



**HAL**  
open science

# Risque de taux lié au financement d'un investissement de type ligne à grande vitesse

Albert Allanic

► **To cite this version:**

Albert Allanic. Risque de taux lié au financement d'un investissement de type ligne à grande vitesse. Les Cahiers Scientifiques du Transport / Scientific Papers in Transportation, 1992, 25 | 1992, pp.21-34. 10.46298/cst.11903 . hal-04118065

**HAL Id: hal-04118065**

**<https://hal.science/hal-04118065v1>**

Submitted on 6 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

## Risque de taux lié à un investissement de durée de vie longu Cas d'une ligne nouvelle à grande vitesse

Albert ALLANIC  
S.N.C.F.  
Direction Financière

### I) EXPOSE DU PROBLEME

*Le choix des investissements, et plus généralement la décision de réaliser un investissement donné, est souvent basé sur des critères tels que le TRI et le bénéfice actualisé, sans tenir compte du type de financement qui sera mis en place. On considère en effet que si le TRI est supérieur à un taux plancher, généralement supérieur au taux réel estimé, la question du financement sera résolue sans difficulté particulière.*

*Cette approche n'est pas contestable, surtout lorsque le financement est appelé peu de temps après la prise de décision, c'est-à-dire dans un environnement de marchés financiers comparable à celui qui a soustenu l'étude économique et si, de plus, l'investissement a une durée de vie de même ordre de grandeur que celui des financements qu'offre le marché.*

*La construction d'une ligne nouvelle ne rentre pas dans ce schéma. Ses caractéristiques principales, sur ce plan, sont :*

*-des montants considérables : de l'ordre ou supérieurs à 20 milliards de francs,*

*-un délai de plusieurs années entre la décision de construire la ligne, le début des travaux, et donc des financements, et la mise en service,*

*-une durée de vie économique très longue et supérieure aux durées de financement qu'offrent habituellement les marchés financiers,*

*-une première période d'exploitation pendant laquelle les produits ne couvrent pas les charges et qui génère donc des besoins complémentaires de financements.*

*A partir d'un cas d'école, néanmoins voisin de situations rencontrées, nous allons tenter de montrer comment ces caractéristiques engendrent des risques de taux qui, même lorsque le TRI est initialement acceptable, peuvent mettre en cause l'équilibre économique global.*

### II) CADRE DE L'ÉTUDE

*L'objectif de l'étude sera de voir les impacts des variations de l'environnement financier sur le résultat comptable global, le report à nouveau et le besoin de financement.*

*Une telle approche ne peut qu'être partielle puisque, sur une durée de 25 ans plus la durée de construction, le nombre des scénarios en matière de taux d'intérêts et de taux d'inflation est illimité. Nous nous contenterons d'analyser quelques situations, peut-être peu probables pour certaines mais cependant vraisemblables.*

On considérera donc deux catégories de situations :

-des taux inchangés d'inflation et d'intérêts pendant toute la durée de vie de l'investissement,

-une variation de ces taux à compter de la dixième année suivant la mise en service.

Le cas de base est caractérisé par les flux ci-après, en francs constants, concernant les investissements et les EBE. On suppose également une valeur résiduelle de l'équipement valorisée à la date fin de l'étude, c'est-à-dire 25 ans après la mise en service.

Années	Investis.	EBE	Valeur rés.
1992			
1993	1 070		
1994	1 830		
1995	4 220		
1996	5 070		
1997	3 180		
1998	120	687	
1999	350	1 408	
2000	500	1 479	
2001	490	1 553	
2002	220	1 630	
2003		1 712	
2004		1 755	
2005		1 799	
2006		1 844	
2007		1 890	
2008		1 937	
2009		1 985	
2010		2 035	
2011		2 086	
2012		2 138	
2013		2 192	
2014		2 246	
2015		2 302	
2016	1 000	2 360	
2017	2 000	2 419	
2018	1 000	2 419	
2019		2 419	
2020		2 419	
2021		2 419	
2022		2 419	7 500

Le TRI est de 8,2 %, ce qui est limite mais comparable, voire supérieur, à certains cas de lignes nouvelles. Le bilan actualisé à 8 %, calculé à la date de mise en service, est de 467 MF, soit 2,70 % du total des premiers investissements.

### III) CAS D'UNE CONSTANCE DES PARAMÈTRES PENDANT TOUTE LA DURÉE DE VIE DE L'INVESTISSEMENT

Les annexes 1 à 3 montrent l'évolution du besoin de financement, du résultat et du report à nouveau dans différentes hypothèses. L'annexe 1 donne ces éléments pour des taux d'inflation de 2,5 et 4 %, avec des taux de financement de 9,5 %, 10,5 % et 11,5 %.

On note que, avec une inflation de 4 %, tous les taux de financement conduisent à des situations acceptables puisque, même à 11,5 %, la dette est totalement résorbée, le résultat devient positif dès la 11<sup>ème</sup> année qui suit la mise en service et que le report à nouveau s'annule même hors de l'effet de la valeur résiduelle.

Avec une inflation à 2.5 %, tel n'est pas le cas. Un financement à 11.5 % conduit à une divergence économique complète, marquée par des résultats toujours négatifs, un report à nouveau qui continue de croître, ainsi que le besoin de financement. Sans être aussi dramatique, un taux de financement de 10.5 % conduit à une situation difficilement acceptable puisque le report à nouveau ne se résorbe que 23 ans après la mise en service.

En fait, il est clair que le taux réel de financement, c'est-à-dire le taux nominal corrigé de l'inflation, doit rester inférieur au TRI pour assurer au minimum l'équilibre du projet. Avec les hypothèses retenues, les taux réels sont les suivants :

Taux réel		Taux du financement		
		9.50%	10.50%	11.50%
Taux annuel	2.50%	6.83%	7.80%	8.78%
d'inflation	4.00%	5.29%	6.25%	7.21%

Seule la situation avec un taux de financement de 11,5 % et une inflation à 2,5 % conduit à la divergence évoquée plus haut. L'écart entre le TRI et le taux réel permet de couvrir les risques "industriels" liés à l'ouvrage (accroissement du coût de construction ou baisse de l'EBE). Ce risque "industriel" est généralement estimé à environ 3 % par les investisseurs privés. Il est clair, en tout cas, que des taux réels qui ne laissent pas une marge d'au moins 1,5 % avec le TRI font courir un risque important.

Le tableau ci-après donne, dans les mêmes situations financières, la date du premier résultat bénéficiaire et celle où le report à nouveau devient positif.

Date de Résultat >0 Date de Rep à N. >0		Taux du financement		
		9.50%	10.50%	11.50%
Taux annuel d'inflation	2.50%	8 ans	12 ans	XXXXXXXXXX
		16 ans	21 ans	XXXXXXXXXX
	4.00%	6 ans	8 ans	11 ans
		10 ans	13 ans	17 ans

Les indications ne font que confirmer ce que l'évolution de la dette montrait quant aux situations qui ne sont pas acceptables. Il faut souligner que, dans le cas le plus favorable, une décision d'investir prise dès 1992 ne dégage du résultat positif qu'à compter de 2007 et que le report à nouveau n'est positif qu'en 2014, ce qui veut dire qu'une décision d'investir aujourd'hui ne permet, en principe, d'envisager des distributions de bénéfices que dans 22 ans.

Cette partie de l'étude suppose les paramètres de taux et d'inflation connus dès le moment de la décision et, en tous cas, fixes pendant toute la durée de vie de l'investissement. En fait, cette approche se heurte à deux obstacles.

Le premier est que les EBE d'un projet ne sont pas directement indexés sur le taux de l'inflation mais sont aussi sensibles aux évolutions de la productivité dans l'entreprise et dans la branche d'activité concernée, ainsi qu'à l'évolution des tarifs. A cet égard, la baisse des tarifs fret intervenue au cours des dernières années est très significative des risques encourus quant aux projections sur des tendances collant à l'inflation.

Le second point, qui est celui que nous examinerons, est qu'il n'existe pas d'instruments financiers qui permettent de fixer, au moment où la décision d'investir est prise, généralement de manière irréversible, le taux de financement. Il existe donc un vrai risque de refinancement qui court sur une longue période de la vie de l'investissement.

#### IV) EFFETS DES RISQUES DE REFINANCEMENT

Pour examiner ces effets, nous considérerons des financements mis en place pour les dix premières années dans des conditions moyennes : intérêts à 9,5 et 10,5 % et inflation à 2,5 %, soit des taux réels de 6,83 et 7,80 %. Nous étudierons ensuite trois scénarios à partir de cette date :

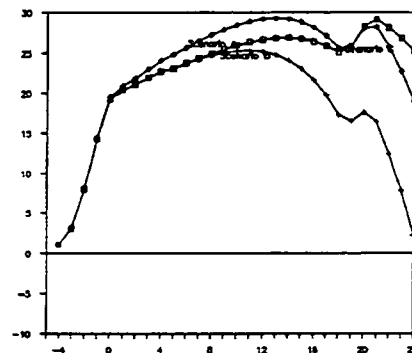
Scenarios	Taux d'inflation		Taux d'intérêts	
	< 10 ans	> 10 ans	< 10 ans	> 10 ans
A	2.50%	2.50%	9.50%	12.60%
B	2.50%	4.00%	10.50%	12.60%
C	2.50%	4.00%	9.50%	12.60%

Les graphiques qui en résultent relatifs aux besoins de financement, aux résultats et aux reports à nouveau montrent la grande sensibilité aux taux de financement. Le taux de 12,60 % retenu pour la seconde période peut paraître élevé avec des taux d'inflation qui sont maintenus à 2,5 ou 4 %. On ne peut toutefois pas dire que de tels taux de financement soient totalement improbables. Par ailleurs, on observera qu'ils ne sont pas cumulés, dans l'étude, avec les autres risques du projet, tels que la hausse des coûts de construction ou la baisse des EBE.

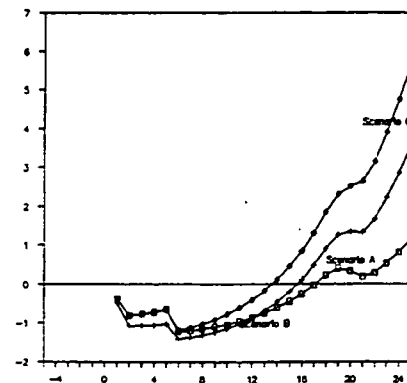
Seul le scénario C permet un désendettement quasi complet sur la période étudiée. Il bénéficie d'un taux de financement acceptable au départ, mais surtout l'inflation à 2,5 % pendant la période de construction minimise les coûts alors que le taux suivant de 4 % favorise l'EBE. Ce dernier avantage se retrouve aussi pour le scénario B mais le taux initial de financement fait s'envoler la dette au départ. Le scénario A est également très difficile car la dette après 25 ans d'exploitation est encore plus forte qu'à l'origine.

Le résultat comptable, déjà négatif les premières années, s'aggrave dans tous les cas avec l'accroissement du taux. Pour les scénarii B et C, il devient nettement positif à partir de la 15ème année environ. Pour le scénario A en revanche, les renouvellements, vers la 20ème année de mise en service, ramènent le résultat vers zéro. Comme la dette, le résultat montre que l'exposition au scénario A (majoration du taux de financement non compensée par une dérive des prix) est insupportable pour le promoteur de la ligne.

EVOLUTION DU BESOIN DE FINANCEMENT

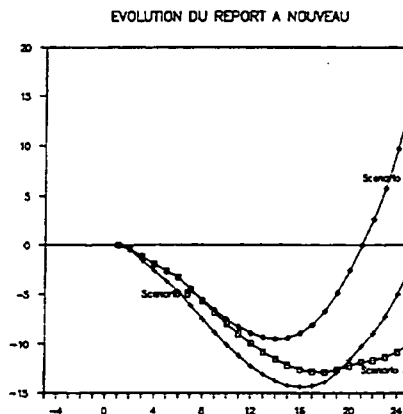


EVOLUTION DU RESULTAT COMPTABLE



Bien évidemment, le report à nouveau ne peut que souligner les observations faites sur les autres agrégats. Il est clair que les scénarii A et B qui font porter un report de l'ordre de 10 GF pendant plusieurs années ne sont pas acceptables.

On notera que le scénario C lui-même, jugé supportable au plan de la dette, ne permet d'annuler le report à nouveau qu'à la 21ème année suivant la mise en service, soit plus de 25 ans après la décision d'investir.



Le taux de 12,60 % retenu après la 10ème année est arbitraire. Il permet, dans le scénario C, c'est-à-dire avec une inflation qui monte à 4 %, d'obtenir le remboursement de la dette exactement dans les 25 ans qui suivent la mise en service. Ce taux est élevé mais, à la lumière du passé, il ne semble pas constituer une limite supérieure du risque de refinancement encouru sur les marchés.

#### V - LES TECHNIQUES DE COUVERTURE

La question se pose de savoir dans quelle mesure l'entreprise peut se couvrir du risque de taux sur un tel projet. Il est hélas facile de montrer que, dans le contexte actuel, aucun moyen de couverture approprié n'existe. On peut même préciser que, sauf à rencontrer des situations de marché tout à fait exceptionnelles, si de tels moyens existaient, leur coût serait tel que leur effet sur le projet serait dans bien des cas, de nature à en déséquilibrer l'équilibre économique, a priori.

La question doit être étudiée à plusieurs niveaux :

- la couverture des financements à mettre en place pour les investissements initiaux qui portent sur 5 ans après la décision d'investir,
- la couverture des besoins de financements complémentaires apparaissant pendant les premières années d'exploitation, lorsque les résultats et la MBA sont négatifs,
- la protection sur les taux de financement,
- la couverture en taux réel, compte tenu de l'évolution de l'indexation de l'EBE.

#### A) Le financement des investissements initiaux

Malgré les volumes, le marché semble pouvoir offrir des instruments permettant de couvrir des taux pour des périodes de l'ordre de 10 ans, commençant à des dates étalées sur les 4 ou 5 prochaines années.

On peut citer le MATIF où la vente de contrats sur le titre notionnel, reportée autant de fois que nécessaire jusqu'à l'appel au financement. En théorie, l'entreprise n'encourt plus que le risque d'évolution de la marge de ses propres emprunts sur les emprunts d'Etat.

Plusieurs difficultés se présentent cependant. En premier lieu, ces opérations entraînent des frais d'intermédiation mais, plus encore, des risques de coûts sur des appels de marges qui peuvent dans certains cas perturber très sensiblement la couverture. Se posent ensuite des questions de présentation comptable pour enregistrer de telles opérations sur le MATIF qui couvrent des emprunts qui ne seront au Bilan que plusieurs années plus tard. Enfin, il existe un problème de présentation des résultats si, pendant la période de couverture, les taux continuent de s'améliorer, faisant ainsi apparaître des pertes sur le MATIF, qui peuvent être considérables.

A titre d'exemple, pour couvrir 20 GF dans un marché où les OAT sont à 9 % (taux de financement entreprise à 9,5 %), il faut vendre 40 000 contrats Matif. Une baisse de 0,50 % des taux se traduirait par une hausse du contrat de l'ordre de 3 %. La marge à constituer serait de 600 MF. Si l'immobilisation devait durer 3 ans, le coût de cette marge serait de 180 MF qui viendrait dégrader de 0,16 % le taux couvert initialement. Même si l'on considère que ces montants sont acceptables au regard des 20 GF du projet, il convient de s'interroger sur la possibilité pour l'Etablissement Public qu'est la SNCF de gérer une communication sur un chiffre qui, de fait, serait une "perte" de 780 MF en opérations Matif.

Restent donc les opérations de gré à gré. Elles se prêtent moins à la critique car moins médiatisées que le Matif. En revanche, elles entraînent des coûts supplémentaires et aussi des risques de contrepartie. Ces produits sont les "forward-swaps", les options de "swaps", les caps et les tunnels de taux. Leur coût est fonction des taux spot sur long terme, de la durée de vie ou du différé et de la volatilité du marché.

Sur le plan comptable, le gré à gré résoud beaucoup de questions car on peut imaginer, si les opérations sont traitées avec les grandes banques de la place, que les commissions ne soient payées qu'à la date du financement ou, même, qu'elles soient étalées sur la durée de celui-ci. Cependant, ces facilités ont elles-mêmes un coût qui accroît le total des commissions.

Il existe donc des solutions pour la couverture des premiers financements mais leur coût est élevé, ce qui fait qu'elles ne peuvent être appliquées que dans un marché présentant une marge importante par rapport au TRI du projet, majoré de l'inflation prévisionnelle.

#### B) Les financements intercalaires

Les graphiques montrent que, dans la plupart des cas, les premières années d'exploitation engendrent des besoins de financement complémentaires.

En théorie, les techniques applicables aux premiers financements se transposeraient dans ce cas. Outre le fait que la période de vie de la couverture serait encore plus longue et donc les coûts plus élevés, la difficulté réside dans le fait que ces besoins peuvent s'écarter assez sensiblement de la prévision, du fait de l'environnement économique. Or, il faut savoir que des écarts sur le besoin réel par rapport au montant couvert peuvent entraîner des dégradations majeures du taux couvert.

Il n'y a donc pas de moyen efficace de couvrir ce risque. Au plus est-il possible de le limiter par la structure des emprunts initiaux, avec, par exemple, des zéro-coupons qui diminueraient le besoin pendant le démarrage de l'exploitation. On montre que ce type d'emprunt apporte lui-même des risques beaucoup plus difficiles à couvrir que ceux des emprunts classiques.

### C) Les risques de refinancement

Les graphiques montrent la sensibilité du résultat au risque de refinancement.

Les marchés organisés n'offrent pas de produits permettant une couverture pour une période aussi différée. Il n'existe pas plus de possibilités d'obtenir cette couverture par des contrats de gré à gré. En effet, les banques qui monteraient de tels contrats devraient elles-mêmes se couvrir par des produits de marché qui, de fait, n'existent pas.

En tout état de cause, si de tels contrats pouvaient être montés, le facteur temps serait si important que le coût serait totalement prohibitif.

La SNCF, comme toute entreprise finançant par emprunt des investissements de très longue durée, devra donc supporter ce risque de refinancement. La seule protection consiste à limiter le besoin de refinancement. Pour cela, il faut choisir des investissements assurant un retour de capital dans des délais voisins de ceux des financements qu'offrent les marchés ou allonger la durée des premiers financements mais au risque d'en compliquer la couverture, en gestion quotidienne.

### D) Le risque de taux réel

Comme on l'a vu plus haut, le projet diverge ou converge plus ou moins rapidement sur le plan financier, en fonction du taux de financement mais, plus précisément, en fonction de la marge que celui-ci présente sur le taux d'indexation de l'EBE. Pour le cas du transport ferroviaire de voyageurs, on peut retenir que les tarifs sont, plus ou moins, indexés sur les prix à la consommation et que l'EBE est donc indexé sur le taux de l'érosion monétaire. Le projet doit donc être analysé sur le point de sa sensibilité au taux réel.

Lorsque l'on parle du taux réel, on fait généralement référence à l'écart instantané entre le taux de l'argent à une date donnée et le taux de l'inflation au même moment. Pour les opérations à court terme, cette approche est suffisante, dans la mesure où l'on suppose une certaine stabilité des évolutions, ou "trends".

Pour en apprécier la valeur sur des périodes longues, il suffit de se rappeler les financements mis en place en 1982/1983, pour des durées de 15 ans et plus, à des taux de 15 ou 17 %. Le taux "réel" du moment n'était que de 3 à 5 % mais, en fait, la baisse rapide de l'inflation, à partir de 1984 a conduit les emprunteurs, personnes morales ou particuliers, à subir des taux réels de 12 à 13 %.

Il n'est pas possible de définir un taux réel applicable à toutes les situations puisqu'il dépend dans chaque cas des conditions du financement et donc de sa date d'origine. L'ingénierie financière pourrait cependant construire des produits qui, à tout moment, assureraient un taux réel parfaitement fixé. Ce serait, notamment, le contrat d'échange sur taux réel qui se présenterait comme suit :

-la partie A paie à la partie B, sur une assiette de nominal donnée, un intérêt à un taux fixe  $f$  % (exemple 5 %),

-la partie B paie à la partie A, sur la même assiette, un intérêt à un taux égal à une référence de marché sur la période (exemple TME) corrigé de l'inflation sur la même période ( $i$  %).



Dans une telle situation, si le financement de base est à taux variable sur la même référence TME, le résultat est le suivant :

A paie sur le financement	TME + k	<u>Récapitulation pour A</u>	+(TME + k)
Sur le swap :			-(TME - i)
A reçoit	TME - i		+Taux fixe 5%
A paie	Taux fixe 5 %	Taux global :	(5 % + k) + i

Cette construction permet d'obtenir un taux réel fixe (5 % + k). Il semble clair que de nombreux investisseurs seraient disposés à s'engager sur une telle rémunération pour des durées longues, notamment en couverture de contrats d'assurance ou de fonds de pension.

En France toutefois, de tels contrats seraient illégaux car ils s'opposeraient aux Ordonnances de 1958 interdisant tout contrat comportant une indexation, directe ou indirecte, sur un indice général de prix.

Dans une certaine mesure les Bons à lots kilomètres émis par la SNCF jusqu'en 1984, répondaient à l'objectif puisque le coût des lots dont le volume était fixé dès l'émission, étaient fonction du prix du transport, soit donc un indice particulier à l'entreprise et non un indice général. Ce type d'émission, qui par ailleurs coûtait très cher en gestion, n'est plus possible depuis la dématérialisation des emprunts.

Le problème du risque sur le taux réel reste donc posé, peut-être en d'autres termes pour les réseaux non français.

## VI) CONCLUSION

L'analyse ci-dessus montre qu'en restant dans des conditions que connaissent les marchés financiers sur de longues périodes, un projet de rentabilité un peu juste peut aboutir, soit à un retour assez rapide sur investissement, soit à une divergence économique sans espoir de redressement. Il s'agit donc d'un sujet important.

Cette situation résulte de l'inadéquation entre les besoins de ces investissements à long terme et les produits offerts par les marchés financiers, mais provient aussi de l'importance des sommes empruntées par rapport au financement par fonds propres.

Le cas étudié concerne donc les réseaux pour les lignes nouvelles mais aussi d'autres établissements comme EDF pour la construction des centrales nucléaires.

Dans le cas où le financement par fonds propres est majoritaire, les actionnaires retrouvent, aux risques industriels près, une rémunération du capital correspondant au TRI, en monnaie constante. Au pire, ils peuvent avoir une perte d'opportunité par rapport à certains investissements financiers qui auraient pu être faits avec les mêmes fonds. Ceci étant, l'investissement financier lui-même comporte des risques de même nature.

Faut-il, pour autant, se diriger vers des financements par des "capitaux privés" ? S'il s'agit, pour une grande part, de fonds propres comme dans le cas d'Eurotunnel, cela peut être une solution.

Dans ce schéma, toutefois, les investisseurs recherchent, comme pour tout investissement industriel sur fonds propres, une rentabilité d'un niveau tel que les risques soient très largement estompés. Si, au contraire, l'organisme privé n'est constitué que pour emprunter, qui plus est avec la garantie des réseaux, sous forme d'engagements ou de niveau minimum de recettes, on peut estimer que l'approche ne fait que partager le risque de la manière suivante :

- risque de dégradation du projet, pour le réseau,
- résultats positifs en cas de bonne évolution, pour la "société privée".

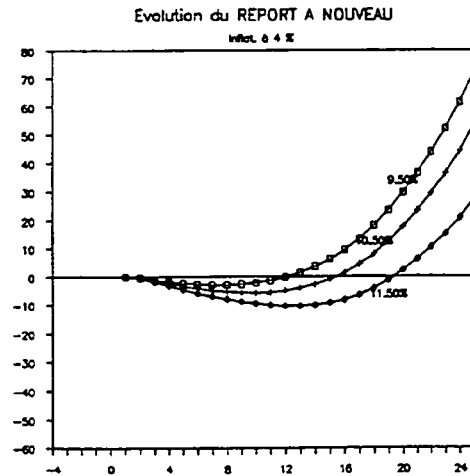
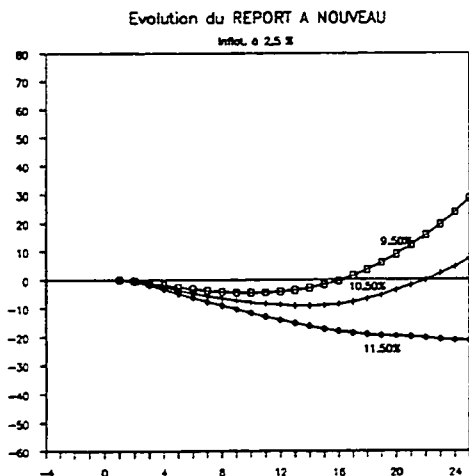
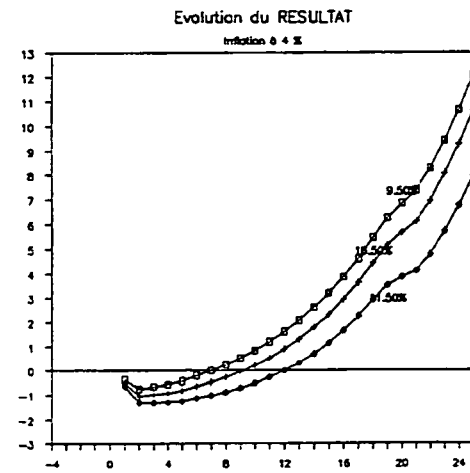
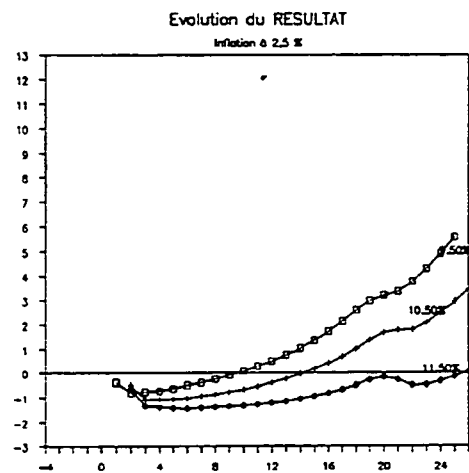
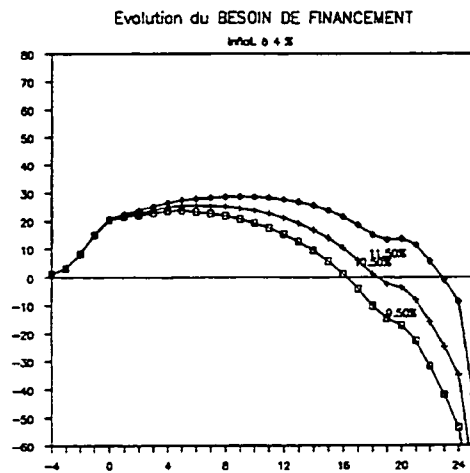
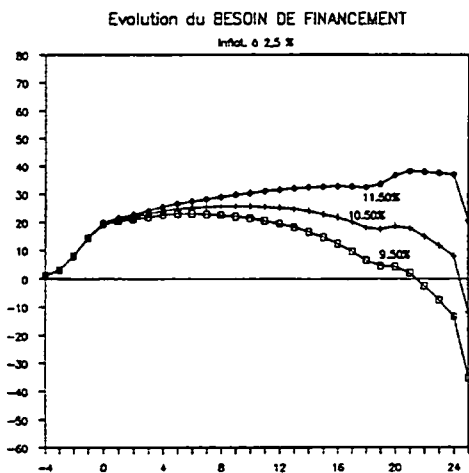
Chacun peut intervenir dans ce débat mais, si le problème est ainsi posé, la réponse est claire. C'est NON.

ANNEXE 1

**SENSIBILITE D'UN INVESTISSEMENT**

**AU TAUX D'INTERET ET A L'INFLATION**

(Chiffres en milliards de francs)

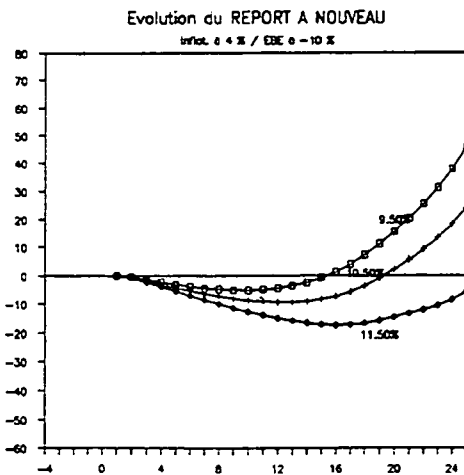
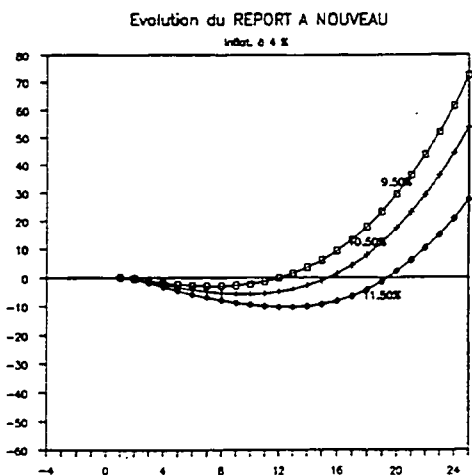
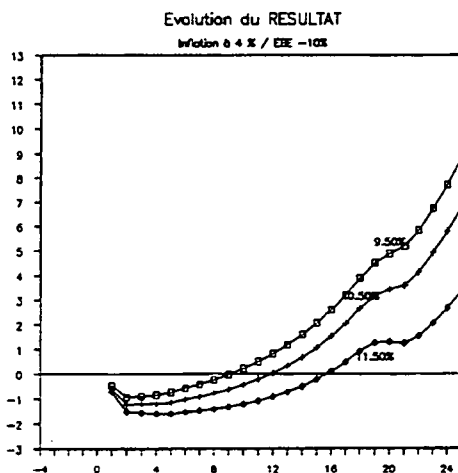
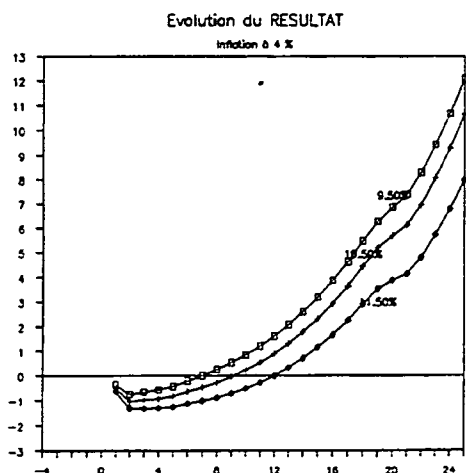
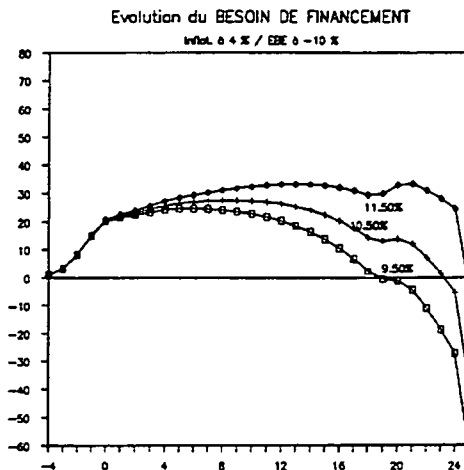
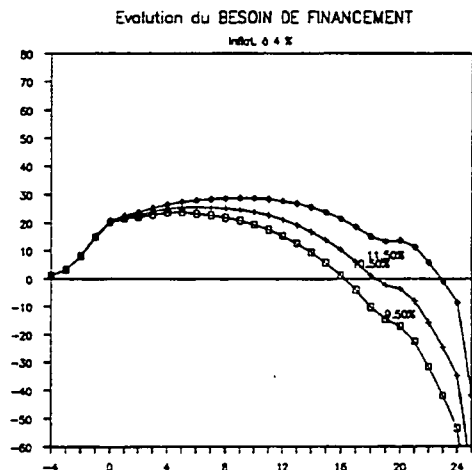


ANNEXE 2

SENSIBILITE D'UN INVESTISSEMENT

AU TAUX D'INTERET ET A L'INFLATION + A L'EBE

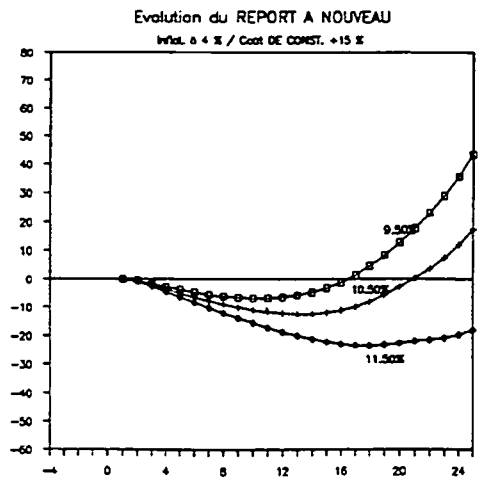
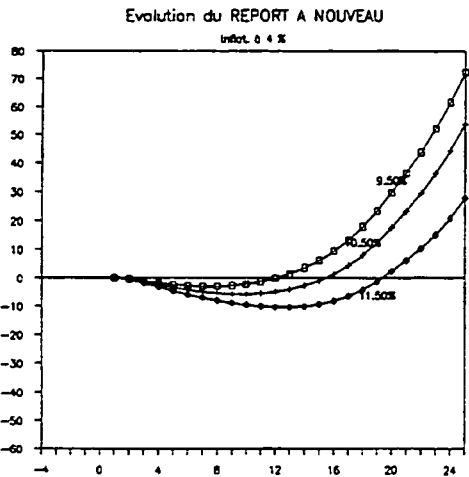
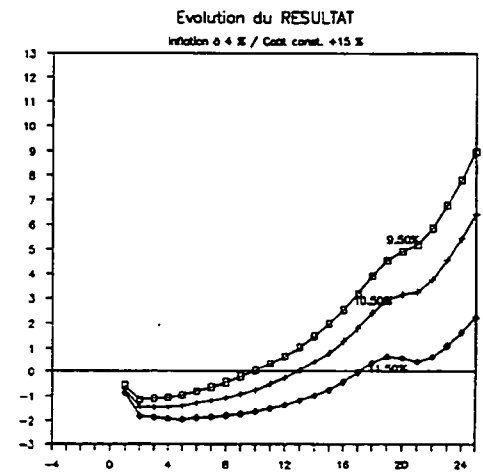
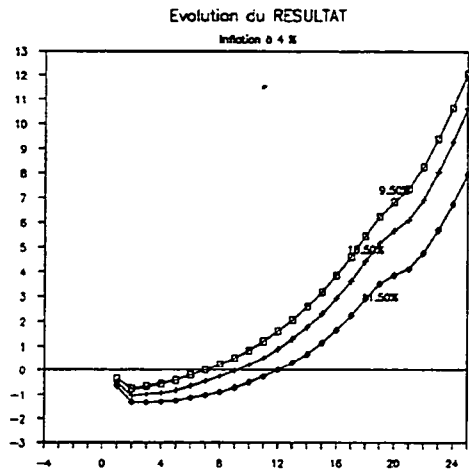
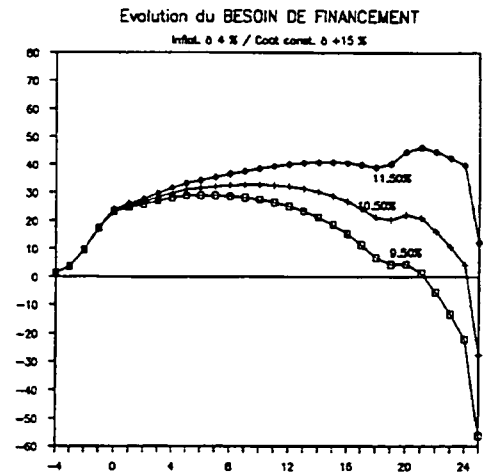
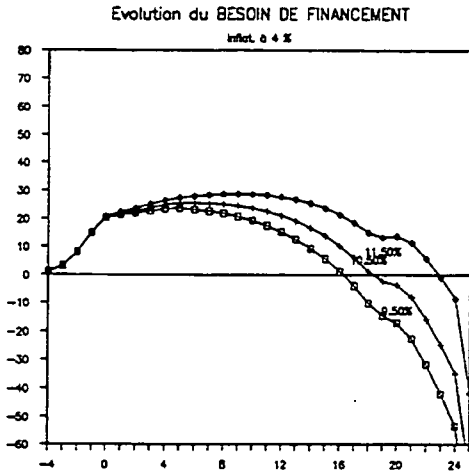
(Chiffres en milliards de francs)



ANNEXE 3

**SENSIBILITE D'UN INVESTISSEMENT  
AU TAUX D'INTERET ET A L'INFLATION  
ET AUX COUTS DE CONSTRUCTION**

(Chiffres en milliards de francs)



ANNEXE 4

**SENSIBILITE D'UN INVESTISSEMENT  
AU TAUX D'INTERET ET A L'INFLATION  
AUX PRIX DE CONSTRUCTION ET A L'EBE**

(Chiffres en milliards de francs)

