

CHAPITRE 3

Hypothèses et conditions de réalisation des simulations

Chapitre 3

HYPOTHESES ET CONDITIONS DE REALISATION DES SIMULATIONS

Il s'agit de présenter les hypothèses utilisées pour la modélisation financière des différents scénarii ainsi que pour l'élaboration du plan de financement. Les simulations ont été effectuées sur une *durée de concession de 55 ans*. Un allongement de la concession est, en effet, apparu nécessaire lors de l'étude précédente pour améliorer suffisamment les résultats de la société concessionnaire.

Afin de rendre comparables les scénarii, le phasage a été modifié. Les 3 scénarii comportent donc 2 phases seulement : une *mise en service en 2005 (ou 2006)* et une *mise en service en 2015*. Il est apparu opportun en effet :

- de permettre un gain de temps significatif pour le trafic voyageurs par la réalisation d'une première phase indépendante de la réalisation du tunnel de base,
- de différer les phases liées à la réalisation du tunnel de base qui risque lui-même d'être différé, même si son ouverture est programmée en 2010 actuellement.
- de laisser un temps suffisant entre la fin de la construction de la phase 1 et le début de la phase suivante. La société disposera ainsi de revenus d'exploitation et sera à même de faire une analyse du trafic constaté avant la mise en place de la seconde phase.
- d'assurer l'ouverture simultanée des liaisons pour fret et voyageurs et de souligner ainsi la double finalité du projet.

Les configurations sont pour :

- **Scénario C0 :**
 - en 2005 : mise en service de la LN Satolas-Lepin
 - en 2015 : mise en service du Tunnel sous Chartreuse et de la LN fret Ambérieu-Avressieux
- **Scénario C1 :**
 - en 2005 : mise en service de la LN Satolas-Lepin
 - en 2015 : mise en service de la bretelle de Chambéry Sud et du Tunnel sous les Bauges
- **Scénario C2 :**
 - en 2006 : mise en service de la bretelle de Chambéry Nord
 - en 2015 : mise en service du Tunnel sous les Bauges

I. COÛTS

A. Les coûts d'investissement

1. Les coûts nous ont été fournis par la SNCF sur la base de nouvelles évaluations. Ces coûts font l'objet de nouvelles actualisations au fur et à mesure des progrès des études, mais ont été figés compte tenu des informations disponibles à la fin mai 1997.

Coûts d'investissement en MF 96 pour les 3 scénarii C0, C1 et C2

	Phase 1	Phase 2	TOTAL
Scénario C0	6 960	9 898	16 858
+ hors financement privé	0	842	842
Scénario C1	6 960	12 868	19 828
+ hors financement privé	0	1 482	1 482
Scénario C2	9 180	8 608	17 788
+ hors financement privé	0	1 482	1 482

Nous disposons des coûts détaillés suivant les réalisations de chacun des scénarii.

2. Les investissements exclus du financement privé concernent :

- ✓ le coût de l'électrification de la ligne Montmélian-Grenoble qui s'élève à 710 MF. Il est difficile en effet d'effectuer un financement privé pour l'aménagement d'une ligne existante sans augmentation significative du trafic correspondant ;
- ✓ le supplément de coût du Tunnel sous Chambotte (Phase 2, scénarii C1 et C2, ligne fret) afin d'y faire transiter certains trains voyageurs, passant actuellement le long du lac d'Annecy. Nous avons considéré que ces travaux pourraient être pris en charge par les pouvoirs publics étant donné qu'ils sont motivés par des considérations environnementales. Le montant de ce supplément est de 560 MF.
- ✓ le raccordement d'Albens qui connecte cette ligne voyageurs à la ligne sur Chambéry. Le montant de ce raccordement est de 50 MF.
- ✓ les surcoûts liés à l'augmentation de section de certains tunnels (68 m2 au lieu de 55 m2) pour l'autoroute ferroviaire. Il est en effet exclu que son financement soit privé en raison de l'ampleur des risques qu'elle comporte. Cette augmentation de section coûte 6 MF par kilomètre. Nous avons donc déduit des coûts des tunnels les coûts suivants :
 - du tunnel sous Chartreuse : $6 \times (20.7 + 1.35) = 132.3$ MF
 - du tunnel sous les Bauges : $6 \times (27) = 162$ MF

3. Nous avons obtenu de la SNCF une ventilation de ces coûts selon les postes :

- ✓ Foncier,
- ✓ Terrassements,
- ✓ Ouvrages d'arts,
- ✓ Superstructures.

Nous avons établi le cas de base à partir de ces données qui ont été inflatées. Les hypothèses sur l'inflation seront détaillées ultérieurement.

4. Les durées des périodes de construction incluent des marges de 6 mois pour retard des travaux. Ces durées sont pour chaque phase de chaque scénario de :

	Phase 1	Phase 2
Scénario C0	5 ans	6 ans
Scénario C1	5 ans	6 ans : Chambéry Sud 7 ans : Les Bauges
Scénario C2	6 ans	7 ans

Notons que la SNCF a réduit à 6 ans les durées de constructions des bretelles de Chambéry Nord et Sud et celle du tunnel sous Chartreuse, mais elle a maintenu à 7 ans la durée de la construction des tunnels sous les Bauges et sous Chambotte en raison de l'insuffisance actuelle des connaissances sur ces massifs.

B. Les dépenses de renouvellements

Elles nous ont été fournies également par la SNCF. Elles portent sur les voies, les installations de sécurité, les télécoms, l'alimentation électrique et les caténaires. En ce qui concerne les voies et les caténaires, les coûts sont fonction du kilométrage et le délai de renouvellement débute dès la première année d'exploitation. Pour les autres postes, les coûts de renouvellement représentent la totalité des coûts d'investissement.

Les périodes de renouvellement s'échelonnent entre 15 et 40 ans. Nous n'avons pas pris en compte le renouvellement qui s'effectuait les 3 dernières années de la concession. De plus, nous avons étalé sur 5 ans les grosses opérations de renouvellement pour éviter d'avoir des dépenses trop importantes au cours d'une année déterminée.

C. Coûts de maintenance de l'infrastructure et des superstructures

La SNCF nous a fourni un coût de maintenance pour la première année d'exploitation de la phase 1 de chaque scénario :

- Scénario C0 : 4,3 MF 92
- Scénario C1 : 4,3 MF 92
- Scénario C2 : 5,2 MF 92

Nous avons opté pour une méthode d'approximation afin de déterminer l'évolution de ces coûts : elle consiste à faire croître ces coûts à 40 % du taux de croissance des trafics voyageurs et 60% du taux de croissance du trafic fret. Cette règle de croissance a été adoptée afin de tenir compte du fait que ces coûts, dont une partie est fixe, ne progressent pas de façon parfaitement corrélée avec les trafics.

Pour la phase 2, nous avons déduit ces coûts en les calculant au prorata des kilomètres et en les faisant croître de la même manière.

D. Frais de fonctionnement de la société concessionnaire

Durant les 5 premières années de construction, nous avons considéré que les frais de fonctionnement de la société concessionnaire s'élèveraient à **1% du montant des investissements de l'année en cours**. Puis à partir de 2005, année de mise en service des premières lignes de C0, nous avons fait croître ce montant au rythme de l'inflation. Les frais de fonctionnement de la société sont les mêmes pour les 3 scénarii, puisque la structure administrative de la société ne dépendra pas véritablement du scénario choisi. Le mode d'évaluation des frais de fonctionnement décrit ci-dessus peut sembler arbitraire, cependant les montants obtenus semblent raisonnables (15 MF en 2005).

E. Calcul des amortissements

1 -L'amortissement industriel

Les durées d'amortissement nous ont été fournies poste par poste par la SNCF. Les amortissements sont calculés de façon **linéaire** à partir des coûts d'investissement après déduction des subventions affectées au financement des biens renouvelables.

On déduit au compte de résultat l'amortissement industriel uniquement sur les biens renouvelables pendant la durée de la concession (sauf sur le dernier renouvellement de chaque bien).

2 -L'amortissement de caducité

Afin de permettre la reconstitution des capitaux investis pour la société concessionnaire, il est pratiqué un amortissement financier dit de caducité.

Il est calculé sur les biens renouvelables et non renouvelables nets des subventions sur la durée restante de la concession.

II. TRAFICS ET RECETTES

A. Les trafics

1 - Les taux de croissance

a.- Croissance voyageur :

Ces taux ont été fournis par la SNCF. Ils diffèrent quelque peu des taux communiqués par la SNCF lors de la première étude. Les hypothèses de croissance des trafics voyageurs reposent sur des taux de croissance constatés par la SNCF lors de mises en exploitation (année 1) des lignes T.G.V. nouvelles comme le T.G.V. Atlantique ou Sud-Est. L'année 3 correspond au plein effet de la mise en service, après une montée en charge de 3 ans. Après l'année 8, la croissance se ralentit.

- Si seule la première phase est réalisée :

On a les mêmes croissances pour les trois scénarii C0, C1 et C2

Trafic	Année 1	Année 2	Années 3 à 8	Années 9 +
International et National	85% du trafic de la 3ème année	95% du trafic de la 3ème année	croissance PIB + 2,5%	croissance PIB
TERGV	85% du trafic de la 3ème année	95% du trafic de la 3ème année	croissance PIB	croissance PIB - 0,5%

- Si les deux phases du projet sont réalisées :

Les taux de croissance sont les mêmes pour les trois scénarii jusqu'en 2014 (effet du tunnel de base) et reprennent le schéma précédent pour le trafic national et international avec pour année 3 les années 2007 (horizon 2005) puis 2012 (horizon 2010).

Les croissances du trafic régional ne changent pas au moment de la mise en service du tunnel de base et de la seconde phase du projet. Il n'y a pas de mise en service en 2015 de tronçons pour voyageurs pour le scénario C2. Par contre, pour C0 et C1, il y a une mise en service en 2015. Toutefois, la SNCF estime que les gains de temps occasionnés en seconde phase ne seront pas assez importants pour avoir une montée en charge sur le trafic international et national entre l'année 1 et 3. Nous appliquons donc cette montée en charge uniquement sur *le saut* de trafic national et international entre 2015 et 2017. Après 2017, un taux de croissance du trafic égal à celui du PIB + 2.5 % est appliqué sur 5 ans.

b.- Croissance fret :

- entre 2010 et 2015 : +0,5% pour le fret classique et + 1,5% pour le combiné.

- au delà de 2015 : +1,5% pour le fret classique et + 3% pour le combiné.

Le taux de croissance est plus faible avant 2015 à cause de la concurrence du tunnel du Gothard, dont l'ouverture est prévue en 2010 et qui, nous le supposons, exercera un effet de détournement jusqu'en 2015. Par ailleurs, les prévisions de croissance du fret combiné sont plus optimistes que celles du fret classique qui reste plutôt stable.

2 - Les trafics

a. Voyageurs :

Les trafics voyageurs pour notre cas de base ont été fournis par la SNCF :

Scénario C0	Trafic 2005 en MV	Trafic 2010 en MV	Trafic 2015 en MV
Trafic international	2.631	6.082	7.478
Trafic national	3.785	4.717	5.570
Trafic régional	1.087		

Scénario C1	Trafic 2005 en MV	Trafic 2010 en MV	Trafic 2015 en MV
Trafic international	2.631	6.082	7.451
Trafic national	3.785	4.717	5.440
Trafic régional	1.087		

Scénario C2	Trafic 2006 en MV	Trafic 2010 en MV
Trafic international	2.944	6.265
Trafic national	3.917	4.671
Trafic régional	1.330	

Comme il a été précisé au chapitre 3, nous avons diminué les prévisions de trafic international fournies par la SNCF de 13% en 2010 pour C0, C1 et C2, et en 2015 pour C0 et C1.

b. Le fret :

- Les prévisions de trafic fret de la SNCF proviennent d'un rapport de 1993 fondé sur l'ouverture du Tunnel de base en 2002, ce qui est aujourd'hui techniquement et financièrement impossible. Pour 2005, le rapport prévoyait un trafic de l'ordre de 9,4 MT / an en situation de référence et 14,1 MT / an en situation de projet. Nous avons repris cette hypothèse en lui appliquant les taux de croissance mentionnés ci-après. Les taux de croissance appliqués aux chiffres de 2005 sont de 3% et 1,5% respectivement pour le transport combiné et conventionnel. Au delà de 2010, la croissance est estimée à 1,5 % pour le combiné et 0,5 % pour le conventionnel du

fait de la concurrence avec le Gothard puis à nouveau , en 2015, de 3% et de 1,5 %. Il en résulte que le trafic prévisionnel utilisé en 2010 dans le tunnel de base s'élève à **16,6 MT/an** avec une répartition égale entre le fret conventionnel et le fret combiné

Cependant, il convient, à notre avis, d'ajouter certains éléments dont il n'a pas été tenu compte.

L'estimation de la SNCF de 16,6 MT est une estimation portant uniquement sur le trafic international. Il faudrait rajouter un trafic fret O/D régional à grande distance de 450000 Tonnes de fret classique et le trafic fret combiné constaté à travers Eurotunnel estimé à 800 000 Tonnes en 1996.

En tenant compte d'une évolution de 3% pour le fret combiné et de 1,5 % pour le fret classique, nous obtenons en 2010 les correctifs suivants :

- pour le trafic O/D régional : 0,55 MT
- pour le trafic transmanche : 1,2 MT

L'estimation du trafic fret à prendre en compte dans notre modèle en 2010 serait donc de **18,35 MT** dont 8,85 MT pour le classique et 9,5 MT pour le combiné.

- **Seuil de saturation**¹: le trafic fret ne pourra pas croître de façon indéfinie. Le seuil de saturation du Tunnel de base a été estimé par la SNCF à **33 MT/an** soit **18 MT pour le fret combiné, 15 MT pour le conventionnel** en partant du raisonnement général suivant :

- on suppose 20 h d'exploitation par jour
dont 10 heures avec T.G.V. (3 TGV/h) et 10 heures sans
- nombre de jours de circulation par an : 250
- tonnage moyen : - transport combiné 450 tonnes
- conventionnel 1000 tonnes
- nombre de trains de fret par heure avec T.G.V. : 6; sans T.G.V. : 12
- coefficient de souplesse : 0,6

le tonnage maximum obtenu est de 16,3 MT par an et par sens dont 8,8 MT pour le combiné et 7,5 MT pour le conventionnel

Ceci suppose que le trafic voyageurs est plafonné à 30 circulations/jours/sens

Si on veut augmenter la part du combiné, on réduit le tonnage maximum

Etant donné que les progrès techniques contribueront certainement à optimiser la capacité des trains fret et des sillons, ce chiffre approximatif de capacité n'est fourni qu'à titre indicatif. L'année de saturation que nous adopterons dans le modèle sera donc doublement incertaine puisqu'elle dépend à la fois du seuil de saturation et des taux de croissance des trafics. Nous avons convenu de cesser d'augmenter le trafic à partir du moment où ce seuil serait atteint. Le trafic supplémentaire se reporterait alors sur la voie classique.

Nous n'avons pas tenu compte d'un seuil de saturation différent du Tunnel sous Chartreuse pour l'établissement du cas de base. Par contre, un cas de sensibilité a

¹ Voir remarque sur la notion de seuil de saturation dans le Chapitre 2

été établi tenant compte d'un seuil de saturation de 19 MT pour le scénario C0 seulement.

B. Les recettes de la SNCF

1 - Recettes voyageurs

Les recettes SNCF prises en compte ont été calculées à partir des données SNCF et sur la base de croissance des trafics corrigés. Ces données nous ont été fournies en MF 92 pour le trafic international et national et MF 96 pour le régional.

Configuration Scénario C0	Recettes 2005 sans projet	Recettes 2005 après projet 1ère phase	Recettes 2010 après tunnel de base	Recettes 2015 après projet 2ème phase
Trafic international	899	1617	3001	3679
Trafic national	859	1063		1556
Trafic régional				

Configuration Scénario C1	Recettes 2005 sans projet	Recettes 2005	Recettes 2010	Recettes 2015
Trafic international	899	1186	3001	3664
Trafic national	859	1063		1525
Trafic régional				

Configuration Scénario C2	Recettes 2006 sans projet	Recettes 2006	Recettes 2010
Trafic international	917	1338	3205
Trafic national	880	1097	
Trafic régional	47	77	

Afin de déterminer la part du péage par rapport aux recettes supplémentaires dégagées par le projet, nous avons calculé un différentiel de recettes entre les recettes avant et après projet. Nous avons en effet considéré que ce différentiel constitue une première approche de la capacité contributive de la SNCF, une fois déduite la part des frais d'exploitation incombant à la SNCF. Nous n'avons pas tenu compte des frais de commercialisation ni des amortissements du matériel roulant.

Ceci ne préjuge pas naturellement des travaux ultérieurs qui seront nécessaires sur ce sujet.

2 - Recettes fret

Elles sont estimées à l'heure actuelle à :

- 27 centimes (96) pour le fret classique
- 13,5 centimes (96) pour le fret combiné

Mais la SNCF estime que ces recettes vont subir une baisse de 0,7% par an jusqu'en l'an 2000 puis vont se stabiliser. Les recettes globales sont calculées à partir des volumes de fret en 2015 et de la distance des lignes fret de la concession.

C. Les recettes de la société concessionnaire

Elles sont constituées par les péages dont la SNCF et les autres opérateurs devront s'acquitter pour acheminer le trafic global prévu qui tient compte des trains de la SNCF mais aussi de ceux des FS. Il serait nécessaire pour opérer un partage des risques satisfaisant que la formule comporte une part fixe, partiellement indexée sur le coût de construction à charge du concessionnaire et une part variable selon le trafic mais tenant compte aussi des revenus.

Dans nos simulations, nous déterminons seulement une **masse globale de péages**, respectivement pour les voyageurs et pour le fret, la première année d'exploitation et nous en déduisons les péages des autres années en tenant compte de l'inflation et de la croissance des trafics. Nous en déduisons un péage global par voyageur et par tonne de fret.

III. DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES

A. Le PIB

Les taux de croissance du PIB sont utilisés pour évaluer les taux de croissance des trafics fournis par la SNCF. Ils sont fixés à **2% pour la durée de la concession**² conformément aux taux utilisés par la SNCF/GLN.

B. L'inflation

Les recettes et les coûts à partir desquels nous réalisons nos simulations ont été fournis en francs constants. Nous avons donc du faire des hypothèses quant aux taux d'inflation à prendre en compte sur la durée de la concession. Nous avons adopté **un taux de 2% sur la durée de la concession**.³ Il est cependant plus optimiste pendant la période de construction et plus pessimiste pendant la période d'exploitation que celui du rapport Rouvillois qui a pris + 2,5 % pour ses études.

C. Les taux d'intérêt des prêts

Les taux d'intérêt ont été fixés de manière cohérente en fonction du partage des risques proposé et en supposant qu'il sera intégralement accepté par les différents intervenants dans le projet :

- ✓ pour le prêt BEI : taux de l'OAT 10 ans (5,85%) + marge de 0,3% (nous avons pris une marge plus élevée que dans l'étude précédente pour des raisons de prudence, les taux étant particulièrement bas à l'heure actuelle)

² Ils sont inférieurs aux dernières estimations du FMI (rapport du mois d'Avril 1997) qui table sur une croissance de 2,4 % pour 1997, 3,0 % pour 1998

³ Les estimations du FMI sont de 2,0% pour 1996 ; 1,6 % pour 1997 et 1,8% pour 1998.

- ✓ pour le prêt à recours limité : PIBOR⁴ (3,5%) + marge de 2% pendant la période de construction et de 1,5% pendant la période d'exploitation. Nous prenons en compte les commissions et frais de montage à hauteur de 10 MF pour la phase 1 en 2000 et 10 MF supplémentaire lors de la renégociation du prêt pour son extension lors de la phase 2 en 2008 ou 2009
- ✓ pour le prêt subordonné : PIBOR (3,5%) + marge de 2,5% pendant la période de construction et de 2% pendant la période d'exploitation.

IV. CONDITIONS DE REALISATION DES SIMULATIONS FINANCIERES

A. Principes généraux

Le plan de financement indique la répartition des sources de financement entre les capitaux propres, les subventions et les différents prêts. Il est calculé à partir du besoin de financement maximum.

Ce plan de financement permet donc d'obtenir le montant des capitaux propres, des différents prêts (prêt subordonné, prêt BEI - Banque Européenne d'Investissements - et prêt à recours limité) ainsi que des subventions.

1 - Les différentes sources de financement

- Les capitaux propres

Un pourcentage élevé de capitaux propres est nécessaire pendant la période à risques de la construction et du début de l'exploitation. Cela n'est plus nécessaire lorsque la société a atteint son rythme de croisière et présente alors des risques limités. Pour éviter d'avoir à rémunérer des capitaux propres trop importants pendant toute la durée de la concession, nous les avons structurés en deux parties :

- un capital minimum de 15%

- un prêt subordonné apporté par les actionnaires ou les pouvoirs publics, d'environ 10%, remboursable lorsque les prêts à recours limité sont eux-mêmes remboursés.

Les capitaux propres représentent généralement 20 à 25% du besoin de financement. Le capital est libéré sur 3 ans. Les capitaux propres ont toutefois été abaissés à 15 ou 17% (au lieu de 20 à 25%) lorsque les subventions dépassaient 50% afin d'optimiser la rentabilité du capital par effet de levier. L'apport en capital ne peut toutefois pas passer sous la barre des 10% du besoin de financement puisqu'il représente pour les tiers l'engagement minimal des actionnaires que l'on ait vu sur ce type de projets.

Il s'agit à chaque fois de respecter le ratio entre la part de capital et celle des prêts dans le besoin maximal de financement puisque ce ratio correspond à un partage des risques.

Il serait souhaitable que le taux de rentabilité des capitaux propres avoisine 15% afin de susciter l'intérêt des investisseurs privés, compte tenu du partage des risques effectué.

⁴ *Paris Interbank Offered Rate : Taux auquel les banques se procurent leurs ressources sur le marché monétaire interbancaire international à Paris, ce taux étant par arbitrage le même que celui de Londres (Libor) Francfort (Fibor), etc...*

- Le prêt subordonné

Il s'apparente à des quasi fonds propres supplémentaires subordonnés à la dette à recours limité. Il n'est remboursé que si les cash flows du projet le permettent. Il a l'avantage pour les actionnaires de donner lieu à des intérêts qui peuvent être capitalisés et permet de diminuer l'apport en capital et donc d'améliorer le rendement des dividendes.

Il représente au maximum 10% du besoin de financement maximum.

Sa durée est de 25 ans.

- Les subventions

Cette source de financement permet d'équilibrer les comptes de la société concessionnaire compte tenu des contraintes appliquées aux autres sources de financement. Toutefois, le but recherché est de trouver un équilibre entre le péage qui constitue les recettes de la société concessionnaire et qui doit notamment tenir compte de la capacité contributive de la SNCF et d'éventuels autres transporteurs et les subventions qui ne doivent pas dépasser une certaine limite compte tenu des contraintes du financement public.

- Le prêt BEI

Ce prêt octroyé par la Banque Européenne d'Investissement est **prioritaire** par rapport aux autres prêts. Il est versé en même temps que le prêt à recours limité.

Sa durée est de 25 ans, son taux d'intérêt est fixe, mais éventuellement modifié en cours de vie du prêt compte tenu du coût des ressources correspondantes de la BEI.

Le montant du prêt BEI n'est pas fixé a priori et constitue le solde des sources de financement. Il ne peut cependant pas dépasser le montant du prêt à recours limité. La règle est que le BEI finance au maximum 50% du montant du projet. En fait nous n'avons pas maximisé le prêt BEI compte tenu du fait que cette institution prend moins de risques que les prêteurs à recours limité et que son prêt coûte plus cher qu'un prêt à taux variable actuellement

- La dette à recours limité

Ce prêt sera remboursé uniquement sur les cash flow dégagés par le projet. Pour assurer suffisamment ce remboursement, le marché bancaire impose des ratios de sécurité minima par rapport au cash flow disponible pour le service de la dette. La dette sera remboursée dès lors que le ratio sera égal à 1, cependant par mesure de sécurité, les banquiers exigent une marge de sécurité sur ce ratio en fonction du risque lié au projet. Le montant de la dette à recours limité sera donc déterminé en fonction de ces ratios.

- phase 1 : ratio de 1,4 sur la durée du prêt / de 2,5 sur la durée du projet

- phase 1+2 : ratio de 1,6 sur la durée du prêt / de 2,7 sur la durée du projet

Bien que les scénarii C1 et C2 comportent plus de risques que le scénario C0 et que ce fait devrait normalement se traduire par des ratios de sécurité plus élevés, nous avons appliqué les mêmes ratios pour les trois scénarii pour conserver leur comparabilité. En réalité si les scénarii C1 ou C2 étaient choisis, il serait possible que les ratios de sécurité exigés soient plus forts ce qui diminuerait le prêt à recours limité.

NB :

1. Ces ratios sont fixés compte tenu du partage des risque mis en place entre les investisseurs et prêteurs, les constructeurs, les pouvoirs publics et les opérateurs ferroviaires.
 2. Lors du lancement de la deuxième phase qui consiste à réaliser des investissements supplémentaires, les prêts seront renégociés en incluant la partie du prêt, contractée en première phase, non remboursée et en reconduisant la durée initiale du prêt.
- Refinancement éventuel d'une partie du prêt à recours limité sur 18 ans, 3 ans après la fin de la deuxième phase par émission d'obligations (placées de façon privée ou publique) pour autant que les ratios de sécurité sur le prêt à recours limité soient respectés malgré la priorité donnée aux obligations de refinancement par rapport au prêts à recours limité ainsi que la priorité au service de la dette de la BEI. Nous n'avons pas tenu compte de ce refinancement éventuel dans le cas de base.

2 -Le besoin de financement

Chaque année, la différence entre les recettes et les dépenses du projet fournit le besoin de financement. Ce besoin est cumulé et nous permet d'obtenir le besoin de financement maximum.

Le besoin de financement augmente rapidement pendant la construction, puisqu'aucune recette ne vient compenser les coûts d'investissement, les frais de fonctionnement et les intérêts capitalisés des prêts. Il se stabilise progressivement à l'arrivée des premières recettes dégagées en phase d'exploitation puis diminue progressivement.

Ce besoin de financement maximum est couvert uniquement par du capital, des prêts et des subventions pour la Variante 1. Pour la Variante 2, dans la mesure où l'exploitation de la phase 1 débute avant la construction de la phase 2, les recettes excédentaires de la phase 1 permettent de diminuer le besoin de financement.

B. Les critères financiers

1 -Etape préliminaire

L'étape préliminaire consiste à calculer le cash flow d'exploitation et à déterminer l'ordre d'utilisation de ce cash flow.

Le **cash flow d'exploitation** peut être assimilé à l'EBE (Excédent Brut d'Exploitation) à savoir les recettes d'exploitation moins les coûts d'exploitation (coûts de maintenance et frais de fonctionnement).

Ce cash flow va être utilisé pour couvrir les :

- charges financières (du prêt BEI, de la dette à recours limité et du prêt subordonné)
- impôts
- dividendes
- dépenses de renouvellement

- remboursements du principal des prêts

Remarque :

- *l'impôt sur les sociétés*

Le taux d'imposition utilisé dans le modèle est de 37%.

Nous utilisons le principe du report des déficits sur 5 ans pour optimiser nos résultats.

Mais pour simplifier les hypothèses, nous avons supposé que nous ne distribuons pas de dividendes dans le cas où le résultat fiscal serait nul pour éviter de payer le précompte.

- *les dividendes*

Dans un premier temps, nous distribuons un certain pourcentage du bénéfice net et si la trésorerie le permet nous effectuons un second versement prélevé sur le cash flow disponible.

2 - Calcul des critères

a. La VAN

C'est la somme actualisée des cash flow du projet. Plus la VAN sera élevée, meilleur sera le projet.

b. Le TRI économique

Le taux de rentabilité économique du projet est obtenu en calculant le taux de rendement interne, compte tenu de l'EBE, des investissements initiaux (y compris la partie couverte par les subventions) et des dépenses de renouvellement.

Un projet sera d'autant plus intéressant du point de vue économique que son TRI sera élevé.

c. Le TRI sur dividendes

C'est le taux de rentabilité des apports en capital rémunérés par les dividendes. Ce critère est plus important pour les investisseurs que celui du TRI économique qui intéresse davantage les pouvoirs publics.

d. Les ratios de couverture de la dette

C'est la valeur actualisée nette des capacités de remboursement (obtenues en déduisant de l'EBE l'impôt sur les sociétés, les dépenses de renouvellement, le remboursement de la dette BEI, les intérêts relatifs à la dette BEI) divisée par l'encours de la dette (principal et intérêts).

NB : Le taux d'actualisation est le taux moyen pondéré des taux des différents emprunts (6%) auquel nous avons rajouté, pour des raisons de prudence, une marge de sécurité de 0,5%.

Le taux d'actualisation utilisé est donc de **6,5%**.

C. Mise en place du cas de base

Le modèle détermine le niveau des péages nécessaires pour assurer le financement du projet connaissant les coûts, les recettes et le plan de financement. Nous considérons que le projet sera finançable lorsque les ratios de couverture de la dette et le rendement sur dividendes dépassent les seuils minima imposés. Le taux de rendement interne économique du projet a été calculé à titre indicatif mais ne constitue pas un critère de faisabilité financière.

Nous avons appelé **Phase 1** le cas où la première phase est construite dans les délais sans que la deuxième phase et le tunnel de base ne soient jamais construits.

Nous avons appelé **Phases 1+ 2** le cas où la première phase, la deuxième phase, ainsi que le tunnel de base sont construits dans les délais prévus.

Les ratios financiers sont un résultat du modèle. Par contre, le péage de la première année et le plan de financement sont des paramètres du modèle. Il faut donc ajuster le niveau de péage et le plan de financement pour obtenir des indicateurs financiers acceptables.

Ce tâtonnement est guidé par plusieurs principes :

- Augmenter le niveau des péages améliore bien sûr tous les indicateurs ; il faut donc rester dans des limites raisonnables par rapport à la masse globale de la recette SNCF sur tous les trajets et par rapport à un péage par voyageur et par tonne de fret. Ce péage moyen ne permet pas de différencier les voyageurs locaux des voyageurs nationaux ou internationaux ; c'est donc un indicateur global mais très instructif.
- Augmenter la part des subventions au détriment de la part des prêts dans le besoin de financement maximum favorise le ratio de couverture de la dette. Cependant, cette part de subvention doit rester limitée.
- Selon les taux, augmenter la part de tel ou tel prêt par rapport aux autres alourdit ou allège les charges financières, et donc les dividendes versés aux actionnaires. Bien entendu, les dividendes versés ne peuvent excéder annuellement le montant du résultat net.
- Diminuer la part des capitaux propres améliore le taux de rendement des dividendes puisque les investisseurs engagent moins d'argent mais perçoivent les mêmes dividendes. Cependant, on ne peut diminuer la part de capitaux propres trop fortement car ils constituent une garantie vis-à-vis des prêteurs.

Enfin, il faut bien entendu que les prêts soient remboursés dans la durée maximum acceptée par le marché (18 ans) ou la BEI (25 ans).

Le cas de base est déterminé lorsque sont ajustés, de façon optimale, entre eux le plan de financement, le niveau des péages et les indicateurs financiers.

D. Les 4 cas

Nous avons réalisé des simulations financières de chacun des scénarii avec 4 cas de péages (un cas de base et trois cas à titre indicatif) :

- simulation avec des péages voyageurs et fret utilisés dans la première étude GIP
- simulation avec des niveaux de péages équivalents aux recettes voyageurs induites estimées de la SNCF moins ses coûts d'exploitation induits par le projet sur l'ensemble des Origines/Destinations et aux recettes totales fret du tronçon de la SNCF moins ses coûts d'exploitation. Cette simulation correspond au **cas de base**.
- simulation avec des péages permettant de limiter les subventions publiques à 30% du besoin de financement.
- simulation avec des péages concurrentiels par rapport à la route.

Dans chacune de ces simulations, nous avons déterminé un plan de financement respectant les contraintes financières précisées ci-dessus tout en cherchant à minimiser le montant des subventions nécessaires.

Nous détaillons ci-dessous la méthode de détermination des péages de ces 4 cas.

1 - péages antérieurs

Lors de la première étude, nous avons fixé pour C0 le péage voyageur 2005 à 640 MF 2005, celui de 2010 à 1300 MF 2010 et le péage fret à 900 MF 2015. Afin de comparer les résultats des trois scénarii avec le modèle amélioré, nous avons réalisé les simulations suivantes :

Scénario C0 2005 : péage voyageur = 640 MF en 2005

2015 : péage voyageur = 1435 MF en 2015 = 1300 MF en 2010

2015 : péage fret = 900 MF en 2015

Scénario C1 2005 : péage voyageur = 640 MF en 2005

2015 : péage voyageur = 1435 MF en 2015 = 1300 MF en 2010

2015 : péage fret = 900 MF en 2015

Scénario C2 2006 : péage voyageur = 653 MF en 2006 = 640 MF en 2005

2015 : péage fret = 900 MF en 2015

2 - péages équivalents aux recettes induites de la SNCF moins ses coûts d'exploitation - cas de base -

Nous avons déterminé les recettes induites par le projet à partir des prévisions de recettes globales fournies par la SNCF pour les années de mise en service des infrastructures voyageurs. Nous avons déduit de ces montants un pourcentage correspondant à la part des coûts d'exploitation qui serait à la charge de l'opérateur SNCF. Ce pourcentage a été déterminé à partir des estimations de coût d'exploitation de l'opérateur et du gestionnaire d'infrastructure fournies par la SNCF.

En ce qui concerne le fret, il n'est pas envisageable de tenir compte des recettes induites puisque celles-ci sont estimées nulles. Nous avons déterminé les recettes sur

le tronçon à partir des recettes par tonne/km puis nous avons retiré le même pourcentage que celui correspondant aux frais d'exploitation voyageur car nous ne disposons pas d'information concernant les coûts d'exploitation fret.

Nous avons considéré que les péages ainsi déterminés correspondent à une première approche de la notion de "capacité contributive"⁵ de la SNCF, sans toutefois que ceci ne préjuge les résultats des études à venir.

Scénario C0

2005 : péage voyageur = 500 MF en 2005 = différentiel de recettes - 23.7%

2015 : péage voyageur = 1330 MF en 2015 = différentiel de recettes - 23.7%

2015 : péage fret = 400 MF en 2015 = recettes du tronçon - 23.7%

Scénario C1

2005 : péage voyageur = 500 MF en 2005 = différentiel de recettes - 23.7%

2015 : péage voyageur = 1300 MF en 2015 = différentiel de recettes - 23.7%

2015 : péage fret = 177 MF en 2015 = recettes du tronçon - 23.7%

Scénario C2

2006 : péage voyageur = 590 MF en 2006 = différentiel de recettes - 22%

2015 : péage fret = 175 MF en 2015 = recettes du tronçon - 22%

N.B.: Les marges dues aux coûts d'exploitation ont été estimées avec les renseignements fournis par la SNCF sur les coûts d'exploitation de l'opérateur et les recettes des tronçons.

23.7% = 36.7 MF/ 155⁶ MF = coûts d'exploitation de l'opérateur/ recettes du tronçon sous concession pour C0 et C1 en phase I

22% = 43.3 MF/ 200⁷ MF = coûts d'exploitation de l'opérateur/ recettes du tronçon sous concession pour C2 en phase I.

Nous avons donc considéré que les coûts d'exploitation représentaient la même part des recettes en seconde phase qu'en première. Ceci constitue une approximation.

⁵ Voir remarque sur la notion de "capacité contributive" du Chapitre 2 (p 43)

⁶ Il s'agit des recettes du tronçon calculées en pourcentage du kilométrage de celui-ci par rapport à la distance totale parcourue sur le réseau SNCF.

⁷ Il s'agit des recettes du tronçon calculées en pourcentage du kilométrage de celui-ci par rapport à la distance totale parcourue sur le réseau SNCF.

3 - péages avec subvention à 30%

Nous avons déterminé le niveau de péage minimum nécessaire pour assurer une rentabilité des investissements minimum avec un niveau de subvention de 30%.

Scénario C0

- 2005 : péage voyageur = 550 MF en 2005
- 2015 : péage voyageur = 1660 MF en 2015
- 2015 : péage fret = 400 MF en 2015

Scénario C1

- 2005 : péage voyageur = 550 MF en 2005
- 2015 : péage voyageur = 1645 MF en 2015
- 2015 : péage fret = 650 MF en 2015

Scénario C2

- 2006 : péage voyageur = 760 MF en 2006
- 2015 : péage fret = 230 MF en 2015

Notons cependant que pour les scénarii C0 et C1, le partage entre péage voyageur et péage fret est relativement arbitraire et qu'on pourrait augmenter l'un plutôt que l'autre. Nous avons pris pour parti que le péage voyageurs ne devait pas dépasser 100% des recettes induites voyageurs

4 - péages concurrentiels par rapport à la route

Enfin, nous avons estimé approximativement un péage qui correspondrait à un niveau de prix concurrentiel par rapport à la route. Les hypothèses utilisées sont les suivantes :

- **Voyageurs :**
 - coût réel moyen d'une voiture de 7 ch : 2.64 FF96/veh/km⁸
 - nombre moyen de passager par véhicule : 1.2/veh
 - part des coûts d'exploitation : 22% pour C2 et 23.7% pour C0 et C1
 - marge concurrentielle par rapport à la route : - 30%
- **Fret :**
 - coût moyen par camion 6.5 FF96 +25% = 8.125 FF96/veh/km⁹
 - tonnage moyen par camion : 20 tonnes

⁸ ce chiffre tient compte de l'amortissement, l'essence, la vignette, l'assurance, les péages d'autoroute - Action Auto-Moto ; 22 mars 1996 ; " le coût de votre voiture et de celle de votre voisin"

⁹ ce chiffre à caractère indicatif a été communiqué par la SNCF

- part des coûts d'exploitation : 22% pour C2 et 23.7% pour C0 et C1
- marge concurrentielle par rapport à la route : - 20%

A l'aide de ces estimations de coût au voyageur/km et à la tonne/km ainsi que des volumes de trafic et des distances des tronçons, nous avons estimé les péages suivants :

Scénario C0

- 2005 : péage voyageur = 669 MF en 2005
- 2015 : péage voyageur = 2224 MF en 2015
- 2015 : péage fret = 455 MF en 2015

Scénario C1

- 2005 : péage voyageur = 669 MF en 2005
- 2015 : péage voyageur = 2200 MF en 2015
- 2015 : péage fret = 197 MF en 2015

Scénario C2

- 2006 : péage voyageur = 712 MF en 2006
- 2015 : péage fret = 200 MF en 2015

On peut considérer que le péage ainsi déterminé constitue *le péage global maximum* qui ne devrait pas être dépassé pour que le rail reste concurrentiel par rapport à la route. Cependant, cette notion est délicate à utiliser. Certains considèrent que le coût perçu par l'automobiliste pour l'usage de sa voiture est inférieur au coût réel, et n'intègre pas l'amortissement. Pour notre part, nous avons réduit globalement de 30% le coût réel afin de tenir compte de la différence entre ce dernier et le coût "perçu".