

**INSPECTION GÉNÉRALE
DES FINANCES**

**CONSEIL GENERAL
DES PONTS ET CHAUSSEES**

IGF n* 96-IG-082

Affaires CGPC n* 96-137

**RAPPORT DE LA MISSION
SUR LE PROJET DE TGV-EST EUROPEEN**

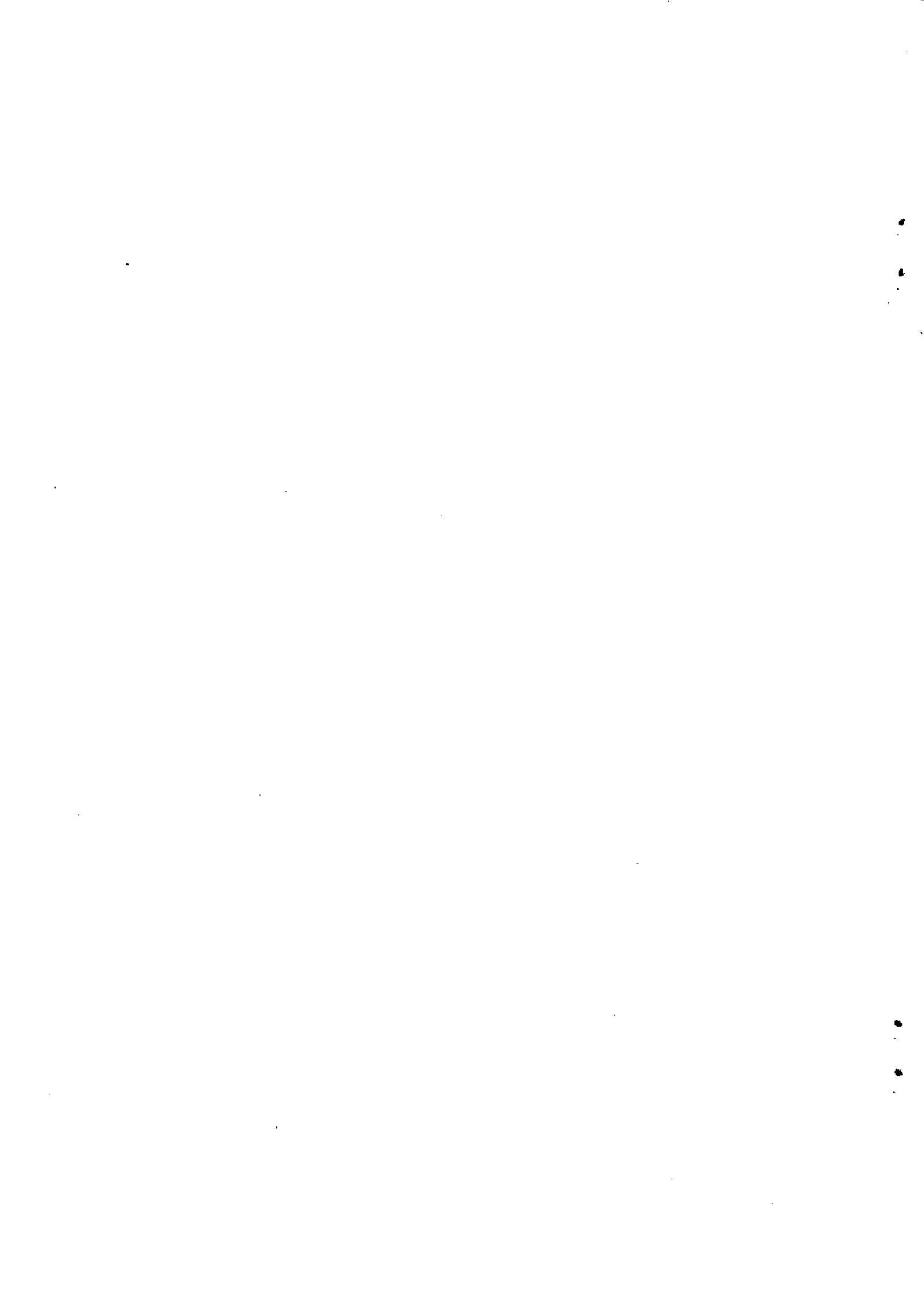
(Lettre du Ministre de l'Economie et des Finances,
du Ministre délégué au Budget, porte-parole du Gouvernement,
de Ministre de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Tourisme
et du Secrétaire d'Etat aux Transports en date du 12 mars 1996)

Etabli par

M. André **BLANC**
Inspecteur Général des Finances

M. Christian **BROSSIER**
Ingénieur Général des Ponts et Chaussées
Président de la 4e Section du CGPC

MM. Christian **BERNARDINI**
et
Michel **GERARD**
Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées



- < H

**MISSION IGF -CGPC
SUR LE PROJET DE TGV-EST EUROPEEN**

TABLE DES MATIERES

	Pages
<u>RESUME ET CONCLUSION DU RAPPORT DE LA MISSION IGF-CGPC</u>	IaIX
<u>PREAMBULE</u> : OBJET ET DEROULEMENT DE LA MISSION	2
01- Objet de la mission	2
02- Composition de la mission	2
03- Déroulement de la mission - un problème important en face duquel elle s'est trouvée	3
04- La démarche de la mission	3
05- Le plan du rapport	4
<u>CHAPITRE 1</u> : LA METHODE SUIVIE PAR LA SNCF	>5
1.1. Description de la méthode SNCF	5
1.2. Appréciation de la méthode SNCF	12
1.3. Conclusions sur la méthode	17
<u>CHAPITRE 2</u> : LES COUTS	19
2.1. Présentation générale	19
2.2. Etudes et création de la ligne nouvelle et des investissements connexes	20
2.3. L'investissement en matériel roulant	36
2.4. Les coûts d'exploitation en situation de projet	38
2.5. Les investissements érudés en infrastructure et matériel roulant	38
2.6. Les coûts d'exploitation érudés	39
2.7. Prise en compte d'une évolution fiscale	39
2.8. Conclusions du chapitre 2	40
<u>CHAPITRE 3</u> : TRAFICS ET RECETTES EN SITUATION DE REFERENCE ET EN SITUATION DE PROJET	41
3.1. Principes généraux de la situation de référence	41
3.2. Evolution de la base depuis le dossier DUP	43
3.3. Hypothèses nouvelles concernant la situation de référence	43
3.4. Principes de la situation de projet. L'évolution du produit moyen	47
3.5. Corps d'hypothèses central	50
3.6. Résultats concernant les trafics	50
<u>CHAPITRE 4</u> : LE BILAN ET LA RENTABILITE PREVISIONNELS DU PROJET PRESENTE A LA DUP	51
4.1. Les chroniques recettes-dépenses	51
4.2. Bilans pour la SNCF et pour la collectivité nationale	52
4.3. Présentation des résultats obtenus avec le corps d'hypothèses central	53
4.4. Sensibilité des résultats à des variations d'hypothèses	53
4.5. Conclusion concernant le bilan actualisé pour la collectivité	54
4.6. Conclusion concernant le bilan actualisé pour la SNCF	55

<u>CHAPITRE 5</u> : PHASAGES ET AMELIORATIONS TECHNIQUES	56
5.1. Les éléments de base de phasage.	57
5.2. Recherche d'autres possibilités - Détermination de huit réalisations partielles possibles.	58
5.3. Elimination de trois réalisations partielles - Maintien de cinq pour un examen plus poussé.	60
5.4. Corps d'hypothèses appliqué.	60
5.5. Premiers résultats sur les cinq réalisations partielles retenues.	62
5.6. L'amélioration des cinq solutions par un matériel nouveau.	63
5.7. Eléments apportés par GEC-Alsthom.	65
5.8. Réalisations partielles avec V350 et pendulation.	67
<u>CHAPITRE 6</u> : QUESTIONS A RESOUDRE ENTRE FRANÇAIS ET ALLEMANDS	68
6.1. Le paradoxe.	68
6.2. Sources des éléments disponibles - Histoire du PES - Des mariages de raison.	69
6.3. Le coût de Baudrecourt - Mannheim.	72
6.4. La médiocrité des trafics de référence.	73
6.5. L'effet-frontière "TGV" est-il l'effet-frontière "train" ?	74
6.6. Les niveaux de trafic à atteindre pour justifier la ligne Baudrecourt - Mannheim.	75
6.7. Conclusions.	75
<u>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.</u>	77

ANNEXES

N° 1	Lettre de mission du 12 mars 1996.
N° 2	Taux de détournement vers le TGV de la clientèle aérienne en fonction des temps d'accès aux aéroports et aux gares.
N° 3	Plan de situation.
N° 4	Détail de l'estimation.
N° 5	Eléments provenant de la DGAC sur l'évaluation du trafic aérien Paris-Strasbourg.
N° 6	Desserte, meilleurs temps de parcours depuis Paris et fréquences journalières envisagés au projet d'enquête publique.
N° 7	Bilans actualisés pour la SNCF et la collectivité nationale : - à partir des chiffres avancés dans le dossier DUP (dit "Base 88"), - à partir d'hypothèses SNCF 1996 (dit Base 92 "nouvelles hypothèses SNCF").
N° 8	Bilans actualisés pour la SNCF et la collectivité nationale : - à partir du corps d'hypothèses central de la mission IGF-CGPC
N° 9	Diagramme financier pour la SNCF (correspondant au bilan de l'annexe précédente).
N° 10	Flux annuel par section de ligne (extrait du dossier DUP).
N° 11	Réalisation partielles étudiées.
N° 12	Diagrammes financiers (pour la SNCF) de la réalisation partielle Cherville (Châlons) - Baudrecourt.
N° 13	Cartes de la population européenne par points et par semis de points.
N° 14	Statistiques Eurostat concernant l'Allemagne.
N° 15	Protocole d'accord de la Rochelle (22 mai 1992).

TGV EST-EUROPEEN

RESUME ET CONCLUSION DU RAPPORT DE LA MISSION IGF-CGPC

Par lettre du 12 mars 1996, les Ministres de l'Economie et des Finances et de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Tourisme ont chargé l'Inspection Générale des Finances et le Conseil Général des Ponts et Chaussées d'une expertise du projet de TGV-Est Européen. Cette expertise devait notamment porter sur les hypothèses de coûts, de trafic et de recettes et apprécier la validité de la méthode utilisée par la SNCF, en comparaison avec une approche financière prenant en compte la situation propre de l'entreprise.

A l'issue de ses travaux, la mission est en mesure de se prononcer sur les méthodes utilisées et sur les comptes prévisionnels établis par la SNCF, dans l'hypothèse d'une réalisation en une seule fois de l'ensemble du projet tel qu'il a été soumis à l'enquête publique. Elle a par ailleurs recherché, si, à travers une réalisation par phases de la ligne, associée à l'utilisation de matériels plus performants (pendulation et vitesse portée à 350 km/h) des variantes pourraient permettre d'améliorer la rentabilité du projet et de limiter son impact sur les finances publiques.

I - LA MÉTHODE UTILISÉE PAR LA SNCF

On rappellera que cette méthode repose pour l'essentiel sur l'utilisation de deux types de modèles : l'un dit "prix-temps" permet d'apprécier la part de trafic prélevée sur la voie aérienne par le TGV, le deuxième de type « gravitaire » détermine les trafics induits par la création de la ligne. Comme elle l'avait déjà signalé dans le cas du TGV-Méditerranée, la mission a regretté que l'insuffisance des statistiques routières ne permette pas une analyse spécifique de la concurrence rail-route. Le trafic détourné de la route est du coup englobé dans le trafic induit, ce qui peut conduire à sous-estimer certaines formes nouvelles de concurrence telle celle des liaisons par autocars utilisant les autoroutes.

Mais, dans le cas du TGV-Est, deux problèmes méthodologiques ont été plus particulièrement mis en évidence :

- celui de l'utilisation du modèle prix-temps lorsque les temps de trajet total (y compris l'accès aux gares ou aéroports) sont très voisins, ce qui serait le cas de Strasbourg après la réalisation de l'ensemble de la ligne TGV (trajet SNCF proprement dit en 1 H 50). Dans des situations de ce genre, le modèle, prenant en compte des temps d'accès moyens, conduit à des taux de détournement de trafic de l'ordre de 98 %. Or, ce taux est probablement excessif ; il devrait être corrigé notamment par une analyse plus fine des temps d'accès réels aux aéroports et aux gares, en fonction des distances entre les origines et destinations des voyageurs ventilées par zone : tous les voyageurs ne trouvent pas en effet dans le cas moyen dont le modèle rend compte.

- et celui de l'appréciation de l'effet frontière, important aujourd'hui puisque la mobilité entre Paris et l'Allemagne est estimée n'être que d'1/4 de celle observée en France pour une distance équivalente, et de son évolution. La SNCF, par des études générales conduites depuis 91 et ne prenant donc en compte pour le moment aucun train à grande vitesse, évalue la diminution de cet effet frontière à 1 % par an pour le mode ferroviaire. Ce rythme très lent joue donc peu sur les trafics en référence et en projet. On peut se demander si cette hypothèse n'est pas exagérément pessimiste compte tenu des progrès de l'intégration européenne d'une part, et de l'impact commercial du TGV, différent de celui du train classique, même rapide, d'autre part.

L'étude de variantes prévoyant une décroissance plus rapide de l'effet frontière a donc été demandée à la SNCF, notamment pour l'appréciation de la rentabilité d'une ligne nouvelle Paris-Francfort (cf V-3, ci-après), mais faute d'éléments de comparaison suffisants, les calculs ainsi faits sont très incertains.

Sous ces réserves, la mission a validé pour l'essentiel la méthode suivie par la SNCF.

II - LES COÛTS DE RÉALISATION ET D'EXPLOITATION DE LA LIGNE NOUVELLE

II-1— Les coûts d'investissement

II-1-1. Le coût de l'infrastructure a été évalué, dans le dossier présenté à l'enquête publique, à 26 800 MF. Il correspond à la réalisation de la ligne nouvelle de Vaires (banlieue parisienne) à Vendenheim (banlieue de Strasbourg) soit 406 km, y compris la construction des gares nouvelles de Champagne-Ardenne, Meuse et Lorraine, les installations terminales et de maintenance, et l'aménagement de lignes existantes (électrification des lignes des Vosges, amélioration des vitesses entre Metz et Luxembourg et entre Strasbourg et Kehl). Ce montant inclut, pour 545 MF, les conséquences de décisions prises par le Ministre des Transports en mars 1994 tendant à améliorer l'impact sur l'environnement ou à diminuer les nuisances sonores, et il a été actualisé aux conditions économiques de 1993.

La mission a constaté que ces prévisions se traduisent par une nouvelle augmentation du coût au kilomètre, ressortant à 50,8 MF, par rapport aux autres lignes TGV comparables (TGV-Atlantique 37,6 MF, TGV-Nord 48 MF). Les écarts les plus importants avec le TGV-Nord concernent les terrassements (+ 15,8 %), les installations de sécurité (+ 10,6 %), les voies et le ballastage (+ 5,9 %). Certes, des contraintes techniques (relief, prise en charge d'une ligne HT de 110 KV sur 300 km) et celles liées à l'accroissement de la vitesse maximale potentielle à 350 km/h, justifient une partie de ces écarts.

Il a paru toutefois à la mission que ce montant devait être considéré comme le niveau supérieur des dépenses prévisibles. En effet, si des dérives ont déjà été acceptées sur les suggestions de la Commission d'enquête (pour 168 MF), ou sont à craindre si l'on tenait compte de diverses autres demandes pour environ 350 MF, des économies plus substantielles sont envisageables. Elles résulteraient :

- du report de certains investissements annexes (électrification des lignes vosgiennes, gare Meuse, passerelle et locaux d'avitaillement à la gare de l'Est vers 2020, aménagement de Strasbourg à Kehl lors des travaux allemands sur la rive droite du Rhin) sans incidence notable sur le trafic, pour environ 1 000 MF. (correspondant à 750 MF 93 d'économies actualisées à la date de mise en service)

- d'une appréciation plus réaliste des sommes à valoir, pour mise au point du projet et aléas, en fonction de l'expérience que la SNCF peut tirer de la réalisation du TGV-Nord, et de modifications du programme technique concernant notamment le profil en long de la ligne qui permettraient, même compte tenu des surcoûts évoqués plus haut, une économie globale de 1 000 MF (soit 1 250 MF 93 d'économies actualisées à la date de mise en service).

Au total, la mission estime qu'il ne serait pas impossible de limiter le coût de la ligne nouvelle à 24 800 MF (soit - 2 000 MF), à projet équivalent, conjoncture économique stable et environnement concurrentiel favorable.

II-1-2. L'investissement en matériel roulant a été révisé à la baisse, à 5 800 MF contre 6 500 MF, par la SNCF, en raison de la diminution des trafics prévus et donc des rames nécessaires (61 au lieu de 68 l'année de plein effet).

La mission, après examen contradictoire des conditions d'utilisation des matériels a estimé qu'une diminution complémentaire de 10 % du nombre des rames (55 contre 61) pourrait être envisagée, permettant une économie additionnelle de 570 MF.

Par ailleurs, les investissements érudés par la réalisation de la ligne, consistant pour l'essentiel en des achats de matériels roulants classiques supplémentaires, ont été diminués de 2 500 MF à 2 000 MF, conséquence logique de la baisse du trafic de référence et des gains de productivité.

II-2— Les coûts d'exploitation

Les calculs effectués par la SNCF n'ont pu, vu leur complexité, être revus en détail par la mission. Elle estime qu'ils constituent une approximation acceptable. Mais il convient de signaler l'apparition, par rapport aux lignes précédemment réalisées, d'un surcoût qui tient à la modification du régime de la Taxe professionnelle applicable à l'entreprise.

La loi de finances pour 1995 a en effet modifié deux aspects de ce régime : le plafonnement de la T.P. est passé de 3,5 % à 4 % de la valeur ajoutée d'une part, le dégrèvement possible a été limité à 500 MF au lieu de 1 000 MF d'autre part. Or, la SNCF, protégée par les anciennes dispositions, dépasse maintenant le nouveau seuil de dégrèvement maximal. Tout nouvel investissement de sa part subira donc intégralement le surcroît de taxe qu'il génère, en raison principalement de l'augmentation de valeur du parc de matériel roulant. Pour le TGV-Est, ce surcroît est évalué à 140 MF par an, affectant négativement le taux de rentabilité du projet d'environ 0,5 %.

III - LES TRAFICS ET LES RECETTES EN SITUATION DE RÉFÉRENCE ET EN SITUATION DE PROTET

III-1— C'est dans ces domaines que la SNCF a modifié le plus profondément ses hypothèses et donc ses prévisions, prenant en compte l'évolution très défavorable du trafic ferroviaire depuis 1988, année qui avait servi de base au dossier DUP, ainsi que l'accroissement récent de la concurrence aérienne sur certaines relations (Strasbourg principalement).

HI-1-1. S'agissant de la situation dite de référence, c'est-à-dire celle qui serait observée, en l'absence de réalisation du projet, la SNCF a maintenu une hypothèse de croissance du PIB de 1,5 % par an. En revanche, elle a modifié la plupart des autres paramètres permettant de définir le trafic et les recettes :

- le développement du trafic aérien a été revu à la hausse, le taux de croissance annuel ayant été porté, dans le cas de Strasbourg de 6,1 %, pour la période 1989-2001, à 7 % sur la période 1995-2000 et dans celui de Francfort de 2,5 % à 8 %, en tablant sur une diminution respective du produit moyen par voyageur de 26 % sur Strasbourg et de 40 % sur Francfort, provenant à la fois de la baisse du tarif affiché, dit prix Y, et d'un taux de perception réelle de ce prix fléchissant, en raison des diverses réductions, de 65 à 60 % ou de 75 % à 65 %. Le partage modal entre le fer et l'air, déjà défavorable au fer, sur ces relations, évoluerait donc encore plus nettement au détriment de la SNCF.

- dans le dossier d'enquête publique, le trafic ferroviaire de référence avait été déterminé, sur la base du trafic 1988, qui comprenait à l'époque 856 000 militaires, en supposant un taux d'évolution 1989-2001 légèrement positif en général (+ 1 % par an), sauf pour Strasbourg où une régression de 1,3 % serait observée, et une progression de 1 % par an au-delà. Le produit moyen devait rester constant.

Intégrant les mauvais résultats enregistrés depuis (par exemple -10,5 % sur Paris-Strasbourg de 1992 à 1993) et les perspectives de disparition du trafic militaire "contingent", la SNCF a révisé à la baisse ses prévisions d'évolution du trafic 1995-2002 (stabilité sur la plupart des destinations, -10 % sur

Strasbourg sur la période) et envisageait, au-delà, une érosion de 0,5 % par an, si la ligne nouvelle n'était pas réalisée. En matière tarifaire, elle a supposé que le produit moyen diminuerait de 10 % de 1996 à 2002, pour faire face à la concurrence et serait maintenu par la suite.

III—1—2. En situation de projet, la SNCF avait, dans le dossier DUP, estimé qu'elle pourrait majorer ses tarifs de 15 % en moyenne, sauf vers Strasbourg. Dans ses nouvelles estimations, elle a renoncé à toute augmentation du produit moyen.

En outre, elle a émis l'hypothèse, comme d'ailleurs pour la situation de référence, que les temps d'accès moyens respectifs aux gares et aéroports évoluaient à son détriment, augmentant de 65' à 70' pour le fer et diminuant de 115' à 105' pour l'air.

Sur ces bases, le modèle prix-temps utilisé, dont on a souligné le manque de fiabilité dans les zones où la différence de durée totale du trajet est faible (cf. supra), limitait la capture du trafic aérien potentiel sur Strasbourg à 75 %, au lieu de 98 % si les temps d'accès respectifs étaient maintenus.

Au total, le trafic prévu pour l'année de plein effet (2004) serait un peu inférieur à 12 millions de voyageurs, contre 15,5 millions dans les estimations du dossier, incluant donc un apport du projet limité à 5,5 millions de voyageurs, contre plus de 7 millions initialement espérés.

Les recettes diminueraient en conséquence de 3 600 MF à 2 700 MF (-900 MF), le gain généré par le projet fléchissant seulement de 700 MF, en raison de l'évolution également défavorable de la situation de référence.

III—2— La mission a procédé à une analyse critique des hypothèses de la SNCF, tant générales que tarifaires ou de trafic, en ayant interrogé, pour l'évolution du transport aérien, la DGAC.

III—2—1. S'agissant des hypothèses économiques générales, la mission, se fondant sur les travaux de la Direction de la Prévision, estime que le taux de croissance du PIB devrait plutôt se situer, en longue période, entre 2 % et 2,5 %.

III—2—2. Sur la situation de référence, ses observations sont limitées. Elle doit en effet constater qu'en vue de maintenir un minimum de trafic, la SNCF, placée en situation d'infériorité par rapport à la concurrence, s'est battue par des tarifs sélectifs qui diminuent, et diminueront encore, son produit moyen. Ce faisant, la société nationale n'a probablement pas optimisé son excédent brut d'exploitation. On notera toutefois que ce choix de la SNCF, qui tend à modérer les résultats financiers en situation de référence, est favorable au projet dont il accroît l'avantage relatif.

III—2—3. En revanche, les hypothèses du trafic ou tarifaires du projet lui-même ont été très débattues entre la SNCF et la mission.

En matière de trafic, l'estimation de la SNCF inclut des éléments pouvant paraître soit trop optimistes, soit trop pessimistes :

- dans le sens de l'excès de pessimisme, l'hypothèse SNCF d'une réduction durable et uniforme de l'écart des temps d'accès respectifs aux gares et aux aéroports et des temps terminaux ne semble pas pouvoir résister à la critique. La SNCF est maîtresse de certains éléments qu'elle présente comme défavorables pour elle. Ainsi peut-elle par exemple délivrer des billets dans les trains. Enfin certaines circonstances, comme les attentes et autres aléas rencontrés dans le transport aérien jouent en sa faveur.

Il a donc été demandé à la SNCF d'établir de nouvelles prévisions en revenant à l'écart antérieurement admis par elle pour d'autres projets (65' pour le fer contre 115' pour l'avion).

- en sens inverse, les perspectives tant du trafic aérien potentiel sur Paris-Strasbourg que de capture de ce trafic par le fer ont paru trop optimistes. Un taux de détournement limité à 75 % d'un trafic aérien un peu plus faible (-100 000 voyageurs en 2002) a été suggéré.

Mais c'est dans le domaine de la politique tarifaire envisagée que les hypothèses SNCF ont semblé les plus contestables à la mission. Dans une large zone géographique allant de l'Ile-de-France à Strasbourg, la réalisation du projet place en effet le fer en position très favorable face à la concurrence et procure un gain de temps important à l'utilisateur. Il paraît légitime qu'une partie du surplus soit conservée par l'exploitant, grâce à une politique tarifaire adaptée. Les variantes étudiées à l'aide des modèles de la SNCF laissent penser que l'optimisation de l'EBE pourrait être obtenue avec des hausses moyennes très importantes, de l'ordre de 30 à 40 % sur la plupart des OD dont les deux termes se trouvent entre Paris et Strasbourg (inclus).

Mais à ce niveau, le modèle gravitaire, qui n'est plus limité par la concurrence aérienne, admet, fût-ce au prix d'importantes baisses de trafic, des réductions importantes de surplus pour beaucoup de voyageurs, en deçà de la référence elle-même, sans donc tenir compte du risque de voir se développer des concurrences jusqu'ici mal analysées (autocars sur autoroutes) Ce fait, ainsi que la difficulté psychologique ou politique à faire accepter des hausses massives totalement déconnectées de la distance parcourue, conduit la mission à penser que la démarche la plus réaliste conduirait à une hausse du produit moyen limitée aux environs de 10 %.

IV - BILANS ÉCONOMIQUES ET RENTABILITÉ DU PROJET COMPLET : INCIDENCES FINANCIÈRES SUR IA SNCF

IV - 1 - A partir des hypothèses précédentes, les chroniques de recettes et de dépenses ont pu être déterminées pour la période de réalisation (1996-2002), puis de mise en service et de fonctionnement des vingt premières années de la ligne nouvelle (2002-2022). Ces montants annuels ont été actualisés au 1er janvier 1993 par application du taux de 8 % retenu par le Commissariat au Plan comme taux de référence applicable aux grands investissements publics. Ils permettent de dégager l'excédent brut d'exploitation de la période, de déterminer les taux de rentabilité effectifs prévisibles pour l'entreprise et pour la collectivité ainsi que d'approcher les apports publics nécessaires pour atteindre la rentabilité de 8 % de l'entreprise SNCF, supposée toujours "intégrée".

Cet exercice a été effectué pour le corps central d'hypothèses établi par la mission et, à titre de comparaison, pour deux corps d'hypothèses SNCF.

La sensibilité des bilans actualisés pour la SNCF et pour la collectivité a été étudiée par le biais de variantes.

IV - 1 - 1. Les résultats découlant des hypothèses SNCF correspondent :

- au dossier soumis à l'enquête publique (dite base 88) qui prévoyait des taux de rentabilité de 4 % pour l'entreprise et de 9,4 % pour la collectivité nationale. Pour atteindre une rentabilité de 8 %, un besoin d'aide publique de 15 700 MF (93) était nécessaire à l'année de mise en service.

- et aux hypothèses souhaitées par la SNCF au début de la mission (néanmoins rectifiées sur deux points : PIB de 2 % au lieu de 1,5 %, diminution de 100 000 voyageurs du trafic aérien sur O-D Paris-Strasbourg en 2002). La rentabilité pour l'entreprise ne serait plus que de 0,35 %, celle pour la collectivité de 5,73 % et les besoins de subvention s'élèveraient à 25 100 MF (93), l'année de mise en service.

IV - 1 - 2. Le corps central d'hypothèses de la mission conduit à un taux de rentabilité interne pour la SNCF de 1,08 % et à un taux pour la collectivité de 6,40 %. Le bénéfice actualisé collectif, estimé à + 6 400 MF dans le dossier d'utilité publique, devient une perte actualisée du même ordre de grandeur : - 6 000 MF.

Le besoin d'aide publique augmente de plus de 40 % pour passer à 22 500 MF à l'année de mise en service.

IV-1-3. Les sensibilités aux principales hypothèses sont les suivantes :

L'évolution du PIB : le bilan actualisé pour la collectivité croît ou décroît d'1 500 MF pour V_z point de croissance de plus ou de moins. Le bénéfice actualisé de la SNCF est quasiment insensible au PIB car celui-ci agit sur la mobilité tant en projet qu'en référence.

Les temps d'accès : les bilans de la SNCF et de la collectivité sont très sensibles à la différence du temps d'accès entre toutes les gares et tous les aéroports concernés. 15 minutes d'écart en moins entre les modes accroissent la perte SNCF de 1 700 MF et celle de la collectivité de 3 800 MF.

Le produit moyen voyageur est sans doute la donnée maîtrisable qui présente le plus d'intérêt, mais son maniement est délicat et risqué, d'autant que l'hypothèse centrale retenue par la mission (+ 10 % par rapport au niveau atteint en 2002 sur les O-D françaises) est relativement favorable.

Une croissance de 5 % supplémentaire (+ 15 %), qui paraît constituer la limite extrême atteignable, apporterait 900 MF au bénéfice actualisé SNCF mais diminuerait logiquement le bilan actualisé collectif de 300 MF.

Les résultats seraient fortement influencés par une réduction du coût de l'infrastructure : les bilans actualisés sont évidemment améliorés d'autant avec un léger effet majorant (10 % environ).

Dans l'étude des variations d'hypothèses sur le trafic de référence 2002 entre Paris et Strasbourg et le taux de détournement, les deux hypothèses envisagées par la mission (taux de détournement limité à 75 % et trafic de l'année de référence inférieur de 100 000 passagers) n'ont, combinées, qu'un effet négatif de 1 500 MF sur le bilan actualisé de la SNCF. C'est l'ordre de grandeur de l'amélioration du résultat qu'on obtiendrait en acceptant, en sens inverse, le jeu du modèle et un trafic de référence élevé.

La réduction de l'effet-frontière : il s'agit d'un élément non maîtrisable et encore mal connu. L'accélération du rythme de réduction a des effets sensibles quoique un peu décevants : le bilan de la SNCF est amélioré de 350 MF pour une réduction annuelle de 2 % supérieure à la plus forte observée (voiture automobile -1,76 %/an).

IV-1-4. A l'issue de cette analyse, il apparaît tout à fait improbable d'améliorer beaucoup les bilans actualisés de la collectivité et de la SNCF.

Même avec une vision très optimiste des choses, le bilan actualisé pour la collectivité ne peut pas re-devenir positif. Quant à l'apport de moyens publics qui permet à la SNCF une rentabilité de 8 % de ses fonds investis dans le projet, il se situe certainement entre 21 et 24 milliards de francs, et il peut être estimé, en moyenne, à 22,5 milliards.

IV-2- Les incidences de ces prévisions sur la situation propre de l'entreprise n'ont pu qu'être esquissées. Elles sont retracées par le graphique annexé au rapport, où il apparaît, en supposant un montant de subvention de 18,8 milliards de francs, versé au prorata des travaux, et un taux de financement à long terme de la SNCF de 7 % :

- que l'endettement spécifique généré par le projet atteindrait plus de 13 milliards de francs pour les années 2002 à 2011, pour ne décroître que lentement par la suite et ne disparaître qu'en 2021.

- que le résultat d'exploitation de la ligne serait déficitaire jusqu'en 2013, provoquant en cumul un-report à nouveau négatif culminant à plus de 5 milliards de francs de 2010 à 2015, qui ne disparaîtrait qu'en 2020.

V - PHASAGES ET AMÉLIORATIONS TECHNIQUES ENVISAGEABLES

En présence de ces constatations, la mission a recherché si des modifications du projet seraient susceptibles d'améliorer sa rentabilité et par voie de conséquence, de limiter ses incidences négatives sur les finances publiques et sur la situation de l'entreprise.

Cette démarche l'a conduite à envisager la réalisation de la ligne par phases successives, à apprécier l'intérêt de l'utilisation de nouveaux matériels et, variante extrême, à s'interroger sur une modification plus fondamentale de l'objectif de desserte du projet.

V-1- S'agissant de la réalisation de la ligne par phase, la mission a fait étudier par la SNCF de nombreuses hypothèses de limitation de la ligne nouvelle à certains tronçons, dans une première étape. Cette recherche a été conduite avec le triple souci :

- d'obtenir des gains de temps substantiels sur la desserte de Nancy-Metz et de Strasbourg ;
- de respecter le tracé soumis à l'enquête publique ou de ne le modifier que par des raccordements supplémentaires réalisables dans des conditions techniques et financières acceptables ;
- de limiter le coût des travaux, et par suite celui de l'aide publique, à un montant aussi réduit que possible.

Il est très vite apparu que seules 5 "phases" méritaient d'être approfondies eu égard à ces trois contraintes :

- les deux premières comporteraient la réalisation de la ligne en partant de Paris, ce qui permettrait l'interconnexion des réseaux TGV, le tronçon construit pouvant être soit très court (VAIRES-DORMANS, 78 km), soit relativement long (VAIRES-VANDIERES, 270 km) ;
- deux autres limiteraient la réalisation au tronçon central, en partant de CHERVILLE, point situé un peu avant CHALONS en CHAMPAGNE. Il s'agirait de CHALONS-VANDIERES (126 km) assurant la desserte de METZ et NANCY, et de CHALONS-BAUDRECOURT, (154 km), prolongeant la ligne jusqu'à la bifurcation vers l'Allemagne ou vers STRASBOURG ;
- la dernière associerait au tronçon initial (VAIRES-DORMANS), la variante la plus courte du tronçon central (CHALONS-VANDIERES) soit au total 205 km.

Les résultats des simulations effectuées, selon les mêmes hypothèses de base que celles retenues pour le projet complet, montrent :

- qu'aucune de ces variantes n'améliorerait la rentabilité de l'opération. Le TRI pour la SNCF évalué à 1,08 % dans le schéma de base, fléchirait à 0,73 % pour VAIRES-VANDIERES, à 0,44 % pour CHALONS-BAUDRECOURT et serait négatif pour les 3 autres phases ;
- que les gains de temps ne seraient sensibles que pour VAIRES-VANDIERES, CHALONS-BAUDRECOURT et la combinaison VAIRES-DORMANS et CHALONS-VANDIERES, aucune de ces phases ne mettant toutefois STRASBOURG à moins de 2 h 45 de PARIS ;
- que le coût ne serait très nettement diminué que pour CHALONS-VANDIERES (12,3 GF) et VAIRES-DORMANS (13,2 GF) variantes à rentabilité négative, ou CHALONS-BAUDRECOURT (13,3 GF), dont la rentabilité serait positive, mais très faible.

La réalisation de la ligne par phases ne saurait donc conduire, à elle seule, à des résultats plus acceptables que ceux du projet complet.

V-2- La mission, à ce stade de ses réflexions, a donc envisagé d'associer la réalisation de chacune des 5 phases précédemment analysées à l'utilisation des possibilités techniques des nouveaux matériels en cours d'expérimentation par la société GEC-ALSTHOM. Ceux-ci, vraisemblablement opérationnels lors de la mise en service de la ligne, permettraient à la fois d'atteindre une vitesse commerciale de 350 km/h sur la ligne nouvelle, et, par utilisation d'un équipement de pendulation, de 200 à 220 km sur les lignes classiques. Le surcoût de matériel, provenant pour l'essentiel de la pendulation, serait de l'ordre de 10 à 15 %.

Les mêmes simulations que les précédentes, en y intégrant les surcoûts de matériel et des équipements de sécurité, mais aussi les perspectives d'accroissement des trafics liés à l'amélioration des temps de desserte ont été effectuées. Par rapport à la réalisation du projet complet dont la rentabilité serait d'ailleurs dégradée (TRI 0,97 %) par l'utilisation des nouveaux matériels, puisque les possibilités de pendulation ne trouveraient pas à s'appliquer sur la ligne nouvelle, les différents phasages étudiés se situeraient de la manière suivante :

- trois (CHALONS-BAUDRECOURT, CHALONS-VANDIERES et VAIRES-VANDIERES) améliorent le TRI qui serait respectivement de 1,71, 1,19 et 1,16 %, les deux autres le dégradant ;

- trois permettraient de rejoindre STRASBOURG en 2 h 30 environ (VAIRES-VANDIERES, CHALONS-BAUDRECOURT et la combinaison VAIRES-DORMANS et CHALONS-VANDIERES) ;

- et des réductions de coûts sensibles seraient obtenues pour CHALONS-BAUDRECOURT (14 GF), CHALONS-VANDIERES (11,5 GF) et VAIRES-DORMANS (10,3 GF). On observera toutefois que les deux derniers phasages provoqueraient un déficit actualisé égal (CHALONS-VANDIERES) ou largement supérieur (VAIRES-DORMANS) au coût de l'infrastructure, situation inacceptable car elle reviendrait à subventionner, au delà du coût de la ligne, celui du matériel roulant, voire de l'exploitation.

La combinaison de ces observations conduit donc la mission à privilégier la solution CHALONS-BAUDRECOURT, avec exploitation en matériel pendulaire. On notera cependant la relative faiblesse du taux de rentabilité pour la collectivité de cette variante (4,75 %) et surtout les conséquences financières qui en découleraient pour la SNCF : l'endettement supplémentaire s'élèverait à plus de 8 milliards de francs de 2001 à 2012 et les pertes enregistrées pendant cette même période provoqueraient un report à nouveau négatif atteignant 4 milliards, qui ne serait résorbé qu'en 2019.

V-3- Se dégageant encore plus nettement du schéma de la DUP, la mission a par ailleurs tenté de rassembler quelques éléments d'appréciation portant sur une variante axée sur la réalisation d'une ligne à grande vitesse continue PARIS-MANNHEIM, en territoire français, et en territoire allemand, destinée à mettre FRANCFORT, à moins de 3 h de PARIS. Cette recherche s'est heurtée à la rareté des informations disponibles ou à leur imprécision, qu'il s'agisse du coût de la ligne nouvelle en territoire allemand (un montant de 15 milliards de francs avait été avancé, il y a quelques années) ou du trafic intra-allemand observé et surtout espéré. Il semble toutefois, au vu des calculs très sommaires effectués par la SNCF, que le trafic nécessaire pour rentabiliser un tel investissement devrait se situer à un niveau très élevé, de l'ordre de 9 millions de voyageurs dès 2004, alors que seules 670 000 personnes empruntent actuellement la ligne en trafic international¹ et que l'hypothèse d'une forte réduction de l'effet frontière ne conduirait pas à plus de 4 millions d'usagers transfrontaliers à la mise en service. En l'état actuel des connaissances, cette solution alternative ne saurait donc être sérieusement envisagée. Mais, il serait tout à fait souhaitable que des études complémentaires soient réalisées sur ce sujet, dans l'esprit d'un véritable projet commun franco-allemand, ce qui demandera le partage des informations statistiques et l'utilisation croisée des modèles de simulation de trafic respectifs.

¹ Il conviendrait toutefois d'y ajouter un assez important trafic intra-allemand, qui n'est pas connu de la SNCF.

CONCLUSION

L'analyse effectuée par la mission du projet complet, tel que présenté à la DUP, sans introduction de variantes, montre à l'évidence que la réalisation sur ces bases du TGV-Est Européen ne peut, dans les conditions actuellement prévisibles de trafic, être soutenue sous l'angle économique. Non seulement cet investissement dont la rentabilité serait très faible pour l'entreprise accroîtrait fortement son endettement et creuserait son déficit pendant près de 20 ans, mais il impliquerait un apport de fonds publics d'au moins 20 milliards, au profit d'un projet dont le taux de rentabilité pour la collectivité est lui-même inférieur au niveau minimal exigé par le Commissariat Général au Plan.

Sa réalisation devrait donc être différée d'au moins une dizaine d'année, délai permettant d'observer d'éventuelles inflexions favorables de l'environnement économique ainsi que du contexte européen et de la coopération franco-allemande susceptibles de modifier ses conditions de rentabilité, notamment dans le cadre d'un projet de ligne continue à grande vitesse permettant de relier PARIS à FRANCFORT en moins de 3 heures.

Si toutefois, les pouvoirs publics estimaient devoir procéder à un lancement plus rapide d'une partie du projet, la construction du tronçon central CHALONS-BAUDRECOURT, associée à l'utilisation de matériels pendulaires et à une vitesse portée à 350 km/h sur la ligne nouvelle, permettant de relier Paris à Strasbourg en 2 h 30 paraîtrait être la moins mauvaise solution quant à son impact sur les finances publiques. Si le TRI pour l'entreprise ne se redresserait que faiblement (1,71 %) et celui pour la collectivité fléchirait à 4,75 %, elle limiterait le coût de l'infrastructure à 14 milliards de francs, la perte actualisée à moins de 13 milliards et le besoin de subvention à 10,4 milliards.

Elle générerait cependant, malgré cet effort, un supplément d'endettement culminant à 8 ou 9 milliards de francs pendant 12 ans et des pertes pendant 11 ans, provoquant un report à nouveau atteignant plus de 4 milliards de francs, qui ne disparaîtrait que 18 ans après la mise en service.

La mission souligne toutefois le fait que conformément aux directives reçues, tous ces calculs ont été faits sur la base d'un taux d'actualisation de 8 %, correspondant à la garantie de rentabilité minimale promise à l'entreprise dans le cadre d'une maîtrise d'ouvrage intégrée, confiant à la SNCF à la fois la construction de la ligne et son exploitation. Cette hypothèse de base demanderait sans doute à être ré-examinée dans la perspective des nouvelles structures décidées par le gouvernement, attribuant la propriété et le développement éventuel des infrastructures à une nouvelle entité étatique qui devra procéder à ses propres analyses de coût des financements auxquels elle pourrait prétendre et de taux de risque à introduire dans l'appréciation de la rentabilité des futurs projets.

PREAMBULE

OBJET ET DEROULEMENT DE LA MISSION

0.1 - OBJET DE LA MISSION.

Jointe en annexe, la lettre du Ministre de l'Economie et des Finances, du Ministre délégué au Budget, Porte-parole du Gouvernement, du Ministre de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Tourisme et du Secrétaire d'Etat aux Transports, en date du 12 mars 1996, explicite la question posée. On peut la résumer ainsi :

- le décret d'utilité publique du TGV-Est doit être signé avant le 16 mai 1996¹,

- le 24 mai 1994, le Ministre chargé des transports a donné l'assurance *au Président du Conseil d'Administration de la SNCF que serait examiné l'ensemble des moyens relevant tant de l'Etat que des autres partenaires permettant de compléter le concours public déjà décidé de telle sorte que le taux de rentabilité interne des capitaux que la SNCF aura investis atteigne 8 %*,

- compte tenu de l'ampleur du projet, les Ministres souhaitent donc une expertise du CGPC et de l'IGF sur la façon dont la SNCF a estimé la rentabilité de cet investissement.

L'expertise doit porter :

- sur les hypothèses de coût d'une part, de trafic et de recettes d'autre part,

- sur les comptes prévisionnels bâtis par la SNCF,

- sur la méthode utilisée par la SNCF et fondée sur un bilan économique, comparaison étant faite avec une approche financière prenant en compte la situation propre de l'entreprise.

La date de remise du rapport est fixée à fin avril 1996.

0.2 - COMPOSITION DE LA MISSION.

La mission a été composée :

du côté de l'Inspection Générale des Finances : de M. André BLANC, Inspecteur Général des Finances,

du côté du CGPC, de MM. Christian BROSSEER, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Président de la 4e Section (Economie), Michel GERARD et Christian BERNARDINI, Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées, respectivement de la 4e et de la 3e Sections.

¹ A l'heure où ce rapport est remis, l'utilité publique a été décrétée.

0.3 - DEROULEMENT DE LA MISSION - UN PROBLEME IMPORTANT EN FACE DUQUEL ELLE S'EST TROUVÉE.

Même en anticipant sur la lettre qu'elle savait devoir lui arriver, la mission n'a commencé effectivement ses travaux que le 11 mars.

Il s'est avéré lors de premiers contacts avec la Direction Générale de la SNCF, que les seules évaluations dont disposait la Société Nationale étaient celles qui avaient présidé à l'établissement du dossier de DUP en 1993. Compte tenu d'un grand nombre d'évolutions dans les faits observés depuis cette époque, il était absolument indispensable de remettre à plat l'ensemble des hypothèses ; or ce travail n'avait pas encore été entrepris par la SNCF. La mission s'est donc trouvée devant une difficulté inattendue : celle de devoir travailler, en "temps réel", avec la Société Nationale ; certains des résultats donnés dans les pages qui suivent ont donc été produits dans le temps même de la mission.

Le délai envisagé s'est par conséquent avéré trop court. Devant cette situation, et après avoir pris l'attache des Autorités demanderesse, la mission a obtenu un délai supplémentaire important.

Il a été cependant convenu que des résultats intermédiaires sur le projet complet seraient exposés par oral, début mai, donc avant la date limite de la déclaration d'utilité publique, au Secrétaire d'Etat aux Transports et, par une courte note écrite, au Ministre de l'Economie et des Finances.

0.4. - LA DEMARCHE DE LA MISSION.

La démarche de la mission a d'abord été de détailler les composants de l'analyse économique pour la SNCF et la collectivité et d'en examiner avec la SNCF les évolutions entre l'établissement du dossier DUP en 1993 et maintenant (mi-1996).

La mission s'est également interrogée sur la précision des résultats obtenus, sur leur sensibilité à des hypothèses différentes de celles de la SNCF et sur les souplesses que l'on pourrait encore trouver dans le projet complet, sans cependant en modifier le contenu qui était considéré, au début de la mission, comme intangible. Puis rapidement, devant la quadrature du cercle que représentait la justification économique du projet et la question de son financement, la mission n'a plus hésité à retoucher le programme tel qu'il est exposé dans le dossier de la déclaration d'utilité publique.

Lors de la lecture, on y prendra donc garde : certains reports d'investissements connexes en particulier, justifiés au yeux de la mission, ne sont pas sans effet sur les dessertes et les fréquences annoncées dans le dossier DUP. On ne raisonne donc pas tout à fait à "programme constant" quoique les modifications envisagées soient de faible incidence sur l'ensemble des services offerts.

Il fallait en outre reconstruire complètement le corps des hypothèses qui avait été édifié en 1993. Chaque élément du nouveau corps d'hypothèses a fait l'objet d'échanges entre la SNCF et la mission. Certains éléments suggérés par la SNCF ont été validés par la mission, d'autres, à l'inverse, ne l'ont pas été et la mission a alors tranché dans un sens différent de la SNCF. Ces points seront soulignés quand on les rencontrera.

Une analyse de sensibilité des bilans actualisés tant pour la SNCF que pour la collectivité nationale à des hypothèses différentes de celles du corps central a été effectuée.

Devant les résultats très peu encourageants obtenus au niveau du projet complet et exposés à mi-parcours au Secrétaire d'Etat aux Transports, la mission a recherché à la demande de celle-ci des réalisations partielles susceptibles d'alléger les apports publics. Sur ce point, le programme initial a été, bien entendu, beaucoup plus retouché que dans l'analyse du projet complet. En outre, la mission, avec l'aide de la SNCF, a exploré des évolutions techniques -introduction de la pendulation et d'une nouvelle gamme de matériel roulant capable de parcourir la ligne nouvelle à 350 km/h- susceptibles d'améliorer les bilans de ces réalisations partielles et de diminuer *mutatis mutandis* les apports publics nécessaires.

Le lecteur prendra garde à la différence de précision entre ce qui concerne le projet complet d'une part et ce qui concerne phasages et évolutions techniques. Dans le premier cas, on part d'un APS très étudié, dans le deuxième il a fallu, en cours de mission, demander à la SNCF de produire dans des délais très courts des éléments chiffrés qui n'avaient jusqu'ici jamais été avancés par la Société Nationale.

Partant d'un étonnement sur la relative faiblesse du trafic franco-allemand, la mission a également tenté sur ce sujet d'aller plus loin qu'il ne lui avait été demandé. Comme on le verra à la lecture du chapitre 6, si elle n'a pas pu aboutir à des certitudes, la mission pense néanmoins avoir mis en évidence l'intérêt d'une reprise de la coopération franco-allemande sur des bases différentes de celles sur lesquelles a été fondé l'accord de La Rochelle.

Les conclusions de la mission portent donc en premier lieu sur la rentabilité du projet complet pour la collectivité nationale et sur les apports publics qui seraient nécessaires à la SNCF pour que la rentabilité des capitaux investis par la Société Nationale² soit de 8 %. Mais elles répondent en second lieu à un certain nombre de questions que tout responsable sera amené à se poser face à ces premiers résultats :

- existe-t-il une première phase, sinon plus rentable, du moins plus aisément réalisable que le projet complet ?

- Certains types de matériel peuvent-ils améliorer les rentabilités ?

En troisième lieu, la mission recommande de nouvelles formes de coopération entre français et allemands.

0.5. - LE PLAN DU RAPPORT.

présent rapport est divisé en six chapitres.

Chapitre 1 - La méthode suivie par la SNCF

Chapitre 2 - Les coûts

Chapitre 3 - Trafics et recettes en situation de référence et en situation de projet

Chapitre 4 - Le bilan et la rentabilité prévisionnels du projet présenté à la DUP

Chapitre 5 - Phasages et améliorations techniques

Chapitre 6 - Questions à résoudre entre français et allemands

² Entreprise supposée encore intégrée, ainsi que l'entend la lettre de mission.

CHAPITRE 1

LA METHODE SUIVIE PAR LA SNCF

La méthode suivie par la SNCF pour le TGV-Est est celle qu'elle suit pour ses projets de réseaux à grande vitesse. Elle est exposée dans un document daté de septembre 1993 et remis au Commissariat Général du Plan à l'occasion du travail du groupe dirigé par M. BOITEUX sur l'évaluation économique des projets de transports³.

1.1.- DESCRIPTION DE LA METHODE SNCF.

Les six grands traits de cette méthode s'appliquent à tous les projets de la SNCF. Pour un projet à impact international, il convient d'en ajouter un septième.

1.1.1. Succession de deux études.

Sont étudiés successivement le bilan actualisé pour la SNCF, puis le bilan actualisé pour la collectivité nationale.

1.1.2 Conjecture d'une situation de référence

Conformément à la doctrine économique, les coûts comme les gains générés par le projet, non seulement sur la ligne nouvelle proprement dite mais sur l'ensemble du réseau ferré (et pour la collectivité nationale sur l'ensemble des réseaux de transports) sont en fait des différentiels de coûts et de recettes ou avantages entre une situation après réalisation du projet et une situation dite de " référence ". *L'objectif est en effet de s'assurer que la réalisation du projet apporte un gain net par rapport à la situation qui prévaudrait en son absence (op. cit.).*

Pour évaluer cette situation de référence, la SNCF retient une évolution de son réseau et de son matériel adaptée au trafic que les conditions économiques admises pour le projet permettent de prévoir en l'absence de celui-ci.

Ceci l'amène à faire entrer en ligne de compte des investissements "éludés" (sous-entendu : "au cas où le projet se réalise"), en matière de matériel, de signalisation, de compléments de réseaux etc et des coûts d'exploitation "éludés" eux-aussi. Il en va de même en matière de recettes : sont soustraites des recettes générées par le projet, les recettes de la SNCF en situation de référence.

Cela dit, la situation de référence n'est pas que ferroviaire. Elle concerne tous les modes et leurs évolutions probables en l'absence de projet. La SNCF observe donc ses concurrents (voiture, autocar, avion) et conjecture les évolutions de ceux-ci, continues comme discontinues, qui peuvent contribuer à définir la situation de référence.

³ L'essentiel de ces travaux a été publié par la Documentation Française sous le titre : Transports : pour un meilleur choix des investissements (novembre 94).

Le choix de la situation de référence est d'évidence une question difficile : le rapport BOITEUX le souligne à juste titre. Or son influence sur la rentabilité du projet peut être considérable. La mission a donc, avec la SNCF, apporté un soin particulier à sa définition.

La situation de référence a un autre rôle important dans le cas des projets SNCF : c'est à partir d'elle⁴ en effet que s'édifie la situation de projet ; cette dernière est en quelque sorte interprétée par le modèle utilisé comme une évolution brutale de la situation de référence causée par l'arrivée du projet. Et c'est à partir de la valeur de référence l'année de mise en service du projet que sont calculés les trafics, tous modes, de la situation de projet.

Le lecteur l'aura noté : la situation de référence est une situation future, donc conjecturée. Elle correspond à un effort de prévision de la situation la plus probable au cas où le projet ne se réaliserait pas. Elle a en revanche un aspect fictif au cas où le projet se réalise.

Le projeteur ne dispose jamais que de chiffres passés. La conjecture de l'année de mise en service dans 6 ans (2002), à partir d'une base qu'il a fallu recueillir, critiquer et traiter, donc ancienne de 3 à 4 ans, le contraint à prévoir sur une période de 9 à 10 ans, au sein de laquelle le présent est inclus. L'emploi des termes, "présent, passé, futur", est donc plein de pièges. Pour les éviter, la SNCF emploie ajuste titre des termes précis et clairs :

- la situation de base est une situation passée, connue et fiable (sans événement trop déformant type grève importante, mise en place d'une nouvelle grille tarifaire, etc.).

- la situation de référence commence à la fin de la situation de base, qu'elle prolonge.

Elle-même doit être scindée en deux parties :

- la situation de référence avant mise en service du projet ;

- la situation de référence après mise en service du projet ;

- la situation du projet commence à la mise en service du projet ;

- l'année de plein effet, l'année dont les trafics sont présentés sur les tableaux, est l'année de base de tous les calculs entre situation de référence et situation de projet. Elle se situe deux ans après l'année de mise en service 5.

Mis à part les investissements initiaux de la réalisation de la ligne nouvelle, le calcul économique repose donc entièrement sur la différence entre situation de projet et situation de référence, après la mise en service du projet.

Tous ces concepts seront nécessaires plus loin et notamment lors de la description comparative des corps d'hypothèse entre l'époque du dossier DUP (1993) et maintenant (1996).

⁴ Pour autant qu'il s'agisse d'une situation "au fil de l'eau".

5 Les trafics de l'année de mise en service sont forfaitairement évalués à 85 % de l'année de plein effet, ceux de l'année suivante à 95 %. Tous les calculs de trafic par le modèle évaluent l'année de plein effet mais à partir de la référence de l'année de mise en service.

1.1.3. Evaluation des trafics tous modes, en référence et en projet

Les trafics sont évalués à partir d'un modèle SNCF composé en fait de deux modèles successifs :

- le trafic détourné de l'avion sur les différentes destinations concurrencées est estimé à partir d'un modèle prix-temps. Il dépend d'une distribution des valeurs du temps de la clientèle aérienne. Le changement de coût généralisé du voyage (tarif y. c. réservation + valeur "révélée" du temps x durée du voyage total "origine-destination" de porte en porte) entre référence et projet permet de conjecturer **la part** du trafic aérien qui bascule vers le TGV. Cette modélisation est de principes simples et elle se cale aisément sur les observations, origine-destination par origine-destination, en situation de base et en situations observées comparables ;

- **le trafic induit** par les diminutions de temps de parcours est évalué à partir d'un modèle gravitaire où interviennent les populations des zones intéressées, leur indice de richesse et le coût généralisé des liaisons modifiées par le projet. Ce trafic induit comprend, sans les distinguer, les passagers qui viennent de la route (voitures et autocars longue distance) et ceux qui ne se seraient pas déplacés sans le projet.

Ce deuxième modèle se cale lui-même aisément sur la situation de base et il permet de calculer la situation de projet à partir de la situation de référence.

Les deux modèles se succèdent dans le sens qui a été suivi pour leur présentation : en d'autres termes l'induction de trafic est calculée à partir du trafic ferroviaire de référence auquel est ajouté le trafic aérien détourné, et le tout à la date de plein effet.

Une fois la date de mise en service passée, les trafics, tant en situation de projet qu'en situation de référence, tant en ferré qu'en aérien, évoluent selon les élasticités au PIB observées⁶ pour chaque mode, avec néanmoins deux exceptions notables concernant la situation de projet :

- pendant cinq ans après l'année de plein effet, les voyageurs détournés de l'aérien d'une part et les nouveaux voyageurs induits par le projet d'autre part évoluent comme PIB + 2,5 %.

- au-delà de ces cinq ans, les voyageurs détournés de l'aérien suivent la loi d'évolution de l'aérien (ils "emportent avec eux" leur élasticité au PIB).; les autres voyageurs suivent la loi d'évolution du TGV, (élasticité TGV au PIB).

Ces exceptions correspondent à des observations sur les lignes TGV en service.

On aura noté qu'une donnée exogène intervient fortement dans l'utilisation des deux modèles au sein du coût généralisé, la **tarification**. On y reviendra plus loin car son introduction soulève une question de principe importante ; on reviendra également sur certaines critiques adressées à la modélisation SNCF soit en général, soit par la mission, face à des questions presque inédites, soulevées à propos du TGV-Est.

⁶ On tient bien entendu compte des tendances observées sur les trains classiques qui peuvent conduire, en situation de référence, à combiner tendance et évolution du PIB.

1.1.4. Correctifs apportés aux modélisations par l'effet-frontière

Actuellement, lorsque deux villes A et B se trouvent séparées par une frontière, on n'observe pas entre elles les trafics, tous modes, que l'on observerait si elles étaient situées dans le même pays.

Cependant ces trafics sont régis par les mêmes lois. Ceci permet donc de les modéliser de la même façon qu'on le ferait si A et B étaient toutes deux dans le même pays. En supposant que A soit en France et B en Allemagne, tout se passe donc comme s'il fallait, *mutatis mutandis*, diviser les résultats obtenus sur A et B supposés situés toutes deux en France, par un coefficient appelé "effet-frontière".

La SNCF a entrepris depuis 1991 des études de grande qualité qui expliquent bien les déterminants principaux de cet "effet-frontière", au reste peu nombreux : une différence de langue, l'existence d'une barrière physique, le nombre des frontières administratives traversées entre les deux régions urbaines concernées, enfin un facteur résiduel commun à toutes les situations binationales.

Elle a constaté que les différents modes connaissent différents "effets-frontière", le plus sévère étant réservé au fer, et que tous les effets-frontière diminuaient avec le temps.

On notera, et c'est important, que jusqu'en 1992-1993, la théorie n'était pas parfaitement établie. En effet, les études antérieures, notamment les études PES⁷ terminées par un rapport commun franco-allemand en mars 1991, n'ont bénéficié que du début des réflexions sur le sujet.

L'effet-frontière moyen tous modes entre France et Allemagne était en 1992 de 3,1 (4,5 en moyenne pour toutes relations, tous modes au sein de la CEE).

Pour le sens France-Allemagne l'effet-frontière (fer) en 1992 était de 4,2 et de 4,4 dans le sens inverse (2,0 pour l'avion dans les deux sens en 1992) et il devrait être, en moyenne dans les deux sens, de 3,87 pour le fer et de 1,86 pour l'air en 2002.

En pratique, la SNCF introduit, non l'effet-frontière lui-même, mais sa diminution tendancielle dans ses calculs en majorant la situation de référence de l'OD considérée, par rapport à ce qu'elle conjecturerait pour la même OD et pour de seules raisons économiques, de 1 % en plus par an pour le fer et de 1,4 % pour l'aérien⁸.

Elle fait fonctionner ensuite ses deux modèles, comme dit plus haut, l'année de mise en service et applique à partir de là les mêmes règles que si le trafic était français tant en projet qu'en référence.

⁷ P.E.S. pour Paris-Est de la France-Sud de l'Allemagne.

⁸ Ceci revient en pratique à séparer dans la situation de base ce qui tient aux conditions économiques d'une part et à la réduction de l'effet-frontière d'autre part. Dans la conjecture de référence on fait de même en ajoutant une croissance de 1 % à une conjecture économique, toutes choses égales par ailleurs. On observera que ceci ne conduit pas toujours à une croissance du trafic de référence.

La mission s'est interrogée sur ce point car cette façon de faire conduit à ne tenir compte de la réduction de l'effet-frontière que par son jeu sur le trafic de référence l'année de mise en service, mais plus au-delà, comme si son intervention ultérieure n'ajoutait rien à celle du PIB pour le trafic concerné.

La question apparaît d'ailleurs plus nettement à propos de l'effet-frontière "air" ; celui-ci intervient en effet de la même façon que l'effet-frontière fer sur la référence jusqu'à l'année de mise en service du TGV. Mais au-delà de l'année de mise en service, la clientèle aérienne détournée n'emporte avec elle que son élasticité au PIB. Le différentiel de diminution d'effet-frontière entre air et fer, qui est pourtant sensible, 0,4 %, n'est plus pris en compte.

La SNCF a apporté, à ces difficiles questions, des explications intéressantes mais qui n'ont pas été jugés pleinement convaincantes par la mission. D'une part l'on n'arrive pas bien à voir si les calculs du modèle fer-air, puis du modèle gravitaire, limités à l'année de mise en service sont plus optimistes ou pessimistes que des calculs de partage modaux et d'induction menés année par année (comme si chaque année était la première de plein effet) à partir d'une référence majorée de 1 % pour le fer et de 1,4 % pour l'air.

Par ailleurs, on sait que la clientèle ne voit pas le TGV comme les autres trains. Or l'effet-frontière n'a jamais été mesuré jusqu'ici que sur des trafics internationaux en trains classiques Rien n'assure donc que l'effet-frontière" fer puisse s'appliquer aux TGV. Mais la question demande, pour ne pas rester théorique, des observations sur des réalités qui ne sont pas pour la plupart bien anciennes ou sont encore à venir (réseau Thalys, Paris-Bruxelles, Paris-Londres par exemple).

La mission est donc amenée à souhaiter que la SNCF progresse sur ces sujets. Elle admet cependant que les résultats obtenus représentent sans doute sur 5 ans au-delà de l'année de plein effet une approximation acceptable. Au-delà, des divergences notables peuvent commencer à apparaître mais leur incidence sur l'EBE différentiel est sensiblement atténuée par le jeu de l'actualisation. En outre le projet actuel, à cause de sa faible attractivité sur le sillon rhénan, en majeure partie à plus de trois heures de Paris, ne génère que des flux franco-allemands relativement faibles. Les incertitudes sur ces flux, dont les recettes sont comptabilisées uniquement sur la part française du trajet, ne peuvent avoir sur l'EBE différentiel qu'une influence faible.

Pour autant, le sujet ne peut pas être négligé à plus long terme. On le comprendra au niveau du chapitre 6.

1.1.5. Cohérence offre-demande

La SNCF prend soin d'affiner par itération les coûts d'investissement en matériel roulant et les coûts d'exploitation de telle sorte que ceux-ci correspondent bien aux trafics qu'elle aura à assurer. Ce point, simple en principe, est complexe en pratique et il alourdit les évaluations de variantes.

En effet, ces variantes ne sont ni plus ni moins que d'autres projets qui doivent être comparés au projet principal. Ils en diffèrent soit par les tarifs (niveau moyen, distribution) soit par la chronologie et la nature des investissements et des mises en service. Les trafics et les variables d'exploitation sont dans ces conditions des données intermédiaires endogènes. Or, sans que les variables d'exploitation (nombre de rames, gares desservies, etc) aient la finesse de tout ce qui doit être précisé pour une exploitation véritable, la SNCF doit s'assurer de leur vraisemblance et de leur profil "commercial", ce qui peut demander des interventions manuelles.

Tous ces éléments permettent à la SNCF de calculer les chroniques de recettes et de dépenses générées dans chaque cas par le projet et ses variantes. La solution de référence SNCF doit elle-même varier de façon à être cohérente avec chaque variante.

Ainsi, les chroniques de recettes, de dépenses et d'EBE différentielles (projet envisagé moins projet de référence) représentent très correctement l'effet des situations réelles telles qu'elles se présenteront pour la SNCF si le projet nouveau ou chacune de ses variantes sont réalisées.

1.1.6. Actualisation - Etablissement du bilan économique pour la SNCF -

L'actualisation de ces chroniques en **francs constants** au taux fixé par le Commissariat Général au Plan, actuellement 8 %, est légitime s'il s'agit ensuite d'intégrer le bilan économique de la SNCF au bilan **économique** pour la collectivité ainsi qu'on le fera plus loin. En revanche, l'usage du bilan actualisé à 8 % pour un **financement** par l'entreprise SNCF pose une question de principe.

En effet, il est possible, à partir des chroniques recettes-dépenses de se livrer à des calculs financiers en **francs courants** qui prennent en compte d'une part **la rentabilité en termes réels des capitaux investis par l'entreprise** fixée par hypothèse à 8 % et d'autre part des hypothèses financières telles que :

- inflation,
- coût des crédits à court et long terme pour la SNCF,
- taux de rémunération des liquidités,
- conditions de leasing pour le matériel roulant,
- fiscalité.

On arrive ainsi à simuler les effets financiers prévisionnels (successifs et/ou capitalisés) du projet pour la SNCF sur 20 ans.

Les études sont plus compliquées que les études économiques, non seulement par le jeu d'hypothèses exogènes toutes incertaines, mais aussi par **l'incidence de la situation financière d'ensemble** de la SNCF, actuelle et future, qui joue et jouera sur les besoins de financement, et donc sur les coûts de ceux-ci.

En outre, ces simulations reposent sur des hypothèses de stabilité financière fiscale, sociale, économique et commerciale. Les risques inhérents à des évolutions de toutes natures ne sont en effet que peu pris en compte par la rémunération des capitaux investis si le taux en est fixé à 8 %.⁹

En outre, lorsque, aux termes des règles européennes, la SNCF sera séparée en deux entités, le gestionnaires d'infrastructure d'une part (G.I), l'exploitant ferroviaire d'autre part (E.F), la question du financement d'une infrastructure ne se posera plus qu'avec le G.I. Ce dernier devra soumettre à la Puissance publique des prévisions économiques qui ne tiendront plus compte que de ses recettes de vente de "sillons" à des exploitants ferroviaires variés et non au seul exploitant ferroviaire SNCF.

Il faudra bien sûr que ce gérant d'infrastructure édifie des hypothèses d'exploitation pour conjecturer les prix auxquels il peut espérer vendre les sillons, exactement comme un aménageur doit se livrer, avec tous les risques que cela comporte, aux calculs des promoteurs pour conjecturer des prix vraisemblables de "charges foncières".

Dans leurs principes, les calculs effectués par le G.I ne seront donc pas sensiblement modifiés par rapport à ce qui se pratique aujourd'hui, mais il est aujourd'hui impossible de dire dans quel sens iront les résultats, sous l'effet de deux forces contraires :

- La concurrence des exploitants ferroviaires entre eux, leurs efforts de productivité et leur inventivité commerciale,
- La nécessité pour tous les acteurs d'avoir des marges très supérieures à celles de la SNCF actuelle pour couvrir leurs risques.

Si cependant la déréglementation est tentée, c'est bien dans l'espoir d'augmenter le surplus collectif européen et donc d'accroître à terme les possibilités d'investissements soit par les marges dégagées par le G.I pour son développement, soit par celles d'impôts payés, directement ou indirectement, par les usagers.

En conclusion, si le taux de 8 % appliqué à la chronique de recettes et de dépenses en francs constants de la SNCF permet, dans les conditions actuelles (entreprise intégrant l'ensemble des activités ferroviaires, proximité de l'Etat qui, en définitive, couvre les risques inhérents aux évolutions de toutes natures), une approximation acceptable du solde financier du projet au terme de 20 ans, il ne peut plus en aller de même avec une entreprise encore intégrée mais à laquelle on demanderait d'assumer tous ses risques et, a fortiori, avec des entreprises différentes auxquelles on imposerait la même contrainte.

Dans la pratique, la mission a donc demandé, à titre indicatif, à la SNCF, de lui donner des simulations avec un taux de 12 %, plus représentatif de ce qui serait nécessaire à la Société Nationale, compte tenu de sa situation actuelle, mais encore inférieur à celui qui serait exigé par la banque d'une société prenant tous ses risques à charge.

⁹ Les fonds levés par la SNCF ont actuellement un taux moyen légèrement inférieur à 7%. L'inflation actuelle à 2 % donne donc un taux réel de 5 %. Avec un rendement de 8 % des capitaux investis, restent donc 3 %, ce qui est peu, pour les risques de toutes natures : financiers (évolution de l'inflation, évolutions fiscales, taux de refinancement, etc.) sociaux (mouvements sociaux, obligations nouvelles, etc.) économiques (chocs de diverses natures et surtout commerciaux (évolution des coûts de la clientèle et de sa propension à payer).

1.1.7. Etablissement du bilan économique pour la collectivité

Le passage au bilan économique pour la collectivité tient compte des variations de surplus des voyageurs (tous modes), des variations du solde d'exploitation des modes concurrents et des taxes perçues par l'Etat ainsi que des gains en termes de "sécurité, de congestion et de pollution routière".

L'actualisation du bilan socio-économique pour la collectivité est bien entendu pratiquée également avec le taux retenu par le Commissariat Général du Plan, soit actuellement 8 %.

Selon la LOTI, le rapport BOITEUX et l'orthodoxie économique, le critère d'intérêt du projet est l'existence d'un **bilan actualisé positif pour la collectivité nationale**.

1.2 - APPRECIATION DE LA METHODE SNCF

La mission considère que, dans l'état actuel des techniques d'analyse économique, la méthode suivie par la SNCF pour l'établissement de son bilan économique, puis de celui de la collectivité, est peu critiquable et qu'elle doit être appréciée comme une des plus satisfaisantes actuellement pratiquées en France.

Cette méthode a en outre été légitimée par le Groupe BOITEUX.

Certains remarques doivent cependant être formulées sur quatre points :

- l'inclusion "inerte" de la route dans la modélisation,
- le jeu de l'effet-frontière,
- le jeu de la tarification et ses limites,
- la sensibilité du modèle prix-temps et l'influence des temps terminaux.

1.2.1. L'inclusion "inerte" de la route dans la modélisation

La modélisation SNCF donne des résultats satisfaisants. Son intérêt réside surtout dans le fait qu'elle est simple, nécessite un nombre relativement faible d'inputs et livre des données prévisionnelles tout à fait adaptées aux besoins de la Société Nationale.

Comme on l'aura observé, elle ne sait pas distinguer le "trafic induit" -celui qui n'aurait pas existé sans le projet- du trafic "détourné de la route". Quel jugement porter sur une telle situation ?

1/ Remarquons tout d'abord que jusqu'à présent cette caractéristique du modèle SNCF a été sans grande importance pour l'évaluation des trafics. Le fait que la SNCF arrive bien à reproduire par son modèle ce qui se passe sur les TGV existants montre que, comme tous les systèmes vivants, le transport ferroviaire est déterminé avec assez de précision par un nombre limité de données significatives dont le transport automobile de personnes ne fait pas partie¹⁰.

¹⁰ dans les conditions actuelles de vitesse, de confort et de tarification de ce transport.

Au reste, les modèles qui font rentrer de trop nombreux inputs peuvent être très difficiles à calibrer et, parfois, à utiliser, car ils "omettent" en quelque sorte de tenir compte de liaisons et de corrélations fortes entre certains de ces inputs (que ces liaisons ou corrélations soient connues ou inconnues, peu importe).

C'est pourquoi une des voies les plus efficaces pour la création d'un modèle est une recherche de données en correspondances afin de déterminer les quelques inputs qui suffisent à reproduire les outputs observés dans de bonnes limites de précision. C'est le chemin qui a été historiquement suivi par la SNCF.

2/ La connaissance actuellement insuffisamment précise du trafic routier entraînerait, si ce trafic était singularisé dans le modèle, une perte de fiabilité des prévisions. La SNCF ne manque pas de le faire remarquer.

3/ En revanche, il est vrai qu'aujourd'hui dans le bilan de la collectivité les "détournés de la route" sont comptés comme induits "purs". Le modèle SNCF (partie gravitaire) calcule pour chaque minute de gain de temps les effectifs concernés et donc l'utilité totale pour tous les voyageurs induits (du gain de temps complet pour les voyageurs "déclenchés" dès la première minute de gain de temps, jusqu'à zéro pour les voyageurs "déclenchés" pour la dernière minute, soit approximativement la moitié du gain de temps engendré par la ligne nouvelle multipliée par les effectifs totaux d'induits).

Un calcul rigoureux devrait distinguer les induits "purs" des "détournés de la route". Pour ces derniers comme pour les "détournés de l'avion", une balance de coût généralisé devrait être faite entre leur situation de référence et leur situation en projet.

La SNCF démontre que son calcul actuel est une bonne approximation de ce que donnerait un calcul rigoureux. Bien qu'elle soit incontestable, sa démonstration n'a pas la force de conviction d'une voie plus directe. Ensuite, la méthode ne permet évidemment pas de tenir compte de variations brutales de la "tarification" routière : prix des carburants, des péages autoroutiers, etc. Ces derniers éléments entrent en fait dans le calage du modèle gravitaire sur une liaison donnée, mais ce modèle ne peut pas faire face à une discontinuité forte de l'un d'entre eux ou à l'émergence d'une concurrence routière organisée (autocars sur autoroutes cf. sur ce dernier point infra 1.2.3).

Il n'est pas étonnant que la Commission BOITEUX ait souhaité des progrès en ce sens : ce faisant, elle s'est d'ailleurs surtout adressée au Ministère de l'Équipement, du Logement des Transports et du Tourisme, responsable des statistiques de transports dans le système statistique national ; c'est aussi le vœu de la mission qui ne conteste pas pour autant la qualité actuelle du modèle de la SNCF.

1.2.2. Le jeu de l'effet-frontière

Pour ce qui concerne l'application du modèle au trafic en provenance ou à destination de l'étranger, malgré des progrès importants effectués à partir de 1991 grâce à des apports conceptuels remarquables de la SNCF elle-même (l'effet-frontière, ses facteurs explicatifs, ses variations selon le mode et dans le temps), la pratique actuelle ne semble pas encore entièrement satisfaisante à la mission. :

a/ introduction en une seule fois de l'effet-frontière, dans la référence avant l'année de mise en service du TGV, sans garantie de la convergence à terme des situations de projets générées à partir d'années de mise en service différentes.

b/ jeu de la différence entre l'effet - frontière fer et l'effet-frontière "avion" (ce dernier ayant un niveau de départ plus faible et une décroissance plus rapide, de 0,4 point environ) sur des années de mise en service différentes : convergence non assurée des situations de projet. Avec la pratique actuelle le modèle semble donner avantage à un projet reculé dans le temps, en laissant s'établir un fort trafic aérien, afin d'avoir un maximum de prélèvement, ce qui est commercialement paradoxal.

Sur le projet examiné, les conséquences de ces questions éventuelles ne sont pas considérables car les flux en question sont faibles. Mais il n'en irait pas de même si, comme on peut le souhaiter, les flux potentiels entre France et Allemagne étaient plus importants, par une réduction sensible du temps sur Paris-Francfort par exemple. Des progrès sont donc encore nécessaires, non tellement sur l'effet-frontière lui-même, concept bien explicité, mais sur son introduction dans les modèles.

1.2.3. Le jeu de la tarification et ses limites

L'input tarifaire est d'une importance considérable. A lui seul, il peut modifier complètement les trafics, donc le projet. Conceptuellement, il n'est pas faux de considérer un changement tarifaire comme la création d'une véritable variante.

Pour les tarifs ferroviaires, la SNCF a simplifié les choses en se limitant au "produit ferroviaire" moyen par voyageur de 1^e et 2^e classes.

Pour la tarification aérienne, la SNCF procède de même : elle utilise un ratio qu'elle établit sur la base de ses observations entre la recette moyenne par voyageur et le tarif Y : ce "taux de perception", variable selon les liaisons, n'a pas rencontré d'objection des spécialistes du transport aérien interrogés par la mission.

La tarification ferroviaire pose une autre question de principe : la SNCF doit s'assurer que, par celle-ci, elle optimise son EBE selon les axes. Elle devrait en effet s'efforcer de récupérer sous forme monétaire une partie du "surplus" des voyageurs, tout en évitant de perdre trop de voyageurs de ce fait.

Ceci devrait d'abord être le cas de la situation de référence. Or, rien n'assurant que ce soit le cas de la situation de base 11, imaginer une évolution tarifaire qui fasse de la situation de référence une situation "en rupture" par rapport à la grille tarifaire actuelle a paru difficile à la SNCF. La mission en est convenu.

ⁱⁱ Pour des raisons compréhensibles, la SNCF cherche actuellement à conserver le volume de trafic qu'elle a sur l'Est. Ceci la conduit à des baisses de produit moyen qui n'optimisent pas l'EBE.

Cela dit, la réalisation du projet permettrait en principe des hausses tarifaires d'autant plus importantes que pour toutes les origines-destinations (OD) entre Paris et Strasbourg, le TGV est plus rapide (à condition que le projet complet soit réalisé) que l'avion. Quant à l'OD Paris-Strasbourg elle-même, elle est presque dans ce cas : la différentielle en temps de trajet moyen est, selon les hypothèses, de 3' à 11' seulement, de porte à porte. Le modèle prix-temps donne alors des taux de détournements très élevés, 98 à 100 %, sur toutes ces OD, à l'exception de Paris -Mulhouse.

Il semble à la SNCF, et ce point de vue est partagé par la mission, que le modèle a sur ce point des résultats trop optimistes. Selon la SNCF, il restera toujours une fidélité modale résiduelle d'environ 10 %. La mission voit plutôt au "résidu" en question (qu'en revanche elle ne chiffre pas a priori) une raison différente : le modèle SNCF se comporte comme si la clientèle aérienne était regroupée au départ en un point moyen et si ses destinations étaient elles aussi regroupée en un autre point moyen. Il n'est pas absurde d'imaginer qu'une petite part de la clientèle des OD Paris-Metz, Paris-Nancy et Paris-Strasbourg préfère l'avion car la situation exacte des origines et destinations des voyageurs concernés correspond à des valeurs d'indifférence du temps qui les amènent à choisir ce mode. Seuls des progrès sur la connaissance de la répartition spatiale des points de départ et d'arrivée finaux de la clientèle permettraient une approche plus précise de cette question.

Mais alors, émerge une question plus préoccupante, à l'articulation entre modélisation et tarification. Lorsque le TGV est plus rapide que l'avion sur toutes les OD d'une zone, ainsi qu'il en va ici pour toutes les OD dont les deux termes sont entre Paris et Strasbourg (tous deux inclus), le modèle prix-temps "fer-air" ne bloque plus la croissance des tarifs ferroviaires. Le modèle gravitaire permet de son côté une optimisation mathématique de l'EBE, au prix, il est vrai, de lourds calculs car l'offre varie de manière discontinue, notamment avec le nombre de rames mises en service.

Sous les réserves qu'impose la rapidité dans laquelle ces approches ont été faites, la croissance du produit moyen optimisant l'EBE se situerait au voisinage de + 40 %. Ces résultats sont incongrus.

- Tout d'abord, avec des hausses élevées, le tarif de 1ère classe TGV devient équivalent à celui de l'avion, ce qui pourrait produire une sorte de "renversement des rôles" entre TGV et avion : si les tarifs avion baissaient en effet plus qu'il n'est prévu, l'avion deviendrait un mode plus lent mais moins coûteux que le fer et il s'attaquerait à la clientèle médiane du TGV.

- Le "surplus" moyen des voyageurs fer est entièrement confisqué, et au delà, par la SNCF. Cette situation semble intenable car elle ferait rapidement naître deux concurrences : celle des autocars rapides sur autoroute qui attaquera la SNCF, comme elle a d'ailleurs commencé de le faire, par le bas de sa clientèle, mais aussi, dans le nouveau contexte européen, celle d'opérateurs ferroviaires nouveaux demandant à utiliser la ligne classique.

Pour analyser ces situations et fixer par là des limites réalistes au modèle gravitaire, on peut évidemment envisager des modèles "prix-temps" entre TGV et autocar rapide et entre TGV et train classique, tout à fait analogues au modèle air-fer utilisé actuellement.

On observera enfin que pour toutes les OD dont un des deux termes est hors de la zone considérée Paris-Strasbourg, la concurrence aérienne classique retrouve ses droits et contraint les tarifs fer à des augmentations modestes, sinon nulles.

Il en résulte logiquement des tarifs qui paraîtront surprenants pour l'opinion publique, encore habituée au "prix du kilomètre SNCF" : tarifs plus élevés pour les OD entre Paris et Strasbourg que pour celles soumises à la concurrence de l'avion. Cette situation n'est pas tout à fait nouvelle pour la SNCF : il est plus coûteux dès à présent d'aller en TGV à Lille qu'à Bruxelles - mais elle peut poser, généralisée sur l'Est français, des questions politiques délicates. Il faudra cependant s'y habituer. L'opinion publique ne s'étonne plus des faibles différences de tarifs aériens entre certaines destinations métropolitaines et certaines destinations lointaines ; elle considère même cela comme un avantage.

La mission constate donc une certaine faiblesse des modèles SNCF face à ces questions un peu nouvelles pour elle. Or il est certain que la Société Nationale doit pouvoir analyser avec rigueur ses hypothèses, tarifaires OD par OD et, vu les performances du TGV-Est, ne pas se satisfaire des pratiques actuelles où l'on approche, à partir de la grille et du taux de perception présents, un "produit moyen" dont on ne sait pas s'il est optimiste, pessimiste ou réaliste. Pour arriver à un tel résultat il faudrait que ce produit soit réellement la moyenne, pondérée par les trafics, de produits moyens évalués OD par OD.

1.2.4. Sensibilité du modèle prix-temps et influence des temps terminaux

Ce sujet, qui s'est révélé au cours des discussions de la mission avec la SNCF semble à première vue connexe du précédent car il touche l'évaluation du trafic aérien détourné. Il est cependant différent.

Le modèle prix-temps est très sensible à de petites différences de temps de voyage qui entrent dans le coût généralisé. Or ce temps de voyage, de porte à porte, inclut des temps terminaux que jusqu'ici la SNCF avait évalués a posteriori à partir des résultats de trafic observés sur des villes desservies. Les résultats moyens étaient jugés satisfaisants car ils permettaient de reconstituer le passé et de retrouver l'impact de certaines modifications de dessertes.

Jusqu'à maintenant ces temps terminaux, hors parcours aérien ou ferroviaire proprement dits, sont de 65' pour le fer et de 115' pour l'avion. Ils valent pour toutes les relations origine-destination.

Un certain nombre d'évolutions récentes, sur Bordeaux par exemple, où les trafics ferroviaires observés n'ont pas été ceux que le modèle reconstituait, ont incité la SNCF à revoir de plus près cette question.

L'aéroport de Strasbourg, Entzheim, très bien situé par rapport à la ville et aux centres d'affaires, paraissant induire des temps d'approche plus réduits en faveur de l'aérien, la SNCF a proposé à la mission de réduire le temps terminal avion à 105' et d'allonger le temps terminal fer à 70'¹².

L'annexe n° 2 provenant de la SNCF, montre le fort impact de ce changement d'hypothèse sur le partage modal. Sans méconnaître le cas particulier de Strasbourg, la mission n'a pas suivi la SNCF sur ce point.

¹² Le temps terminal comprend celui de l'origine et celui de la destination.

Tout d'abord cette évolution reviendrait à dire que toutes les OD du TGV-Est connaissent une semblable évolution des temps terminaux origine+destination. Or, c'est manifestement l'inverse dans certains cas : l'aéroport de Mulhouse-Bâle est près de Bâle mais loin de Mulhouse, l'aéroport de Francfort est très encombré, les délais de route sur Orly et Roissy peuvent être élevés à certaines heures.

Ensuite, si comme l'affirme la SNCF, cette évolution tenait à des éléments communs à toutes les OD (réduction de contrôles, suppression des barrières douanières, prise de billet en vol, extension spatiale des villes), il faudrait faire la preuve que les modifications proposées s'appliquent bien aux trafics existants et qu'elles sont réellement explicatives d'évolutions générales constatées.

La mission a d'ailleurs fait observer à la SNCF qu'elle avait, bien autant que les compagnies aériennes, le moyen de diminuer certains de ces temps : prise de billet en cours de voyage, facilitation des réservations etc. En outre, les accès aux gares parisiennes bénéficieront prochainement de services améliorés en transports en commun par Eole.

La mission a **en définitive demandé à la SNCF de revenir sur ce point à ses hypothèses classiques : temps terminaux aéroports de 115 minutes et gares de 65'**. Des variantes dans le sens préconisé par la SNCF ont cependant été examinées. Elles permettent de voir que les trafics, et donc les bilans, sont très sensibles à ces deux inputs et à leur différence (cf. chap. 4).

Pour autant, sans attribuer l'origine de ce fait aux temps terminaux moyens mais plutôt comme cela a été évoqué au paragraphe précédent, à la dispersion de la clientèle dans l'espace, la mission reconnaît que le calcul SNCF sur l'OD Paris-Strasbourg avec 105' et 70' se rapproche de ce que la DGAC conjecture avec l'aide de l'INRETS comme le partage modal probable pour le projet grande vitesse complet.

En définitive l'extrême sensibilité du modèle prix-temps lorsque on parvient à ses limites (temps de parcours équivalents), exige des analyses spatio-temporelles qui, sans dégrader sa simplicité permettent d'apporter, OD par OD, des "correctifs de situation locale".

1.3.- CONCLUSIONS SUR LA METHODE

En résumé, la mission valide la méthode utilisée par la SNCF pour la justification économique du projet.

Elle souhaite que certains aspects généraux de cette méthode, comme la prise en compte plus précise du trafic routier soient améliorés au fur et à mesure que les statistiques routières s'affineront.

Elle souhaite aussi, à la lumière des problèmes difficiles posés par la tarification du TGV-Est que la SNCF :

- se dote des outils nécessaires pour mieux tenir compte de la concurrence de l'autocar sur autoroute et de la voiture à deux passagers (ou plus), modes plus lents mais à coûts plus faibles. Ceci lui permettrait de connaître ses limites de hausse tarifaire dans les zones où le TGV, en cherchant à optimiser son EBE, peut accentuer cette concurrence.

- procède en coopération avec la DGAC à des analyses, gare par gare et aérogare par aérogare, de la distribution des origines et destinations finales de sa clientèle et de celle de l'avion.-

La mission souhaite enfin que les modalités d'introduction de l'effet - frontière dans la modélisation permettent de garantir des résultats convergents quelle que soit la date de mise de service.

La mission souligne qu'aucune de ces remarques ne met en cause fortement les résultats auxquels la SNCF est parvenue à l'occasion de ses travaux.

CHAPITRE 2

LES COÛTS

2.1. PRESENTATION GENERALE.

Les coûts qui sont intervenus dans l'appréciation du bilan pour la SNCF concernent la situation de projet et la situation de référence.

Le tableau ci-dessous présente les principaux éléments de ces coûts

	1- Situation du projet	2- situation de référence
1-infrastructures	1-1 études et création de la ligne nouvelle + investissements connexes	1-2 investissements "éludés"
2- matériel roulant	2-1 matériel roulant nécessaire sur l'ensemble du réseau	2-2 matériel nécessaire sur l'ensemble du réseau pour faire face à la croissance du trafic du réseau en référence (investissements "éludés")
3- exploitation	3-1 coût d'exploitation avec ligne nouvelle et investissements connexes	3-2 coût d'exploitation du réseau en référence

Si la rubrique sur laquelle la mission a apporté le plus d'attention est naturellement 1.1. L'estimation du matériel roulant nécessaire au projet (2.1.) a soulevé par ailleurs des débats importants entre la SNCF et la mission.

Par rapport au dossier DUP de 1993, les rubriques 2.1., 2.2., 3.1. et 3.2. ont peu évolué en **coûts unitaires**. En revanche, elles ont évolué en **quantités** parce que les trafics, tant en projet qu'en référence, ont été réévalués à la baisse (cf. chapitre 3). Cependant les quantités de matériel roulant nécessaire et les coûts d'exploitation ne sont pas réduits à proportion car ils sont non seulement conditionnés par les trafics à assurer mais aussi par la desserte et les fréquences à respecter pour une bonne commercialité.

Le présent chapitre abordera successivement les items du tableau ci-dessus, mais on y ajoutera in fine un coût d'une autre nature : l'imposition du projet au titre de la taxe professionnelle. Jusqu'à une date récente, le TP n'avait pas d'incidence sur les réalisations de TGV car elle était plafonnée pour l'ensemble de la SNCF. Ce n'est plus le cas aujourd'hui.

2.2. ETUDES ET CREATION DE LA LIGNE NOUVELLE ET DES INVESTISSEMENTS CONNEXES.

Entre le dossier présenté à l'enquête d'utilité publique et maintenant, le contenu du projet n'a pas évolué : les seules modifications proviennent des demandes de la Commission d'enquête dont l'incidence est de 168 MF. Par ailleurs, la mise au point de l'APD, lors de laquelle la SNCF est tenue à une nouvelle concertation, engendre des risques de surcoût que la mission a tenté d'évaluer. Quant aux dérives éventuelles de toutes natures entre l'APS (93) et la fin de la réalisation, aléas et réclamations résolus, seront considérés comme des "risques".

Compte tenu des décisions de la mission exposées au cours de ce chapitre et rappelées *in fine*, le bilan présenté au chapitre 4 concerne le même programme que le projet présenté à l'enquête publique, à cela près que certains investissements connexes de rémunération ci-après ont été reportés d'une vingtaine d'années. On y prendra garde.

L'analyse du projet est essentiellement fondée sur des comparaisons avec les lignes déjà réalisés. Il est au préalable utile de rappeler la consistance physique du projet.

2.2.1. Définition du projet, objet de l'estimation

Les estimations annexées au dossier d'enquête d'utilité publique concernent le projet d'ensemble Paris-Strasbourg (voir plan de situation en annexe n° 3). Celui-ci comprend :

- la ligne nouvelle, de Vaires à Vendenheim (406 km) y compris :

- les raccordements à l'interconnexion des TGV en Ile-de-France, de Trois-Puits vers Reims, de St-Hilaire-du-Temple vers Châlons-en-Champagne, de Pagny-Vandières vers Metz et Nancy, de Herny vers Sarrebrück, de Baudrecourt vers Strasbourg depuis Metz et de Réding près de Sarrebourg vers Strasbourg depuis Nancy,
- les gares nouvelles de Champagne-Ardenne, Meuse et Lorraine,
- les installations terminales sur les régions SNCF de Paris-Est, Reims, Metz-Nancy et Strasbourg,
- les installations de maintenance des rames TGV,
- des aménagements de lignes existantes :
 - l'électrification des lignes des Vosges (Blainville-Epinal-Remiremont et Lunéville-St-Dié),
 - l'amélioration des vitesses entre Metz et Luxembourg,
 - l'amélioration des vitesses entre Strasbourg et Kehl.

Les estimations correspondantes sont établies sur la base d'un avant-projet sommaire. Cependant, le niveau de détail des études a été poussé au-delà de ce qui est en général pratiqué à ce stade, grâce à l'expérience acquise des lignes de TGV réalisées.

2.2.2. Bases retenues par la SNCF pour l'estimation du TGV-Est dans l'APS des données DUP (93)

A l'issue du processus de concertation entamé en 1992, les estimations de 1993 ont consisté à appliquer aux quantités résultant de l'avant-projet sommaire au 1/5000ème, les prix unitaires découlant de l'analyse des coûts des LGV Nord, Interconnexion et Rhône-Alpes.

Ces derniers avaient été actualisés aux conditions économiques de l'avant-projet sommaire (juin 1992) à l'aide des indices spécifiques à chaque nature de travaux.

2.2.3. Estimation de l'APS aux conditions économiques de mi-92

Les estimations détaillées sont données dans l'annexe n° 4. Elles conduisent au récapitulatif général suivant pour la ligne nouvelle :

TYPES D'OUVRAGES	MONTANT H.T. en MF aux conditions économiques de 6/92	
1 - Infrastructures		
- Acquisitions des terrains et dépenses annexes	1 489,3	
- Terrassements	9 045,1	
- Ouvrages d'art	4 253,9	
TOTAL infrastructures		14 788,3
2 - Equipements ferroviaires		
- Voie et ballastage	2 938,7	
- Installations de sécurité	1 217,3	
- Télécommunications	380,6	
- Traction électrique y compris ligne HT	1 471,3	
- Bâtiments	312,4	
- Matériel fixe et énergie électrique (hors HT)	245,5	
TOTAL équipements ferroviaires		6 565,8
3 - Maîtrise d'oeuvre		1 490,0
TOTAL LIGNE NOUVELLE		22 844,1

En ajoutant les investissements "connexes", qui complètent la ligne nouvelle, le **montant** du projet ressort à :

DESIGNATION DES OUVRAGES	MONTANT en MF HT aux ce. 6/92
- ligne nouvelle	22 844,1
- installations terminales de la région Paris-Est	944,8
- installations terminales de la région de Reims (électrification partielle de Reims - Châlons-en-Champagne et installations de remisage)	63,8
- installations terminales de la région Metz-Nancy, y compris relèvement de la vitesse Metz-Luxembourg et électrification des lignes des Vosges)	638,0
- installations terminales de la région de Strasbourg y compris relèvement de la vitesse entre Strasbourg et Vendenheim d'une part et Kehl (frontière) d'autre part	228,7
- ateliers d'entretien du matériel	940,6
TOTAL GENERAL PROJET	25 660

2.2.4. Estimation du dossier DUP aux conditions économiques de juin 1993 ; ajout des conséquences de quelques décisions ministérielles

L'estimation jointe au dossier d'enquête d'utilité publique est donnée en valeur juin 1993 en actualisant les prix sur la base du PIB marchand¹³ qui a varié de 2,2 % entre juin 1992 et juin 1993. Elle prend en compte en outre les conséquences de trois décisions du Ministre chargé des Transports lors de l'approbation de l'APS en mars 1994 à savoir :

—> adoption dans le département de l'Aisne du tracé au sud de l'autoroute A.4	226 MF
—» incidence de la diminution de 65 à 62 dB (A) du LEQ retenu comme seuil de nuisance acoustique	114MF
-> surcoût dû au raccordement de Réding (324 MF) à la place du raccordement de Sarrebourg (119 MF)	205 MF
Total des dépenses supplémentaires dues aux décisions ministérielles de mars 94	545 MF

¹³ Plus faible que le TPO1 dans cette période.

L'estimation du projet conditions économiques de 6/93 jointe au dossier DUP après actualisation de l'estimation APS ce. 6/92 et les travaux supplémentaires mentionnés ci-dessus ressort à :

DESIGNATION DES OUVRAGES	MONTANT en MF	
	HT	CE 6/93
=> ligne nouvelle		23 920
^> installations terminales de la région Paris-Est		967
=> installations terminales de la région de Reims y compris électrification pour desservir Châlons-en-Champagne et installations de remisage		65
=> installations terminales de Metz-Nancy y compris relèvement de vitesse Metz-Luxembourg et électrification lignes des Vosges		653
=> installations terminales de la région de Strasbourg y compris relèvement de vitesse Vendenheim-Strasbourg-Kehl		234
=> ateliers d'entretien du matériel		961
TOTAL		26 769 MF 93 arrondi à 26 800 MF 93

2.2.5. Comparaison en coût global avec les LGV déjà réalisés

Il est intéressant de rappeler les coûts de réalisation des lignes nouvelles, en service ou en cours de réalisation, aux conditions économiques de juin 1992 qui servent de référence à l'évaluation du coût du TGV-Est.

Ligne à grande vitesse (coût global - ce. 6-92)	ATLANTIQUE	NORD	INTERCONNEXION R.I.F.	RHONE- ALPES	MEDITERRANEE (2)
Date de mise en service	1989/1990	1993	1994/1996	1993/1994	1996/1999(prévisions)
Coût en MF	10 710	16 320	7 760	7 260	22 270
Longueur en km (équivalent double voie X 1)	285	340	102	122	301
Coût au km en MF	37,58	48,00	76,08	59,51	73,99

(1) Equivalent double voie : longueur de plateforme double voie + 70 % de la longueur des plateformes de raccordement

(2) en cours de réalisation.

Ces coûts globaux comprennent notamment :

pour la LGV Atlantique : la création d'une gare simple à Vendôme, les aménagements de la coulée verte en Ile-de-France, la réalisation de deux tunnels (Vouvray et Villejust) et d'une tranchée couverte (Briis-sous-Forges).

pour la LGV Nord : la création de deux gares simples (Picardie et Frethun), la nouvelle gare de Lille et la traversée de la conurbation lilloise.

pour la LGV d'Interconnexion : la création de deux gares importantes (Charles-de-Gaulle et Mame-la-Vallée), la traversée de l'aéroport de Roissy et de zones urbanisées en proche banlieue avec un tunnel de 1 600 m,

pour la LGV Rhône-Alpes : la construction de la gare de Satolas et la réalisation de trois tunnels importants (Messiez, la Galaure, la Costière-des-Dombes).

pour la LGV Méditerranée : la réalisation de trois gares nouvelles et plusieurs tunnels.

Nous ne retiendrons pas pour cette comparaison les coûts constatés pour les LGV Interconnexion et Rhône-Alpes, ni Méditerranée (en cours de réalisation) qui présentent des caractéristiques d'environnement nettement différentes de celles de LGV-Est.

Par contre, la LGV Atlantique (37,58 MF/km) et la LGV Nord (48,00 MF/km), peuvent valablement être rapprochées de la LGV Est qui ressort actuellement à 50,76 MF/km (22 844 MF/450 km équivalent double voie).

Les trois chiffres montrent une augmentation des coûts d'une LGV à l'autre qui peut résulter de contraintes différentes : nature des terrains, importance des ouvrages, conditions de relief, d'environnement, etc. mais aussi de modifications de programme.

En effet, chaque nouvelle LGV a fait l'objet d'une augmentation des performances potentielles :

LGV	VITESSE COMMERCIALE	VITESSE POTENTIELLE
ATLANTIQUE	300	300
NORD	300	320/350
EST	300	350

Ces relèvements de vitesse ont entraîné l'adoption de rayons de courbure en plan et en profil en long plus élevés, donc plus contraignants, avec des incidences sur les terrassements. L'écartement des voies, porté à 4,80 m jusqu'en Lorraine à cause de la vitesse également, participe à ces incidences. Plus subtilement, au niveau de la voie et des installations de sécurité, le relèvement de la vitesse a des conséquences en chaîne. Ceci n'est pas non plus sans répercussion sur les coûts.

Cette évolution du train à grande vitesse (matériel et infrastructure liée) ne fait donc pas du présent projet une réalisation "à cahier des charges constants". Certes l'expérience passée apporte une connaissance utile et probablement des gains de productivité mais, simultanément, l'évolution du cahier des charges a un coût qu'on ne pourrait mesurer qu'à partir d'un travail comparatif très poussé.

2.2.6. Comparaison par nature d'ouvrages des lignes nouvelles Nord et Est

Une comparaison par nature d'ouvrages a été effectuée par la SNCF : elle paraît d'autant plus pertinente que les deux lignes nouvelles traversent toutes deux les paysages du Bassin Parisien (exception faite des Vosges et de l'Alsace à l'Est)

Une analyse préalable a permis d'éliminer les éléments ponctuels qui auraient pu fausser la comparaison. Débarrassé de ces éléments perturbateurs, le tableau ci-après donne par nature de dépenses les coûts comparés au km d'équivalent double voie (milliards de F hors taxes).

Nature de dépenses	Tableau SNCF					Calcul mission
	TGV Nord (1)	TGV Est (2)	TGV Est (hors aléas) (3)	Ecart (3MD)	% (3XD)	% (2X1)
acquisition, remembrement, libération d'emprise	3,66	3,30	3,27	-0,39	-11 %	-9,8 %
terrassements assainissement	17,36	20,11	19,15	+ 1,79	+ 10 %	+15,8%
ouvrages d'art	7,51	7,55	7,26	-0,25	- 3 %	+0,5 %
voie et ballastage	5,81	6,15	6,03	+ 0,22	+ 4 %	+ 5,8 %
installations de sécurité télécommunications	2,93	3,24	3,20	+ 0,27	+ 9%	+ 10,6 %
caténaires alimentation HT	2,37	3,04	2,95	+ 0,58	+ 24 %	+28,3 %
bâtiments et divers (mobilier - outillage) alimentation électrique	0,45	0,47	0,44	-0,01	-2 %	+4,4 %
TOTAL	40,09	43,86	42,30	+ 2,21	+ 5,5	+ 9,4 %

On constate que le coût au km ressort à 40,09 MF pour le TGV Nord et 43,86 MF pour le TGV-Est soit 9,4 % en plus.

En effet la comparaison effectuée dans la cinquième colonne du tableau en déduisant pour le TGV-Est les aléas, qui ramèneraient le coût à 42,30 MF, n'est pas logique car le prix du TGV Nord est un prix constaté, travaux terminés, réclamations comprises. C'est pourquoi la mission a rapproché directement, dans une sixième colonne, la 2ème de la 1ère.

Le surcoût de 15,8 % constaté au niveau du poste "terrassements-assainissement" est justifié par la différence des volumes terrassés tant en déblai (+ 50 %) qu'en remblai (+ 30 %) et par le recours à des fossés revêtus dans les segments à forte pente qui n'existent pas dans le TGV Nord.

De même, le surcoût dans le poste "caténaires alimentation HT" résulte de la nécessité de construire le long du TGV, sur près de 300 km, une alimentation en haute tension.

Le surcoût constaté de 5,85 % sur le poste *voie et ballastage* est dû à quelques modifications techniques et à la prise en compte d'un taux d'aléa de 2 %.

Enfin, le surcoût de 10,58 % sur le poste "*installations de sécurité - télécommunications*" provient pour l'essentiel d'une amélioration du système de sécurité pour le personnel travaillant sur la voie, en vue de réduire les futurs coûts de maintenance. Une telle mesure qui trouve son intérêt dans l'avenir mériterait une analyse coût-avantage afin d'en mesurer la rentabilité.

2.2.7. Analyse poste par poste de l'estimation APS

Dans un rapport tel que celui-ci l'analyse ne peut être que globale et à base de comparaisons avec des ouvrages semblables. Cependant certains ouvrages ont fait l'objet d'un examen particulier.

A la SNCF, les études préalables et l'APS ont mobilisé une équipe importante bénéficiant de l'expérience acquise sur les précédentes lignes nouvelles et notamment la LGV Nord qui présente une forte similitude quant aux conditions de réalisation à l'exception toutefois du relief plus accidenté dans l'Est.

La concertation avec les autorités locales (485 réunions ont été tenues) a permis de recueillir les observations qu'appelait le projet et souvent d'en tenir compte, ce qui limite d'autant les risques de modifications ultérieures et fiabilise l'estimation.

2.2.7.1. Acquisitions et libérations des emprises

a) acquisitions.

Les acquisitions foncières ont été estimées par les services fiscaux sur la base des études au 1/5000ème. Elles s'élèvent pour 3 710 ha. à 304 MF.

A cette somme, la SNCF a ajouté les dépenses non comprises dans l'estimation des services fiscaux à savoir :

- des provisions pour les dommages de travaux publics (allongements de parcours, pertes de récoltes, indemnités de prises de possession anticipées...), estimées à **195 MF**,
- des provisions pour acquisitions supplémentaires hors emprise de la ligne (bâti à moins de 150 m, délaissés, zone de jumelage avec autoroute...) évaluées à 76 MF,
- des provisions pour réaménagements fonciers pour **253,4 MF**

portant le coût des acquisitions et dépenses annexes à un total de **828,4 MF**

b) libérations des emprises

Ce poste concerne :

- les déplacements ou modifications de réseaux (PTT, EDF, oléoducs...) qui s'élèvent à 350 MF. Le recensement précis de tous les réseaux rencontrés a été effectué. Le coût résulte d'estimations fournies par les concessionnaires, ou calculées par la SNCF sur la base de coûts constatés précédemment,

- le rétablissement des drainages agricoles et petits travaux hydrauliques, estimé à **111,1 MF**,

- des provisions pour reboisement et aménagements paysagers, à hauteur de **104,8 MF**,

- et enfin des provisions pour travaux archéologiques qui s'élèvent à **80 MF**,

soit au total pour la libération des emprises un montant de **660,9 MF** y compris une provision de 15 MF pour aléas.

Le faible montant retenu pour les aléas incite à penser que tous les postes font l'objet de provisions. Faute d'éléments permettant d'être plus précis à ce stade de l'étude, la SNCF a ainsi cherché à éviter les surprises.

Toutefois, deux risques potentiels de dérive des coûts existent sur les libérations d'emprises.

a) Le ministère de la Culture estime toujours insuffisantes les provisions pour études archéologiques. Il l'a fait savoir par lettre du 7 novembre 1995 en s'appuyant sur le décret du 25 février 1993. Ce texte précise que les modalités techniques des interventions archéologiques et les moyens financiers à dégager par la SNCF ne pourront être arrêtés qu'après les études préalables des archéologues (études non réalisées).

Ce Ministère estime que le TGV Nord ne peut pas servir de référence et rappelle les coûts consacrés aux interventions archéologiques sur trois projets linéaires récents :

A. 16 Sud: 0,38 MF/km,

A. 16 Nord: 0,52 MF/km

TGV-Sud-Est à : 0,33 MF/km.

En retenant la ratio du TGV Méditerranée qui est la base de comparaison la plus valable, le risque est toutefois limité à :

$$450 \times 0,33 - 80 = 68,5 \text{ MF}$$

La SNCF pour sa part estime ce risque à 50 MF.

b) Le deuxième concerne les indemnisations agricoles car les premiers contacts laissent apparaître une surenchère générale en la matière qui n'a pas pu être chiffrée à ce jour.

2.2.7.2. Terrassements et assainissement

Représentant à lui seul 9 045 MF en valeur ce. mi-92 soit près de 40 % du coût de la ligne nouvelle, ce poste mérite une attention particulière.

Les quantitatifs donnent la répartition des différents matériaux extraits, les parts de ceux-ci utilisées en remblais ou mis en dépôt et le volume des matériaux d'apports. Ils résultent :

- du tracé et profil issus des études APS à partir d'une topographie de précision au 1/5000ème

- de l'évaluation des mouvements des terres établie sur des hypothèses géotechniques étayées par une campagne de sondages APS (en moyenne un sondage tous les km). La possibilité de réutilisation des matériaux rencontrés sur la ligne elle-même a été bien entendu regardée de près.

Les masses de déblais et de remblais ainsi évaluées paraissent très importantes, supérieures de 50 et 30 % à celles de la LGV Nord. Ceci s'explique par une topographie différente mais aussi par l'écartement des voies et par des prescriptions techniques plus contraignantes quant aux rayons en plan et en profil en long. Par ailleurs, des contraintes d'environnement poussent à enfoncer les zones en déblais pour limiter les impacts visuel et acoustique.

En outre, malgré l'importance des remblais nécessaires, il faut envisager la mise en dépôt de plus de la moitié des déblais extraits.

En conséquence, avant même d'engager les études d'APD, une recherche d'optimisation des terrassements doit être entreprise. La réduction des rayons de raccordements en profil en long et dans une moindre mesure de ceux utilisés en tracé en plan, permettraient sans doute un meilleur équilibre des terrassements.

La mission n'a pas d'observations particulières concernant les coûts unitaires : ceux-ci découlent en effet des marchés antérieurs de LGV Nord. L'incidence de l'emploi d'explosifs, plus fréquent que sur le Nord, a été prise en compte.

Quoique il existe un risque de demande de couverture de tranchées profondes, le poste "terrassement-assainissement" constitue un gisement potentiel d'économies. Mais il faut pour cela admettre de modifier quelques peu certaines contraintes techniques du programme. On y reviendra plus loin.

2.2.7.3. Ouvrages d'art

Ce poste d'un montant de 4 **254** MF, soit un peu moins de 20 % du coût de la ligne nouvelle, regroupe :

- les ponts-routes (219 unités)
- les ponts-rails (196 unités)
- des ouvrages importants ou spéciaux :
 - 6 554 m de viaducs
 - 3 900 m de tunnel
 - et 23 ouvrages spéciaux (y compris les écrans acoustiques).

L'ampleur de la concertation menée avec les autorités locales permet d'affirmer que le nombre et les caractéristiques des ouvrages pour rétablir la continuité des différentes voies coupées par le TGV sont parfaitement déterminées.

Pour les viaducs, une première approche a été faite sans pour autant déterminer le type d'ouvrage mais les prix retenus découlent des prix constatés sur la LGV Nord.

Les ouvrages hydrauliques ont fait l'objet d'un recensement systématique et ont été dimensionnés pour la crue décennale. Les risques d'oubli et de sous-dimensionnement sont donc limités.

Le seul poste pouvant encore entraîner quelques ouvrages supplémentaires, mais de coût faible, concerne les passages à faune qui ont fait l'objet de demandes complémentaires formulées lors de l'instruction mixte.

Il faut noter qu'après 20 ans d'expérience TGV, la SNCF s'est décidée en 1995 à remettre à plat ses techniques de construction des ouvrages courants, ponts-routes et ponts-rails dans la perspective de réduire les coûts des ensembles "ouvrage+terrassements+assainissement" et le délai de réalisation de la plateforme.

Les premiers résultats sont prometteurs et montrent que l'utilisation d'éléments préfabriqués, de ponts mixtes à poutres métalliques et dalles préfabriquées, une meilleure préparation du chantier à l'amont des appels d'offres et des plans d'exécution disponibles dès l'ordre de service d'engager les travaux sont susceptibles d'entraîner des économies.

Parallèlement, la SNCF recherche à quantifier l'intérêt économique des bétons à hautes performances puis à développer leur utilisation.

Pour la dévolution des travaux, la SNCF s'oriente vers une solution tendant à regrouper dans un même lot les terrassements, l'assainissement et les ouvrages de tronçons d'environ 30 à 40 km de ligne nouvelle, afin d'obtenir une meilleure coordination.

Il n'est pas démontré que cette méthode soit la plus efficace et bénéficie au mieux des effets de la concurrence ; des entreprises spécialisées se retrouvent en effet dans plusieurs des groupements auxquels pousse cette méthode. L'accès direct d'entreprises moyennes, notamment pour réaliser les ouvrages d'art courants, est donc limité. Par contre, la méthode évite que le maître d'ouvrage soit amené à supporter les conséquences financières d'une mauvaise coordination des différentes entreprises entre elles. Le débat reste ouvert mais il serait souhaitable que la SNCF ne se limite pas à une seule méthode.

Pour le tunnel de Saverne, l'estimation d'un montant de 572,6 MF¹⁴, s'appuie sur une analyse du contexte géologique et hydrologique. Elle repose sur le recueil d'information bibliographique et l'expérience acquise sur les tunnels voisins de la ligne Paris-Strasbourg, la tranchée de l'autoroute A.4 et les résultats d'une campagne de reconnaissance à partir de trois sondages.

Les prix unitaires résultent des chantiers de tunnels ferroviaires récents et de renseignements provenant d'autres maîtres d'ouvrage. Les quantités sont estimées à partir d'une décomposition de l'ouvrage en "classes de soutènement" qui dépendent de la géologie des terrains traversés et tiennent compte des particularités du site : traversées de failles ou d'aires de dissolution, présence de nappes ou d'horizons imperméables, de terrains évolutifs ou sensibles à l'eau, éventualité d'attaques intermédiaires etc.

Les hypothèses principales retenues sont :

- l'excavation à l'explosif,
- le soutènement par boutonnage et béton projeté (majoritaire) et le traitement par cintres de quelques zones fracturées.

Enfin, compte tenu des incertitudes qui peuvent subsister à ce stade de l'étude, bien que celle-ci soit déjà d'un niveau plus poussé que celles généralement rencontrées, une somme à valoir de 15 % a été introduite dans les prix (70 MF).

Comparé à un calcul à partir des ratios CETU, le coût annoncé est supérieur, somme à valoir comprise, à la fourchette haute constatée pour ce type d'ouvrage. On peut donc admettre que toutes précautions ont été prises pour faire face aux difficultés éventuelles.

2.2.7.4. Equipements ferroviaires

Le montant total de ces équipements est estimé à 6 565,8 MF soit environ 29 % du coût total de la ligne nouvelle.

Ce poste est maîtrisé par la SNCF. On ne peut cependant pas affirmer que les marchés seront traités à leur juste prix compte tenu du faible nombre de fournisseurs possibles et de spécialistes de pose de voie et d'appareils, quoique l'ouverture européenne permette d'espérer une meilleure concurrence.

¹⁴ Y compris la tranchée couverte côté Est.

Par contre, comme on l'avait mentionné au chapitre 2.2.6. on note un surcoût par rapport au TGV Nord qui n'est pas totalement justifié par les travaux supplémentaires dûs :

- à la modification des installations de sécurité, elle-même due à l'évolution du cahier des charges.

- à la ligne HT à construire sur 300 km en bordure du TGV faute d'alimentation EDF sur ce tronçon, solution toutefois moins onéreuse que celle proposée par EDF d'alimenter la ligne en différents points.

On peut à ce propos se demander si le fournisseur d'énergie ne devrait pas participer à l'investissement compte tenu des recettes complémentaires importantes et durables que lui apporte le TGV. En effet, EDF a déjà consenti des participations aux investissements de gros clients.

2.2.7.5. Installations terminales et complémentaires

Ces installations terminales, y compris les ateliers de maintenance, sont estimées à 2 815,9 MF HT et représentent environ 11 % du total des dépenses. La maîtrise d'oeuvre SNCF, qui représente 7 % du montant des travaux, est incluse dans ce montant.

Ces coûts ont été calculés à partir des plus récentes réalisations du même type en prenant bien en compte, pour certains travaux, les sujétions qui résultent du maintien de l'exploitation.

Le poste le plus important est relatif aux installations terminales de Paris-Est et aux aménagements entre Paris et Vaires-sur-Marne : 9 444,8 MF qui se décomposent ainsi :

a) Aménagements en gare de Paris-Est :

- l'aménagement du plateau de voies et des quais : 111,7 MF,
- la construction en sous-sol de la gare d'un local de 4500 m² destiné à recevoir les installations d'avitaillement des rames TGV, la SNCF prenant en charge le clos et le couvert pour un montant de 79,8 MF,
- une liaison projetée sous forme de passerelle au-dessus des voies de la gare de l'Est pour faciliter les échanges entre celle-ci, la gare du Nord et la gare Eole dite Nord-Est. Cette passerelle ferait partie d'un aménagement général du secteur. La SNCF a provisionné une participation du TGV-Est à ce projet, à hauteur de 141,4 MF.

Le total des aménagements de la gare de l'Est représente donc 332,9 MF qui pourrait être ramené dans un premier temps à 140 MF si on reporte la réalisation de la passerelle Nord-Est et si on se limite à un local tampon de stockage pour ravitaillement, la préparation des repas restant dans les locaux du concessionnaire. La mission a noté le désaccord de la SNCF sur cette modification du concept d'avitaillement du TGV. Sans chercher à imposer son point de vue, elle pense néanmoins que le coût très élevé au m² de l'installation en question doit pousser à rechercher d'autres sites si l'on ne veut pas modifier le concept, ou à revenir sur le concept si aucun site plus favorable ne peut être trouvé.

b) Aménagements entre Paris et Vaires-sur-Marne

Pour transférer les TGV entre les voies "arrivée" projetées côté rue d'Alsace et les voies départ projetées côté rue St-Martin, sans cisailer les autres courants de circulation, il est nécessaire de mettre à double voie le souterrain de La Villette : coût 83,5 MF.

La concomitance des pointes banlieue et grandes lignes TGV dans le sens Paris-Province contraint à améliorer les performances d'une voie existante : coût **109 MF**.

Il est prévu également la réalisation de sauts-de-mouton à hauteur de Pantin pour éviter les nombreux cisaillements à la bifurcation de Noisy-le-Sec. Compte tenu de l'amélioration qui en résulte pour l'exploitation du réseau urbain d'Ile de France, la répartition des dépenses a déjà fait l'objet d'un arbitrage qui affecte 55, 5 %, de celles-ci, soit 200,7 MF, au TGV-Est.

Enfin, en gare de Chelles, il est projeté la mise à 6 voies, la capacité des installations existantes ne permettant pas d'absorber les sillons nécessaires aux TGV. L'aménagement prévoit donc la création de 2 voies supplémentaires et la reconstruction de la gare. Pour le projet TGV-Est ceci représente un poste de **218,7 MF**, soit 80 % de la dépense totale, le solde étant supporté par les programmes "banlieue", concernés dans cette affaire par la gare.

c) Electrification Saint-Hilaire-au-Temple-Châlons-en-Champagne et installations terminales à Reims et Charleville-Mézières

Ces aménagements d'un coût total de 63,8 MF n'appellent pas d'observations.

d) Electrification des lignes vosgiennes

Cette électrification est nécessaire si l'on veut assurer la desserte par TGV des vallées vosgiennes (Epinal et Remiremont d'une part, Luneville et Saint-Dié d'autre part) : coût 617, 2 MF.

Cet élément du programme pourrait être repoussé dans le temps car il n'apporte aux voyageurs concernés qu'un gain de temps de 10 minutes dans les liaisons avec Paris (temps de changement à Nancy) et ce, trois fois par jour seulement, une fois pour la mission Saint-Dié, deux fois pour les missions Remiremont. En outre, il dégrade la rentabilité d'ensemble du projet.

e) Le relèvement de vitesse Metz-Luxembourg (16 MF) et les installations terminales en gare de Metz et Nancy (4,8 MF) comme le relèvement de vitesse à 220 km/h entre Strasbourg et Vandenheim (16,9 MF), l'aménagement de voies de remisage de Neudorf avec aménagement d'une fosse pour examen et visites d'entretien pour les rames province-province (94 MF) n'appellent pas d'observations.

f) le relèvement de vitesse sur la ligne Strasbourg-Kehl et la participation au doublement du pont sur le Rhin, d'un coût de 118 MF, peuvent être reportés d'une vingtaine d'années.

2.2.8. Fiabilité des estimations APS

La mission a demandé à la SNCF de lui donner les montants APS approuvés et les coûts réels, toutes dépenses confondues, des TGV déjà réalisés.

Ces renseignements sont consignés dans le tableau ci-après

	en MF HT CE 06/92		écart
	montant du projet approuvé	réalisation	
TGV Sud-Est	9 191	9 270	+ 0,86 %
TGV Atlantique	12 160	12 264	+ 0,86 %
TGV Nord	19 010	19 502	+ 2,6 %
TV Rhône-Alpes	6 892	7 144	+ 3,7 %

Le respect du coût initial est exceptionnel pour les deux premiers TGV alors qu'il s'agissait de réaliser des ouvrages dont on n'avait pas l'expérience.

Le résultat est un peu moins bon pour les deux derniers. Toutefois, pour le TGV Nord des ententes, d'ailleurs mises en évidence et sanctionnées, ont entraîné une absence de concurrence pour certains ouvrages. Mais l'incidence sur les coûts est à peu près impossible à évaluer.

Quant au TGV Rhône-Alpes, un incident important au cours du creusement d'un tunnel a réduit la performance. Rapportés au montant total du projet, les 170 MF de surcoût qui en ont résulté expliquent les 2/3 de l'écart avec la prévision.

Un tel aléa est toujours possible mais dans le cas du TGV-Est, où il n'est prévu qu'un seul tunnel, son incidence serait, en termes relatifs, beaucoup plus faible.

2.2.9. Evaluation des risques de dérive quant à la consistance du projet

La SNCF estime que les sommes à valoir et provisions pour aléas prévues par elle (8,6 % en moyenne) permettent d'absorber les risques inhérents aux mises au point lors des études d'APD et de la réalisation.

Encore faut-il que le projet garde la même consistance. Or, compte tenu de la durée et du nombre des concertations encore à venir, elle craint des dérives de ce côté. Les risques peuvent provenir de surenchères tant locales que centrales, ainsi que de l'évolution du cadre législatif et réglementaire.

Le risque de surenchère locale est atténué par un protocole signé par la SNCF d'une part et les collectivités locales concernées d'autre part. Ce protocole prévoit qu'au delà de l'APS et de la décision d'utilité publique, tout aménagement complémentaire qui ne relève pas des "règles de l'art" ne sera pris en compte dans le projet que si la collectivité qui le demande accepte de financer le surcoût.

a) Dérives dues à l'enquête publique et actées

Au-delà des 545 MF (aux conditions économiques de mi-93) évoqués en 2.2.4. et déjà inclus dans l'estimation DUP, la SNCF, à la demande de la Commission d'enquête, a été contrainte de prendre en compte des variantes ou des aménagements complémentaires représentant **168 MF** (aux ce. mi-93).

Le principal poste de ce surcoût provient au Sud de Reims d'aménagements paysagers au droit de Bézannes et de Chamfleury et de l'éloignement du tracé du village de Vrigny, qui a des conséquences géotechniques non négligeables dans la traversée de la cuesta d'Ile-de-France.

b) Evaluation sommaire des risques potentiels de dérive quant à la consistance du projet

A la demande de la mission, la SNCF a tenté de cerner les risques de dérive. Ceux-ci font l'objet de la liste indicative ci-après. Rien ne permet d'affirmer que cette liste est exhaustive ; en outre, elle ne préjuge en rien de la suite qui pourrait être donnée à des demandes supplémentaires.

Risques et motifs de ceux-ci
<p>Demandes supplémentaires formulées lors de l'instruction mixte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - archéologie (vu au paragraphe 2.2.7.1.), - passage à faunes (2.2.7.8.). <p>Conséquences de nouvelles législations</p> <ul style="list-style-type: none"> - application de la mission de coordination (sécurité du travail) : la loi étant récente, son coût est difficile à appréhender. Appliquée sur le coût du génie civil au taux de 0,5 %, elle conduit à 75 MF. Toutefois, ce surcoût devrait entraîner une baisse dans les propositions des entreprises. En effet, celles-ci avaient précédemment à leur charge des prestations similaires. <p>Demandes locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - allongement des viaducs : des demandes ont déjà été formulées pour les viaducs de Sarraltrof et de la Meuse, - traversée de l'Ile de France : les demandes exprimées portent sur le franchissement de la butte d'Aulnay et des enfouissements supplémentaires de lignes 110 kv, - passage au Sud de Reims : les demandes formulées portent sur un abaissement du profil en long avec une réduction de l'ouverture de la tranchée qui risque d'entraîner sa couverture ainsi que des enfouissements supplémentaires de la ligne haute tension, - descente de la Vallée de la Moselle au droit de Prény et des raccordements de Pagny-Vandières : des aménagements complémentaires pour l'environnement seront probablement demandés, - tunnel de Saveme : il faut noter une demande constante d'allongement du tunnel côté ouest.

En supposant que, dans une proportion importante, toutes ces demandes ne seront pas retenues, et avec toute la prudence qu'impose ce type d'estimation, on peut admettre un risque potentiel d'environ **350 MF**.

2.2.10. Conclusions sur le coût de la ligne nouvelle et des investissements connexes

L'estimation de la LGV-Est et de ses investissements connexes a été établie sur la base des coûts constatés lors des dernières réalisations comparables et notamment de la LGV-Nord. La LGV-Est rencontre toutefois un relief plus difficile. Ses contraintes techniques sont aussi plus sévères du fait de la vitesse potentielle prévue, plus élevée.

Les équipes de la SNCF ont acquis depuis plus de 10 ans une expérience incontestable qui leur a permis d'apprécier au mieux les aléas techniques de ce type d'ouvrage. Toutefois, le projet n'est pas à l'abri de modifications de "consistance" dues à de nouvelles contraintes d'environnement, ou liées à l'évolution de la réglementation.

Les risques potentiels qui apparaissent aujourd'hui représentent, en supposant qu'ils ne se manifestent pas tous et que l'on ne donne pas suite à toutes les demandes, un coût supplémentaire d'environ 350 MF auxquels doivent être ajoutés 168 MF correspondant aux demandes de la Commission d'enquête et déjà actes.

Il ne faut pas non plus négliger les conséquences qui pourraient résulter de l'application de la circulaire 91-61 du 2 août 1991 du Ministère des Transports qui impose que la concertation soit poursuivie pendant la phase APD.

En sens inverse, l'estimation de la ligne nouvelle intègre, au titre des sommes à valoir et provisions pour aléas, une somme de 1 800 MF qui déjà permet d'absorber les risques potentiels décelés à ce jour et de faire face à de nouvelles difficultés qui se présenteraient d'autant plus que les postes terrassement-assainissement et ouvrage d'art pourraient receler un certain potentiel d'économies..

Enfin, on ne peut pas actuellement apprécier ce que sera la conjoncture économique lors du lancement des appels d'offres et encore moins les incidences en augmentation ou en diminution qu'elle pourrait provoquer.

Tout bien pesé, la mission considère l'estimation aux ce. 6/93 qui s'élève à 26 800 millions de F comme un coût enveloppe dont il n'est pas inconcevable d'admettre qu'elle puisse être réduite, sans changement de consistance du projet.

Enfin, pour améliorer la rentabilité de ce projet, la mission suggère que certains aménagements soient reportés de 20 ans. En effet, tous pèsent sur un projet déjà très lourd et ils en diminuent chacun la rentabilité à leur mesure car leurs avantages sont insuffisants¹⁵.

Il s'agit en particulier :

- du relèvement de vitesse entre Strasbourg et Kehl et du doublement du Pont sur le Rhin: 118 MF,

¹⁵ Certains d'entre eux ont même des conséquences négatives en termes d'exploitation.

- de la passerelle entre la gare du Nord et de l'Est : 141,4 MF,
- des locaux d'avitaillement en gare de l'Est (dont les surfaces pourraient être réduites) : gain estimé : 50 MF,
- de l'électrification des lignes vosgiennes : 617,2 MF
- de la gare Meuse : 107 MF.

L'ensemble représente plus 1 033,6 MF de francs aux conditions économiques de mi-92.

En conclusion, la mission estime qu'en reportant de deux décennies les aménagements énumérés ci-dessus, et en réalisant des économies qui devraient résulter d'une modification du programme technique et d'un effort de rationalisation dans la conception des ouvrages d'art, tout en conservant une source à valoir et des provisions pour aléas raisonnables (environ 1 milliard), il ne paraît pas impossible de ramener le montant des investissements totaux à 24 800 MF 93, dans une conjoncture économique stable et dans un climat de développement de la concurrence intra-européenne.

2.3. L'INVESTISSEMENT EN MATERIEL ROULANT.

La SNCF a développé un outil de simulation informatique permettant à partir de la demande voyageurs annuelle

- de bâtir un programme d'exploitation
- de calculer le parc nécessaire pour assurer le service prévu.

La demande annuelle a été estimée à partir des modèles décrits au chapitre 1.

Elle est décomposée en demande journalière (jour ouvrable de base et pointe hebdomadaire), puis horaire, suivant le profil journalier de la relation étudiée. Les autres inputs de la simulation d'exploitation sont :

- a) la description du réseau : nom des gares desservies et distance entre gares,
- b) la description du matériel utilisé : composition, capacité, possibilités de couplage,
- c) les hypothèses d'exploitation : l'amplitude du service étudié, la liste des missions possibles, la grille d'espacement, les missions prioritaires, la fréquence minimale de desserte, le jumelage des missions, les temps de retournement, le coefficient minimal de remplissage, le coefficient maximal de remplissage. Certaines de ces données, si elles ne sont pas précisées, sont déterminées par le programme de simulation lui-même.

Le modèle aboutit au programme d'exploitation théorique et au nombre de rames nécessaires le jour ouvrable de base et le jour de pointe hebdomadaire. La détermination finale nécessite le plus souvent de réeffectuer une ou plusieurs itérations du cycle prévision de trafic-programme d'exploitation. La pointe hebdomadaire impose le matériel nécessaire.

Pour garantir sa faisabilité, ce programme "brut d'informatique" est ensuite affiné commercialement (avec vérification des taux d'occupation statiques et dynamiques) et techniquement (prise en compte des passages en entretien préventif et curatif).

Dans le dossier d'enquête publique, la SNCF estimait le parc nécessaire pour assurer la desserte et le trafic prévu, l'année de plein effet, à **68 rames**¹⁶. La réévaluation du trafic avait conduit la SNCF à abaisser ce chiffre à **61 rames** au début de la mission IGF-CGPC. Cependant, cette réduction se conformait strictement au programme d'exploitation et en particulier aux fréquences journalières présentées dans la DUP.

A l'examen, **la mission a été amenée à baisser encore ce chiffre de 6 rames** pour les raisons suivantes :

- le report dans le programme des infrastructures de l'électrification de la ligne des Vosges amène à reporter les dessertes TGV correspondantes¹⁷ en fin de bilan.

Outre le gain en infrastructure (617,2 MF), deux rames environ sont économisées (190 MF) : les contraintes commerciales sur ces parcours dégradent en effet beaucoup les temps d'utilisation hebdomadaires et annuels du matériel concerné.

- A l'examen plus précis des documents fournis par la SNCF sur les missions envisagées -matériel qui y est consacré (trains d'une ou deux rames), temps d'arrêt pour raisons techniques (retournement, nettoyage)-, il apparaît que des gains d'efficacité devaient permettre à la SNCF un meilleur temps annuel de roulement en ligne. Ce temps est actuellement proche de 2700 heures/an. Il devrait pouvoir être amélioré et tendre vers celui des avions moyens-courriers des compagnies aériennes performantes (3000 heures/an). Il est exact que dans les deux modes, les contraintes sont différentes mais elles ne sont pas toutes au détriment du chemin de fer, loin de là. D'ores et déjà des études en ce sens sont en cours à la SNCF.

- Enfin, et ce n'est pas le moins important, l'examen détaillé du remplissage permet de douter de l'intérêt économique de certaines missions.

La mission IGF-CGPC a donc estimé, faute d'un examen plus précis qui aurait été lourd et long, qu'une réduction de 10 % du matériel était envisageable¹⁸ tant pour le projet complet que pour les réalisations partielles étudiées au chapitre 5.

¹⁶ Plus précisément, la DUP prévoyait en fait 72 rames dont 4 correspondaient au trafic militaire.

¹⁷ En termes pratiques cette économie a des conséquences très faibles pour les voyageurs en provenance d'Epinal et de Remiremont : le programme présenté à la DUP ne prévoit qu'une mission AR par jour pour Saint-Dié et deux pour Remiremont. Par ailleurs, sur les lignes vosgiennes, les trains à grande vitesse comparés aux TER actuels ne gagnent pas de temps. En définitive, une à deux fois par jour et par sens seulement, ces voyageurs perdraient dix minutes de correspondance par rapport à ce qui est prévu à la DUP. Toutes les correspondances prévues à Nancy dans le projet sont bien entendu conservées.

¹⁸ Cette réduction comprend le matériel qui serait nécessaire à l'exploitation des lignes vosgiennes.

Tout en reconnaissant que certaines compressions étaient possibles si l'on sortait du cadre contraignant du projet présenté à la DUP, la SNCF a marqué des réserves sur cet arbitrage de la mission qu'elle juge excessif. Il lui était cependant impossible -car il lui aurait fallu trop de temps pour cela- retravailler précisément tous les diagrammes d'utilisation du matériel dans le projet complet et dans toutes les réalisations partielles.

2.4. LES COÛTS D'EXPLOITATION EN SITUATION DE PROJET.

Le TGV a, parmi ses atouts propres, celui d'une diminution importante des coûts d'exploitation. Ainsi un seul poste peut contrôler à distance les appareils de voie de l'ensemble de la ligne nouvelle, alors qu'il en existe en moyenne un tous les 20 km sur les lignes classiques. D'autre part, la réduction des temps de parcours améliore les rendements du personnel et du matériel.

Pour évaluer les coûts d'exploitation, la SNCF utilise des barèmes de coûts unitaires tirés de sa comptabilité analytique et appliqués aux principaux postes suivants : manoeuvre, conduite, accompagnement, mouvement, installations fixes de traction électrique, entretien de la voie, entretien du matériel, énergie, restauration, commercialisation.

Les coûts sont calculés pour les différentes relations à l'heure, au train, à la rame ou au kilomètre de ligne nouvelle ou de ligne classique.

Une fois calculés pour l'année de plein effet, ces coûts sont ensuite considérés comme proportionnels au trafic pendant la durée du bilan. Aux yeux de la mission, cette approximation est acceptable.

2.5. LES INVESTISSEMENTS ELUDES EN INFRASTRUCTURE ET MATERIEL ROULANT.

La réalisation du projet permet d'économiser des investissements qui auraient été nécessaires sur les lignes classiques si la nouvelle ligne n'avait pas été réalisée.

Dans le cas du TGV-Est, ces investissements, modestes à l'échelle du projet, correspondent à des installations permanentes de contre-sens (IPCS) sur la région Metz/Nancy pour 24 MF environ. Ils ont donc peu d'influence sur les bilans et sont conformes à ce qui avait été envisagé dans le dossier DUP.

Un réexamen des économies de matériel roulant permises par le TGV-Est a été effectué, en prenant en considération la diminution du parc de voitures CORAIL intervenue entre 1992 et 1995 et de nouvelles hypothèses d'évolution du parc en 2000.

Le nombre de voitures économisées passe ainsi de 458 au dossier à 350 maintenant ; l'investissement élué envisagé au dossier DUP est donc sérieusement diminué de **429 MF** (2 047 contre 2 476 MF aux conditions économiques de mi-93). En actualisant à 8 % en 2002, la perte actualisée des différents bilans en est accrue de 467 MF par rapport au dossier DUP. Ce sont bien entendu la baisse du trafic d'une part et les recherches de productivité d'autre part qui conduisent à cette réduction du matériel nécessaire en référence.

2.6. LES COÛTS D'EXPLOITATION ELUDES.

La SNCF évalue les économies entraînées par la suppression de trains classiques en les valorisant poste par poste : conduite, accompagnement, entretien de l'infrastructure, entretien du matériel roulant, énergie, mouvement et sécurité, commercialisation. Les coûts unitaires nécessaires sont tirés de la comptabilité analytique de la SNCF.

Il est important de préciser que la SNCF prend en compte, en situation de projet, les besoins résiduels en trains classiques sans y ajouter les dessertes régionales conventionnées qui viennent compléter les dessertes TGV : leur effet est donc écarté des bilans exposés et le matériel classique qu'elles nécessitent n'est pas imputé au compte du projet.

2.7. PRISE EN COMPTE D'UNE EVOLUTION FISCALE.

La SNCF est soumise à une taxe professionnelle dans toutes les communes où elle a des installations et des voies exploitées. La complexité du calcul, commune par commune, a amené le Service de la législation fiscale à traiter en bloc la TP de la SNCF et à se charger lui-même de la répartition de celle-ci entre les communes. Cela étant, le calcul de cette TP, qui tient compte de certaines particularités ferroviaires, est dans son principe le même que celui de toutes les entreprises.

Depuis longtemps et jusqu'à la loi de Finances 93, la TP de la SNCF, comme celle des autres contribuables, était plafonnée l'année N à 3,5 % de la valeur ajoutée de l'exercice N-2¹⁹. Le dégrèvement entre valeur calculée de la TP et ce plafond n'était pas limité. Un projet nouveau n'entraînait donc en définitive qu'une variation d'imposition de 3,5 % de la variation de la valeur ajoutée.

La loi de Finances de 1994 limita l'avantage retiré du plafonnement à 1 milliard de F. La loi de Finances de 1995 diminua doublement l'intérêt du plafonnement en augmentant le taux de valeur ajoutée (4% au lieu de 3,5 %) et en réduisant encore l'avantage maximum retiré du plafonnement à 500 MF. Or la SNCF dépasse ce seuil.

Dans les nouvelles conditions fiscales, l'avènement d'un projet nouveau amène donc la SNCF à payer totalement la variation de TP qu'il provoque, très au dessus de la variation de 4 % de valeur ajoutée.

Concernant le TGV-Est, les services fiscaux de la SNCF ont évalué ce surcoût fiscal entre 140 et 146 MF, selon les hypothèses, l'année de plein effet.

La mission suit le raisonnement de la SNCF et valide le coût supplémentaire **qui** résulte de cette disposition fiscale.

¹⁹ L'Etat prend en outre en charge les conséquences du plafonnement évoqué ci-après, de telle sorte que les communes gardent les recettes qu'elles ont prévues hors plafonnement.

2.8. CONCLUSIONS DU CHAPITRE 2.

On retiendra pour l'essentiel que la mission estime possibles :

- le report sur deux décennies d'environ 1 milliard de F 93 d'investissements connexes,
- une réduction de 1 milliard de F 93 sur l'ensemble des travaux,
- une réduction de 6 rames (environ 570 MF) du programme de matériel roulant prévu par la SNCF. Cette réduction table sur une augmentation du nombre d'heure annuel de circulation de chaque rame.

En outre, la mission valide l'introduction de l'évolution fiscale récente (taxe professionnelle SNCF) dans les bilans, telle qu'elle a été effectuée par la SNCF (pour environ 140 MF).

CHAPITRE 3

TRAFICS ET RECETTES EN SITUATION DE REFERENCE ET EN SITUATION DE PROJET (évolution entre le dossier DUP de 1993 et maintenant)

Ce chapitre suit dans ses grandes lignes la méthode exposée au chapitre 1. Il s'agit d'abord de s'assurer que la situation de référence envisagée correspond bien à l'avenir le plus plausible que l'on puisse imaginer, en l'absence de projet, sur l'ensemble des modes de transport et l'ensemble des mouvements de personnes concernés par le projet.

Cette situation de référence, de principes identiques à celle qui avait été arrêtée par la SNCF pour le dossier DUP en 1993, a néanmoins évolué et c'est d'abord la nouvelle situation de référence et la justification de son recalage par rapport à celle de la DUP que la mission a examinées attentivement.

La situation de projet a été ensuite regardée avec le même soin.

L'ensemble de cette analyse a abouti à un corps d'hypothèses jugés les plus vraisemblables par la mission. Il devenait dès lors possible de passer à la modélisation des trafics et des recettes, éléments essentiels des résultats exposés au chapitre 4 suivant.

3.1. PRINCIPES GENERAUX DE LA SITUATION DE REFERENCE RETENUE.

Comme en 1993, la situation de référence de l'offre de transport dans la zone Est est une situation "au fil de l'eau" : les différents modes s'adaptent à la demande. Ils se concurrencent sur les segments de clientèle où ils peuvent le faire. La concurrence est vive entre les différentes compagnies aériennes qui se battent entre elles en diversifiant les tarifs et en diminuant ceux-ci sans pouvoir durablement baisser le "produit moyen voyageur" en deçà d'un point d'équilibre financier. Ce point d'équilibre financier évolue lui-même plus lentement, en fonction des coûts (carburants, personnel, etc.).

La SNCF, avec son réseau classique, reste très compétitive sur Metz et Nancy. En revanche, sur Strasbourg, Bâle-Mulhouse et au-delà, elle est de plus en plus durement confrontée, tant en 1ère qu'en 2ème classe, à la concurrence aérienne.

Elle est placée devant un choix : ou optimiser son EBE, ou fidéliser une clientèle. C'est dans cette deuxième voie qu'elle est, d'ores et déjà, engagée.

Du côté routier, aucune évolution significative n'est à attendre, en dehors de l'émergence d'une concurrence par autocars rapides, favorisée par la libre circulation intraeuropéenne. Cette concurrence s'attaque à la part de la clientèle SNCF dont la valeur d'indifférence du temps est moyenne ou faible.

L'intégration européenne progresse. Le passage à la monnaie unique en 1999 au niveau des instruments financiers et des comptes, puis en 2002 au niveau des particuliers, sera un moment fort de cette intégration. Pour autant, il ne fera pas évoluer d'un coup les résistances dues aux habitudes, aux comportements, aux langues, aux organisations nationales etc. L'effet-frontière se réduit régulièrement, pour chaque mode et pour chaque relation binationale.

Les PIB français des pays de l'Union, observés sur longue durée, progressent.

Comme cette description générale de la **situation de référence** n'est pas de la fiction, mais qu'elle correspond au prolongement pur et simple des tendances actuelles, **la mission l'a validée dans ses grandes lignes, au reste identiques à celles du dossier DUP.**

Cependant, considérant la politique de "volume" actuellement engagée par la SNCF sur l'Est, la mission a demandé à la Société Nationale d'examiner ce que donnerait comme situation de référence une **politique optimisant l'EBE**. Les résultats aboutissent à une configuration tarifaire très différente de la configuration actuelle : l'EBE de l'OD Paris-Strasbourg, soumise à la concurrence aérienne, augmente avec des diminutions de produit moyen. La situation est inverse sur Metz et Nancy où l'aérien n'est pas, dès à présent, en compétition forte.

La mission a reconnu avec la SNCF la faible plausibilité d'une telle évolution avec une offre inchangée. Une telle situation de référence a donc été écartée bien qu'elle soit plus orthodoxe économiquement. On notera aussi qu'elle est à coup sûr défavorable au projet : en effet, l'EBE de projet serait diminué d'un meilleur EBE en référence.

Sur la situation de référence en aérien, la mission a interrogé la DGAC à propos de ce que l'on a l'habitude d'appeler "l'encombrement du ciel" pour savoir si ce phénomène était de nature à freiner le développement du transport aérien. La réponse de la DGAC a été nettement négative : il existe des réserves importantes de capacité des voies aériennes, des infrastructures existantes de la gestion de l'ensemble. En outre le volume des aéronefs à la baisse actuellement pour des questions de concurrence repartira certainement à la hausse.

Sur un tout autre plan, la mission s'est également interrogée quant aux conséquences sur l'effet-frontière des efforts d'intégration européenne provoqués par des mesures comme la monnaie unique etc., jusqu'à la rétroaction d'un projet comme celui du TGV-Est.

Dans la pratique, ceci revient à poser des hypothèses différentes quant à la diminution de l'effet-frontière. A la demande de la mission, la SNCF a donc étudié plusieurs cas de diminution plus rapide que prévu de celui-ci. On y reviendra dans les analyses de sensibilité.

En résumé, la mission a validé les grands principes de la situation de référence conjecturée par la SNCF tout en l'assortissant des observations faites au cours de ce paragraphe et de quelques hypothèses de variation de l'effet-frontière.

3.2. EVOLUTION DE LA BASE DEPUIS LE DOSSIER DUP.

Le dossier DUP, tel qu'il a été constitué en 1993, partait d'un certain nombre d'hypothèses, en référence et en projet, qui prolongeaient une situation de base²⁰ datant de 1988 et concernant son propre trafic.

Aujourd'hui la SNCF dispose d'une **situation de base** fiable, **datant de 1992**. Il est légitime de se recalculer sur cette nouvelle base comme elle le propose. Il en va de même dans le domaine du transport aérien où des ajustements de la situation de référence doivent être effectués à partir d'observations plus récentes que celles qui avaient inspiré le dossier DUP.

Par ailleurs, la **réduction des effectifs militaires**, et notamment d'appelés du contingent, aura une répercussion particulièrement forte sur la région Est. la SNCF estime qu'à la date actuellement prévue de mise en service de la L.G.V., 2002, cette réduction aura une incidence de 736 000 voyageurs de moins, tant en projet qu'en référence. L'incidence est donc faible sur la rentabilité du projet pour la SNCF mais elle est forte sur la rentabilité pour la collectivité (perte du surplus de cette clientèle).

La mission a validé cette hypothèse, tout en observant que le programme de déflation des effectifs militaires serait sans doute très étalé et qu'en 2002 il pourrait rester une part de cette clientèle, néanmoins décroissante, jusqu'à disparition vers 2010. Afin d'éviter dans le fonctionnement du modèle la création d'un artefact dû à une clientèle particulière destinée à disparaître, la mission a reconnu nécessaire de la retirer purement et simplement de la base et de la référence.

3.3. HYPOTHESES NOUVELLES CONCERNANT LA SITUATION DE REFERENCE.

Au-delà de la dérive d'un an de la mise en service -2002 au lieu de 2001- et des nouveaux calages de la référence par la situation de base, la SNCF et la mission ont retouché d'autres hypothèses en référence.

3.3.1. Conditions économiques générales

Le dossier DUP retient une évolution des PEB sur le long terme de 1,5 %/an. Dans un premier temps, **la SNCF suggérerait le maintien de cette hypothèse** qui paraissait en outre confirmée par les évolutions récentes du PIB français à court terme.

La **mission n'a pas** été de cet avis, Elle a considéré cette hypothèse comme trop pessimiste sur le long terme et a préféré, tout en maintenant des analyses de sensibilité au PIB ($\pm 0,5$ %/an), une hypothèse de 2 % voisine du résultat des analyses actuelles de la Direction de la Prévision.

En définitive, la SNCF s'est rangée à l'avis de la mission.

²⁰ Pour la définition précise de ces termes voir ci-avant p. 6.

3.3.2. La concurrence aérienne

Dans le dossier DUP (93), la SNCF conjecturait les évolutions suivantes du trafic (taux annuel de croissance) entre 1989 (année de base de ses observations) et l'année de mise en service (2001 était envisagé à l'époque) :

Paris ⇔ Metz-Nancy	2 %
Paris o Luxembourg	0 %
Paris o Stuttgart	4 %
Paris o Munich	6,5 %
Paris o Mulhouse	6 %
Paris o Francfort	2,5 %
Paris o Strasbourg	6,1 %

Quant au produit moyen par voyageur aérien, le dossier DUP envisage jusqu'en 2001 une baisse de 20 % sur les relations nationales, de 30 % sur les relations internationales (sauf l'Allemagne) et de 15 % sur les relations franco-allemandes. Au delà de 2001, le produit moyen atteint reste constant.

Or, depuis 93, l'évolution du transport aérien a été rapide, à la suite des décisions européennes de libéralisation du ciel. Depuis octobre 1995, six relations aériennes sont exploitées par au moins deux compagnies française, d'Orly vers Nice, Marseille, Toulouse, Bordeaux, Montpellier et Strasbourg. Quatre compagnies se partagent ce marché : Air France Europe, Air Liberté, AOM et TAT. La mise en concurrence a eu des effets sur les services et la qualité, ainsi que sur les produits moyens (baisse de 10 à 20 %) et l'offre de transport (hausse de fréquence de 88 % sur Toulouse, 72 % sur Marseille, 18 % sur Strasbourg, 8 % sur Bordeaux).

Au 1er avril 1997, les ouvertures de lignes de cabotage pourront se faire sans autorisation préalable par tout opérateur européen²¹.

En 1993, si l'on connaissait déjà les décisions européennes, d'une part, et les tendances d'autre part, il était néanmoins beaucoup plus difficile d'en évaluer les conséquences.

La SNCF a proposé à la mission les évolutions suivantes de la situation de référence à partir de nouvelles données de base (1995 pour l'aérien).

²¹ On sait que ces situations déréglementées conduisent les compagnies à polariser leurs réseaux sur des "hubs". Cette organisation facilite en effet les transferts de vol à vol, augmentant ainsi les fréquences dans les lieux desservis, multipliant les OD, optimisant l'utilisation de la flotte. Une plateforme-hub a évidemment beaucoup d'avantages pour la clientèle directement desservie par elle. Or, Entzheim-Strasbourg a, selon certaines compagnies, une vocation à cela, à cause de sa situation géographique au centre de l'Europe communautaire et de sa forte réserve de capacité aéroportuaire (depuis le départ de l'armée de l'air).

a) en trafic

Origines-Destinations	Trafic 1995 en milliers (mesuré)	Taux de croissance annuel 95/2000 (conjecture)	Trafic 2002 en milliers (conjecture)
RTfcs-Metz-Nancy	85,6	5%	120,4
RIFc^Luxembourg	72,9	7%	117,1
RIFcsStuttgart	182,8	6%	274,9
RTFcoMunich	475,5	8%	814,9
RTFoMulhouse	580,5	7%	932,2
RIFoFrancfort	849	8%	1455,0
RTPoStrasbourg	1071,4	7%	1720,4

b) en produit moyen/voyageur à partir de Paris

	Prix Y 1995 (aller simple) (constat)	Taux de perception 1995 (supputation SNCF)	Prix Y 2002 (conjecture)	Taux de perception 2002 (conjecture)
Metz-Nancy	1170	70%	1134	65%
Luxembourg	1350	75%	1168	65%
Stuttgart	1825	75%	1474	65%
Munich	2185	75%	1513	65%
Mulhouse	900	70%	664	65%
Francfort	1810	75%	1253	65%
Strasbourg	810	65%	650	60%

Cette analyse est beaucoup plus fine qu'en 1993, puisqu'elle examine le cas particulier de chaque OD principale, et elle n'a pas été fondamentalement contestée par la DGAC interrogée par la mission.

Néanmoins, à propos de l'OD Paris-Strasbourg, la DGAC considère que la SNCF est trop optimiste d'environ 100 000 voyageurs en 2002. La DGAC observe également que, à son avis, le taux de détournement calculé par le modèle SNCF aboutit à des résultats supérieurs à ce qu'elle estime elle-même (cf. annexe n° 5).

La mission a tenu compte des observations de la DGAC de la façon suivante :

- le trafic aérien en référence (2002) de l'OD Paris-Strasbourg est évalué à 100 000 voyageurs de moins que l'estimation initiale de la SNCF²² (1 620 000 voyageurs au lieu de 1 720 000),

- le taux de détournement de l'aérien provoqué par le TGV à la mise en service est bridé à un maximum de 75 % du trafic aérien en référence²³.

3.3.3. L'évolution des "produits moyens-fer" et du trafic ferroviaire

En 1993, sur la base du trafic 1988 (qui comprenait à l'époque 856.000 voyageurs militaires) la SNCF conjecturait l'évolution suivante de son trafic jusqu'à la date de mise en service (2001), d'une part, puis au-delà de cette mise en service d'autre part selon le tableau ci-dessous.

Hypothèses d'évolution annuelle , par relation	1989 /2001	au delà de 2001
IDF/Reims et Châlons	1%	+ 1%
IDF/Reste de l'Est (sauf Strasbourg) + Allemagne et Luxembourg	1%	
IDF/Strasbourg	-1,30 %	
NORD/Est et INTERIEUR/Est	0%	
ATLANTIQUE/Est	2%	
INTERNATIONAL (Suisse)	0%	

Mais depuis 1993, la SNCF, constatant une forte érosion de son trafic en concurrence avec l'aérien, a privilégié une politique de maintien du volume par une diversification tarifaire (cf. ci-avant) qui la conduira, estime-t-elle, à constater une décroissance de son produit moyen voyageurs de 10 % environ à la date de mise en service.

Elle fait encore aujourd'hui l'hypothèse que jusqu'à la mise en service cette politique commerciale diversifiée réussira. Autrement dit, elle maintient entre 95 et 2002 le volume de trafic atteint sur toutes les grandes relations en 95. Seule exception sur l'OD Ile-de-France-Strasbourg, où elle envisage, à partir de son modèle prix-temps air-fer, une baisse du trafic de 10 % sur 7 ans.

²² La SNCF s'est, en définitive, rangée à cet avoir.

²³ En toute rigueur on touche par là la situation de projet, mais il eût été lourd d'introduire un paragraphe spécial sur ce sujet.

Plus prosaïquement, dans la période précédente, soit entre la base 92 et 1995, elle tient compte des chiffres observés qu'elle corrige des effets d'événements connus qui ont déformé les trafics.

Le tableau ci-dessous résume tout ceci. Il manifeste sur les trois colonnes de gauche les variations passées, un peu erratiques, mais qui se comprennent bien si l'on note l'effondrement du trafic sur toutes les OD en 92-93 (sauf Ile-de-France-Reims et Châlons).

Au delà de la mise en service, la SNCF proposait d'admettre l'hypothèse d'un maintien du produit moyen auquel elle parvenait en 2002 (-10 %) et dès lors, logiquement, d'une baisse lente de son trafic de référence (-0,5 % / an avec un PIB de +1,5 %/an). La modification du PIB par la mission a une incidence sur ce point et conduit à un trafic à peu près étale.

Evolution du trafic ferroviaire de référence par période, par relation	constat avec corrections			conjecture	
	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/2002	au delà de 2002
IDF/Reims et Châlons	2,30 %	2,10%	1,90 %	0,00 %	0 %
IDF/reste de l'Est (sauf Strasbourg) + Allemagne, et Luxembourg	-5,70	1,00 %	1,70 %	0,00 %	
IDF/Strasbourg	- 10,50 %	- 1,30 %	2,50 %	- 10,00 %	
NORD/Est et INTERIEUR / Est	0,00 %			0,00 %	
ATLANTIQUE/Est	0,00 %			0,00 %	
INTERNATIONAL (Suisse)	- 9,9 %	1,40 %	2,10%	0,00 %	

La mission, tout en observant que la référence ainsi constituée tient à une politique de volume qui n'optimise pas l'EBE, l'a acceptée. Il lui paraît en effet difficile aujourd'hui de faire comme si l'avenir n'était pas engagé par le passé. Elle attire l'attention sur le côté favorable au projet d'une telle situation de référence pour deux raisons, une première déjà signalée plus haut, la non optimisation économique de cette situation avant la mise en service, et une deuxième qui apparaît ici, l'atonie du trafic de référence au-delà de la mise en service, qui augmente, elle aussi, le différentiel d*EBE entre projet et référence.

3.4. PRINCIPES DE LA SITUATION DE PROJET - L'EVOLUTION DU PRODUIT MOYEN.

La nouvelle offre ferroviaire est celle précisée au dossier de DUP, sans aucun changement. L'exploitation des OD desservies par des trains à grande vitesse est bien décrite par l'annexe n° 6 temps de parcours, fréquences et principes de desserte.

La mise en service entraîne d'une part une redistribution des flux entre les modes et d'autre part un accroissement de mobilité (induction) dont profite l'offre ferroviaire qui l'a provoqué.

Les modèles SNCF, examinés au chapitre 1 reproduisent correctement cette situation à partir des flux existants à la veille de la mise en service (référence), des réductions de temps de parcours ferroviaire et des tarifications de chacun des modes.

Le seul élément qui n'ait pas encore été analysé jusqu'ici est la nouvelle tarification ferroviaire. On a cependant déjà abordé au chapitre 1, certaines difficultés méthodologiques à ce propos dans le cas du TGV-Est.

Rappelons sommairement les conclusions auxquelles on a pu néanmoins aboutir :

a) sur toutes les OD dont les deux termes sont situés entre Paris et Strasbourg (tous deux inclus) le train est plus rapide que l'avion ; le modèle prix-temps air-fer n'impose donc plus de limite tarifaire à la SNCF. Celle-ci reste néanmoins soumise à la concurrence de l'automobile et probablement, de plus en plus, à celle de l'autocar sur autoroute. Mais la SNCF ne dispose pas actuellement de modèle lui permettant de les simuler.

Abstraction faite de cette concurrence, les recherches d'optimisation tarifaire sur les OD concernées donnent des résultats très élevés : le produit moyen de chaque OD peut augmenter de 30 à 40 %. Mais si les recettes arrivent alors à un palier, pour redescendre au delà, plaçant le TRI de la SNCF à son maximum, les trafics ont sensiblement baissé et le TRI de la collectivité a décru,

b) sur l'OD Paris-Strasbourg elle-même, on se trouve en limite d'application du modèle prix-temps, air-fer. La valeur d'indifférence du temps qui fait préférer l'avion est telle que le modèle élimine pratiquement le trafic aérien. On a vu plus haut pourquoi il fallait vraisemblablement tempérer ce résultat en trafic. La tarification ferroviaire peut cependant être placée à un niveau élevé.

c) les OD dont un des deux termes est hors des zones précédentes sont en général soumises à la concurrence de l'avion, souvent très fortement (Sud de l'Alsace, Suisse, Allemagne, Bruxelles, Nord, Sud et Ouest de la France).

On retrouve alors sur ces OD un résultat plus classique, déjà bien perçu à propos du TGV-Méditerranée : la tarification ferroviaire est fortement contrainte. La grille tarifaire de base peut certes augmenter, mais la concurrence aérienne oblige la SNCF à diversifier ses tarifs de telle sorte que le produit tarifaire moyen par voyageur ne peut pas beaucoup augmenter par rapport à ce qu'il est en référence, en dehors de quelques liaisons totalement captives du train.

Au regard de ces résultats, quelle politique tarifaire concrète retenir ? Cette question a été continuellement débattue tout au long de la vie du projet. Le rapport ESSIG fonda de grands espoirs sur le "produit commercial" TGV et envisagea une augmentation tarifaire moyenne et générale de 30 %. Ce point de vue fut contesté par la SNCF. Une étude trade-off, classique pour les produits de consommation courante, montra alors la résistance de la clientèle potentielle à une augmentation aussi importante. En revanche le niveau de 15 % sur les OD françaises parut plausible. C'est avec cette hypothèse que le dossier DUP fut préparé et présenté.

Au début de la mission IGF-CGPC, la SNCF proposait le maintien du produit moyen, en référence à la veille de la mise en service. L'analyse de cette question, telle qu'elle a été résumée succinctement ci-avant, a conduit la mission à une position différente. Les limites actuelles des modèles SNCF ne lui ont toutefois pas permis d'être parfaitement précise. Du moins a-t-elle pu définir des principes qui devraient être soigneusement étudiés et complétés par la SNCF.

La mission n'a d'abord pas perdu de vue que les résultats des modèles décrits ci-dessus ne valaient que dans l'hypothèse d'un **projet complet, réalisé d'un seul coup**. Dans tous les phasages envisageables -on le verra dans le chapitre 5- l'OD Paris-Strasbourg entre franchement dans la zone de concurrence de l'avion. Les seules OD où le train est largement maître du jeu, restent celles dont les deux termes se situent entre Paris d'une part, et Metz, Nancy et les Vosges d'autre part.

La pratique montrant la difficulté de faire varier brutalement une tarification, sauf en cas de modification radicale de l'offre, la première tarification de l'OD Paris-Strasbourg, en cas de projet phase, doit donc être très exactement appréciée à l'optimum de ce que permettra le phasage en question.

Pour les OD dont les deux termes sont à l'intérieur de la zone de desserte Paris-Strasbourg, la diversification des tarifs qui permet de se rapprocher au plus près du coût généralisé acceptable par chaque type de client et, par là, de se battre contre la concurrence routière, doit être pratiquée.

D ne semble pas à la mission que la SNCF doive se résigner à un maintien de son "produit moyen" par voyageur, analogue à celui de la situation de référence à la veille de la mise en service, et donc réduit de 10 % par rapport à la situation actuelle. Au contraire, **l'amélioration brutale de l'offre doit être l'occasion d'une hausse du produit moyen**. Mais seule une analyse fine de la concurrence routière permettra de définir tout à la fois la grille tarifaire de base et la diversification des titres, des réductions et des avantages proposés à la clientèle.

Pour les OD dont un des termes est hors de la zone Paris-Strasbourg, la proposition de la SNCF est en revanche logique aux yeux de la mission.

Cela dit, ni la mission, ni la SNCF ne pouvaient dans le temps imparti évaluer un "produit moyen" par voyageur OD par **OD. La solution retenue**, imparfaite puisque les trafics dépendent eux-mêmes de la tarification sur chaque OD, **a consisté à adopter une hypothèse d'augmentation moyenne de 10 % du produit moyen voyageur sur l'ensemble des relations françaises et un maintien de ce produit pour les relations avec l'étranger.**

Dans la pratique cette hypothèse impose une augmentation plus forte que 10 % pour toutes les OD où le train est plus rapide que l'avion, c'est à dire au moins toute la zone Paris-Est, Mulhouse et Strasbourg exceptées (sauf, pour cette dernière destination, au cas où le projet réalisé donne des valeurs d'indifférence des temps élevés ce qui est le cas du projet complet) et un maintien du produit moyen sur toutes les OD où la concurrence aérienne est plus dure.

Dans les situations intermédiaires, la recherche du meilleur tarif doit être exactement ciblée.

3.5. CORPS D'HYPOTHESES CENTRAL.

Pour la clarté de la suite, il est intéressant de rassembler à la fin des chapitres 2 et 3 l'ensemble des hypothèses auxquelles la mission est parvenue à l'issue de son expertise.

Dossier	DUP	SNCF 96	MISSION IGF-CGPC
Mise en service	2001	2002	2002
PIB	1,5 %/an	1,5 %/an puis 2 %/an	2 %/an
Base trafic air	statistique DGAC		
Base trafic fer	1988	1992	
Référence trafic air	indication page 44	tableau p. 45	idem mais réduction de 100 000 v/an sur l'OD Paris-Strasbourg
Référence trafic fer	tableau page 46		tableau p. 47
Produit moyen voyageur air (référence et projet)	indication page 44	tableau p. 45	
Produit moyen voyageur-fer (référence)	maintien	baisse de 10 % à la veille de la mise en service	
Produit moyen voyageur fer (projet)	+ 15 % sur les OD françaises + RESA	maintien du niveau atteint en référence à la veille de la mise en service + RESA	niveau atteint en référence + 10 %, sur les OD françaises + RESA
Temps d'accès aéroports	115 minutes	105 minutes	115 minutes
Temps d'accès gares	65 minutes	70 minutes	65 minutes
Taux de détournement des voyageurs aérien Paris-Strasbourg	application du modèle SNCF		bridé à 75 % du trafic de référence à la veille de la mise en service
Réduction de l'effet-frontière	- 0,99 %/an		
Trafic militaire	compté	supprimé en référence et en projet	
Coût d'infrastructure	26 790 MF	26 790 MF diminué de - gare Meuse - lignes vosgiennes - pont de Kehl soit 25 875	24 790 MF [en fait -1000 MF sur travaux L.N et -1000 MF reportés à 20 ans en investissements connexes soit en termes actualisés -(1250 MF + 750)]
Matériel, l'année de plein effet	68 rames	61 rames	55 rames
Taxe professionnelle	effet minime	modification fiscale effet de 140 MF/an	

Des recherches de sensibilité ont été effectuées autour des plus importantes de ces différentes hypothèses (cf. chap 4).

3.6. RESULTATS CONCERNANT LES TRAFICS.

Ces résultats sont présentés sous forme de tableaux dans les pages ci-après.

PREVISIONS DE TRAFIC ANNUEL (PROJET COMPLET)
EN MILLERS DE VOYAGEURS (DEUX SENS CONFONDUS)

	"Niles Hypothèses" BASE 92 (IGF CGPC)		BASE 88 " DUP "	
	Situation de référence (sans militaires)	Situation avec TGV	Situation de référence (avec militaires)	Situation avec TGV
		Produits moyens majorés de 10% (sans militaires)		Produits moyens majorés de 15% (avec militaires)
Ile de france Champ- Ard	1 301	1 389	1 560	2 050
Ile de france Lorraine	1 758	2 246	2410	3 450
Ile de france Alsace	844	2 689	1 040	3 300
Sous total				
Ile de france Est France	3 903	6 323	5 010	8 800
Est Gare Idf (1)et				
Est Autres Régions	764	1324	1 580	3 050
Inter régions de l'Est	444	442	510	600
Total				
Trafic intérieur France	5110	8 089	7 100	12 450
France Luxembourg	239	397	290	420
France Allemagne	671	1 530	780	1 980
France Suisse	399	730	310	650
Total				
Trafic international	1 309	2 657	1 380	3 050
TOTAL	6419	10 746	8 480	15 500

(1) Il s'agit du trafic supplémentaire engendré par la desserte des gares de l'interconnexion en Ile de France

PREVISIONS DE TRAFIC ANNUEL (PROJET COMPLET)
EN MILLERS DE VOYAGEURS (DEUX SENS CONFONDUS)^

	"Niles Hypothèses" BASE 92 (SNCF)		BASE 88 " DUP "	
	Situation de référence (sans militaires)	Situation avec TGV	Situation de référence (avec militaires)	Situation avec TGV
		Produits moyens majorés de 10% (sans militaires)		Produits moyens majorés de 15% (avec militaires)
Ile de france Champ- Ard	1 301	1452	1 560	2 050
Ile de france Lorraine	1758	2 387	2410	3 450
Ile de france Alsace	844	2 940	1 040	3 300
Sous total				
Ile de france Est France	3 903	6 779	5 010	8 800
Est Gare Idf (1)et				
Est Autres Régions	764	1 366	1 580	3 050
Inter régions de l'Est	444	454	510	600
Total				
Trafic intérieur France	5110	8 599	7 100	12 450
France Luxembourg	239	404	290	420
France Allemagne	671	1 562	780	1 980
France Suisse	399	761	310	650
Total				
Trafic international	1 309	2 727	1 380	3 050
TOTAL	6 419	11 327	8 480	15 500

(1) Il s'agit du trafic supplémentaire engendré par la desserte des gares de l'interconnexion en Ile de France

CHAPITRE 4

LE BILAN ET LA RENTABILITE PREVISIONNELS DU PROJET PRESENTE A LA DUP (entre 1993 et maintenant)

4.1. LES CHRONIQUES RECETTES-DEPENSES.

Ces chroniques ont été examinées par la mission.

a) Contrairement à d'autres projets, les investissements érudés en matière d'infrastructure sont modestes (24 MF). Leur situation dans la chronique a peu d'influence sur le résultat bilantiel,

b) La construction de la LGV-Est et les investissements connexes, ont été placés dans leur ensemble en tête de chronique entre l'année de mise en service A et l'année A. 7.

Cependant, conformément à ses préconisations, la mission a demandé le report de plusieurs investissements connexes, évalués à 1 056 MF 93 en A +18 et A +19.

L'impact de ces reports peut être évalué, compte tenu du taux d'actualisation de 8 %, à une réduction de 750 MF 93 en année de mise en service.

Le solde de -1 000 MF 93 entre dépenses supplémentaires et économies, principalement sur les terrassements, que la mission pense possible d'assigner comme objectif à la SNCF peut avoir une incidence de l'ordre de 1 250 MF 93 dans le bilan (actualisation à l'année de mise en service et d'économies effectuées entre A-7 et A-1).

L'effet de ces deux mesures est à peu près équivalent à une réduction de 2 000 MF 93 des investissements d'infrastructure. C'est dans la pratique ce qui a été retenu dans les tableaux présentés.

c) Concernant le matériel roulant, 45 rames sont payées dans les 3 années précédant la mise en service 10 leur sont ajoutées en A et A+1 de façon à ce que 55 rames soient disponibles pour l'année de plein effet, A+2 (2002).

d) Les investissements érudés en matériel roulant représentent des rames Corail devenues inutiles sur le réseau Est et transférées là, où par le jeu des réformes, des besoins sont à couvrir. Elles sont comptées pour leur valeur résiduelle l'année de mise en service. Il s'agit évidemment d'une convention, les mouvements réels de matériel n'ayant pas cette simultanéité. La mission n'a pas critiqué cette convention.

e) comme les calculs sont effectués sur 20 ans seulement alors que les durées de vie de l'infrastructure et de certaines superstructures vont au-delà de ce terme, il est nécessaire de faire entrer en ligne de compte leur "valeur résiduelle". Cette valeur n'est autre que le calcul actualisé sur les années de vie restant à l'investissement en question au-delà de la 20^e, d'un "amortissement économique" annuel constant²⁴. Cette valeur résiduelle entre donc comme une réduction du coût de l'investissement.

Tous les matériels et infrastructures dont la durée de vie est inférieure à 20 ans sont renouvelés à leur date de remplacement et provisionnés la 20^e année pour leur vie restant à courir à cette date.

Cette façon de faire est orthodoxe, même si elle soulève à la marge quelques questions théoriques (ex : peut-on ou non étaler sur plusieurs années, à l'instar des travaux, la valeur résiduelle de l'infrastructure réalisée ?).

4.2. BILANS POUR LA SNCF ET POUR LA COLLECTIVITE NATIONALE.

Les chroniques de recettes et de dépenses en projet et en référence permettent de mettre en évidence pour chaque hypothèse le différentiel d'EBE annuel qui va ou non permettre à l'opérateur de couvrir le capital investi.

Le bilan pour la collectivité prend en compte, outre le bilan pour la SNCF,

- * la variation du coût généralisé pour les voyageurs existants, pour les voyageurs induits et pour ceux qui sont détournés de la route,

- * la balance du coût généralisé pour les voyageurs détournés de l'aérien (gain en prix et perte en temps, en général),

- * les gains de sécurité, de congestion et de pollution routières,

- * les pertes des autres modes de transport (balance entre pertes de recettes et économies de coût d'exploitation, voire d'investissements),

- * les pertes ou les gains de l'Etat (variation des taxes perçues par l'Etat principalement TEPP, TVA sur les transports, taxe professionnelle).

Dans le bilan pour la collectivité, les coûts des titres de transport disparaissent puisqu'ils figurent en recettes pour les uns et en dépenses pour les autres. Il n'en demeure pas moins que l'input tarifaire, ayant une influence forte sur les trafics, intervient par ce biais dans le bilan collectif.

C'est aussi pour cette raison que lorsque le tarif diminue, le bilan pour la collectivité augmente²⁵.

²⁴ Cet amortissement est égal à l'annuité constante d'un emprunt du montant de l'investissement, sur la durée de vie de celui-ci. Le taux de cet emprunt fictif est le taux d'actualisation.

²⁵ Sur une part large plage du moins.

Il n'en va pas de même pour le bilan SNCF qui passe par un optimum dépendant de la politique tarifaire, d'où les préoccupations constantes de la mission à ce propos au cours des chapitres précédents.

4.3. PRESENTATION DES RESULTATS OBTENUS AVEC LE CORPS D'HYPOTHESES CENTRAL.

Le détail des trafics conjecturés l'année de plein effet tant en situation de référence qu'en situation de projet a été présenté à la fin du chapitre 3 où est également détaillé le corps d'hypothèses qui a servi à la modélisation.

Ce corps d'hypothèses est d'ailleurs succinctement rappelé avec le bilan actualisé qui se trouve en annexe n° 8. Le nouveau bilan est à comparer avec celui qui était jusqu'ici à la base des discussions et des négociations entre la SNCF, les Pouvoirs publics et les Régions (bilan dénommé BASE 88 annexe n° 7). Il a paru également intéressant de présenter le bilan auquel la mission serait parvenue si elle avait suivi toutes les suggestions de la SNCF (annexe n° 7 également).

Il apparaît avec évidence que le corps d'hypothèses retenu par la mission est dans l'ensemble, quoique non dans chacun de ses détails, beaucoup plus optimiste que celui auquel aurait abouti la SNCF (perte actualisée pour la SNCF inférieure de 2,6 GF environ, pour la collectivité de 2,7 GF environ).

Et cependant la comparaison avec le bilan tel qu'on le prévoyait lors de la préparation du dossier DUP est très mauvaise. Le tableau succinct ci-dessous résume cette comparaison

	Bilan mission	Bilan DUP
Bénéfice actualisé à 8 % SNCF	- 22 497 MF 93	- 15 686 MF 93
Tri SNCF	1,1 %	4 %
Bénéfice actualisé à 8 % collectivité	-5991 MF 93	+ 6416 MF 93
TRI Collectivité	6,4 %	9,4 %

4.4. SENSIBILITE DES RESULTATS A DES VARIATIONS D'HYPOTHESES.

La mission a demandé sur ce point un très gros travail à la SNCF : au total, 24 variantes ont été examinées. Leur présentation explicite serait très fastidieuse. On a donc cherché à en synthétiser les principaux résultats dans le tableau ci-dessous.

Variables	corps hypothèse central	hypothèses variantes	effet sur BA SNCF GF93	effet sur BA Collectivité GF93
PIB	2 %	1,5 % 2,5 %	-0,05 + 0,05	-1,5 + 1,5
temps d'accès	65min. gares/115 min. aéroports	70 min./105 minutes	-1.7	-3,8
produit moyen voyageurs	référence 2002 + 10 %, + RESA	<ul style="list-style-type: none"> • référence 2002 + 15 % + RESA • référence 2002 + RESA • référence 2002 -10 % + RESA 	+ 0,9 -1,3 -2,9	-0,3 + U + 2,6
coût infrastructure	24 790 MF	+ 10 % - 15 %	-2,8 + 4,1	-2,8 + 4,1
taux de détournement Paris-Strasbourg	bridé à 75 %	calculé par le modèle (p. m. 98 %)		
et référence "air" Paris-Strasbourg	1 620 000 voyageurs/an.	1 720 000 voyageurs/an	+ 15	non calculé
réduction de l'effet-frontière ferroviaire	- 0,99 % par an	- 2 %/an - 2,5 %/an	+ 0,35 + 0,5	+ 0,7 + 1

4.5. CONCLUSIONS CONCERNANT LE BILAN POUR LA COLLECTIVITE.

Le bilan actualisé à 8 % pour la collectivité est donc, avec le corps d'hypothèses retenu par la mission, devenu négatif de près de 6 GF 93.

Pour qu'il redevienne positif, il faudrait une conjonction de circonstances favorables qui aujourd'hui, ne paraît pas plausible.

Les prix de travaux publics, dans la conjoncture présente, ne sont pas exagérément élevés. Compte tenu des baisses de coûts déjà arbitrées par la mission, il paraît actuellement hors de portée d'arriver à réduire encore beaucoup les coûts de réalisation.

Les baisses du produit moyen par voyageur, si elles sont intéressantes pour le B.A collectif, correspondent pratiquement à des baisses tarifaires, donc à des pertes supplémentaires pour la SNCF. Ce ne sont pas, à proprement parler, des éléments favorables.

Les temps d'accès aux gares et aux aéroports ne sont pas réellement des leviers sur lesquels on puisse agir vite. Et s'il s'agit bien d'améliorer les temps d'accès aux gares, il serait absurde de brider les temps d'accès aux aéroports.

Restent deux éléments macroéconomiques : le PIB et l'effet-frontière. Il faudrait que ces deux éléments soient conjointement très favorables, au-delà du probable, pour rendre le projet rentable.

4.6. CONCLUSIONS CONCERNANT LE BILAN ACTUALISE POUR LA SNCF.

Près de 7 milliards de francs 93 supplémentaires de perte actualisée à 8 % paraissent également assez peu sensibles à des corps d'hypothèses un peu différents mais qui ne seraient pas exagérément optimistes.

Les variables "taux de détournement" des voyageurs aériens sur Paris-Strasbourg et "référence air" Paris-Strasbourg sont, à proprement parler, des facteurs d'incertitude, ainsi qu'on l'a vu au chapitre 3, et non des leviers sur lesquels on puisse agir.

Un petit gisement de rentabilité, mais risqué, pour toutes les raisons vues antérieurement (de 1 et 3), se trouve peut-être dans une élévation du "produit moyen voyageur". Ainsi qu'on l'a vu au chapitre 3, cette augmentation est à cibler très soigneusement, OD par OD, et il n'est pas sûr qu'elle soit atteignable. On ne doit pas perdre de vue en effet que l'augmentation de 15 % (au lieu de 10 %) est un chiffre moyen qui concerne l'ensemble des OD françaises. Il peut par conséquent conduire à dépasser les limites admissibles sur les OD protégées de la concurrence aérienne, mais non de la voiture et de l'autocar rapide. L'enjeu maximum se situe autour de + 1 GF 93 pour le bilan actualisé SNCF.

A l'inverse de ce qui se passe pour le bilan actualisé collectif national, une meilleure évolution du PIB ne rapporte presque rien au bilan actualisé SNCF, car la croissance de la situation de référence et celle de la situation de projet réduisent à peu de chose la différence d'EBE.

Quant à la réduction de l'effet-frontière, il s'agit d'un élément hypothétique très difficile à apprécier et il ne serait pas raisonnable de compter sur une accélération du rythme de cette diminution dans l'état actuel des connaissances.

CHAPITRE 5

PHASAGES ET AMELIORATIONS TECHNIQUES

Dans ses premières approches du phasage, la mission a rapidement reconnu un fait déjà noté par les missions RATTEER en 85 et 86, ESSIG en 90, PRATE en 93 : l'impossibilité de dégager du projet principal, présenté à la DUP, un projet plus réduit de meilleure rentabilité.

Les propositions de phasage qui ont été effectuées dans le passé[^] ont donc été dictées par le seul souci de réduire la charge financière initiale des fonds publics français et européens.

Depuis le 23 septembre 1993, un accord s'est formé autour d'une première phase très consistante : Vaires-Vandières + Réding (Sarrebouurg) - Vendenheim.

C'est sur cette base qu'un certain nombre de financements régionaux, européens et étrangers ont été obtenus, ou pour certains, sont en cours de négociation.

Rappelons-en les termes :

accords fermes	Région Alsace	1,5	GF)	
	Région Lorraine	1	GF)	délibérations de 89 et 90
	Région Champagne-Ardenne	0,5	GF)	
	Grand Duché du Luxembourg	0,5	GF	protocole
		<hr style="width: 20%; margin: auto;"/>		
	total des accords fermes	3,5	GF	
accords en cours de négociation	Région Ile-de-France	0,5	GF	
	Union Européenne	3,5	GF	demandés (lettre de M. Kinnoek, Commissaire Européen aux transports : 160 M écus, soit 1 GF environ
		<hr style="width: 20%; margin: auto;"/>		
	total des accords en cours de négociation		4	GF environ

[^] Rappelons que la mission PRATE de 93 ne concluait pas. Elle avait étudié plusieurs solutions de première phase notamment Vaires-Baudrecourt qui fut proposée par le gouvernement Bérégovoy mais repoussée par les élus de l'Est, et Vaires-Vandières + Réding-Vendenheim qui fut proposée par le gouvernement Ballardur et acceptée.

Avec le même corps d'hypothèses que celui adopté par la mission pour apprécier le projet complet²⁷, Vaires-Vandières + Réding-Vendenheim a une perte actualisée pour la SNCF de près de 19,9 GF (contre 22,5 GF pour le projet complet).

Dans les perspectives budgétaires connues à ce jour et visant une réduction drastique des déficits publics, le bouclage financier d'une telle première phase se heurterait à des difficultés majeures, sauf à remettre en cause d'autres investissements d'une rentabilité plus affirmée.

Donc, même si à rencontre de l'analyse effectuée par la mission qui devrait conduire à différer ce projet et ses réalisations partielles d'au moins une décennie,²⁸ le gouvernement décidait de s'engager dans le projet par une réalisation partielle, celle-ci devrait peser sensiblement moins sur les finances publiques que Vaires-Vandières + Réding-Vendenheim.

C'est dans cette perspective qu'a travaillé la mission, en cherchant à déterminer une première phase :

- capable d'apporter des gains de temps appréciables sur

Paris-Strasbourg
Paris-Metz
Paris-Nancy

- tout en minimisant le coût des infrastructures, et, par voie de conséquence, l'engagement public.

5.1. LES ELEMENTS DE BASE DU PHASAGE.

Si l'on cherche à se conformer strictement à la DUP, les seuls tronçons de ligne nouvelle qui peuvent permettre de définir un phasage de la réalisation sont les suivantes :

origine	fin de tronçon temporaire
Vaires ii M	Saint-Hilaire-du-Temple (Châlons) Vandières Baudrecourt ^{2^}
Baudrecourt	Vendenheim
Réding	Vendenheim

Le nombre limité de ces tronçons résulte du faible nombre des intersections du projet de ligne nouvelle avec le réseau actuel, du moins avant la Lorraine ; il provient aussi de l'inadaptation de plusieurs sites d'intersection à tous les échanges désirés. C'est le cas de

²⁷ Donc allégé de certains éléments comme l'électrification des lignes des Vosges.

²⁸ On verra au chapitre 6 que cette attente ne devrait pas être passive mais mise à profit par des travaux franco-allemands éventuellement susceptibles de dégager de meilleurs éléments de rentabilité que les études PES de 91 concrétisées par les accords de la Rochelle en 92.

²⁹ Il faut néanmoins un petit raccordement hors DUP, non prévu au niveau du projet complet.

Vandières, ou à proximité, de Thiaucourt, où l'on ne peut envisager qu'une fin de tronçon, non une origine, dans le sens Paris-Provence s'entend. C'est aussi le cas de Saint-Hilaire-du-Temple où il faut d'ailleurs également très vite abandonner l'idée de placer une fin de tronçon. En effet, ce branchement, à proximité de Châlons, rejoint la ligne Reims-Châlons qu'il utilise sur 16 km électrifiés et améliorés avant de rejoindre la ligne Paris-Nancy. Ceci doit, dans le projet complet, permettre de desservir correctement Châlons, Vitry-le-François et Bar-le-Duc. En revanche, l'idée de faire passer par cet itinéraire l'ensemble des missions du TGV-Est, à l'exception de celles concernant Reims et les Ardennes, est mauvaise. La rentabilité des missions lointaines est en effet trop fortement entamée par ce segment de 16 km à vitesse réduite (140 km/h) qui reprend une trop grande part du temps gagné sur la ligne nouvelle. La mission, qui a vérifié ce fait dans ses travaux, n'a fait là que retrouver une des conclusions des rapports précédents.

Les tronçons au-delà de Baudrecourt sont, eux aussi, à retirer d'une première phase. Non seulement à partir de Sarrebourg le coût de la ligne nouvelle est élevé, mais, surtout, ces tronçons ne concernent que le trafic en provenance ou à destination de l'Alsace. Le diagramme de charge³⁰ (annexe n° 10) suffit à faire comprendre que ces tronçons, situés en première phase, réduisent beaucoup la rentabilité de celle-ci³¹.

Après plusieurs efforts infructueux la mission a donc écarté, les tronçons ayant pour origine Baudrecourt et Réding comme éléments d'une première phase. Elle a cependant, dans les tableaux présentés, maintenu, à titre comparatif, la "première phase" du 23/9/93 : Vaires-Vandières + Réding- Vendenheim.

Au terme de ces réflexions, ne restent envisageables, en respectant strictement la DUP, que les tronçons

Vaires-Vandières
Vaires-Baudrecourt

5.2. RECHERCHE D'AUTRES POSSIBILITES - DETERMINATION DE HUIT REALISATIONS PARTIELLES A POSSIBLES.

La difficulté à découper la ligne nouvelle en tronçons moins importants avant la vallée de la Moselle (Vandières) vient de son positionnement très au nord de la ligne actuelle Paris-Nancy, lui-même engendré par le passage à Reims.

La mission a donc cherché avec l'aide de la SNCF à imaginer, fût-ce au prix de DUP complémentaires, des tronçons significatifs, mais plus courts que Vaires-Vandières, lui-même le moins long des tronçons compatibles avec la DUP.

Deux points apparaissent possibles en Champagne-Ardenne, le premier comme fin de tronçon temporaire, le deuxième comme origine. Ce sont **Dormans** et **Cherville** (entre Epernay et Châlons).

³⁰ En toute rigueur, ce diagramme ne s'applique qu'au projet complet ; mais sa structure reste le même dans tous les cas de figure.

³¹ Il est vrai qu'en 93, la proposition d'une première phase Vaires-Baudrecourt avait soulevé un tel tollé que le gouvernement s'était rangé à l'idée d'une autre première phase qui comprendrait, outre Vaires-Vandières, Réding-Vendenheim. C'était déjà à l'époque au prix d'une perte de rentabilité par rapport à la première option.

Dans les deux cas, des segments de lignes nouvelles importants et relativement coûteux -il s'agit de passer de la vallée de la Marne au plateau qui la domine- sont nécessaires. Ces segments auront en outre une utilité réduite lorsque le tronçon de ligne nouvelle passant par Reims sera réalisé. Néanmoins, ainsi qu'on va le voir, les trois nouveaux tronçons possibles ont des avantages temporaires non négligeables que la mission a décidé d'examiner.

Ce sont :

Vaires-Dormans	d'une part
Cherville (Châlons-en-Champagne)-Vandières)
Cherville-Baudrecourt) d'autre part

Le premier de ces tronçons, Vaires-Dormans (78 km) est coûteux car il comporte la sortie de la région d'Ile-de-France et les travaux d'interconnexion. Mais il a les avantages corrélatifs : la clientèle due à l'interconnexion (Est-Ouest et Est-Nord) et des gains de temps assurés sur un secteur encore encombré par le trafic de banlieue au-delà de Vaires.

Comme tous les tronçons ayant Vaires comme origine, il regroupe l'ensemble des trafics des zones desservies, ce qui favorise sa rentabilité. Le diagramme des charges de la DUP (annexe n° 10), une fois encore, met bien ce fait en évidence.³²

Les deux autres tronçons ont pour eux trois avantages : des coûts moins élevés de la ligne nouvelle (nonobstant le raccordement de Cherville, long et coûteux), une économie considérable de parcours (la ligne actuelle entre Châlons et Nancy ou Pagny-sur-Moselle, malgré de très bonnes caractéristiques, a un tracé contourné, très net à l'échelle du millionième cf. annexe n° 3) et, partant, des gains de temps importants pour la quasi-totalité des dessertes du projet complet, hormis Champagne-Ardenne. A moins qu'ils soient combinés avec Vaires-Dormans, ces tronçons perdent cependant le trafic d'interconnexion et l'avantage d'une entrée-sortie améliorée en Ile-de-France.

Il serait enfin possible d'aménager là aussi, au prix d'une DUP, une fin de tronçon temporaire à **Réding**, près de Sarrebourg. Ceci permettrait trois nouveaux tronçons : Vaires-Réding, Baudrecourt-Réding, Cherville-Réding.

C'est sur la base de toutes ces considérations qu'en définitive la mission a décidé d'examiner l'ensemble des "réalisations partielles " suivantes³³ ;

- Vaires-Vandières (0)
- Vaires-Baudrecourt (0)
- Vaires-Sarrebourg (pour Réding) (1)
- Vaires-Dormans (1)
- Châlons (pour Cherville)-Vandières (1)
- Châlons-Baudrecourt (1)
- Châlons-Sarrebourg (pour Réding) (2)
- Vaires-Dormans + Châlons-Vandières (2)

³² Même remarque sur ce sujet que page précédente.

³³ Le nombre entre parenthèses indique le nombre des DUP complémentaires nécessaires.

On notera que les combinaisons de Vaires-Dormans avec des tronçons partant de Châlons et allant au-delà de Vandières ont été écartées d'entrée de jeu par la mission car, à l'évidence, elles sortaient du cadre financier évoqué plus haut.

Quant au tronçon Baudrecourt-Réding, qui n'intéresse que le trafic alsacien, son association avec d'autres segments ne peut pas leur profiter.

5.3. ELIMINATION DE TROIS REALISATIONS PARTIELLES. MAINTIEN DE CINQ POUR UN EXAMEN PLUS POUSSE.

A l'issue d'un premier examen rapide, il est apparu que trois variantes pouvaient être éliminées par des comparaisons assez simples et ne méritaient pas des investigations poussées.

a) **Cherville (Châlons)-Sarrebouurg** est d'un coût très proche de Vaires-Dormans + Cherville-Vandières tout en ayant une rentabilité collective moindre (de 1,25 point environ). Le seul avantage, non négligeable de cette solution par rapport à l'autre, est le gain de temps sur Strasbourg : 2h35 au lieu de 2h53. Mais on verra plus loin qu'il existe un moyen moins coûteux de retrouver cet avantage.

La perte des avantages des solutions ayant Vaires pour origine fait évidemment pencher la balance en faveur de Vaires-Dormans + Cherville Vandières.

b) quant à **Vaires-Baudrecourt**, et a fortiori **Vaires-Sarrebouurg**, les contributions publiques qu'elles nécessitent sont proches, quoique un peu inférieures, de celles de Vaires-Vandières + Réding-Vendenheim. Elles sortaient donc à l'évidence d'un cadre financier mieux adapté aux possibilités du moment.

Ne restaient dès lors en lice que cinq "premières phases" plausibles sur lesquelles il fallait procéder à des analyses beaucoup plus complètes. Aucun raisonnement rapide ne permet en effet de comparer par exemple Vaires-Dormans et Cherville-Vandières.

Ces cinq "premières phases" sont :

- Vaires-Vandières
- Vaires-Dormans
- Châlons-Vandières
- Châlons-Baudrecourt
- Vaires-Dormans + Châlons-Vandières

5.4. CORPS D'HYPOTHESES APPLIQUE.

Le corps d'hypothèses appliqué à ces réalisations partielles est celui qui a été retenu et décrit pour le projet complet dans les chapitres précédents. Néanmoins, il a fallu l'adapter à chaque cas.

a) Dans tous les cas, on a maintenu les aménagements hors ligne nouvelle qui sont nécessités par l'arrivée d'un matériel roulant nouveau sur le réseau Est. Ces aménagements sont pour la plupart localisés sur les faisceaux parisiens et à la gare de l'Esté

b) Ont été différés sur 20 ans, comme dans le projet complet, un certain nombre d'investissements connexes pour environ 1 GF 93 (réduit à 750 GF 93 par le jeu de l'actualisation),.

c) Les allègements préconisés, pour 1 GF 93 ^ environ, sur la construction de la ligne nouvelle complète ont été réévalués dans chaque cas au prorata des coûts de ligne nouvelle réalisée.

d) Lorsque des dessertes prévues au projet complet sont rendues impossibles par la configuration de la réalisation partielle étudiée, à savoir,

- Interconnexion et Champagne-Ardenne (Reims, Charleville, Mézières, Châlons, Vitry-le-François et Bar-le-Duc) pour toutes les configurations ayant pour origine Cherville (Châlons).

- Luxembourg-Strasbourg pour celles n'allant pas au-delà de Baudrecourt,

Il a été admis que ces dessertes seraient assurées comme elles le sont actuellement. Les trafics et les recettes correspondants ont été exclus tant du projet que de la situation de référence.

Quand l'interconnexion n'est pas assurée, les gares en ligne Lorraine et Reims, prévues pour les missions interconnectées uniquement, sont supprimées.

e) Dans chaque cas enfin, le matériel a été revu en fonction des dessertes à assurer, avec un abattement forfaitaire de 10 % pour tenir compte d'une utilisation plus intensive de ce matériel, préconisée par la mission, et de la réduction de certaines missions à mauvais remplissage.

Dans tous les cas où l'interconnexion est impossible, l'incidence de cet élément est très forte car, ainsi qu'on l'a vu pour le projet complet.

f) Concernant le trafic aérien sur Strasbourg, la référence retenue primitivement par la SNCF, 1 720 000 voyageurs a été réduite, comme pour le projet complet, de 100 000 voyageurs. Mais le taux de détournement n'a plus été bridé à 75 % car dans aucun des cas examinés, il ne dépasse ce seuil.

³⁴ C'est pour cette raison, entre autre, qu'il faut se garder d'additionner ou de soustraire entre eux les coûts d'infrastructure des différentes variantes.

³⁵ 1,25 GF en termes actualisés à l'année de mise en service.

5.5. PREMIERS RESULTATS SUR LES CINQ REALISATIONS PARTIELLES RETENUES

Les résultats obtenus figurent sur les tableaux ci-après sur lesquels figurent également à titre comparatif, le projet complet, Vaires-Vendenheim et la première phase du 23/9/93 : Vaires-Vandières + Réding Vendenheim.

Tout d'abord, Vaires-Dormans et Vaires-Dormans + Châlons-Vandières posent une question de fond : les apports publics devraient excéder largement le coût de l'infrastructure. Une telle hypothèse conduirait à subventionner partiellement le matériel dans le cas de Vaires-Dormans + Châlons-Vandières, totalement dans celui de Vaires-Vandières. Ceci ne serait pas jugé conforme aux règles de concurrence entre transporteurs tous modes, particulièrement dans la perspective d'une ouverture élargie à de nouveaux transporteurs ferroviaires.

On remarque ensuite que Vaires-Dormans dégage un EBE différentiel négatif ce qui, en termes actuariels, revient à subventionner l'exploitation et est donc encore plus critiquable dans un contexte concurrentiel.

Enfin, Vaires-Dormans + Châlons-Vandières a un besoin de subvention publique du même ordre de grandeur que celui de Vaires-Vandières, dont toutes les autres caractéristiques sont meilleures.

Si donc l'on devait en rester à des solutions déclinées du projet complet et de son cahier des charges (à l'exception de quelques DUP complémentaires), seules devraient rester en lice :

Vaires-Vandières
Châlons-Baudrecourt
Châlons-Vandières

Le choix serait, dans ces conditions, très difficile:

- d'une part Vaires-Vandières apporte des gains de temps significatifs sur Strasbourg, et ceux du projet complet sur Metz et Nancy, mais la solution reste d'un poids financier élevé,

- d'autre part Châlons-Vandières et Châlons-Baudrecourt entrent à peu près dans le cadre financier envisagé mais n'apportent pas des gains de temps pleinement satisfaisants sur la Lorraine et l'Alsace (encore que Châlons-Baudrecourt fasse descendre Paris-Strasbourg en dessous du seuil symbolique des 3h).

On notera que l'écart d'investissement en infrastructure 2379 MF 93 (12 561 - 10 182 MF) entre ces deux dernières solutions est en bonne partie compensé par l'efficacité de Vandières-Baudrecourt qui réduit le besoin actualisé de subvention de 998 MF (13 337 - 12 339 MF). Ce tronçon diminue en effet considérablement les temps sur Strasbourg et sur l'Allemagne.

TGV EST. PMASAGES : EVALUATIONS DES BILANS ECONOMIQUES

Tableau n°1

Conditions économiques de 1993 Unités : - millions de francs non actualisés - milliers de voyageurs	BASE 92 C	Hypothèse C du 23/09/1993	Hypothèse 3C	Hypothèse 4C	Hypothèse 5C	Hypothèse 7C	Hypothèse 8C
HYPOTHESES ENVISAGEES	Vaires Vendcnhcim	Vaires Vand. cl Rcdng Vendcnhcim	Vaires Vandièrcs	Châlons Diudrcour!	Châlonj Vandièrcj	Vaires Dormans	Vaires Dorm. et Châlons Vandièrcs
Longueur de ligne nouvelle (km)	406	315	270	154	126	78	205
Temps de parcours Paris / Strasbourg	11 130'	21130'	21145'	2H57	31110-	31130'	2H53'
Gain de temps sur Paris Strasbourg (en mn)	120	80	66	53	36	21	57
Gain de temps sur Paris Nancy (en mn)	70	70	70	36	36	21	57
Gain de temps sur Paris Reims (en mn)	45	45	45	0	0	21	21
INVESTISSEMENTS							
Infrastructures avec MO	24 790	20 061	16 643	12 561	10 182	8 202	15 580
Infrastructures éludées	24	24	24	24	24	24	24
Matériel roulant	5 184	5 073	4 950	3574(1)	3585(1)	5055(1)	4950(1)
Economies de matériel roui.	2 047	2 047	1992	1 540	1540	1992	1992
Frais de structure							
EXPLOITATION							
TRAFIC l'année de plein effet (2004)							
Grande vitesse	10 746	9 343	8 509	5 182	4711	6 523	7 782
Référence	6419	6419	5 925	3 784	3 784	5 925	5 925
Variation	4 327	2 924	2 584	1398	927	598	1 857
RECETTES							
Grande vitesse	2612	2 173	2 001	1322	1 188	1497	1 834
Référence	1210	1201	1 125	801	801	1 124	1 125
Variation	1402	972	876	521	387	373	709
COUTS D'EXPLOITATION							
Trains à grande vitesse	1 ISO	945	899	546	533	795	837
Economies de coûts d'expl.	480	487	469	326	326	469	471
Taxe professionnelle	124	120	115	75	84	112	113
EBE DIFFERENTIEL (yc la iaie prof.)	608	394	331	226	96	-65	230
BENEFICE ACTUALISE A 8%	-22 497	-19 906	-17155	-13337	-12 339	-13 174	-17 522
TRI	1.08%	0.74%	0.73%	0.44%	-0.62%	-1.82%	0.00%
BENEFICE ACTtIALISE A 8% (tolleciiviiO	-5 991	-8 286	-6671	-9535	-8 539	-7 981	-8 506
TRI pour la Collectivité	6.40%	5.38%	5.56%	3.10%	2.80%	2.97%	4.74%

(1) Estimation à affiner, car sous-évaluée.

TGV EST, PHASAGES : PREVISIONS DE TRAFIC ANNUEL

EN MILLIERS DE VOYAGEURS (DEUX SENS CONFONDUS)

Tableau n°1 A

	DASE 92 C Vaircs Vendenheim		Hypothèse C du 23/09/93 Vaires Vandières el Reding Vendenheim		Hypothèse 3 C Vaires Vandières		Hypothèse 4 C Châlons Daudrecourt		Hypothèse 5 C Châlons Vandières		Hypothèse 7 C Vaires Dormans		Hypothèse 8 C Vaircs Dormans cl Châlons Vandières	
	Situation de référence sans TGV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV ⁽¹⁾	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TCV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TCV
Longueur de LN (km)	406		315		270		154		126		78		205	
Temps Piris/Strasbourg (nui)	11150'		2130'		21145'		21157'		31110'		31130'		21153'	
Gain de temps sut Sir. (irai)	120		80		66		53		36		21		57	
Gain de temps sui Nancy (im)	70		70		70		36		36		21		57	
Gain de temps sur Reims (mn)	45		45		45		0		0		21		21	
<i>Ilotis total</i>														
Ile de France Est France	3903	6324	3903	5418	3903	5146	2458	3165	2458	2904	3903	4004	3903	4699
Est Carc I (If(I)eI)														
Est Autres Régions	764	1324	764	1234	764	1223	164	225	164	223	764	1113	764	1167
Inler régions de l'Est	444	442	444	539	96	180	0	0	0	0	96	131	96	156
<i>Total</i>														
Trafic intérieur France	5111	8090	5111	7191	4763	6549	2622	3390	2622	3127	4763	5248	4763	6022
France Luxembourg	239	397	239	385	158	302	158	243	158	237	158	193	158	252
France Allemagne	671	1530	671	1212	671	1201	671	1172	671	1010	671	748	671	1064
France Suisse	399	730	399	555	334	457	334	377	334	336	334	334	334	443
<i>Total</i>														
Trafic international	1309	2657	1309	2152	1163	1960	1163	1792	1163	1583	1163	1274	1163	1759
TOTAL	6419	10747	6420	9343	5926	8509	3785	5182	3785	4710	5926	6522	5926	7781

(1) Il s'agit du trafic supplémentaire engendré par la desserte des gares
de l'Incrconcxion en Ile de France.

5.6. L'AMELIORATION DES CINQ SOLUTIONS EXAMINEES PAR UN MATERIEL NOUVEAU

Dès le départ, la mission s'est posé la question de l'utilisation de matériel pendulaire. Il n'est cependant logique et clair d'évoquer cette technique que rendu à ce point du rapport.

Pour donner aux trains une bonne stabilité dynamique et aux voyageurs le meilleur confort possible, les exploitants ferroviaires prévoient dans les courbes des dénivelles, appelés dévers, entre le rail extérieur et le rail intérieur. Ces dévers résultent évidemment de compromis entre tous ceux qui seraient nécessaires pour chaque catégorie de trains et pour chaque courbe, sans pour autant jamais dépasser 160mm. ^

Dès lors, dans une courbe donnée, il existe deux vitesses-limites que les trains de voyageurs ne doivent pas dépasser:

- celle qui compromettrait l'équilibre dynamique des voitures,
- celle qui ferait subir aux voyageurs des désagréments insupportables pour la plupart d'entre eux.

La composante parallèle au plan de la voie de la force centrifuge qui s'exerce sur le matériel roulant est à l'origine des efforts rail-roue. La composante de la force centrifuge parallèle au plancher des voitures est de son côté à l'origine des désagréments de certains voyageurs. Dans les trains classiques le plan de la voie et le plancher des voitures sont à peu près parallèles.

La première vitesse limite est plus élevée que la seconde. L'idée de hausser cette dernière, sans bien entendu mettre en cause l'équilibre dynamique des voitures, est à l'origine de la pendulation. Les caisses des voitures s'inclinent dans les courbes de façon à réduire, voire annuler, la composante de la force centrifuge parallèle au plancher des voitures : de la sorte, les voyageurs sont moins perturbés. Cette inclinaison compense en quelque sorte un "dévers insuffisant". C'est pourquoi les techniques de pendulation des trains sont plus ou moins performantes, non seulement selon les caractéristiques des lignes, ce qui va de soi, mais aussi selon les règles que s'imposent les exploitants à l'égard de leurs voyageurs, ce qui est moins connu.

C'est cependant pour cette dernière raison que les techniques de pendulation ont été jusqu'ici moins utilisées en France qu'ailleurs car l'insuffisance de "dévers" autorisée pour les trains de voyageurs sur le réseau SNCF est sensiblement plus élevée que sur les autres réseaux européens. ^

Il convient de souligner que les efforts entre roues et rails augmentent sensiblement, ce qui se traduit par des coûts d'entretien et de rénovation plus élevés, mais dans des proportions encore mal connues, compte tenu du caractère récent des premières expérimentations européennes (Italie, Suède).

³⁶ Pour la stabilité des trains à l'arrêt.

³⁷ Pour la voie, l'accélération transversale limite tolérée en Europe est de 1,8 m/s¹. Pour les voyageurs, elle est en France de 1,5 m/s² contre 1,1 m/s² en Allemagne par exemple.

Ensuite, les possibilités de la pendulation sont limitées par d'autres règles de l'exploitation des chemins de fer : les trains pendulaires, circulant sur les mêmes voies que d'autres trains, sont évidemment dépendants de l'encombrement de celles-ci, ce qui peut brider leurs possibilités dans certaines configurations. Par ailleurs, les risques d'engagement de gabarit et les effets aérodynamiques amènent, sur voies en sens contraire à limiter la vitesse des trains les plus rapides à 220 km/h[^], sauf modification de l'entre-axes. Certaines vitesses auxquelles peuvent parvenir plusieurs modèles pendulaires ne sont donc pas de ce fait utilisables à plein sans aménagements importants.

L'avènement de la pendulation sur une ligne contraint enfin à un certain nombre d'investissements (signalisation, suppression de passages à niveau, renforcement de l'alimentation électrique etc.), sans lesquels les possibilités ne seraient pas utilisables au maximum de ce que permet la technique, même bridée par certaines règles.

Les spécialistes interrogés par la mission estiment que, selon les lignes, les gains de temps procurés par la pendulation sont de l'ordre de 5 à 10 minutes par 100 km de ligne. On vérifiera plus loin que les calculs de la SNCF sur Paris-Strasbourg entrent bien dans cette fourchette.

Il convient ici de souligner que les avantages du matériel pendulaire et les coûts d'infrastructure que son utilisation induit, exigent des projets méticuleux puisqu'il faut prendre en compte tous les éléments de la ligne existante pour calculer les vitesses possibles et évaluer les investissements nécessaires.

Les chiffres qui sont avancés ici ont donc demandé du travail et du temps. **Ce temps a permis de construire des variantes exploitées avec du matériel pendulaire mais il n'a pas été suffisant pour permettre un certain nombre de vérifications et de retours sur hypothèses qui font les projets sûrs. Ils permettent certainement de classer les variantes ; en revanche, si une décision de principe était prise, un projet plus précis devrait être établi dans les règles de l'art.**

La mission a observé par ailleurs -il lui suffisait de lire la presse pour s'en convaincre- que des espoirs parfois irréalistes étaient placés dans l'utilisation du matériel pendulaire. Ainsi, la ligne Paris-Strasbourg représente actuellement 502 km. Les gains de temps que peut apporter la pendulation seront donc, sans construction de ligne nouvelle, au mieux de 45 minutes et au pire de 25 minutes, vraisemblablement aux alentours de 30 minutes : c'est du moins ce que SNCF et mission supputaient au départ et qui s'est vérifié par la suite.

Cependant, si l'on construit des tronçons de ligne nouvelle, on gagne du temps par la grande vitesse, mais les gains apportés par la pendulation sur le parcours en voie ancienne se réduisent avec la longueur de celle-ci. A la limite, lorsque le projet complet est réalisé, la pendulation ne sert plus à rien. Or, une erreur fréquemment entendue et lue ces temps derniers, consiste à appliquer les gains sur ligne entière à des tronçons parfois fort limités.

[^] Cette réglementation française est d'origine ministérielle. Elle mériterait sans doute d'être réétudiée car elle est depuis longtemps dépassée dans d'autres pays d'Europe.

Le croquis de la page suivante fait comprendre, en première approximation, comment sur les quelque 400 km de la ligne nouvelle et d'une ligne ancienne fictive supposée avoir exactement la même longueur, les gains de pendulation se combinent avec ceux de la grande vitesse "classique (300 km/h).

Il apparaît dès lors très difficile d'arriver à 2h30 sur Paris-Strasbourg même dans l'hypothèse Vaires-Vandières, la plus favorable à première vue, puisque Vandières-Strasbourg ne permet plus que 7' à 8' de gain par la pendulation.

C'est à partir de cette réflexion que la mission a été amenée à envisager de combiner la pendulation avec un accroissement d'environ 20 % de la vitesse sur les tronçons de ligne nouvelle qui seraient réalisés. En effet, la géométrie de la ligne nouvelle telle qu'elle est conçue se prête à cette élévation de la vitesse. En revanche, des protections phoniques plus importantes et un renforcement de l'alimentation électrique sont à prévoir.

Les gains de temps dûs à cet accroissement de la vitesse sont d'un peu moins de 3 minutes tous les 100 km, de 12 minutes environ sur les 406 km du projet complet.

Le graphe de la page suivante fait également apparaître comment se combinent les gains de la pendulation et du passage à une vitesse maximale de 350 km/h.* 9 sur l'exemple fictif envisagé, dont on verra qu'en définitive il n'était pas si éloigné de la réalité. On aperçoit immédiatement que toutes les solutions possibles se situent entre le gain maximum dû à la pendulation (30 minutes environ) et le gain maximum dû à V350 (12 minutes).

Malgré ce manque de synergie entre les deux techniques, la mission a pensé intéressant de les combiner dans les variantes étudiées. En effet, dans la zone du graphe situé entre 120 km et 270 km de ligne nouvelle où se trouvent toutes les variantes examinées, il ne paraît pas impossible de réduire ainsi à 2h30 le temps Paris-Strasbourg. Encore fallait-il le vérifier soigneusement car les variantes s'éloignent sensiblement, à première vue, de ce graphe simpliste.

Un autre raisonnement du même genre permettait de supputer que les projets pouvaient être plus rentables que leurs homologues sans pendulation et sans V350, en remarquant qu'à temps égal de parcours sur Strasbourg la combinaison des deux techniques était équivalente à quelque 70 km de ligne nouvelle soit 3,5 GF.

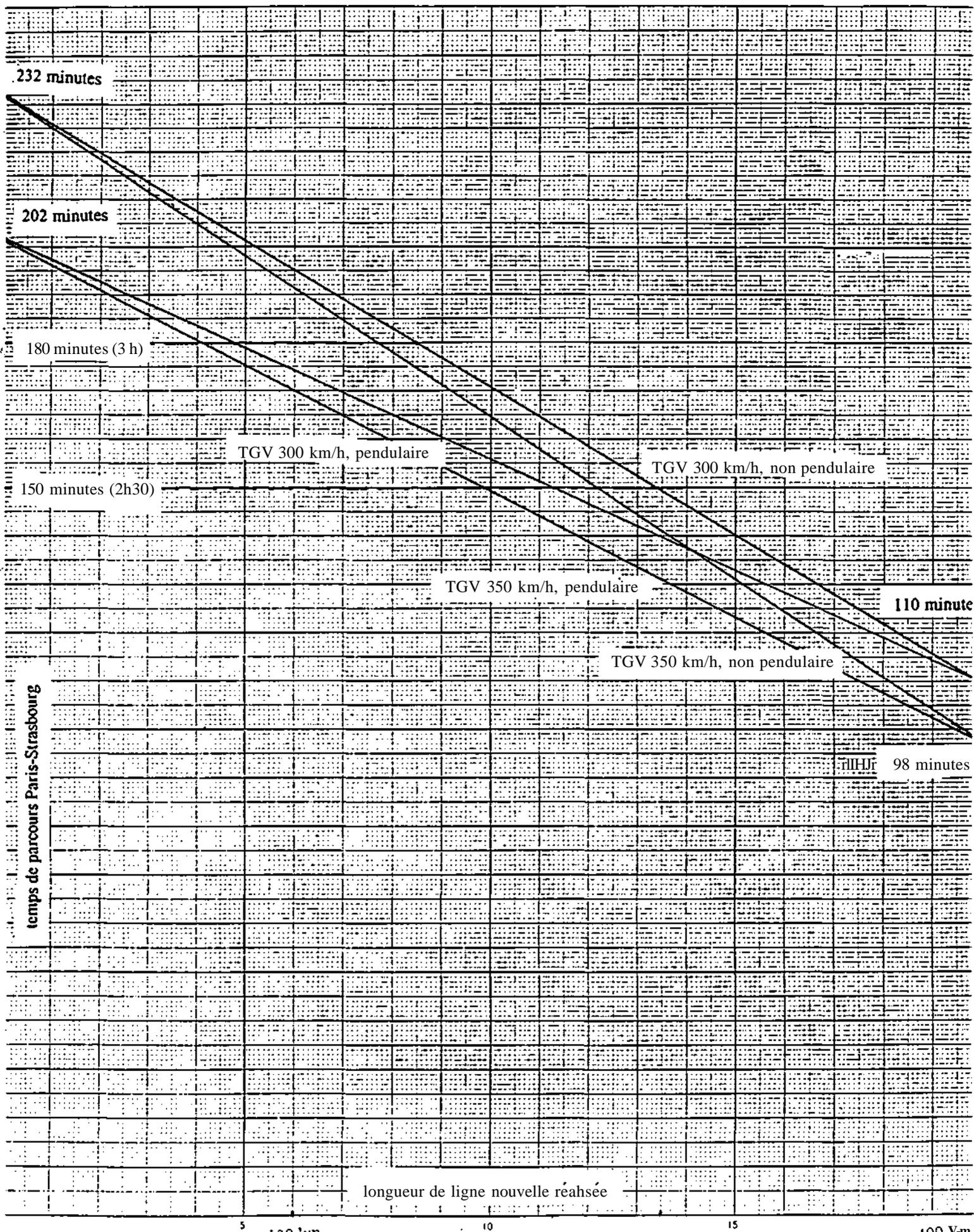
La mission a alors engagé la SNCF dans un travail plus précis sur les cinq "premières phases" retenues et simultanément questionné GEC-Alsthom sur la vraisemblance d'un matériel adapté tout à la fois à la vitesse de 350 km/h et à la pendulation, sur les délais de sa mise au point et sur son coût.

5.7. ELEMENTS APPORTES PAR GEC-ALSTHOM.

Depuis 1990, GEC-Alsthom a lancé en accord avec la SNCF et les Pouvoirs Publics une analyse de la demande mondiale de matériel ferroviaire et de l'offre qui pouvait lui correspondre.

³⁹ Dans la suite du rapport on reprendra le terme SNCF, V350, pour désigner cette amélioration technique.

TEMPS DE PARCOURS PARIS-STRASBOURG EN FONCTION DE LA LONGUEUR DE LA LIGNE NOUVELLE REALISEE



Ces délais sont également ceux qui sont nécessaires à la définition plus précise par la SNCF des suggestions qui résultent des approches effectuées à la demande de la mission.

5.8. REALISATIONS PARTIELLES AVEC V350 ET PENDULATION.

Au départ de ce nouvel examen des cinq variantes de "premières phases", la mission n'a éliminé aucune d'entre elles, tant il était difficile de prévoir a priori dans quel sens la pendulation et V350 pouvaient influencer les temps de parcours, les coûts supplémentaires en infrastructure et les recettes.

Après un travail très important mais dont la mission doit réaffirmer ici le caractère nettement moins précis que celui de l'APS du projet complet, la SNCF a apporté les résultats exprimés par le tableau ci-après qu'il est particulièrement intéressant de rapprocher du tableau précédent.

On vérifie tout d'abord que sur le projet complet le gain supplémentaire sur les temps de parcours est pratiquement entièrement dû à V350 (15' sur Paris-Strasbourg : 1h35* au lieu de 1h50, 7' sur Paris-Nancy et Paris-Metz). La perte actualisée par la collectivité se réduit considérablement de 4,6 GF à 1,4 GF, et permet d'atteindre un TRI pour la collectivité de 7,60 %. En revanche, l'amélioration de l'EBE différentiel n'est pas suffisant pour compenser les surcoûts d'investissement et la perte actualisée pour la SNCF s'accroît de plus de 1,2 GF.

Vaires-Vandières et Vaires-Dormans + Châlons-Vandières modifient peu leurs situations respectives. Toutes deux voient, comme la solution complète, leur perte actualisée collective diminuer de 1,7 à 1,6 GF mais simultanément la perte actualisée SNCF augmenter de 0,5 à 0,6 GF. Elles sortent donc un peu plus d'un cadre financier réaliste.

Vaires-Dormans, qui doit la plupart des gains supplémentaires de temps à la pendulation, voit son EBE différentiel s'améliorer singulièrement. Pour autant sa perte actualisée augmente et sort manifestement de l'épure. La perte collective diminue d'1 GF environ. Le besoin de subvention dépasse, et de très loin, le coût d'infrastructure.

En définitive, les trois solutions en situation déjà peu favorable au paragraphe 5.5. voient cette situation se dégrader encore plus, exception faite pour le bilan collectif et le TRI collectif, à l'évidence du fait des temps gagnés par les voyageurs.

En revanche, Châlons-Baudrecourt et Châlons-Vandières voient toutes deux leurs bilans améliorés (collectivité et SNCF). Le besoin de subvention (actualisé à 8 %) se réduit de 800 MF pour Châlons-Vandières et de 500 MF pour Châlons-Baudrecourt. Bien que ce besoin de subvention actualisé à 8 % soit de 12,8 GF pour Châlons-Baudrecourt contre 11,5 GF pour Châlons-Vandières, la mission place en tête Châlons-Baudrecourt pour les raisons suivantes :

- les gains de temps sur Paris-Strasbourg permettent d'atteindre 2h32 minutes ce qui est un très bon résultat,

- les gains de temps et de trafic sur l'Alsace et l'Allemagne (via Sarrebrück) permettent des TRI meilleurs que pour Châlons-Vandières et sont à mettre en regard des 1,3 GF supplémentaires nécessaires.

TGV EST. PHASAGES : EVALUATIONS DES BILANS ECONOMIQUES

Tableau n°2

Conditions économiques de 1993 Unités : - millions de francs non actualisés - milliers de voyageurs	BASE 92 CP	Hypothèse CP du 23/09/1993	Hypothèse 3CP	Hypothèse 4CP	Hypothèse SCP	Hypothèse 7CP	Hypothèse 8CP
HYPOTHESES ENVISAGEES	Vaircs Vendcnheim	Vaircs Vand. cl Reding Vendcnhcm	V.ires Vandières	Châlons Baud recourt	Châlons Vandières	Vaires Dormans	Vaircs Dorm. et Châlons Vandières
Longueur de ligne nouvelle (km)	406	315	270	154	126	78	205
Temps de parcours Paris / Strasbourg	11135'	21113'	21126'	21132'	2H53'	3H04'	2H37
Gain de temps sur Paris Strasbourg (en mn)	135	97	84	78	57	46	73
Gain de temps sur Paris Nancy (en mn)	77	77	77	49	49	39	66
Gain de temps sur Paris Reims (en mn)	50	50	50	14	14	32	32
INVESTISSEMENTS							
Infrastructures avec MO	25319	20 725	17 403	13 978	11 530	10 278	16 539
Infrastructures éludées	24	24	24	24	24	24	24
Matériel roulant	5 894	5 671	5 798	4295(1)	4150(1)	5813(1)	5827(1)
Economies de matériel roui.	2 047	2 047	1992	1992	1992	1992	1992
Frais de structure							
EXPLOITATION							
TRAFIC l'année de plein effet (2004)							
Grande vitesse	11 299	10 207	9 336	7 328	6 828	7 526	8 627
Référence	6419	6419	5 925	5 272	5 272	5 925	5 925
Variation	4 880	3 788	3411	2 056	1 556	1 601	2 702
RECETTES							
Grande vitesse	2 752	2 395	2216	1701	1 556	1752	2 048
Référence	1210	1201	1 125	956	956	1 124	1 125
Variation	1 542	1 194	1091	745	600	628	923
COUTS D'EXPLOITATION							
Trains à grande vitesse	1253	1028	977	700	647	863	909
Economies de coûts cTcxpl.	480	487	469	460	460	469	471
Taxe professionnelle	148	138	143	90	123	136	140
EBE DIFFERENTIEL (yc la taie prof.)	621	515	440	415	290	98	345
BENEFICE ACTUALISE A 8V.	-23775	-19762	-17607	-12807	-11 538	•14 158	-18 176
TRI	0.97%	1.26%	1.16%	1.71%	1.19%	0.00%	0.67%
BENEFICE ACTUALISE A 8% (colttciivil)	-1383	-6133	-5026	-7297	-6 341	•6318	•6 840
TRI pour la Collectivité	7.60%	6.16%	6.30%	4.75%	4.69%	4.84%	5.61%

(1) Estimation à affiner, car sous-évaluée.

TGV EST. PHASAGES : PREVISIONS DE TRAFIC ANNUEL

EN MILLIERS DE VOYAGEURS (DEUX SENS CONFONDUS)

Tableau n°1A

	BASE 92 CP Vaires Vendenheim		Hypothèse CP du 23/09/93 Vaires Vandières et Reding Vendenheim		Hypothèse 3 CP Vaires Vandières		Hypothèse 4 CP Châlons Daudrecourt		Hypothèse 5 CP Châlons Vandières		Hypothèse 7 CP Vaires Dormans		Hypothèse 8 CP Vaires Dormans et Châlons Vandières	
	Situation de référence sans TCV'	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV'	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TGV	Situation avec TCV	Situation de référence sans TCV	Situation avec TGV	Situation de référence sans TCV	Situation avec TGV
Longueur de LN (km)	406		315		270		154		126		78		205	
Temps Paris/Strasbourg	MUS'		1113'		21126-		21132		21153*		31104*		2H37'	
Gain de lempl sur Str (mn)	135		97		84		78		57		46		73	
Gain de temps sur Nancy (mn)	77		77		77		49		49		39		66	
Gain de temps sur Reims (mn)	50		50		50		14		14		32		32	
<i>Ile de France</i>														
Champ-Ard	1301	1436	1301	1429	1301	1429	1301	1186	1301	1186	1301	1297	1301	1297
Lorraine	1758	2344	1758	2331	1758	2331	1758	2076	1758	2076	1758	1972	1758	2220
Alsace	844	2821	844	2164	844	1876	844	1738	844	1368	844	1216	844	1642
<i>Sous total</i>														
Ile de France Est France	3903	6601	3903	5924	3903	5636	3903	5000	3903	4630	3903	4485	3903	5159
<i>Est Autres Régions</i>														
Est Autres Régions	764	1348	764	1261	764	1263	211	338	211	335	764	1171	764	1211
Inter régions de l'Est	444	456	444	547	96	174	0	0	0	0	96	174	96	174
<i>Total</i>														
Trafic Intérieur France	5111	8405	5111	7732	4763	7073	4114	5338	4114	4965	4763	5830	4763	6544
France Lueimbourg	239	423	239	414	158	325	158	264	158	264	158	229	158	298
France Allemagne	671	1660	671	1488	671	1455	671	1266	671	1211	671	1113	671	1343
France Suisse	399	812	399	573	334	483	334	460	334	387	334	354	334	441
<i>Trafic international</i>														
Trafic international	1309	2895	1309	2475	1163	2263	1163	1990	1163	1862	1163	1696	1163	2082
TOTAL	6420	11300	6420	10207	5926	9336	5277	7328	5277	6827	5926	7526	5926	8626

(1)11 s'agit du trafic supplémentaire engendré par la desserte des gares
de l'interconnexion en Ile de France.

CHAPITRE 6

QUESTIONS A RESOUDRE ENTRE FRANÇAIS ET ALLEMANDS

Ce chapitre trouve son origine dans un paradoxe que la mission ne s'est pas parfaitement expliqué. Il est vraisemblable d'ailleurs que dans l'état actuel des données disponibles et des connaissances, ce paradoxe ne soit pas actuellement explicable. Pourquoi alors ne pas le taire ? Pourquoi ne pas lui donner, au mieux, la place d'une annexe ? La réponse est simple : parce que la réponse à cette question est d'une grande importance pour l'avenir du projet TGV-Est.

Ce chapitre ne peut cependant pas avoir le statut des précédents. Il ne verse aucune conclusion directement utilisable pour répondre à la question ministérielle qui a motivé la formation de la mission. Au reste, chercherait-on à le faire, que les éléments partiels obtenus devraient inciter à rester prudent et à ne pas fonder d'espairs exagérés sur une croissance rapide des trafics de voyageurs entre l'Ile-de-France et la partie de l'Allemagne concernée par le TGV Est (Sarre, Rhénanie, Palatinat, Hesse, pays de Bade).

A l'inverse, au fur et à mesure que l'intégration européenne progressera, que les liens économiques culturels et familiaux croîtront entre français et allemands, il serait regrettable de retarder, par ignorance ou par manque de sens d'intérêts communs, l'émergence de projets économiquement rentables entre les deux pays.

6.1. LE PARADOXE

Lorsqu'on considère une carte des populations de l'Europe par points ou semis-points (cf. annexe 13), on est frappé par la puissance de la population allemande apparemment concernée par le projet de TGV-Est. Cette puissance n'est certes pas celle de la Ruhr, mais elle atteint largement la dizaine de millions d'habitants.

On trouvera en annexe n° 14 les statistiques Eurostat 1992 des circonscriptions statistiques équivalentes aux régions françaises ("nuts" dans le langage statistique). En se limitant aux circonscriptions qui sont nettement dans les zones d'influence des gares de Sarrebrück, de Mannheim et de Francfort pour les relations avec Paris et l'Ouest de la France, on trouve près de 7 651 000 habitants ; 2 027 000 habitants sont dans la zone d'influence de l'Alsace (Strasbourg et Mulhouse). Quant à la circonscription de Karlsruhe, 2 596 000 habitants, elle se partagera entre les gares de Mannheim et de Strasbourg selon le temps de liaison sur Paris en chacun de ces deux points.

Enfin, les circonscriptions plus éloignées de Tübingen et de Stuttgart, représentant à elles deux 5 453 000 habitants, tomberont partiellement dans la zone d'influence de Mannheim si, et seulement si, les temps de liaison sont suffisamment courts entre Paris et Mannheim.

Le gisement potentiel est donc considérable, beaucoup plus nettement via Sarrebrück que via Strasbourg d'ailleurs. Il est en outre relativement proche : à titre d'exemple, le couloir de la vallée du Rhin entre Mannheim, Mayence et Francfort est à une distance équivalente de Paris du sillon rhodanien entre Annonay, Valence et Montélimar.

Si l'effet-frontière représente le coefficient par lequel il faut, toutes choses égales par ailleurs, diviser la population d'une agglomération étrangère pour pouvoir raisonner et modéliser comme si elle trouvait en France (cf. chapitre 1), et en prenant, hypothèse pessimiste, l'effet-frontière "train" (cf. plus loin p. 75) pour le TGV, tout devrait donc se passer comme si l'on était en présence d'une région urbaine équivalente au quart (l'effet-frontière train est de 4 environ) de la région Ile-de-France ou au double de la communauté urbaine de Lyon en aval et en amont de Valence.

On a le sentiment que dans une telle situation une liaison à grande vitesse serait largement justifiée. Que se passe-t-il pour que ce ne soit pas le cas ?

La mission a donc posé la question suivante à la SNCF :

«Imaginez la meilleure ligne possible entre Paris et Mannheim via Baudrecourt et Sarrebrück. Le segment Baudrecourt-Vendenheim serait différé (dans cette hypothèse la desserte de Strasbourg reste en effet très satisfaisante : 2h25. Cette ligne serait le fait d'un opérateur unique, sorte de GIE à parts égales entre la SNCF et la DB, qui ferait entrer en ligne de compte sur l'ensemble France-Allemagne une situation de référence analogue à celle qui a été développée côté SNCF pour le projet TGV Est. Cet opérateur unique viserait la solution optimale pour lui. Quelle serait la rentabilité d'un tel projet ?»

La SNCF a apporté à cette question des éléments de réponse historiques, techniques et économiques mais il lui est sans doute apparu -et on ne peut pas la critiquer- qu'à s'engager trop sur un terrain qu'elle ne connaît que dans le cadre d'une coopération organisée, mais limitée, avec la DB, elle risquait d'avancer des chiffres incertains, donc dangereux.

La mission, qui n'est pas dans la position de la SNCF, se risque dans ce chapitre à des évaluations et des réflexions qui ne peuvent donc pas être opposés à la société nationale.

6.2. SOURCES DES ELEMENTS DISPONIBLES - HISTOIRE DU PES - DES MARIAGES DE RAISON

A la suite du rapport RATTEER (85 et 86) qui ne concernait que le projet en France, et à la demande des ministres français et allemands des transports, un groupe de travail franco-allemand a été mis en place en 1987 pour étudier ce qui a été appelé le projet PES c'est à dire le projet de liaison rapide entre Paris, l'Est de la France et le Sud-Ouest de la RFA.

Ce groupe remet son travail en janvier 1989. Rappelons que jusqu'en 1987, un groupe de travail international avait été chargé de l'étude du PBKA (Paris-Bruxelles-Cologne-Amsterdam) dont les résultats sous forme de lignes nouvelles Paris-Lille-Londres et Paris-Bruxelles (17 km de LN actuellement en Belgique et le reste en 98) sont actuellement en service ou en cours de réalisation.

Après la mission ESSIG qui fixa le tracé français en 1990, le groupe franco-allemand prit en compte ce qui devenait le cahier des charges du projet français et remit un rapport complémentaire en mars 91. On notera qu'entre les deux rapports s'était produites la chute du mur de Berlin et la réunification allemande.

L'ensemble de ces travaux se termina par l'accord de La Rochelle du 22 mai 1992 (annexe 15) qui contractualise entre la République Fédérale d'Allemagne et la République Française les objectifs des liaisons PES via Sarrebrück d'une part et via Strasbourg d'autre part, ainsi que les dispositions à prendre par les deux parties, chacune sur leur territoire.

Cet accord, pas plus que l'accord de Metz avec le Grand-Duché du Luxembourg le 17 septembre 1992, ne fixe d'engagement financier, ni de dates. On sait cependant qu'en définitive le Grand-Duché est d'accord pour une participation financière à la réalisation sur le sol français, en dehors de la modernisation prévue sur son sol. Rien de tel n'est envisagé côté allemand.

Les objectifs communs des deux parties concernent des temps de liaison maximaux entre Paris et Francfort (3h30 contre 5h59 actuellement⁴¹ - Paris et Munich (4h45 contre 8h35), Paris-Berlin 6h30.

Si du côté français on prévoit la construction du TGV-Est, du côté allemand les prévisions sont plus variées. Elles concernent des aménagements de lignes et des électrifications propres à permettre généralement 200 km/h, parfois 250 km/h, une fois 160 km/h. Il s'agit à l'évidence des traits principaux d'un schéma d'amélioration du réseau. Assez curieusement, les deux parties s'engagent à faire leurs meilleurs efforts, chacune en ce qui la concerne, pour placer Mannheim à 2h52 de Paris via Sarrebrück et 2h48 via Strasbourg. On se demande ce qui a poussé alors les signataires à s'imposer dès le départ une préférence aussi contraire à la géographie -car le détour par Strasbourg est considérable⁴²- alors même que l'on sait par de multiples exemples toute l'importance des gains de longueur dans la grande vitesse.

Bien que ce chiffre ne soit pas évoqué dans l'accord, on sait que du côté allemand l'ensemble des aménagements projetés est d'environ 3 GF 93, donc d'un poids financier 8 fois inférieur aux aménagements français. Cette différence ne peut pas s'expliquer uniquement par les distances respectives à la frontière de l'Ile-de-France, d'une part, et des villes allemandes concernées d'autre part.

A lire les études PES, on comprend que la question n'a pas été posée à la commission franco-allemande dans les termes du paragraphe 6.1. précédent. La commission, en 1987, puis en 1991, a cherché à harmoniser au mieux les projets jugés les meilleurs par chaque partie dans son cadre national. Ainsi, les principes de tarification actuellement en vigueur -les voyageurs internationaux payent la SNCF et la DB au prorata des distances parcourues dans chaque pays- n'ont pas été remis en cause comme il l'auraient été "de facto" dans le cadre d'une ligne exploitée par un opérateur unique franco-allemand avec tarification propre.

⁴¹ Curieusement l'accord porte 5h55'.

⁴² La différence kilométrique entre Paris-Strasbourg-Kehl-Francfort et Paris-Sarrebrück-Francfort est d'environ 128 km.

Or, on sait que la somme de deux solutions optimales pour deux partenaires indépendants n'est pas la solution optimale pour l'ensemble qu'ils constituent en s'associant : les fusions-acquisitions industrielles le montrent tous les jours.

Dans le cas de PES, il est frappant de comparer, dès 1987, la faible rentabilité du projet français et les rentabilités plus acceptables des projets allemands complémentaires retenus. Certes, la logique de chaque partenaire se comprend bien : les allemands, dans un contexte très urbanisé, créent en quelque sorte des RER rapides : trains cadencés, à fortes fréquences et à marches parallèles ; les français cherchent à "jeter des ponts" entre leurs points forts de peuplement.

Pour les allemands le projet de TGV-Est a l'avantage de générer des voyageurs internationaux nouveaux, mais l'optimisation de leurs projets passe plus par la résolution de points difficiles, donc par des améliorations localisées, que par une baisse drastique des temps de parcours à longue distance. Dans sa partie rhénane, la DB voit en effet plus spontanément son intérêt dans une exploitation performante de la moyenne distance que dans de nouveaux trafics longue distance et donc dans de nouvelles voies très rapides dites NBS (Neubaustrecken, parcourables à 250 km/h puis ultérieurement à 300 km/h). Quand de telles liaisons sont néanmoins prévues, elles doublent le plus souvent des lignes existantes (ex. Mannheim-Stuttgart et Francfort-Cologne) avec lesquelles elles ont de nombreux raccordements. Mais la majorité des projets sur la partie rhénane du réseau est donc constitué d'Ausbaustrecken (ABS), lignes "reconstruites" pour permettre le 200 Km/h⁴⁴.

Le projet ABS Sarrebrück-Mannheim (Mannheim-Francfort a déjà été "reconstruite"), dans le prolongement du schéma français, a donc tout du mariage de raison avec ce dernier.

Par ailleurs, l'intérêt intra-allemand de Mannheim-Stuttgart a fait réaliser cette ligne en NBS ce dont profite la liaison Mannheim-Karlsruhe vers Bâle jusqu'à Graben-Neudorf. Karlsruhe-Appenweier-Bâle, auquel se rattache le projet de TGV-Est à Appenweier près de Kehl, mêlera des segments de lignes nouvelles et des reconstructions (NBS et ABS). Le mariage de raison, qui prévaut ici également, s'insère mieux dans les projets à long terme allemands, ce qui explique que les temps prévus via Sarrebrück et via Strasbourg soient les mêmes dans la convention de La Rochelle⁴⁴.

Ces deux mariages de raison ont néanmoins tous deux en définitive l'inconvénient de placer Mannheim à 2h50 de Paris et Francfort à 3h30, autrement dit de ne pas situer le "gisement" allemand à la distance-temps idéale de Paris qui paraît à première vue possible, 2h30, puisque c'est le temps actuel sur une distance équivalente, Paris-Valence⁴⁵.

⁴³Ce qu'est dit ici vaut pour l'Allemagne rhénane de la Ruhr à Stuttgart et vers le nord jusqu'à Hanovre. En revanche, cette schématisation de la politique ferroviaire allemande vaut moins vers la Bavière, vers Hambourg et surtout vers Berlin. Il n'est pas étonnant de voir les principaux projets de ligne nouvelle (NBS) se situer entre Hambourg et Berlin (train à sustentation magnétique) ou entre Hambourg, Hanovre et Munich et entre Berlin et Munich.

⁴⁴ Et dans le projet présenté à la DUP.

⁴⁵ Temps qui sera encore réduit pour Paris-Valence par le passage à 300 km/h sur Paris-Lyon.

A ces arguments de la mission, la SNCF, tout en ayant la prudence justifiée de ne pas vouloir se substituer à la partie allemande, donne les éléments d'explication suivants :

- une ligne nouvelle Baudrecourt-Mannheim via Sarrebriick est d'un coût très élevé et elle ne placerait Francfort qu'à 2h50 de Paris,

- le "gisement" de trafic est médiocre dans le transport aérien observé (et tendanciel) ; même avec des temps courts on ne détournerait donc pas beaucoup de voyageurs,

- L'induction de trafic nouveau part aussi d'un trafic de référence ferroviaire faible,

- dans l'ensemble, la diminution de l'effet-frontière "fer" n'arrive pas à donner avant longtemps les voyageurs internationaux qui rentabiliseraient le coût supplémentaire important de la ligne allemande.

Ce sont ces éléments que nous allons examiner ci-après.

6.3. LE COUT DE BAUDRECOURT-MANNHEIM

Le projet TGV-Est comprend à la hauteur de Baudrecourt un raccordement vers Sarrebriick retrouvant à Herny la ligne venant de Metz.

Une ligne nouvelle Herny-Forbach, aux caractéristiques françaises (350 km/h) et une ligne allemande (NBS 250 km/h, susceptible de passer à 300 km/h) allant de la frontière à Neustadt, à proximité de Mannheim, a été étudiée au cours des études PES. L'ensemble a été évalué à 15,2 GF 92, soit 15,5 GF 93, faisant gagner 61 minutes sur le parcours Paris-Francfort (5h59 actuellement) au lieu de 21 minutes (V200 de l'ABS projeté dans l'accord de La Rochelle). Le gain différentiel de 40 minutes qui en résulterait placerait donc Paris et Francfort à 2h50 minutes l'une de l'autre.

Le coût kilométrique élevé de ces quelque 172 km de ligne nouvelle (un peu moins de 91 MF/km) s'explique en grande partie par les difficultés physiques rencontrées dans le secteur de Kaiserslautern et probablement par les exigences environnementales sévères en Allemagne. Mais le coût de la minute gagnée (254 MF 93) se rapproche de celui de plusieurs tronçons français^{4**} et est même ordre de grandeur que celui de Sarrebourg-Vendenheim (238 MF93).

On peut évaluer par là le coût approximatif d'une ligne Paris-Baudrecourt-Neustadt - Mannheim de 546 km comprenant 472 km de ligne nouvelle et 23 km de ligne classique côté français, 51 km côté allemand (ABS), à quelque 35 GF 93. Le temps de parcours Paris-Mannheim serait réduit de 5h08' à 2h10' et celui de Paris-Francfort de 5h49' à 2h50'. Le coût moyen de la minute gagnée sur Paris-Mannheim, gare importante pour les liaisons avec Karlsruhe au sud, Stuttgart au nord-est et Francfort au nord serait en définitive même légèrement inférieur à celui de la minute gagnée sur Strasbourg^{4^}

⁴⁶ Contre un peu moins de 207 MF pour le projet Paris-Strasbourg.

⁴⁷ Bien entendu, les chiffres avancés ont déjà de l'ancienneté ce qui doit rendre prudent. La DB aurait aujourd'hui des chiffres moyens assez élevés pour les NBS, comparés aux lignes nouvelles françaises : 100 MF/km contre 50 MF en France, selon la SNCF.

Dans un tel schéma, Strasbourg à 2h25 de Paris ne serait pas désavantagée. Par ailleurs, le "gisement" allemand mériterait dès lors l'étude du passage à V350 qui ferait gagner 8 à 9 minutes sur Paris-Baudrecourt, donc sur l'ensemble des temps au-delà, pour un surcoût approximatif de 480 MF avantageux en regard du coût de la minute gagnée par construction de voie nouvelle (60 MF contre 200 MF). Enfin, l'on pourrait se demander dans quelle mesure et à quel coût les 172 km de ligne nouvelle, principalement situés en Allemagne, ne pourraient pas être adaptés à 300 voire à 350 km/h.

Arrivée à ce point, la mission ne peut plus, avec ses moyens propres et les quelques données fournies par la SNCF à partir des travaux PES, aller beaucoup plus loin sur cet aspect des choses. Elle constate cependant que le coût de la ligne nouvelle supplémentaire ne semble pas exagéré vu sous l'angle du temps gagné et de l'intérêt de celui-ci en regard du gisement de trafic atteint. C'est le manque de cohérence des projets français et allemands de part et d'autre de la frontière qui pénalise ce qu'on présente comme un projet d'ensemble mais qui n'en est pas réellement un.

La mission ne veut pas dire qu'un projet de ligne nouvelle Vaires-Mannheim aurait sûrement été rentable -ce qui suit incite à la prudence- mais elle regrette que la question n'ait pas été mieux éclairée. On comprend bien que pour arriver à un tel résultat, il aurait fallu, outre la volonté politique qui s'est manifesté dans la création de la commission franco-allemande, une contrainte de travail d'équipe qui n'apparaît ni dans les textes de création, ni dans les travaux. Dès lors, on ne pouvait pas produire d'autre résultat que ceux contenus dans l'accord de La Rochelle.

Savoir si cette contrainte aurait trouvé un accueil favorable chez les Allemands est une autre question. La mission constate seulement que tout s'est passé comme si elle n'avait été ni demandée, ni recherchée entre Français et Allemands.

6.4. LA MEDIOCRITE DES TRAFICS DE REFERENCE

Le trafic aérien entre Paris et Francfort, le seul^{48*} qui puisse être entamé par les temps de parcours offerts par le fer, est lui-même faible : 600 000 voyageurs/an environ, soit 50 % de celui entre Paris et Strasbourg. La valeur du temps d'indifférence s'élèverait sensiblement avec le projet (1300 à 1600F/h pour une différence de 45' de porte à porte) et le détournement serait sensible. Mais le vivier dans lequel on puise étant lui-même faible, les reports aérien—>TGV resteraient modestes.

Le trafic ferroviaire France-Allemagne, qui tient déjà compte d'une petite réduction de l'effet-frontière entre 92 et 2004 (année de plein effet) est de 671 000 voyageurs⁴⁹. C'est un trafic étonnamment faible auquel on peut voir beaucoup d'explications, au premier rang desquelles un temps extrêmement long, 5h59 de Francfort à Paris (prix du billet 687 F en 1ère classe - 466 F en 2e classe) et même supérieur aux 5h38 de voiture (377 km France + 200 km Allemagne via Forbach et Sarrebrück dont 540 km par autoroute) calculées par Michelin.

⁴⁸ L'autre aéroport intéressant pourrait être Stuttgart mais seulement si cette ville était atteinte en moins de 3h.

⁴⁹ Le trafic 1992 via Sarrebrück et, dans une moindre mesure, via Strasbourg et Bâle est de

La médiocrité des trafics de référence franco-allemands aériens et ferroviaires ne peut qu'induire des trafics insuffisants en situation de projet.

La mission rappelle néanmoins à ce propos la critique qu'elle avait formulée au chapitre 1 paragraphe 1.1.4. sur une non-prise en compte, mal expliquée par la SNCF, de la réduction de l'effet-frontière air sur les voyageurs détournés de l'avion dans le trend au-delà de la mise en service du projet. Dans le projet soumis à la DUP, les enjeux de cette incertitude ne sont pas très grands, parce que les temps ne sont pas suffisamment réduits entre Paris et Francfort et que, du coup, des écarts d'appréciation sur le trafic international n'ont pas beaucoup d'importance en termes relatifs. D pourrait en aller autrement dans le cas où Francfort et Paris ne seraient éloignées l'une de l'autre que de 2h50' (45' de différence de porte à porte avec l'avion) voire de 2h30' (25'). Et ceci serait d'autant plus vrai que l'effet-frontière "fer" apprécié actuellement par la SNCF, n'est pas forcément celui qui est applicable au TGV.

6.5. L'EFFET-FRONTIERE "TGV" EST-IL L'EFFET FRONTIERE "TRAIN" ?

La question se pose en effet de savoir s'il faut ou non appliquer l'effet frontière "fer" au TGV. Ainsi qu'on l'a vu en effet, l'effet-frontière et son évolution dans le temps varient selon les modes. Le "train" a à la fois le plus mauvais effet-frontière et celui dont la diminution est la plus lente. L'avion a le meilleur effet-frontière mais la réduction tendancielle de celui-ci est inférieure à celle de l'effet-frontière "voiture".

Le tableau ci-dessous résume ces situations

	train	avion	voiture
EF92	4,28	2,03	2,64
évolution annuelle	0,99 %	1,47%	1,76%
EF 96 estimé	4,11	1,90	2,44
EF 2002 estimé	3,87	1,73	2,18

La SNCF a bien explicité les composants de l'effet frontière mode par mode. En revanche, à la question «*Pourquoi les modes ont-ils des EF différents ?*» il n'y a actuellement pas d'autre réponse que celle-ci : «*Ils ont des images différentes et des clientèles différentes*».

Cette réponse est largement tautologique car "image" et "clientèle" vont ensemble. Elle permet néanmoins d'avoir un doute sur l'applicabilité de l'EF "train" au TGV qui -dans la clientèle française du moins- a une image très différente de celle du "train". La pression de la demande politique est là pour le montrer.

La SNCF dans ses études sur l'effet-frontière n'a jamais pu distinguer le TGV du train pour une raison fort simple : jusqu'à une date récente le TGV ne franchissait aucune frontière. Eurotunnel, Paris-Bruxelles et Thalys (PBKA partiel) sont des réalités trop récentes pour qu'on puisse encore en tirer des enseignements précis.

6.6. LES NIVEAUX DE TRAFIC A ATTEINDRE POUR JUSTIFIER LA LIGNE BAUDRECOURT-MANNHEIM

Les calculs très risqués auxquels s'est livrée la SNCF à la demande de la mission donnent sur ce sujet des chiffres de trafic international élevés qui paraissent inatteignables actuellement même dans des hypothèses de diminution très rapide de l'effet-frontière, ou de prise en compte d'un effet-frontière "avion" pour le TGV.

On a le sentiment qu'il faudrait au moins 9 millions de voyageurs nouveaux, alors que les hypothèses les plus optimistes sur l'effet-frontière n'en procureraient que 4 environ.

Fondées sur des bases ténues toutes ces réflexions sont évidemment très contestables. Elles ont du moins le mérite des "ordres de grandeur".

6.7. CONCLUSION

A l'issue de ce parcours un peu erratique et qui n'a pas abouti, faute de données et de compréhension suffisante, des mécanismes interfrontaliers, le paradoxe décrit au premier paragraphe de ce chapitre n'est pas expliqué : certes il est plus prudent, ainsi que l'a fait la SNCF, d'appliquer l'effet-frontière "fer" au TGV... mais c'est peut-être une vue pessimiste des choses, certes les trafics de référence sont très bas... mais les conditions actuelles du transport ferroviaire France-Allemagne via Sarrebrück sont détestables au point que l'automobile est plus performante que le train, certes une ligne nouvelle Herry-Mannheim est d'un coût élevé au kilomètre mais la minute gagnée elle ne semble pas plus chère que sur les tronçons français comparables

En revanche, si une conclusion peut être bien tirée c'est celle-ci : il serait téméraire de se lancer dans le projet de TGV-Est avec l'idée d'engendrer du trafic franco-allemand simplement parce que la ligne nouvelle est parvenue à la frontière et que les trains franchissent celle-ci. En effet, à l'inverse des transporteurs aériens qui peuvent mener des politiques commerciales homogènes sur la planète entière, les ferroviaires sont largement tributaires, même dans un régime de libre circulation, des politiques d'infrastructures conduites dans chaque pays. Or, ces politiques sont notablement différentes entre la France et l'Allemagne.

La commission PES avait elle-même fort bien noté les contradictions, voire les antagonismes des solutions préparées côté français d'une part, côté allemand d'autre part. Elle terminait ainsi ses réflexions en 1991 :

// est clair que le bilan pour chaque pays dépend de ses propres investissements, mais aussi des investissements effectués dans le pays voisins⁵⁰.

Les résultats [des analyses] sont logiques mais [ils] ne mettent pas suffisamment en évidence l'utilité du projet au niveau européen.

⁵⁰ Souligné par la mission

L'approche du groupe de travail est certes conforme au mandat [reçu.], mais elle ne permet pas de classer les différentes variantes étudiées en fonction de leur intérêt au plan européen pour la connexion des réseaux à grande vitesse français et allemand.

L'accord de La Rochelle qui, en quelque sorte, contractualise ces contradictions et antagonismes n'est pas bon pour le projet de TGV-Est puisqu'il rigidifie, côté allemand, des aménagements de l'infrastructure défavorables à la partie française.

Dans l'éventualité où, à la suite de ce rapport, la France renoncerait, du moins pour l'immédiat, à s'engager dans le projet TGV-Est, il serait souhaitable, mais ceci exige une volonté politique commune franco-allemande et un signe politique fort, de concevoir de nouvelles études PES sur la base d'une question analogue à celle que la mission s'est posée elle-même, c'est à dire d'un projet unique, commun aux deux parties. Seule une logique de projet unique permettra en effet de lever le paradoxe évoqué plus haut.

Ceci imposera, une coopération extrêmement forte qui sous-entend en particulier :

- la communication de nombreux chiffres -trafics, produits commerciaux moyens etc- et de méthodes, toutes choses qui peuvent être considérées par chacune des deux parties comme des données stratégiques

- la validation des modélisations françaises sur le réseau allemand,

- la validation des modélisations allemandes sur le réseau français,

- la mise à profit des premières exploitations de TGV interfrontaliers pour étudier l'effet-frontière appliqué à ce mode, considéré comme différent du "train" classique,

- l'édification d'une modélisation interfrontalière correcte, c'est à dire capable de reproduire des situations observées.

La division de la DB et de la SNCF chacune en deux entités, l'une gérant de l'infrastructure, l'autre exploitant ferroviaire, devrait faciliter l'entente. En effet l'association de deux gérants d'infrastructure dans une structure commune entièrement consacrée à un projet commun, simplifierait beaucoup⁵ l'irritante question du partage des recettes⁵²

⁵ Voire supprimerait dans le cas d'une société par actions.

⁵² Les études PES, rappelons-le prennent pour base de répartition la territorialité du parcours.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

I- De l'examen auquel elle a procédé sur **le projet complet**, la mission IGF-CGPC tire les conclusions suivantes :

a) rentabilité pour la collectivité nationale

Même en reportant de 20 ans un grand nombre d'investissements connexes qui, réalisés trop tôt, réduisent la rentabilité d'ensemble, et même en tenant compte d'un corps d'hypothèses plus optimiste que celui qui était présenté par la SNCF au départ, la probabilité d'un bilan actualisé positif pour la **collectivité nationale**, au taux préconisé par le Commissariat Général du Plan, est très faible.

Il y a donc là un **changement notable par rapport au** passé puisque jusqu'à présent -c'est à dire jusqu'au projet présenté à la DUP - le bilan actualisé pour la collectivité était positif. On est passé d'un bénéfice actualisé de 6,4 GF 93, à une perte actualisée presque équivalente de 6 GF 93⁵³.

b) rentabilité pour la SNCF

Les apports publics que nécessite le projet afin que, au taux de 8 %, le bilan pour la SNCF ne soit pas négatif, sont beaucoup plus importants que les estimations antérieures.

Dans le cadre du projet présenté à la DUP, la perte pour la SNCF, actualisée à l'année de mise en service (2001), ressortait à 15,7 GF 93. Même avec les allègements suggérés par la mission, les apports publics maintenant nécessaires, actualisés à l'année de mise en service (2002) et dans l'hypothèse la moins lourde (V300), se montent à 22,5 GF 93.

Les raisons profondes de cette dégradation du bilan du projet tiennent à la réduction du trafic ferroviaire dans la région Est au cours des années passées, à la vigueur et au développement rapide de la concurrence aérienne et très probablement à la concurrence routière bien adaptée à beaucoup de liaisons au sein de la zone traversée, généralement peu dense et à l'armature urbaine dispersée,

Ces résultats sur la rentabilité du projet, tant pour la collectivité que pour la SNCF ne sont pas susceptibles d'évolution très favorables (cf. chapitre 4 sur les sensibilités aux hypothèses).

⁵³ On notera que l'utilisation de matériel V350 et pendulaire, qui augmenterait le devis et la contribution publique, présenterait cependant l'avantage d'améliorer sensiblement le bilan collectif (+ 4,6 GF) sans pour autant que celui-ci devienne positif (-1,4 GF, TRI de 7,6 %). Cette conclusion ne vaut bien sûr que sous la réserve que le fournisseur de matériel tienne dans les prix qu'il a évoqués avec la mission, pour sa nouvelle gamme NG équipée de pendulation. Cette remarque vaut aussi pour les réalisations partielles évoquées en II ci-après.

La mission considère donc que l'engagement public dans le projet TGV-Est, tel qu'il se présente actuellement, ne peut pas être justifié sur le plan économique et qu'il correspondrait à une mauvaise affectation des ressources de la Nation au détriment de projets à la rentabilité sociale et économique plus affirmée.

II- Toutes les réalisations partielles fondées sur les mêmes bases techniques que le projet d'ensemble (V300, non pendulaire) ont une rentabilité plus mauvaise encore que le projet d'ensemble. En revanche, leur intérêt serait de réduire l'appel aux fonds publics. Se plaçant dans cette perspective, la mission a cherché à déterminer la réalisation partielle que l'on pourrait considérer à la fois comme la moins mauvaise des premières phases et la plus plausible au regard des problèmes de financement public.

En plus, la mission a cherché à discerner si les potentialités d'une nouvelle génération de matériel capable de rouler à 350 km/h et équipée pour la pendulation, pouvait améliorer la rentabilité.

Deux solutions partielles, demandant toutes deux des DUP complémentaires, tirent un parti intéressant de l'augmentation de la vitesse de base et de la pendulation : leur rentabilité est améliorée et les gains de temps sont sensibles. Ces deux solutions sont Cherville (Châlons)-Vandières et Cherville (Châlons)-Baudrecourt.

Au cas où les décideurs publics retiendrait une réalisation partielle du projet, la mission recommande la ligne nouvelle Cherville (Châlons-en-Champagne) - Baudrecourt, un peu plus coûteuse en fonds publics que Châlons-Vandières (12,8 GF actualisés à 8 % à la date de mise en service 2002, contre 11,5 GF 93), mais présentant sur sa concurrente des avantages significatifs de rentabilité, tant pour la collectivité que pour la SNCF, et offrant une réduction de temps de parcours très remarquable sur Strasbourg (-78 mn soit un temps de parcours de 2h32mn) ainsi que sur Sarrebriick et Mannheim.

Faut-il regretter dans une telle première phase de ne pas bénéficier de l'interconnexion TGV, d'une part, et de ne pas échapper aux contraintes des faisceaux de Paris-Est, d'autre part ? Bien entendu, mais les bilans économiques rendent une réponse à ces deux questions, fortement dépendantes l'une de l'autre : Vaires-Dormans, placé en première phase imposerait une aide publique correspondant non seulement à l'infrastructure mais aussi au matériel roulant.

Par le jeu de l'actualisation -les subventions sont en effet généralement accordées au prorata des travaux donc avant la date de mise en service- Cherville-Baudrecourt demanderait un apport public de **10,4 GF 93**. L'endettement supplémentaire de la SNCF resterait très important (9 GF 93 et plus entre 2001 et 2007). Il baisserait ensuite pour s'éteindre en 2021. Les résultats financiers deviendraient positifs en 2013⁴.

III- Toutes ces analyses ont été conduites sur la base d'un taux d'actualisation de 8 %, préconisé par le Commissariat Général du Plan pour l'analyse de la rentabilité socio-économique collective, mais appliqué également, comme taux de rendement des capitaux investis, à la SNCF supposée entreprise intégrée, conformément à la lettre ministérielle à l'origine de la mission et aux accords antérieurement intervenus sur ce sujet.

⁵⁴ Tout ceci sous les hypothèses d'une inflation de 2 %/an et d'un taux d'emprunt à long terme de 7 %.

Indubitablement, **la pertinence de ce taux doit faire l'objet d'un nouvel examen en prévision de la création d'un nouvel établissement public chargé de l'infrastructure ferroviaire.** A titre d'exemple, on trouvera joint le graphe d'endettement d'une hypothèse à 12 % qui couvrirait mieux les risques d'entreprise (inflation, mouvements sociaux, dérive des prix, risques commerciaux surtout, etc.), logiquement méconnus de l'analyse socio-économique collective.

Dans ce cas, les apports publics devraient être portés à **13,3** GF 93.

IV- Au delà de ces résultats, **la mission recommande que les études franco-allemandes soient reprises comme si elles étaient le fait d'un opérateur unique cherchant à relier les deux pôles puissants de peuplement que sont l'Ile-de-France d'une part et Karlsruhe-Mannheim-Francfort d'autre part.**

Le chapitre 6 aura fait comprendre qu'il s'agit d'une entreprise simple dans son principe mais plus complexe dans sa réalité que celle qui a consisté jusqu'ici à optimiser des vues nationales, en définitive divergentes, de part et de la frontière.

C'est à ce prix seulement qu'un "Paris-Est de la France-Sud de l'Allemagne PES" projet efficace, dont le TGV-Est n'est en fait qu'une partie, peut espérer émerger sans retard, au moment où il le méritera.

«Quand un problème est sans solution -disait Jean MONNET- changez-en les termes». C'est ce conseil du père fondateur de l'Union Européenne que Français et Allemands devraient désormais suivre ensemble.

