

CHAPITRE 6

Simulations du cas de base et des cas de sensibilité

Simulation du cas de base et des cas de sensibilité

Ce chapitre synthétise les résultats des simulations financières pour le cas de base et les cas de sensibilité.

Les simulations du cas de base ont été effectuées sur 3 variantes :

1. Variante 1 : Satolas-Lépin en 2005 sans réalisation du tunnel de base
2. Variante 2 : Satolas-Lépin + tunnel sous Chartreuse en 2010 avec réalisation du tunnel de base
3. Variante 3 : ligne fret Ambérieu-Avressieux en 2015

A partir du cas de base, nous avons testé plusieurs niveaux de subventions pour avoir une idée des conséquences sur les résultats obtenus.

Les cas de sensibilité, effectués sur la Variante 2, permettent de juger de la robustesse du projet.

Une synthèse de tous ces résultats est présentée sous forme de tableaux à la fin de ce chapitre.

I. Simulations financières du cas de base

1. Variante 1

A. Niveau de subventions de 40%

Si seule la ligne Satolas-Lépin était réalisée et que les travaux sur les tronçons suivants et sur le tunnel de base n'étaient pas poursuivis par la suite, il apparaît que cette variante serait néanmoins viable financièrement.

Le taux de rendement interne du projet qui représente la rentabilité intrinsèque de l'investissement est de 11,4%, ce qui est d'un niveau acceptable.

Le taux de rentabilité attendu par les actionnaires (14,4%) serait inférieur à ce que nous avons fixé (15%) mais resterait dans des limites convenables. La distribution des dividendes se fait en deux étapes comme nous l'avons expliqué dans le Chapitre 5. Pour le cas de base de la Variante 1, nous avons fixé à 45% du cash-flow d'exploitation après impôt le premier versement de dividendes.

Les taux de couverture de la dette à recours limité sur la vie du prêt (1,6) et sur la vie du projet (2,8) sont bons. En ce qui concerne le taux de couverture de tous les prêts sur la vie du projet, il apparaît que les prêts pourraient être remboursés avec une certaine marge de sécurité puisque le taux de couverture est de 1,9.

La masse globale des péages à payer par la SNCF serait de 640 MF. Ce péage

suppose que tout le trafic transite sur cette ligne sauf le trafic de nuit. Ce péage représente 24% des recettes (de l'ensemble des voyageurs des origines et destinations transitant par le tronçon) de la SNCF ce qui peut apparaître relativement élevé à première vue. Il appartiendra à la SNCF de voir si ce péage est réaliste ou pas. Ce péage équivaut à un péage par voyageur en 1996 de 84 FRF. Ce montant moyen ne semble pas trop important mais il inclut le transport régional. Cela suppose qu'il faudrait probablement envisager une subvention spécifique pour financer le transport régional si celui-ci n'était pas à même de supporter un tel péage.

B. Niveau de subvention de 35%

Les taux de rendement interne sont très faibles. En effet, le TRI du projet passe à 10,7 % et le taux de rentabilité attendu par les actionnaires est désormais de 13,9% ce qui n'est pas assez élevé pour attirer des investisseurs privés. Nous avons dû, en effet, réduire à 37% du cash flow après impôts la distribution de dividendes pour pouvoir rembourser les prêts.

Le ratio de sécurité du prêt à recours limité sur la vie du prêt est en deçà du seuil minimum imposé puisque il est de 1,2. Le taux de couverture sur la vie du projet est de 2, ce qui est encore satisfaisant.

A moins d'augmenter la masse globale de péages, il semble que cette variante ne soit pas finançable si la subvention ne représente que 35% du besoin de financement maximum. Il sera donc plus prudent pour convaincre prêteurs et investisseurs de fixer le niveau de subvention à 40%. Mais ce niveau de subvention est plus élevé que pour le T.G.V. Atlantique. Il n'est pas exclu toutefois de remplacer une partie de ces subventions par des prêts subordonnés publics ou des subventions récupérables sous certaines conditions. Ce point mériterait d'être approfondi ultérieurement.

2. Variante 2

A. Niveau de subvention de 40%

Le ratio de couverture de la dette à recours limité sur la vie du projet atteint la limite imposée soit 1,4 . Celui sur la vie du projet est plus satisfaisant puisqu'il est de 2,7. Le taux de couverture de tous les prêts est également convenable (1,8). Les ratios de sécurité sont bien respectés.

Le taux de rendement interne du projet est inférieur à celui de la Variante 1 puisqu'il est de 8,9% . Le taux de rentabilité attendu par les actionnaires est insuffisant (13,5% au lieu de 15%), sachant que l'on distribue 61% du cash-flow après impôts. On peut cependant certes espérer relever légèrement ce taux en ayant recours à l'ingénierie financière afin d'optimiser les structures de financement et donc les taux de rentabilité.

Toutefois, on ne parviendra à notre avis à atteindre un taux de rendement suffisamment attractif pour les investisseurs qu'en allongeant la durée de la

concession de 5 à 10 ans. Ce point mériterait d'être approfondi ultérieurement.

Le péage par voyageur ou tonne de fret paraît élevé (103 FRF 96). Cela tient au fait que dans la Variante 2 on construit le Tunnel sous Chartreuse qui n'est intéressant que si on l'utilise à la fois pour le fret et les voyageurs. Or dans cette variante, on ne dispose pas encore de revenus du fret qui nécessitent la réalisation préalable de la ligne Ambérieu-Avressieux pour pouvoir transiter par le tunnel sous Chartreuse.

La subvention que nous avons déterminée prend en charge les surcoûts dus au fret (surdimensionnement des tunnels, surcoût de certains ouvrages d'art, des installations d'alimentation en énergie ...). On peut chiffrer ce surcoût à 500 MF. Il n'est donc pas possible compte tenu de ces éléments de comparer cette subvention à celle attribuée lors du financement du TGV Atlantique. Il faudrait financer ces surcoûts par une subvention spécifique et donc considérer que la subvention voyageur est inférieure à 40% et n'est que d'environ 37%.

B. Niveau de subventions de 35%

Cette solution n'est pas envisageable car tous les indicateurs financiers se dégradent. Le TRI économique est de plus en plus faible (8,6%) et le TRI sur dividendes est passé à 13,1% sous la contrainte d'une distribution de 55% au lieu de 61% des cash flow pour pouvoir rembourser la dette.

Le ratio de sécurité concernant les prêts à recours limité n'est pas respecté : il est de 1,1 au lieu de 1,4. Le taux de couverture du prêt à recours limité est encore satisfaisant puisqu'il est de 2,1.

Investisseurs privés et prêteurs se refuseront à participer à un tel projet si les résultats ne sont pas améliorés.

C. Niveau de subventions de 45%

Les résultats sont bien améliorés surtout en ce qui concerne les ratios de sécurité.

Le TRI économique diminue quelque peu par rapport au cas de base (8,8% au lieu de 8,9%) mais le TRI sur dividendes augmente de façon significative puisqu'il passe à 14,3%.

Les ratios de couverture sont très élevés et présentent une marge de sécurité importante. Le taux de couverture de la dette à recours limité sur la vie du prêt est de 1,9, sur la vie du projet de 3,7, et celui de tous les prêts sur la vie du projet est de 2,2.

Une subvention de 45% est probablement trop élevée pour pouvoir être envisagée mais pour qu'une subvention de 40% soit suffisante, il faudra avoir recours à l'ingénierie financière pour optimiser certains financements et les résultats et allonger la concession de 5 à 10 ans (durée à déterminer par certaines analyses supplémentaires).

3. Variante 3

A. Niveau de subventions de 40%

La Variante 3 est traitée de façon séparée. Toutefois, le fret bénéficie des investissements faits précédemment.

Cela explique le niveau élevé de la rentabilité sur dividendes qui est de 22,5%. Si on considère que la Variante 3 complète la Variante 2, il est plus pertinent de voir ce taux de rentabilité comme la moyenne pondérée des taux de rentabilité des deux variantes ce qui nous amène à un taux de 16,34%.

Dans la mesure où, pour cette variante, les risques sont plus importants, nous avons relevé le niveau des capitaux propres qui passe de 15% à 17% ainsi que les ratios de sécurité des prêts à recours limité.

Le ratio de couverture de la dette à recours limité sur la vie du prêt atteint le seuil minimum que nous avons fixé c'est-à-dire 1,6. Par contre, celui sur la vie du projet est très satisfaisant puisqu'il est de 3 alors que nous avons imposé un ratio de 2,2.

On aboutit donc à d'excellents résultats mais au prix d'un péage moyen important de 35 F\tonne en supposant que tout le trafic fret passe par le tronçon qui serait financé par la société concessionnaire.

B. Niveau de subventions de 35%

A ce niveau de subventions, le TRI économique reste très élevé (14,5%) ainsi que la rentabilité sur dividendes.

Par contre, le taux de couverture de la dette à recours limité sur la vie du prêt est trop faible : il est de 1,2 au lieu de 1,6 qui était imposé initialement.

Les autres ratios de sécurité restent convenables même s'ils ont quelque peu diminués.

Conclusion :

Les Variantes 1 & 3 présentent des indicateurs financiers relativement satisfaisants mais la Variante 2 apparaît trop fragile financièrement pour être acceptable par les investisseurs.

Pour améliorer les résultats, il faudrait augmenter la durée de la concession ce qui permettrait de renforcer l'équilibre financier et éventuellement optimiser le plan de financement. Des simulations financières supplémentaires devraient permettre de vérifier l'effet de l'augmentation de 5 ou 10 ans de la durée de la concession.

Il serait également intéressant d'étudier ultérieurement le projet dans sa globalité c'est-à-dire d'effectuer des simulations sur les 3 phases réunies. En effet, la Variante 3 n'a de sens que si elle est associée à la Variante 2 et ne peut être analysée comme un projet totalement indépendant puisqu'elle bénéficie des investissements des phases précédentes.

Il serait donc utile pour que l'étude soit complète de présenter une modélisation globale des 3 phases et d'effectuer sur notre travail des simulations supplémentaires.

II. Cas de sensibilité

Les cas de sensibilité sont faits uniquement sur la Variante 2.

Le principe dans un cas de sensibilité consiste à ne pas cumuler toutes les hypothèses défavorables en même temps, non plus que les plus favorables, et de ne faire varier qu'un seul paramètre à la fois.

Nous avons ainsi effectué 12 cas de sensibilité que l'on peut retrouver dans un tableau de synthèse à la fin de ce chapitre et qui portent sur :

1. les coûts d'investissement

- Une **diminution de 10%** de ces coûts améliore, en toute logique, les résultats. On peut noter en particulier que le taux de rentabilité sur dividendes passe à 14,9% et que les marges de sécurité pour le remboursement des prêts sont largement respectées (1,6 sur la durée du prêt et 3,1 sur la durée du projet).

On pourrait alors envisager de diminuer la masse globale des péages mais il est peu probable qu'une baisse de 10% des coûts puisse être observée.

- A contrario, une **hausse de 10%** semble plus réaliste. Dans ce cas, le TRI économique baisse à 8,6% et la rentabilité sur dividendes enregistre une diminution de 1,1% pour passer à 12,4% qui s'explique en partie par la diminution de la part du cash flow destiné à la distribution de dividendes (on passe de 61% à 57%) pour préserver le remboursement des prêts.

De plus, le taux de couverture de la dette à recours limité sur la vie du prêt chute à 1,2 ce qui est inférieur à la limite que nous avons fixée. Les autres ratios de sécurité sont encore respectés.

Ce cas de sensibilité démontre que le projet ne sera vraisemblablement pas finançable si un tel cas de figure venait à se présenter et qu'il convient donc de démontrer aux investisseurs et prêteurs qu'une telle éventualité est peu vraisemblable. Ce cas de sensibilité démontre également la nécessité de plafonner à 10% le surcoût possible du projet à charge de la société concessionnaire par des modalités adéquates de partage des risques de construction comme nous l'avons proposé.

2. les coûts de maintenance

Au vu des hypothèses incertaines que nous avons dû prendre faute d'informations, nous avons testé une variation de +/- 15% de ces coûts.

Le projet pour une société d'infrastructure ne paraît pas trop sensible aux variations des coûts de maintenance. En effet, la sensibilité des résultats à ces éventuelles variations est très faible et en aucune manière les résultats de la Variante 2 ne pourront être remis en cause si une augmentation de 15% des coûts de maintenance venait à se produire.

3. le PIB

La croissance du PIB a une influence directe sur les trafics comme nous l'avons expliqué dans le Chapitre 5.

On constate que l'impact d'une hausse ou d'une baisse de 0,5% n'a qu'un faible impact sur les résultats. Les TRI et les ratios de sécurité sont certes modifiés mais ces changements ne remettent pas en cause les résultats du cas de base. Cela est dû au fait que le PIB ne joue pas un rôle primordial en tant que paramètre économique dans notre modélisation.

4. l'inflation

Son rôle est plus déterminant ; il est bien connu que l'inflation est un ennemi en période de construction et un ami en période d'exploitation.

Nous avons testé une variation de +1% pendant la durée de la concession et nous avons observé que seul le taux de couverture de la dette à recours limité se dégradait mais restait dans la limite imposée de 1,4. Les autres indicateurs financiers s'améliorent légèrement. Cette augmentation de l'inflation a donc un effet positif sur nos résultats.

L'impact d'une augmentation de 1% pendant la période de construction et de 2% pendant l'exploitation est plus significatif : tous les résultats sont à la hausse. On peut noter tout particulièrement que le péage par voyageur pourrait être abaissé de 103 à 92 F en 1996.

Dans la mesure où une baisse de l'inflation est certainement peu probable compte tenu des taux actuels, toute hausse aura donc un effet positif sur le projet si elle se confirme sur le long terme.

5. les taux d'intérêt

Nous avons fait varier uniformément les taux d'intérêt de 1% que ce soit à la hausse ou à la baisse. Notons qu'une telle variation serait déconnectée de celle du taux d'inflation et qu'il s'agit ici de tester l'effet d'une variation du taux réel d'intérêt.

Une augmentation de 1% se traduit par la détérioration des ratios de sécurité, le seuil minimum imposé de 1,4 n'est plus respecté.

Parallèlement, on constate une diminution de la rentabilité sur dividendes qui provient :

- d'une diminution du résultat net due à une augmentation des charges financières
- d'une diminution de la part du cash distribuée (60% au lieu de 61%)

Une diminution de 1% a, en toute logique, un effet positif sur les taux de couverture de la dette à recours limité (1,5 sur la vie du prêt et 3,3 sur la vie du projet) et indirectement sur la rentabilité attendue par les actionnaires (14,4%) puisque le résultat net serait plus élevé car la société paierait moins de charges financières.

6. les recettes

Nous avons effectué un test de sensibilité sur la masse globale des péages. Nous rappelons qu'à défaut d'avoir déterminé une formule précise de péage (puisque celui-ci sera partiellement fonction du trafic) il nous est impossible de tester directement l'effet d'une variation de trafic. Nous avons donc effectué un test sur le niveau des péages (comme un substitut au niveau du trafic) en faisant varier le péage de +/- 10%.

Une **augmentation de 10%** a un effet positif sur les indicateurs de rentabilité puisque le TRI du projet est de 9,5% et que la rentabilité attendue par les actionnaires est de 14,4%. Les marges de sécurité sont largement respectées : le taux de couverture du prêt à recours limité sur la vie du prêt est de 1,6 et sur la vie du projet 3.

Une **diminution de 10%** a pour conséquence de faire passer le taux de couverture du prêt à recours limité à 1,3. Les seuils pour les autres ratios de sécurité sont encore respectés. Le taux de rentabilité sur dividendes (12,5%) et le TRI économique (8,2%) sont à la baisse ce qui s'explique par le fait que le cash d'exploitation diminue et donc le résultat net. Pour que les prêts soient remboursés sur la vie du projet, nous avons dû diminuer la distribution de dividendes à 57% du cash après impôt.

Ceci confirme la nécessité de partager le risque de trafics entre l'opérateur ferroviaire et la société concessionnaire d'infrastructure par divers moyens tels que ceux proposés dans le chapitre 3 concernant le partage des risques, de façon à ce que la probabilité d'une diminution de plus de 10% du trafic par rapport aux prévisions du cas de base soit extrêmement faible.

Conclusion :

Ces tests nous ont permis d'évaluer la robustesse de la situation financière de la société concessionnaire dans un environnement dégradé ou amélioré. On constate que certaines variables sont plus déterminantes que d'autres. Outre les recettes (en toute évidence), les coûts d'investissement, les taux d'intérêt et l'inflation jouent un rôle primordial et peuvent remettre en cause nos résultats à la moindre variation.

Il est habituel que les banques et investisseurs supportent les conséquences des variations des paramètres économiques et financiers tels l'inflation et les taux d'intérêt. Par contre, il est indispensable que les risques techniques de construction et commerciaux de trafics et recettes soient principalement pris en charge par les autres acteurs pour que les investisseurs et prêteurs acceptent d'en supporter une part raisonnable.

Un autre volet de ces tests consisterait à étudier la dépendance des péages aux surcoûts, aux trafics et aux tarifs, en particulier pour trouver une formule permettant de protéger la société concessionnaire des effets d'une hausse de tarifs de l'opérateur ferroviaire qui diminuerait les trafics et donc ses recettes.

Un tel calcul ne peut pas être effectué sans informations complémentaires tenant compte de la capacité contributive de la SNCF, de la situation concurrentielle du rail par rapport à la route et au rail et de la possibilité pour l'opérateur ferroviaire de répercuter ou non le péage dans ses tarifs.

Ce sujet complexe mériterait une étude complémentaire approfondie.

RESUME DE LA SIMULATION DU CAS DE BASE - VARIANTES 1, 2 ET 3

	unité	Variante 1		Variante 2		Variante 3		
	durée concession	35 ans		40 ans		35 ans		
<u>INDICATEURS FINANCIERS</u>								
Sources de financement								
Besoin de financement maximum et année du pic par rapport au début de la concession	MF	8 874	6	15 662	10	5 843	6	
Capitaux propres	MF	1 328	15%	2 348	15%	989	17%	
Prêts subordonnés	MF	898	10%	1 572	10%	587	10%	
Prêts BEI	MF	1 331	15%	2 344	15%	875	15%	
Prêt à recours limité	MF	1 768	20%	3 125	20%	1 049	18%	
Subvention	MF	3 550	40%	6 274	40%	2 344	40%	
Taux de Rendement Interne								
		économique	11.4%	8.9%		15.4%		
		sur dividendes	14.4%	13.5%		22.5%		
Temps de retour sur investissement								
	ans		16		19		12	
Taux de couverture de la dette à recours limité								
		sur la vie du prêt	1.6	1.4		1.6		
		sur la vie du projet	2.8	2.7		3.0		
Taux de couverture de tous les prêts sur la vie du projet								
			1.9	1.8		2.0		
Les prêts sont-ils tous bien remboursés en temps ?								
			oui	oui		oui		
Valeur actualisée nette du projet								
	MF		2 485		2 386		2 075	
Masse globale du péage								
	MF		640		1 300		900	
Part des recettes globales								
			24%		28%		19%	
Péage par voyageur ou tonne de fret à l'ouverture								
			100		135		51	
Péage par voyageur ou tonne de fret en FRF 96								
			84		103		35	

SIMULATIONS AVEC UN NIVEAU DE SUBVENTIONS DE 35% POUR LES VARIANTES 1, 2, 3

	unité	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	durée de la concession	35	ans	40	ans	35	ans
INDICATEURS FINANCIERS							
Source de financement							
Besoin de financement maximum et année du pic par rapport au début de la co	MF	8939	6	15636	10	5888	6
Capitaux propres	MF	1328	15%	2348	15%	989	17%
Prêts subordonnés	MF	901	10%	1578	10%	589	10%
Prêts BEI	MF	1335	15%	2352	15%	878	15%
Prêt à recours limité	MF	2247	25%	3877	25%	1366	23%
Subvention	MF	3128	35%	5481	35%	2066	35%
Taux de Rendement Interne							
	économique	10.7%		8.6%		14.5%	
	sur dividendes	13.9%		13.1%		21.8%	
Temps de retour sur invest.							
	ans	16		19		12	
Taux de couverture de la dette à recours limité							
	sur la vie du prêt	1.2		1.1		1.2	
	sur la vie du projet	2.2		2.1		2.3	
Taux de couverture de tous les prêts sur la vie du projet							
		1.6		1.5		1.6	
	Les prêts sont-ils tous bien remboursés en tem	oui		oui		oui	
Valeur actualisée nette du projet							
	MF	2205		2148		1961	
Masse globale du péage							
	MF	640		1300		900	
Part des recettes globales							
		24%		28%		19%	
Péage par voyageur ou tonne de fret à l'ouverture							
		100		135		51	
Péage par voyageur ou tonne de fret en FRF 96							
		84		103		35	

SIMULATION AVEC UN NIVEAU DE SUBVENTION DE 45% POUR LA VARIANTE 2

	unité	durée de la concession	<i>Variante 2</i> 40 ans	
<u>INDICATEURS FINANCIERS</u>				
Source de financement				
Besoin de financement maximum et année du pic par rapport au début de la concession	MF		15 716	10
Capitaux propres	MF		2 348	15%
Prêts subordonnés	MF		1 574	10%
Prêts BEI	MF		2 346	15%
Prêt à recours limité	MF		2 382	15%
Subvention	MF		7 067	45%
Taux de Rendement Interne				
		économique	8.8%	
		sur dividendes	14.3%	
Temps de retour sur invest.				
	ans		19	
Taux de couverture de la dette à recours limité				
		sur la vie du prêt	1.9	
		sur la vie du projet	3.6	
Taux de couverture de tous les prêts sur la vie du projet				
			2.2	
Les prêts sont-ils tous bien remboursés en temps ?				
			oui	
Valeur actualisée nette du projet				
	MF		2 287	
Masse globale du péage				
Part des recettes globales				
	MF		1 300	
Péage par voyageur ou tonne de fret à l'ouverture				
			28%	
Péage par voyageur ou tonne de fret en FRF 96				
			135	
			103	

CAS DE SENSIBILITE

	Cas de base	Test n°1	Test n°2	Test n°3	Test n°4	Test n°5	Test n°6	Test n°7	Test n°8	Test n°9	Test n°10	Test n°11	Test n°12
		coûts d'investissement		coûts de maintenance		PIB		inflation		taux d'intérêt		recettes	
		+10%	-10%	+15%	-15%	+0,5%	-0,5%	+1% pendant la concession	+1% pendant construction +2% pendant exploitation	+1%	-1%	+10%	-10%
Besoin de financement maximum	15 662	17228	14096	15662	15662	15662	15662	16329	16329	15799	15523	15662	15662
Capitaux propres	2 348	2582	2113	2348	2348	2348	2348	2448	2448	2348	2348	2348	2348
Prêt subordonné	1 572	1730	1415	1572	1572	1572	1572	1638	1638	1602	1542	1572	1572
Prêt BEI	2 344	2578	2110	2344	2344	2344	2344	2443	2443	2388	2299	2344	2344
Prêt à recours limité	3 125	3437	2812	3125	3125	3125	3125	3258	3258	3188	3060	3125	3125
Subventions	6 274	6901	5646	6274	6274	6274	6274	6542	6542	6274	6274	6274	6274
TRI économique	8.9%	8.6%	9.2%	8.8%	9.0%	9.2%	8.6%	9.2%	9.8%	8.9%	8.9%	9.5%	8.2%
TRI sur dividendes	13.5%	12.4%	14.9%	13.3%	13.6%	13.9%	13.1%	13.7%	14.4%	13.0%	13.9%	14.4%	12.5%
Temps de retour sur investissement	19	20	18	19	19	19	19	19	19	19	19	18	20
Taux de couverture de la dette à recours limité sur la vie du prêt	1.4	1.2	1.6	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.3	1.5	1.6	1.3
sur la vie du projet	2.7	2.4	3.1	2.7	2.8	2.9	2.6	2.9	3.3	2.5	2.9	3.0	2.4
Taux de couverture de tous les prêts sur la vie du p	1.8	1.6	2.1	1.8	1.8	1.9	1.7	1.9	2.2	1.7	1.9	2.0	1.6
Remboursement des prêts ?	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Valeur actualisée nette du projet	2386	2079	2694	2279	2493	2914	1898	3060	4385	2386	2386	3345	1427
Masse globale du péage	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1430	1170
Part des recettes globales	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	25%	25%	28%	28%	31%	25%
Péage par voyageur à l'ouverture	135	135	135	135	135	135	136	135	135	135	135	149	122
Péage par voyageur en FRF 96	103	103	103	103	103	103	103	93	92	103	103	113	93