
Section permanente

**RAPPORT
SUR
LE PROJET DE SCHEMA DIRECTEUR NATIONAL DES LIAISONS
FERROVIAIRES A GRANDE VITESSE**

INTRODUCTION

La soumission au C.N.T. du projet de schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse pose le problème récurrent déjà évoqué par le Conseil lors de consultations précédentes, d'un schéma d'infrastructures relatives à un seul mode de transport. La vocation pluri-modale du C.N.T. s'accommode mal en effet d'un exercice qui ne permet de raisonner convenablement ni les éventuelles alternatives d'investissement entre les modes, ni les complémentarités qui peuvent être recherchées dans la désignation et la programmation des projets. Il n'eût pas été, par exemple, inutile que l'examen de la dernière mouture du schéma national routier et autoroutier fût légèrement différé et intégré à celui qui est aujourd'hui soumis au C.N.T.. En outre, un tel exercice conduirait spontanément à repérer les liaisons pour lesquelles pourrait être envisagée l'utilisation d'une emprise commune pour une autoroute et une ligne à grande vitesse, dans la mesure où leurs tracés sont largement compatibles et où l'on voit bien s'aggraver les difficultés de traversée, notamment dans les régions dont les reliefs conduisent à une concentration des infrastructures nouvelles.

Il reste qu'en dépit de ce contretemps regrettable, ce projet de schéma, par son ampleur et pour les effets considérables qu'il peut avoir sur l'espace du XXIème siècle, appelle un examen particulièrement attentif de la part du C.N.T.. Pour éclairer cet examen, le présent rapport aborde successivement trois aspects majeurs du dossier soumis au C.N.T. et a donc été organisé en trois parties (complétées par une annexe méthodologique) intitulées:

- | | |
|---|-----------------|
| I. Conception et consistance du schéma | (p.2) |
| II. Evaluations quantitatives du projet de schéma | (p.17) |
| III. Observations sur les priorités. | (p.25) |
| Annexe méthodologique | (après la p.33) |

Observatoire Economique
et Statistique des Transports

DOC
AN. 2

CDAT
8516 A

I - CONCEPTION ET CONSISTANCE DU SCHEMA

La plus fondamentale des caractéristiques du projet de schéma consiste en cette possibilité de services à longue distance sans les ralentissements inhérents aux passages en zones urbaines. Il s'agit là d'un véritable choix stratégique qui appelle quelques réflexions.

I.1. Le choix stratégique français

Deux grands types de choix stratégiques sont possibles dans l'élaboration d'un réseau ferroviaire à grande vitesse:

- soit desservir un chapelet d'agglomérations en traversant les centre-villes, au risque de perdre de façon cumulative tout au long du trajet, une partie des gains de temps permis par la grande vitesse, du fait de ralentissements inévitables en milieu urbain,

- soit éviter le plus possible les agglomérations, afin d'obtenir les services les plus rapides entre les points extrêmes de chaque ligne, éventuellement situés à l'étranger, en risquant toutefois de se priver des avantages de fortes fréquences au centre des villes.

L'Allemagne et la Suisse s'orientent plutôt vers la première solution pour des raisons géographiques et démographiques bien connues. Il existe en effet dans ces pays un certain nombre de grandes agglomérations ou de conurbations de tailles comparables : on ne peut donc privilégier telle ou telle relation et, au surplus, la relative exigüité du territoire de l'Allemagne de l'Ouest, et à fortiori celui de la Suisse, permet de supporter les pertes de temps inhérentes aux relations centre à centre. La France, qui a d'abord relié ses deux principales métropoles par une liaison de centre à centre, s'oriente, elle, plutôt vers le second choix, du fait d'une configuration géographique et surtout démographique différente : son territoire est le plus vaste d'Europe et la population est inégalement répartie entre une région capitale très peuplée et un petit nombre de grandes villes éloignées les unes des autres. En dehors de celles-ci, il n'existe guère d'autres agglomérations suffisamment importantes pour que le coût du passage du TGV en centre-ville (coût des travaux éventuels, mais surtout pertes de temps des usagers qui transitent) soit compensé par l'apport de trafic. Au surplus, les ambitions internationales du réseau français commandent d'éviter des pertes de temps cumulées trop importantes. Le projet de schéma privilégie donc des axes longs à grand débit, comportant le moins de ralentissements possible: les trajets maximaux peuvent ainsi être couverts dans un temps acceptable pour la clientèle et accroître la rentabilisation des investissements nécessités par la construction de voies nouvelles. Ce choix stratégique comporte également un autre avantage: il préserve les zones densément peuplées des nuisances sonores et des bouleversements consécutifs à un élargissement du domaine ferroviaire.

Cet évitement systématique des centres urbains est cependant compensé par la construction de "gares-bis". On aura alors deux types de gares, à vrai dire même trois:

- les gares classiques, situées dans les villes;
- les gares-bis, situées à la périphérie des villes, ou même en rase campagne, et donc desservant parfois un bassin de population plus large;
- les gares de correspondance avec de grandes infrastructures, variétés particulières de gares-bis, telles que Roissy ou Satolas.

Cette option entraîne au moins trois séries de conséquences: la nécessité de faire comprendre ce choix, la nécessité d'en pallier les inconvénients en diversifiant l'offre de transport et la nécessité de respecter la notion de chaîne du voyage, qui répond aux attentes de la clientèle.

- Un effort pédagogique

Les raisons de ce choix n'étant pas nécessairement évidentes pour tous, la S.N.C.F. devra consentir un effort particulier pour faire comprendre la logique qui a guidé la conception du nouveau réseau. Cet effort concerne avant tout les usagers et les élus qui ne semblent pas être convenablement informés de la nécessaire cohérence du système.

La S.N.C.F. doit bien entendu également faire porter son effort d'information et d'explication sur ce qui peut porter remède aux inconvénients du système retenu, c'est-à-dire la possibilité d'une diversification de l'offre.

- Une nécessaire diversification de l'offre

Le choix d'un réseau intégral de grande vitesse tire son efficacité d'une rigueur qui, sans atténuation, risque de porter atteinte à la qualité du service fourni aux usagers des régions intermédiaires, a fortiori lorsque le réseau aura des prolongements européens. Aussi la S.N.C.F. devra-t-elle prévoir pour ses rames un éventail de "missions" suffisamment diversifié. En d'autres termes, il conviendra qu'une proportion notable des rames desserve les centres-villes des agglomérations importantes, avec tous les avantages que cela comporte pour les usagers, notamment par rapport aux contraintes inhérentes aux liaisons aériennes. Le transfert de clientèle de la ligne aérienne Paris-Lyon vers le TGV-Sud-est a été fort démonstratif à cet égard. Cet exemple renvoie à une notion-clé du transport de personnes, à laquelle le C.N.T. en tant qu'institution intermodale est très attaché: la "chaîne du voyage".

- Une chaîne du voyage sans rupture

En matière d'offre de transport, il est en effet impératif de considérer les déplacements de bout en bout et en fonction de la destination finale, comme le fait l'utilisateur qui se déplace.

Le problème central posé par la grande vitesse dans toutes les gares, mais surtout dans les gares-bis particulièrement caractéristiques du nouveau réseau, est bien alors celui de l'organisation d'une accessibilité et d'une complémentarité intermodale à la mesure de ce que peut apporter la grande vitesse: il faut fournir à l'usager une chaîne du déplacement assurant des performances et un confort *mutatis mutandis* homogènes, du point de départ au point d'arrivée ultime, sans les pertes de temps observées actuellement dans certaines gares et particulièrement mal ressenties lorsque l'on a recours à l'un des modes de transport les plus rapides du monde. Pour parvenir à un résultat satisfaisant, dont le projet de gare mixte TGV-RER de Roissy donne l'exemple, toutes les possibilités doivent être utilisées, en premier lieu dans les gares-bis: transports urbains en site propre ou non, taxis, bretelles routières et autoroutières utilisables par des transports interurbains routiers rapides, parcs de stationnement nécessaires, location de voitures, T.E.R., voire correspondances maritimes. On ne devra pas négliger non plus les correspondances avec les autres grandes lignes afin de ne pas créer un réseau de seconde zone comme certains usagers le craignent.

Quelle que soit la valeur de la technique de la grande vitesse, la S.N.C.F. ne peut se dispenser d'intégrer cette donnée dans la mise en oeuvre de son choix stratégique. On peut même considérer qu'elle doit s'impliquer au-delà de ses missions traditionnelles de dessertes complémentaires (T.E.R., réseaux de banlieue, services gérés par la SCETA, services maritimes) ou de grandes lignes. Elle peut en effet, sinon être partie prenante, du moins être observateur actif dans les projets d'aménagement de tous ordres suscités par l'arrivée du T.G.V. dans les régions. Le cas de la gare Montparnasse à Paris, par exemple, typique d'un cloisonnement nuisible à l'usager, devrait amener la société nationale à réfléchir à ce que pourraient être son rôle dans la mise en oeuvre d'une véritable chaîne du voyage centrée sur le T.G.V., afin d'éviter aux usagers de perdre dès le départ, ou à l'arrivée, le bénéfice de la grande vitesse. Les succès de certains services routiers de rabattement (Villefranche-Mâcon, Roanne-Montchanin) démontrent que la clientèle répond vigoureusement à de tels efforts.

Bien entendu, le réseau télématique de grande envergure qui est en passe de doubler le réseau ferroviaire devra être utilisé à plein pour offrir à la clientèle toutes les possibilités de billets combinés, ainsi que des prestations annexes allant bien au-delà du transport. A cet égard, le réseau de T.G.V. pourrait être un puissant instrument au service du tourisme, singulièrement du tourisme de groupe, en permettant au surplus une meilleure diffusion de la clientèle pour l'instant trop concentrée à Paris et sur la côte méditerranéenne. L'accessibilité de tous les points d'arrêt devra être parachevée en s'appliquant également aux personnes handicapées, au sens large.

Le C.N.T. ne peut que souscrire à l'option stratégique retenue pour des liaisons intégrales à grande vitesse partout où la demande le justifie, dès lors que les dispositions sont prises pour réconcilier la célérité du système et l'accessibilité à celui-ci.

I.2. La consistance du réseau

Les schémas directeurs remplissent une double fonction, institutionnelle et économique. Institutionnelle car la déclaration du projet d'intérêt général (P.I.G.) peut intervenir rapidement après l'adoption du schéma et permet la constitution de réserves foncières après inscription des tracés dans les documents d'urbanisme; économique car l'examen d'un ensemble de projets formant un réseau cohérent permet de rationaliser l'échéancier de leurs réalisations. L'expérience de l'édification du réseau autoroutier montre que cette fonction économique n'a été qu'imparfaitement assurée par les schémas directeurs qui se sont succédés.

S'agissant du premier schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse et en raison de son importance (3200 km de lignes nouvelles pour un coût des seules infrastructures de 160 Milliards de Francs), il est essentiel d'apprécier son adéquation aux besoins de la collectivité nationale, en particulier quant à sa morphologie.

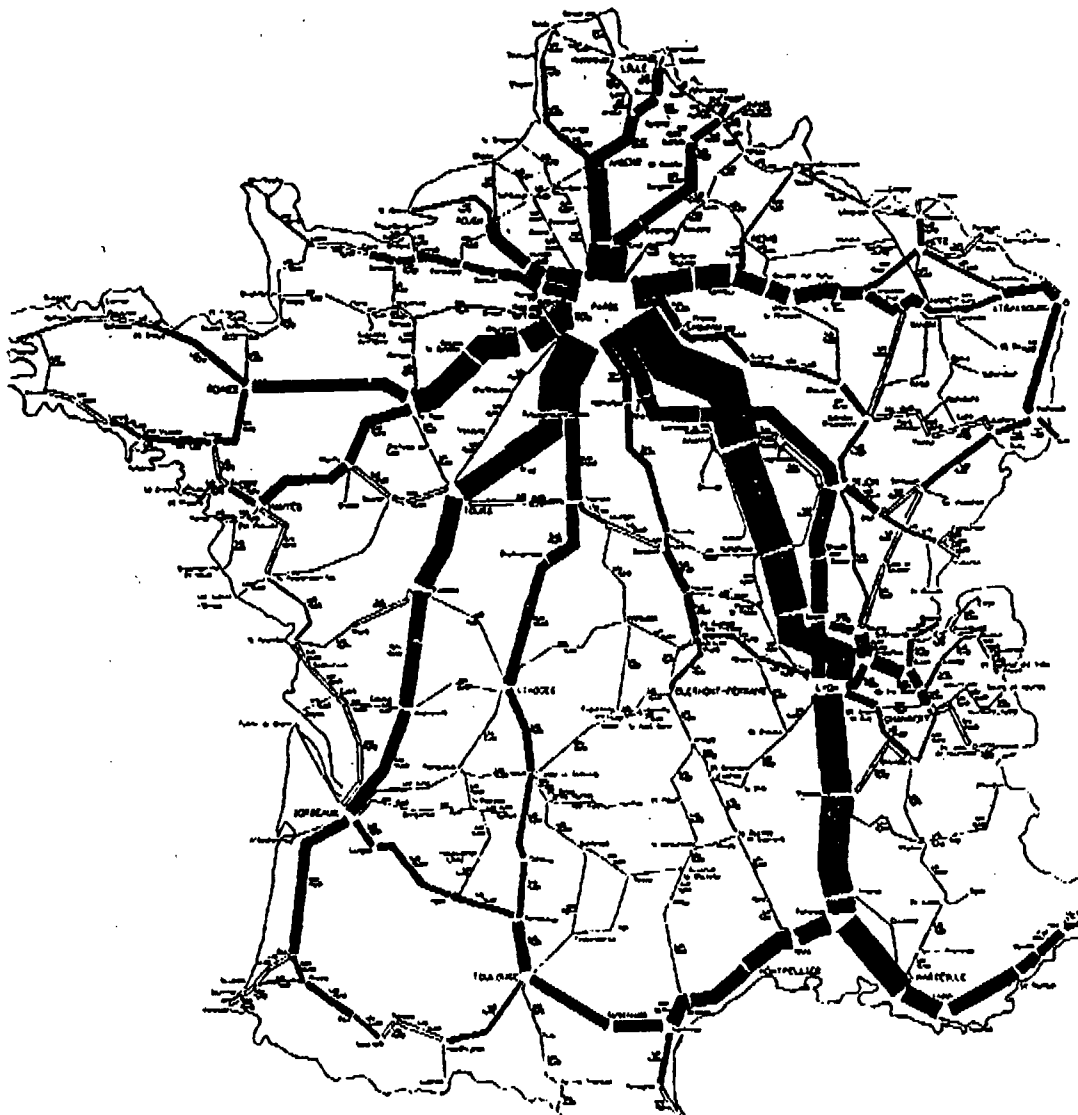
- Morphologie du réseau et structure de la demande

En première approche, la comparaison de la carte des trafics actuels avec celle du réseau proposée permet de vérifier que la conception d'ensemble de ce dernier est bien fondée sur l'évaluation de la demande. Plus précisément, on peut observer que le schéma de la grande vitesse s'inscrit dans la carte des liaisons ferroviaires qui dépassent 4.000 voyageurs par jour actuellement (cf carte n° 1).

On pourrait objecter que toutes les liaisons pour lesquelles ce seuil est franchi ne bénéficient pas d'une inscription au schéma, du moins pour la construction d'une ligne nouvelle. Cela peut s'expliquer par le fait qu'un tel seuil correspond plus à l'équilibre financier de l'exploitation d'une ligne classique qu'à celui d'une nouvelle infrastructure.

En réalité le schéma proposé descend relativement bas dans la hiérarchie actuelle des trafics, au point que certains des projets présentés ont une faible rentabilité pour la S.N.C.F. ou même pour la collectivité. Cela signifie que si l'on tient compte des capacités de financement du pays, une partie non négligeable du schéma pourrait n'être pas réalisée quinze ans après sa mise en oeuvre, c'est-à-dire en 2010. De surcroît, à cet horizon lointain et donc incertain, certains projets pourraient bien être compromis par la saturation des "troncs communs" sur lesquels ils se greffent et différés jusqu'à ce que ceux-ci soient dédoublés. La ligne Paris-Lyon par exemple peut-elle supporter la totalité des trafics qui lui sont destinés dans l'hypothèse d'une réalisation complète du schéma?

Carte n°1: trafics des trains rapides et express



■ Lignes de plus de 4000 voyageurs/jour en 1988

Si de telles perspectives posent à l'évidence le problème des priorités, qui sera traité dans la troisième partie, la consistance d'ensemble du réseau ne peut s'apprécier qu'en supposant celui-ci achevé. C'est donc sous cette hypothèse que doit être examinée l'aptitude du réseau à irriguer convenablement le territoire.

- Distribution spatiale des "entrées" du réseau

Le projet de schéma, tout particulièrement dans sa configuration supposée achevée, assure une assez large irrigation du territoire, du moins si l'on considère les tracés de lignes nouvelles, des lignes aménagées pour la grande vitesse et des lignes classiques recevant des rames TGV. Au-delà de la symbolique des tracés et des gares, l'accessibilité ne peut être appréciée convenablement qu'en prenant en compte les services qui seront offerts aux usagers et qui sont définis en particulier par les horaires, les fréquences et les missions de desserte des trains.

Ni le délai imparti pour instruire cet avis du C.N.T., ni le caractère très hypothétique des missions des trains (et plus encore des programmes d'exploitation), ne permettent de conduire une telle analyse. Il est cependant possible de représenter grossièrement la distribution spatiale des dessertes proposées en distinguant les points d'accès à des relations radiales avec Paris, des points d'accès qui bénéficieront probablement de liaisons avec d'autres pôles urbains se situant hors de ce rayon.

Sur la carte de la page suivante, qui reprend toutes les gares desservies par TGV après réalisation complète du schéma, on a ainsi cherché à distinguer les pôles en relation avec Paris et ceux en relation avec Paris et avec des pôles d'autres régions. Une troisième catégorie considère les gares-bis sans relations avec Paris. Enfin certaines zones touristiques à dessertes multiples, comme les vallées alpines, sont reprises globalement, sans différenciation des gares correspondances. Il va de soi que cette carte n'est qu'une hypothèse plausible de travail en ce qui concerne les gares bénéficiant de liaisons province-province et ne repose en aucune manière sur des engagements de la S.N.C.F..

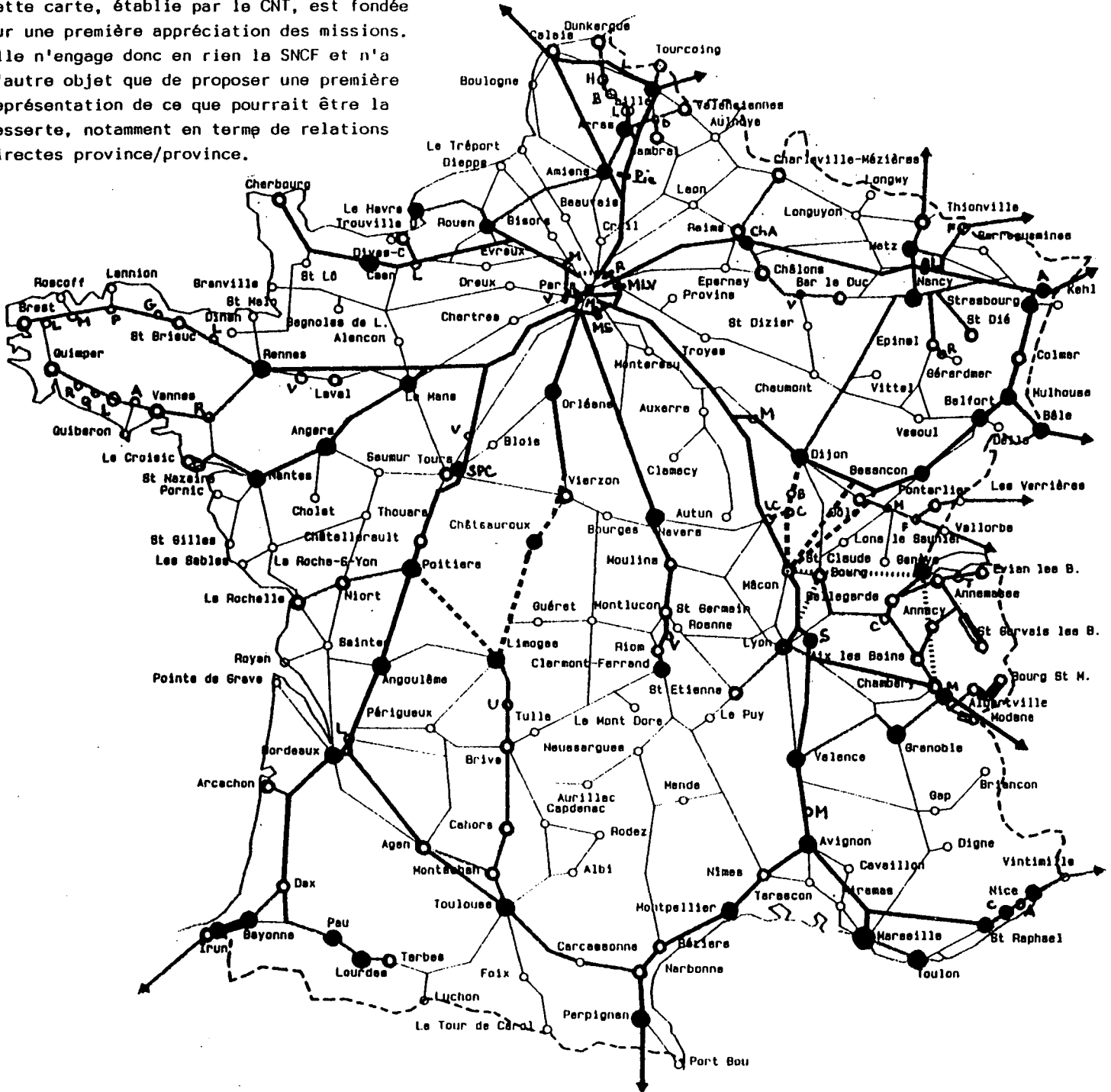
La carte ainsi établie suggère cependant qu'un nombre important de gares ne bénéficient que de liaisons radiales. Pour les villes concernées, le "rapprochement" de Paris n'est pas négligeable au regard des besoins des usagers, mais elles pourraient à bon droit s'inquiéter de ne pas bénéficier d'une accessibilité plus large au réseau qui se dessine.

Il ne saurait être question de laisser croire que des liaisons directes à grande vitesse seront établies un jour entre tous les couples de gare. Il semble toutefois que par un jeu de correspondances, reposant sur une logique inspirée de celle des "hubs" du transport aérien, la grande vitesse ferroviaire puisse s'enrichir de services trop peu fréquentés pour justifier une desserte directe. Cela suppose que la philosophie initiale du système TGV., fortement déterminée par les structures arborescentes des dessertes Sud-Est et Atlantique, soit diversifiée. Le C.N.T. recommande donc que soient systématiquement explorées et simulées des offres de service utilisant au mieux les possibilités de l'interconnexion et des correspondances.

Cet exercice peut avoir en retour des conséquences sur les choix locaux de tracés et la localisation de gares aptes à assumer ces fonctions de correspondances. Il devrait permettre d'apprécier si un nombre significatif de villes peut espérer bénéficier d'une accessibilité meilleure que celle qui peut être actuellement présumée, mais ni les acteurs locaux, ni l'opérateur ferroviaire ne devront être obnubilés par cette question des relations directes.

carte n°2: dessertes radiales, dessertes transversales

Cette carte, établie par le CNT, est fondée sur une première appréciation des missions. Elle n'engage donc en rien la SNCF et n'a d'autre objet que de proposer une première représentation de ce que pourrait être la desserte, notamment en terme de relations directes province/province.



- Lignes nouvelles (- - - - Itinéraire non arrêté)
- Lignes existantes aménagées
- Lignes existantes empruntées par les trains à grande vitesse
- Autres lignes existantes empruntées par les trains rapides et express
- Dessertes en cours d'étude

- M
- POLES DESSERVIS
- relations avec Paris
 - relations avec Paris et province/province
 - + relations province/province
 - ⇌ zone à desserte multiple

La desserte des villes par les systèmes rapides (autoroutes, trains à grande vitesse et transport aérien) pose le problème des espaces éloignés des échangeurs, des aéroports ou des gares desservies par TGV. Ces zones sont susceptibles de subir un phénomène d'image en termes d'accessibilité relative, voire dans le long terme une perte de substance au profit des régions mieux irriguées.

- Les zones éloignées du système

Un des multiples indicateurs permettant de caractériser l'irrigation du territoire par le réseau T.G.V. est constitué par le temps de déplacement nécessaire pour accéder au point d'arrêt T.G.V. le plus proche, ou à l'inverse pour joindre le plus rapidement une destination donnée à partir du réseau. La fixation d'un seuil au delà duquel ce temps est considéré comme gravement pénalisant, permet de délimiter des zones d'enclavement relatif par rapport au réseau. La carte ci-après (carte no 3, p 11) représente ces zones dans l'hypothèse d'un seuil symboliquement fixé à une heure.

Trois territoires enclavés d'envergure régionale ou sub-régionale se dessinent nettement sur cette base : Le Massif Central, les Alpes du Sud et une grande partie du Sud-Est du Bassin Parisien. S'y ajoutent un territoire d'échelle départementale centré sur l'Ariège ainsi que quelques "pays" : l'embouchure de la Somme, le Perche-Thymerais, le Sud-Ouest du Cotentin, la Gâtine vendéenne, le littoral vendéen, les deux rives de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde.

Le temps d'accès retenu est le meilleur des temps routiers (d'après la carte michelin 911 de 1990) ou ferroviaire. Il convient cependant de noter que la restriction de l'analyse au seul mode routier aurait relativement peu de conséquences sur la délimitation des zones : seule la vallée de la Sambre est globalement "repêchée" par sa desserte ferroviaire, certaines autres zones étant simplement réduites (non-inclusion du Vivarais dans la zone enclavée Massif Central et de la Roche-sur-Yon, séparant les deux pays enclavés vendéens).

Il n'est évidemment pas sans intérêt de savoir si cette situation a tendance à renforcer ou au contraire à infléchir les inégalités en matière d'accessibilité des villes moyennes et des pays qui les entourent au reste du territoire. On peut dans cette optique rapprocher l'exercice ci-dessus de l'étude du degré d'enclavement du point de vue des déplacements professionnels, en instance de publication par l'OEST (cf carte n° 4, p 12). Cette étude vise à caractériser, notamment pour un certain nombre de chefs-lieux de département relevant d'une problématique d'aménagement du territoire, l'enclavement sur la base de l'offre aérienne, ferroviaire et routière existant en 1988, donc avant toute mise en service du T.G.V. Atlantique.

Si l'on considère l'indicateur le plus synthétique de cette étude (classement intermodal pour tous les types de liaisons), on constate que les quatre départements les plus mal classés (Alpes de Haute-Provence, Lozère, Cantal et Creuse) sont tous inclus dans deux des trois zones les plus larges d'enclavement vis à vis du T.G.V. Massif Central et Alpes du Sud. Les autres départements constituant ces zones sont par ailleurs classés médiocres ou moyens. Il semble donc bien y avoir dans ces deux cas renforcement du déséquilibre relatif. A plus petite échelle, il en va sans doute de même pour la Manche, classée médiocre dans l'étude OEST et qui englobe la zone d'enclavement T.G.V. du Sud-Ouest du Cotentin.

A l'inverse, les autres zones d'enclavement T.G.V., et notamment la large zone du Sud-Est du Bassin Parisien, correspondent dans l'étude OEST à des départements bien classés (pour l'Aube) ou non-étudiés (ce qui constitue une présomption d'absence d'enclavement fort). Il y aurait donc vis à vis du reste du territoire une certaine atténuation des écarts de degré d'enclavement sous l'effet du réseau T.G.V. Il convient toutefois de rappeler qu'il s'agit de classements en fonction de critères pertinents pour des déplacements professionnels, et qui seraient sans doute quelque peu affectés dans une logique de déplacements pour motif personnel.

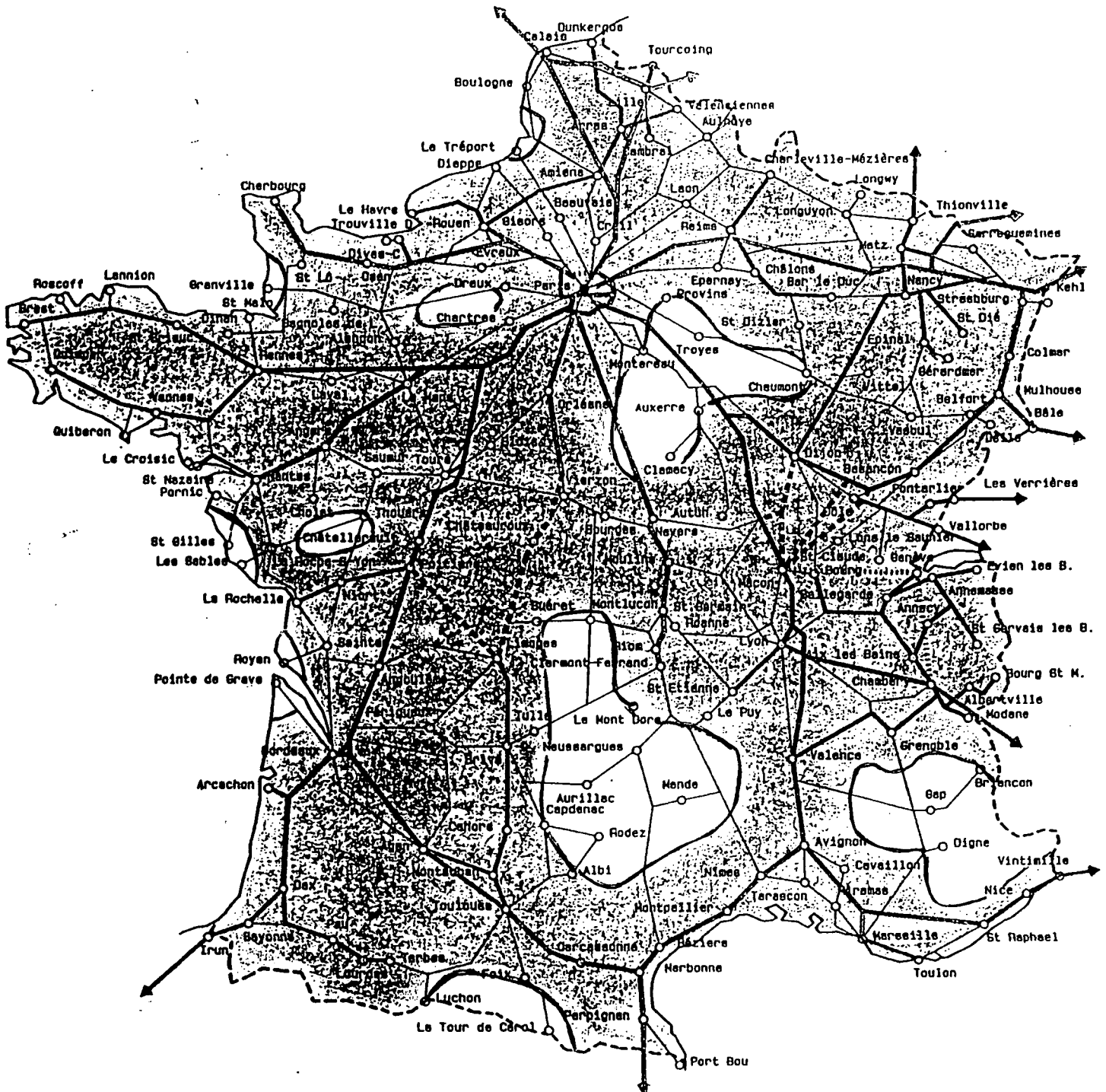
La référence à cette étude incite par ailleurs à faire preuve de prudence en matière de caractérisation du degré d'enclavement à partir du seul indicateur temps d'accès au point d'arrêt le plus proche sur le réseau. En effet, le classement des villes y apparaît variable selon le type de liaison pris en compte ainsi que selon le système de notation retenu. C'est ainsi que les Alpes de Haute-Provence sont classées mauvaises au niveau des rotations avec Paris, mais seulement médiocres en ce qui concerne celles avec le chef-lieu de région, et moyennes pour celles avec la métropole d'équilibre.

De même, suivant la manière dont interviennent les critères de notation retenus dans l'étude OEST (temps de transport, durée de séjour utile, temps de transport utile, durée d'absence, pénibilité des horaires de départ et d'arrivée et fréquence moyenne), les classements peuvent être sensiblement différents.

Il apparaît cependant clairement que deux vastes zones historiquement desservies, le Massif Central et les Alpes du Sud, sont susceptibles de subir les effets d'un enclavement relatif accru. Pour ces régions plus que pour toute autre, l'articulation des politiques de transport et de l'aménagement du territoire doit se concevoir en visionnant sur l'ensemble des modes car le T.G.V. ne saurait avant longtemps leur apporter des gains sensibles d'accessibilité. Une politique volontariste d'investissement routier, moins de transport aérien, est sans doute mieux adaptée, à condition de reposer sur une analyse ferme des potentialités et faiblesses de ces zones et de s'inscrire dans une stratégie cohérente d'aménagement.

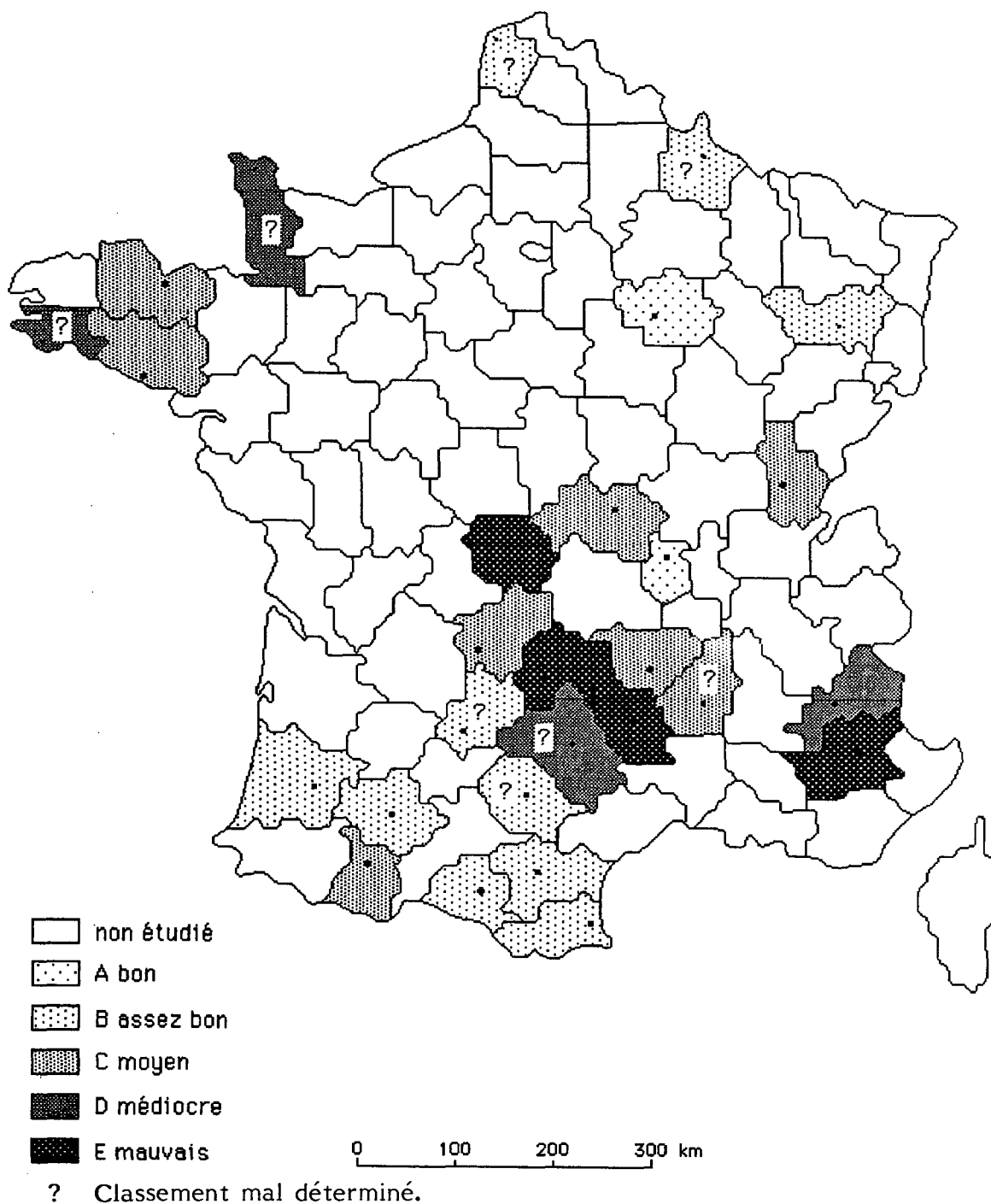
carte n°3: zones à plus d'une heure du système TGV

ACCES AU RESEAU TGV



- Lignes nouvelles (- - - - Itinéraire non arrêté)
- Lignes existantes aménagées
- Lignes existantes empruntées par les trains à grande vitesse
- Autres lignes existantes empruntées par les trains rapides et express
- Dessertes en cours d'étude
- Zone située à moins d'une heure d'une gare desservie par TGV

carte n° 4 : La notation intermodale des villes départementale
synthèse tous types de liaisons



nota : les départements affectés d'un point d'interrogation correspondent aux cas où les notations élémentaires à partir desquelles la notation de synthèse est construite sont relativement divergentes d'un système de notation à l'autre

Source : étude O.E.S.T. à paraître " l'enclavement en France du point de vue des déplacements professionnels"

I.3. Le transport de marchandises

Dans le projet de schéma directeur, l'utilisation des lignes nouvelles T.G.V. par des trains de marchandises classiques n'a été envisagée que sur deux sections concernant la liaison Montmélian - Turin, et la liaison Perpignan - Barcelone. La rentabilité de ces liaisons a été calculée en prenant en compte le trafic de marchandises qu'elles pourraient supporter.

Il est certain que les caractéristiques techniques des lignes nouvelles et les problèmes d'insertion de trains de marchandises dans la circulation à grande vitesse de trains de voyageurs, ne permettent pas d'envisager la généralisation de la "mixité" du trafic. Il ne peut être exclu cependant que sur certaines sections, voire certaines liaisons, l'utilisation des lignes nouvelles pour du trafic de marchandises apparaisse possible. Mais une telle utilisation des lignes nouvelles n'a pas fait l'objet d'études précises : en tout état de cause elle ne pourrait avoir d'un effet marginal sur la rentabilité.

La question de savoir si le réseau de lignes nouvelles peut servir de support à un trafic de fret express n'a pas, pour l'instant, non plus fait l'objet d'un examen approfondi de la part de la S.N.C.F. L'existence d'un marché à fort potentiel de développement paraît difficilement contestable et les caractéristiques techniques autorisées par les lignes nouvelles semblent compatibles avec les exigences de ce marché. Toutefois le simple rapprochement de ces deux faits ne peut suffire à répondre positivement à la question posée : l'étude technique, économique et organisationnelle de l'offre d'un produit ferroviaire "fret express T.G.V." reste à faire. Les premières remarques qui peuvent être formulées à ce sujet montrent la complexité du problème.

Dans le domaine de l'express, qui suppose des acheminements en moins de 24 heures, le mode dominant, en trafic intérieur, est la route - y compris sur les liaisons à longue distance-, l'aérien ayant toutefois une part de marché non négligeable. Le transport aérien est rapide, mais coûteux, et parfois insuffisamment fiable (retards fréquents, difficultés climatiques, etc...). L'acheminement par la route, pose également de gros problèmes pour les distances plus longues. En effet, la marchandise est généralement préacheminée dans la soirée, expédiée de nuit pour être livrée tôt le lendemain matin. Pour les grands trajets (+ 500 km), les délais sont extrêmement tendus, entraînant pour respecter la réglementation sociale le recours au double équipage, à des véhicules de petite dimension plus rapides, etc... ce qui se traduit par un coût de traction très élevé.

S'il existait des T.G.V. de fret, on peut penser que le "coût de traction" du T.G.V., à la tonne transportée, serait intermédiaire entre celui de l'avion et de la route. Compte tenu des difficultés exposées ci-dessus, il n'est pas exclu qu'il puisse être proche de celui du transport routier pour le marché de l'express. Ainsi le T.G.V. apparaît comme une solution intermédiaire entre le transport aérien et routier, ne subissant pas les contraintes de coût élevé de l'aérien, et les contraintes de délais très tendus du mode routier.

Toutefois, si la solution de T.G.V. de fret paraît séduisante, il ne faut pas négliger certaines contraintes fortes qui pourraient lui enlever toute pertinence :

- il est indispensable que le traitement des marchandises (enregistrement, chargement, déchargement) soit effectuée de manière efficace. Ceci suppose des investissements importants, difficiles à chiffrer (à prévoir éventuellement dans la conception des gares-bis).

- il faudra que l'offre soit suffisamment importante pour intéresser les opérateurs de l'express, sur le plan des horaires et des villes desservies, ce qui suppose que la construction du réseau à grande vitesse soit suffisamment avancée.

- il serait souhaitable, que l'accès à l'organisation de la prestation de transport express utilisant le T.G.V. ne soit pas réservée à la S.N.C.F. et à sa filiale le SERNAM, faute de quoi, les transporteurs routiers ne joueront pas la carte du T.G.V.

- l'organisation du transport express étant complexe, le coût lié à l'organisation de la prestation est important par rapport au coût de traction. Dans le domaine de l'express, les critères de qualité, de fiabilité, d'efficacité, sont au moins aussi déterminants que le simple coût de traction : mais vis-à-vis de ces critères, le T.G.V. a d'évidents atouts.

Il faudra en outre que le potentiel de trafic susceptible d'être acheminé par T.G.V. de fret soit suffisant. Il n'existe pas de statistiques propres à ce marché, mais on peut en fixer un ordre de grandeur, à considérer avec prudence, d'un peu moins de 1000 tonnes par jour ouvrable au départ ou à destination de Paris, toutes directions confondues. Il s'agit toutefois d'un marché présentant un fort potentiel de croissance. D'autre part, la messagerie, segment de marché plus important que l'express en tonnage, et pour lequel les délais d'acheminement sont plus longs (48 à 72 heures) pourrait également apporter du trafic aux T.G.V. de fret.

Le fret pourrait être acheminé par des rames mixtes voyageurs/marchandises, ou au contraire par des rames spécifiques de marchandises, cette 2ème solution présentant l'avantage de permettre des acheminements de nuit, d'éviter des mélanges de flux voyageurs/marchandises et de permettre l'utilisation de quais ou de gares adaptées au traitement des marchandises.

En définitive, il paraît difficile d'apporter une réponse tranchée, à ce stade, sur l'opportunité d'effectuer du transport de fret par T.G.V. Certes, une telle utilisation aurait un effet marginal sur la rentabilité, mais il est très souhaitable que des études stratégiques plus approfondies soient engagées sur ce thème, dans le cadre national, voire dans le cadre européen.

Enfin il convient de souligner que les mises en service de lignes nouvelles dégagent des capacités sur des axes qui sont des axes lourds. Outre les investissements de capacité ainsi évités, et qui sont pris en compte dans le calcul économique des projets, cet allègement des axes sur lesquels la S.N.C.F. s'efforce de proposer des services performants peut favoriser leur optimisation et par conséquent leur succès commercial. Même si l'effet doit rester marginal sur le partage modal, il peut être précieux partout où la saturation des axes routiers semble inéluctable.

I.4. Appréciation globale sur la conception et la consistance du schéma

La réalisation d'un schéma ambitieux de liaisons ferroviaires à grande vitesse ne peut être que vivement souhaitée par le C.N.T. La conséquence première en est en effet un développement significatif de l'offre de transports de personnes. Le schéma de la page suivante permet de préciser ce qu'en sont les conséquences sur la demande pour une relation type à 500 km. On peut les résumer en observant qu'en gros :

- il y a doublement du trafic ferroviaire en première comme en seconde classe ;

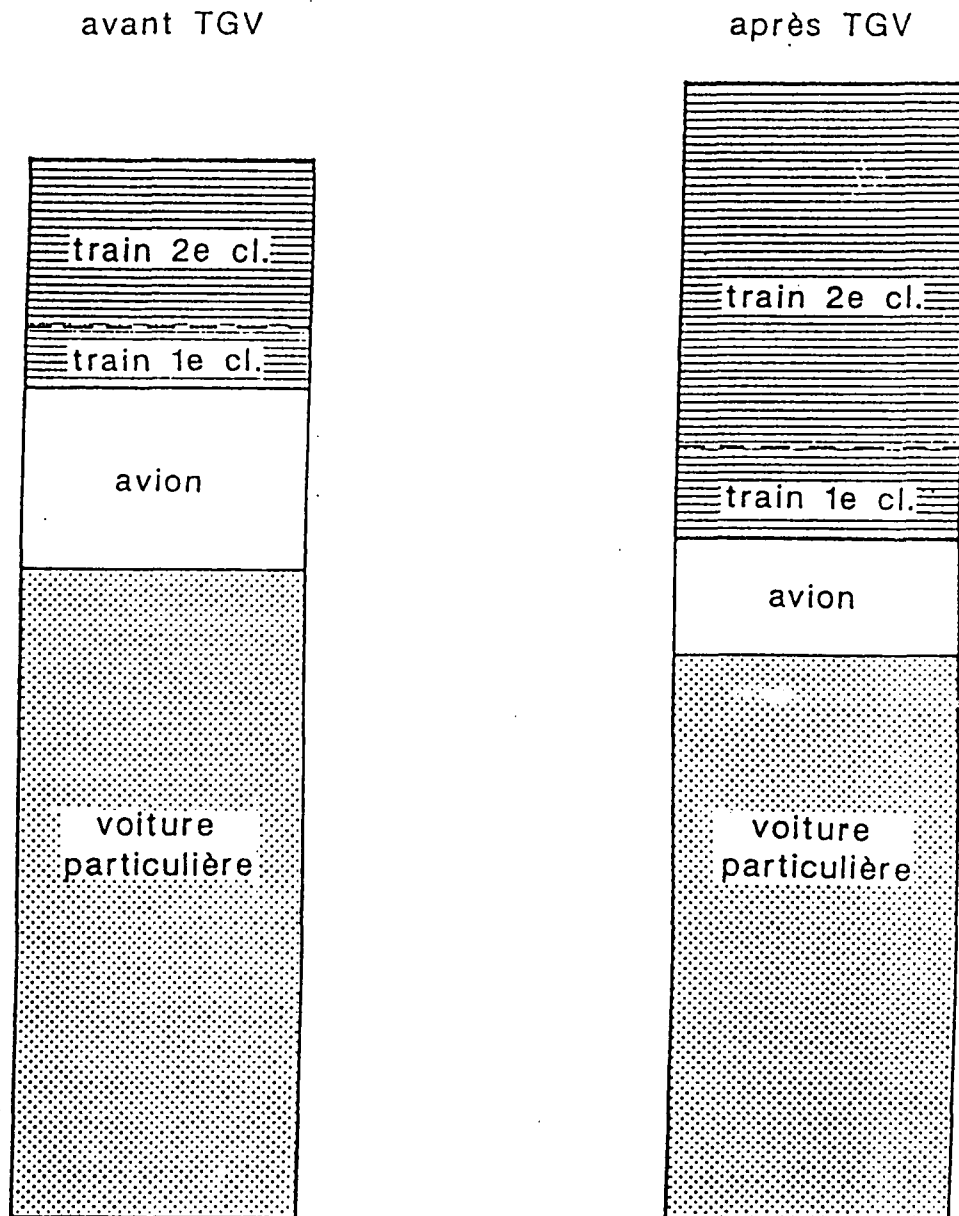
- ce surcroît de trafic se compose de trois tiers à peu près équivalents qui proviennent respectivement de la route, de l'aérien et d'un accroissement de mobilité.

Si le transfert air - fer n'a d'intérêt qu'en termes énergétiques (et éventuellement en regard des risques de saturation de l'aérien) il s'y ajoute pour le transfert route - rail des avantages collectifs importants en termes d'encombrements routiers, de sécurité et de pollution de l'air. Enfin le trafic induit est le résultat d'une amélioration générale de l'accessibilité.

Le C.N.T. approuve également la philosophie générale du schéma qui permet des liaisons de longue distance à grande vitesse intégrale. cette option stratégique doit cependant, être enrichie d'un effort particulier pour que soit assurée une offre de transport de qualité sur l'intégralité de la chaîne de déplacement. Cela requiert une attention particulière pour les choix de localisation des gares-bis et quant à leurs connexions avec des infrastructures de transport assurant la complémentarité des modes, l'irrigation régionale et de bonne relations avec le centre-ville.

EFFET DE LA MISE EN SERVICE D'UN TGV

une simulation à 500 km



Une confirmation "théorique" de la modification d'un équilibre modal (à partir de Matisse - Modèle INRETS - O. Morellet)

II - EVALUATIONS QUANTITATIVES DU PROJET DE SCHEMA

Les évaluations quantitatives liées au projet de schéma sont importantes pour éclairer l'avis du CNT dans la mesure où :

- elles permettent, avec les taux de rentabilité sociale collective, de comparer les investissements concernés aux investissements d'autre nature réalisés sur le réseau ferroviaire et à des investissements d'infrastructure des autres modes de transport;

- elles apportent, avec les taux de rentabilité interne (rentabilité économique), des éléments d'appréciation sur les conséquences de chaque projet, soit sur l'amélioration du résultat comptable de la SNCF, soit sur le financement public requis pour ne pas le compromettre et plus généralement des éléments de comparaison avec les taux réels des ressources mobilisables par la S.N.C.F.) ;

- elles éclairent, quant à ces deux critères (qui ne sont pas les seuls à prendre en compte mais qui sont importants), les avantages collectifs liés à telle ou telle priorité.

Il en résulte qu'il est nécessaire de préciser la nature et, si possible, d'apprécier la pertinence des hypothèses et des indicateurs retenus dans ces évaluations. Ces éléments peuvent être examinés dans leurs détails dans l'annexe au présent rapport.

II.1 Les prévisions de trafic

Les prévisions de trafic ont des conséquences directes sur les taux de rentabilité. Dans le délai imparti au CNT pour formuler cet avis, il n'était pas question de reprendre ces prévisions. Il est cependant possible d'établir quelques présomptions sur leur fiabilité à la lumière de confrontations systématiques entre des prévisions antérieures et leurs réalisations. Depuis les prévisions établies pour le TGV Sud-Est, ce sont en effet les mêmes modèles économétriques et des bases statistiques de qualité comparable qui sont utilisés. Le tableau ci-dessous montre que d'une manière générale les réalisations ont été égales ou supérieures aux prévisions, avec de faibles écarts relatifs sur les trafics les plus importants et quelques sous-estimations plus spectaculaires sur les plus faibles. On peut cependant noter que le modèle de trafic ayant été réajusté afin de tenir compte du trafic plus important que prévu drainé par le T.G.V. Sud-Est, des dépassements aussi élevés des prévisions semblent peu probables pour les nouveaux T.G.V..

Tableau 1 : Comparaison prévisions-réalisation sur les principales dessertes du TGV Sud-Est

Relations de Paris à	Ecart avec avec les modèles	Distance tarifaire (km)	Population de l'agglomération en 1982 (milliers)	Trafic ferro- viaire rapport hiver 1983/84 hiver 1980/81	Trafic aérien rapport hiver 1983/84 hiver 1980/81	Trafic ferro- viaire prévu par les modè- les rapport hiver 1983/84 hiver 1980/81
Grenoble	FAIBLE	649	392	1,4	1,1	1,4
Chambéry		579	96	1,6	1,0	1,6
Lyon		519	1 221	2,4	0,5	2,2
Valence		619	106	1,9	0,8	1,7
Dijon		319	216	1,2	-	1,1
Saint-Etienne	MOYEN	519	317	1,9	1,2	1,5
Marseille		869	1 111	1,4	1,2	1,2
Annecy		599	113	1,6	-	1,3
Mâcon		449	47	1,7	-	1,3
Montpellier		849	221	2,0	1,5	1,4
Bourg	PLUS IMPORTANT	479	54	2,0	-	1,4
Avignon		749	172	2,0	-	1,4
Nîmes		799	132	2,9	1,1	1,5
Besançon		409	121	1,9	-	1,2

Il va de soi que les niveaux de trafic prévus sont intimement liés aux évolutions macro-économiques. La SNCF a retenu une série d'hypothèses moyennes présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Hypothèses moyennes retenues dans les prévisions de la SNCF.

	1988	1989	1990	1993/90	1995/93
Croissance en volume :					
PIB marchand ...	3,7	3,5	3,0	2,5	2,5
Consommation des ménages	2,6	2,5	2,5	2,0	2,0
Evolution des prix :					
PIB marchand ...	3,5	2,8	2,6	2,9	2,9
Consommation des ménages	2,9	3,3	2,5	2,9	2,9
Pétrole \$ baril	14,8	17,0	17,0	16,0	16,0
Cours du \$	6,0	6,4	6,4	6,0	6,0
Taux d'intérêt					
Marché obliga- taire	9,1	9,0	9,0	8,0	7,5
Marché monétaire	5,5	8,5	7,0	6,5	6,5

On sait que la mobilité interurbaine est très sensible à l'évolution du revenu des ménages pour les voyages à motif personnel et à celle du PIB marchand pour les voyages à motif professionnel. Il est donc clair que des hypothèses de croissance très différentes infléchiraient sensiblement les prévisions (avec une élasticité nettement supérieure à 1 pour les motifs professionnels). Cela dit, elles infléchiraient également les capacités de financement du pays. Il convient donc de voir également dans ces incertitudes un facteur de rapidité de réalisation des projets qui ne nuit pas à la cohérence investissement-rentabilité plutôt qu'une raison forte de remise en cause des prévisions proposées.

Il convient de retenir cependant :

- qu'une croissance plus rapide à partir des années 93-95 exigerait une correction à la hausse des prévisions de trafic et des taux de rentabilité,

- que le prix des produits pétroliers dans le début des années 90 pourrait se situer plus haut et favoriser un transfert modal plus important vers le rail.

Cependant, l'effet de long terme d'une telle hausse peut être négatif pour l'économie et impliquer un tassement des taux de croissance, et donc de la mobilité, de sorte que les effets sur les trafics TGV soient globalement négatifs.

Enfin, pour les trafics internationaux, "l'effet frontière" est supposé évoluer comme par le passé, ce qui correspond à une croissance plus forte des trafics internationaux. La SNCF n'a pas cru devoir supposer un abaissement plus rapide, dans l'avenir, de cet effet frontière en dépit des perspectives que suggère la mise en place du marché unique, une telle inflexion ne reposant actuellement sur aucune modélisation convenablement validée.

Au total, sur la base de modèles jusqu'ici bien vérifiés et d'hypothèses moyennes raisonnables, rien ne permet de mettre en cause la prévision de trafic de la SNCF. Il faut cependant souligner qu'elles pourraient être sensiblement différentes si la croissance enregistrée dans l'avenir était elle-même très différente des hypothèses retenues. Les rentabilités relatives des projets ne s'en trouveraient pas sensiblement modifiées, sauf si les flux internationaux venaient à être marqués après 1993 par une inflexion vers le haut, car cela aurait pour effet de mieux "classer" les liaisons à vocation internationale.

- Autres hypothèses retenues -

EVOLUTION DE LA VALEUR DU TEMPS

L'évolution de la valeur du temps est indexée sur la croissance du volume de la consommation des ménages par tête pour toute relation nationale ou internationale sauf cas particulier :

	1ère classe	2ème classe
Valeur du temps (F 89/h)	122	48.5

EVOLUTION DES TRAFICS

- Air: extrapolation des tendances passées

- Fer : Pour le calcul de la situation de référence, il est tenu compte des tendances passées pour chaque grande relation.

TARIFICATION FER

Les tarifs sont supposés constants en référence et en situation de projet dans les hypothèses de calcul , et hormis le cas particulier du TGV Est. Il n'y a pas de prise en compte d'une tarification spécifique TGV mis à part le droit de réservation obligatoire (indépendamment du fait qu'en pratique, la politique tarifaire effective de la SNCF peut être très différente).

TARIFICATION AIR

L'évolution des tarifs en classe Y en francs constants est la suivante:

- 11,7 % entre début 1989 et 1993 puis - 1 % par an au delà soit - 20 % d'ici à 2000.

II.2 Les estimations de coût

Les expériences antérieures du TGV Sud-Est et du TGV Atlantique permettaient de penser que cet aspect de l'évaluation était particulièrement consistant. C'est ainsi que la construction du TGV Sud-Est s'est réalisée dans l'enveloppe prévue au dossier ministériel de 1976 comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Prévisions et dépenses réelles (TGV Sud-Est)

en MF, aux conditions économiques de janvier 1975

	Dossier ministériel de mars 1975	Dépenses réelles	Ecart (%)
Infrastructure :			
- acquisitions, remboursements, indemnités	172	141	- 18
- travaux préliminaires, terrassements, assainissements, chaussées, divers	883	993	+ 12
- ouvrages d'art	410	377	- 8
- sécurité routière, clôture, divers	69	79	+ 14
TOTAL INFRASTRUCTURE	1 534	1 590	+ 4
Superstructure :			
- voie et ballastage	659	625	- 5
- installations de sécurité et télécommunications	229	248	+ 8
- installations de traction électrique	272	249	- 8
- bâtiments et installations terminales	207	214	+ 3
TOTAL SUPERSTRUCTURE	1 367	1 336	- 2
TOTAL	2 901	2 926	+ 1

En revanche les récentes révisions de coût du TGV Nord fragilisent cet élément de l'évaluation. En effet, le dossier d'enquête publique sur le TGV-Nord, établi en juin-juillet 1988, avait évalué le coût de l'ensemble du projet à 11.985 millions de francs 1985, c'est à dire à 13.740 millions de FF aux conditions du 1er janvier 1989.

Aujourd'hui, le coût total du projet, mieux cerné grâce à la passation des principaux marchés de travaux publics, est évalué à 16.244 millions de FF, soit 2.504 M de FF de plus que prévu, représentant un surcoût d'environ 15 %.

Selon les estimations de la SNCF, les travaux supplémentaires arrêtés dans le projet actuel à la suite des enquêtes publiques et des diverses mises au point techniques, entraînant notamment la construction de 3.700 mètres de viaducs supplémentaires, représentent une dépense supplémentaire de 475 millions de FF. L'augmentation des prix due à la conjoncture des travaux publics représente un autre surcoût de 650 M de FF, et la nécessité de réaliser cet ouvrage dans un délai de 3 ans, soit 18 mois de moins que pour la première tranche du TGV Atlantique, va entraîner, du fait même du planning très tendu, 375 M de FF de dépenses supplémentaires. Les dépenses d'environnement, qui représentent 17 % de l'ensemble du coût de l'ouvrage, ont été elles aussi revues à la hausse pour 250 M de FF. Enfin, une nouvelle présentation comptable interne à la SNCF, mise en place au début 1989 conformément à une directive communautaire et imputant au projet TGV-Nord toutes les dépenses internes à l'entreprise le concernant, va entraîner un surcoût théorique de 750 M de FF.

Ces modifications de coût ne semblent pas devoir abaisser le taux de rentabilité du projet en deçà de 12 %. Il resterait supérieur à 12 % selon les dernières estimations de la demande de la SNCF. Il est clair cependant que si les projets qui composent le schéma devaient voir leurs coûts oblitérés dans des proportions semblables par rapport aux prévisions, les taux de rentabilité associés devraient être revus à la baisse de 1 à 2 %, sauf à compter sur des sous-estimations des trafics qui compenseraient ces sous-estimations des coûts.

II.3 Le bilan pour la collectivité

Le bilan économique d'un projet permet d'évaluer l'intérêt de ce projet pour l'entreprise qui le réalise, mais il ne rend pas compte de ses avantages pour les usagers ou de ses conséquences pour d'autres acteurs économiques. Le bilan pour la collectivité intègre ces éléments supplémentaires. Il présente évidemment une importance particulière lorsque la rentabilité pour l'entreprise n'atteint pas un niveau suffisant et que la réalisation éventuelle du projet ne se justifie qu'en raison de son intérêt pour la collectivité. L'article 14 de la LOTI prévoit d'ailleurs que les grands projets d'infrastructure font l'objet d'une évaluation comportant en particulier l'estimation du taux de rentabilité pour la collectivité.

Le taux de rentabilité pour la collectivité, comme le taux de rentabilité interne pour la SNCF, sont calculés à partir du bilan actualisé du projet: il s'agit du taux pour lequel les avantages actualisés et les coûts actualisés sont égaux.

Ce taux est calculé à partir des éléments pouvant donner lieu à une estimation monétaire. Dans le cas d'un projet de ligne nouvelle, on retient en général :

- l'avantage du projet pour la SNCF ;
- le surplus des usagers: il s'agit essentiellement de la valeur monétaire des gains de temps des usagers ;
- les conséquences sur les autres sociétés de transport: il s'agit des pertes de trafic pour les compagnies aériennes, les aéroports, les sociétés d'autoroute ; dans le cas de l'interconnexion, Air France et ADP bénéficient d'un gain provenant du rabattement par TGV sur Roissy de passagers aériens moyens et longs courriers; dans le cas du TGV Nord, on tient compte du bénéfice pour le projet Eurotunnel ;
- certaines conséquences pour la collectivité en général: amélioration de la sécurité routière, diminution des coûts de congestion et de police de la route: le transfert de trafic de la route vers le rail entraîne, par exemple, une diminution du nombre d'accidents et, par conséquent, de tués et de blessés (en France, le "coût" d'un tué est valorisé actuellement à 1.600.000 F) ;
- les conséquences sur le budget de l'Etat: accroissement de la contribution aux tarifs sociaux, diminution du montant des taxes perçues sur les carburants.

En revanche, certains avantages et inconvénients de tels projets, comme leurs conséquences sur l'aménagement du territoire ou sur l'activité économique, restent non-quantifiables et ne peuvent donc pas être pris en compte dans le calcul du taux de rentabilité.

Ces taux de rentabilité pour la collectivité, calculés par la SNCF, ne sont pas mentionnés dans le projet de schéma directeur soumis à l'avis du Conseil National des Transports, mais figurent dans le tableau ci-dessous.

milliards de francs 89

PROJET (GB89)	INFRA-STRUCTURES	MATERIEL	TOTAUX	TRI % (3)	T.R. Socio-éco
TGV Aquitaine	16,2	0,9	17,1	9,5	12,3 %
TGV Auvergne	4,6	1,3	5,9	3,1	6,7
TGV Bretagne	5,7	0,8	6,5	7,4	13,6
TGV Est (1)	22,0	6,3	28,3	4,3	8,8
TGV Grand-Sud	5,7	0,9	6,6	3,4	8,4
Interconnexion Sud	3,1	0,2	3,3	8,2	9,6
Liaison Transalpine (2)	21,5	5,5	27,0	5,6	9,7
TGV Limousin	5,3	1,4	6,7	2,4	4,4
TGV Provence - Côte d'Azur	17,8	2,0	19,8	12,0	15,3
TGV Languedoc - Roussillon	14,4	3,7	18,1	7,1	10,2
TGV Midi - Pyrénées	8,4	-	8,4	5,8	6,9
TGV Normandie	10,1	1,5	11,6	0,1	3
TGV Picardie	6,3	-	6,3	4,8	5
TGV Rhin - Rhône	17,8	4,3	22,1	5,9	10,7

(1) Projet ESSIG sans raccordements complémentaires (2,4 GF)

(2) montants établis sur base territoriale ; l'ensemble du projet franco-italien s'établit à 25,2 milliards de francs 89 pour les infrastructures et à 9,3 milliards de francs 89 pour le matériel.

(3) Taux de Rentabilité Interne pour la S.N.C.F.

II.4 Appréciation globale sur les évaluations de la SNCF

Les évaluations de la SNCF et les méthodes employées appellent un certain nombre de remarques. Il importe notamment de souligner que l'approche par projet est plus micro-économique que macro-économique, faisant une grande place au critère financier, ce qui est toutefois cohérent avec les objectifs et contraintes du contrat de plan Etat-SNCF.

En matière de rentabilité, on peut se demander en premier lieu si les trafics n'ont pas été sous-évalués par un choix prioritaire des hypothèses basses, afin de minimiser les risques financiers. Cette attitude est louable dans le cadre d'une logique d'entreprise, elle est moins adaptée lorsqu'il est question de faire participer financièrement les collectivités territoriales. En effet, la rentabilité des projets risque d'être sous-estimée, aux dépens des collectivités participantes. même si les événements internationaux semblent justifier la prudence de la SNCF, il serait sans doute utile de disposer de "fourchettes" chiffrées permettant de couvrir les différentes hypothèses possibles et donc de procéder à des tests de sensibilité. De même serait-il souhaitable que les contributions régionales soient conçues comme des avances remboursables (à partir d'un certain seuil de recettes nettes) de sorte qu'une rentabilité supérieure à ce qui a été prévu ne puisse apparaître comme une sous-estimation ex-ante des perspectives de recette.

En ce qui concerne les aspects macro-économiques, la SNCF a pris en compte certains grands paramètres retenus comme hypothèses de travail. L'effet sur ces paramètres de la réalisation du schéma n'a pas été en revanche simulé. On peut en effet s'interroger sur les retombées de la réalisation du schéma directeur ferroviaire à

grande vitesse sur le plan macro-économique: effets sur les grands équilibres du fait de la croissance de la demande de BTP ou de matériel ferroviaire, effets sur le marché financier, etc. Il convient à ce titre de souligner que certains de ces effets sont positifs, comme les effets sur la croissance, d'autres comme l'effet d'éviction sur le marché financier, sont réputés avoir une ampleur suffisante pour que le programme de réalisation du schéma risque de s'en trouver ralenti en raison de considérations macro-économiques.

Cependant, il serait injuste de s'en tenir à ces considérations théoriques. Il convient en effet de juger les méthodes d'évaluation de la SNCF à leurs résultats, en les comparant avec les prévisions concernant la ligne Sud-est, la seule dont l'observation bénéficie d'un recul suffisant: il apparaît que les écarts entre les prévisions et les réalisations ont été faibles sur Paris-Lyon et les relations avec quelques grandes villes. Les chiffres ne constituent vraiment une surprise, d'ailleurs heureuse, que pour quatre villes moyennes. Cela confirme toutefois la propension de la S.N.C.F. à la prudence dans ses estimations de trafic.

Quant au bilan économique du TGV Sud-est il plaide également en faveur des méthodes de prévision de la SCNF, puisque l'on n'enregistre qu'un écart d'un point entre les prévisions et les dépenses réelles. En revanche, la situation s'annoncerait moins favorable, ainsi que cela a été précisé, pour la ligne Nord, en raison de dérives de coûts.

Au total, si les évaluations des deux types de taux de rentabilité sont susceptibles de n'être pas exactement confirmées après les mises en service, les écarts devraient être limités dans la mesure où les sous-estimations de coût et les sous-estimations de recettes devraient se compenser partiellement (par exemple un surcoût lié à une conjoncture vigoureuse dans le marché du BTP devrait être corrélé à une bonne conjoncture générale et donc à une augmentation des trafics). Les valeurs relatives de ces taux entre les différents projets sont sans aucun doute consistantes sauf en cas de changements substantiels de tracé ou en cas de modifications sensibles dans l'ordre de réalisation des projets qui a été retenu comme hypothèse de travail.

III - OBSERVATIONS SUR LES PRIORITÉS

Si un schéma ne comporte pas, par principe, d'indications sur les priorités entre les différents projets qui le composent, le CNT ne saurait s'abstenir d'aborder ce problème. En effet, le document de présentation du schéma précise que le gouvernement a décidé d'accorder une priorité au TGV-Est et au TGV-Méditerranée. En outre les avis des CRT et des conseils régionaux déjà connus ne manquent pas de désigner les projets qu'ils jugent prioritaires et il serait paradoxal que la seule instance nationale de consultation s'abstienne d'exprimer son point de vue. Enfin et surtout, il est clair qu'à l'intérieur du schéma supposé achevé s'inscrit un autre schéma, plus limité mais moins théorique, qui correspond à ce qui sera effectivement réalisé à un horizon 2005-2010. Or à cet horizon, des hypothèses fortement contrastées peuvent être avancées qui méritent d'être examinées à la lumière de différents critères d'appréciation.

III.1. Les taux de rentabilité interne de la SNCF

Il convient tout d'abord de souligner l'intérêt de la réalisation de certains projets du schéma au regard de ce critère de rentabilité financière. Mais quant à l'ordre de réalisation des projets, ce critère ne saurait être considéré comme unique ni même nécessairement prioritaire. Le CNT ne peut cependant ignorer les conséquences sur la morphologie et surtout l'ampleur des réalisations à une échéance donnée, selon que les premiers projets réalisés correspondent à des taux faibles ou élevés.

Il faut en effet prendre en compte différentes contraintes susceptibles de peser sur le rythme d'investissement, en particulier cette obligation qui est faite à la SNCF d'accroître le taux d'autofinancement de ses investissements, pour atteindre 34 %, à l'issue de l'actuel contrat de plan. Cela signifie par exemple, qu'un investissement qui viendrait à amputer son excédent brut d'exploitation de 1 milliard de francs par an entraînerait, d'une manière mécanique, un abaissement de l'ordre de 3 milliards par an du rythme d'investissement, ce qui signifie, sur 10 ans, l'équivalent du TGV-Est ou encore de la liaison transalpine. A l'horizon de 15 ou 20 ans, ce n'est donc pas seulement la nature du réseau réalisé qui est en cause mais bien entendu son ampleur.

Certes les finances publiques seront sollicitées pour contribuer au financement des projets peu rentables de sorte que le résultat de la S.N.C.F. ne soit pas compromis. Cela reviendra à "remonter" le taux de rentabilité interne pour la SNCF à un niveau proche de 8 %. Il reste que dans une telle hypothèse :

- les comptes de la SNCF resteraient amputés de recettes nettes inhérentes à des projets différés dont la rentabilité serait supérieure à 8 %, ce qui nous renvoie au mécanisme évoqué ci-dessus ;

- le rythme de réalisation des projets deviendrait plus aléatoire, car très dépendant du financement public et, par voie de conséquence, d'autres objectifs gouvernementaux comme la maîtrise des prélèvements obligatoires.

Sous ce critère du TRI qui n'est donc pas seulement porteur de conséquences financières et fiscales, les TGV les plus "rentables" sont dans l'ordre :

- le TGV-Provence Côte d'Azur	12 %
- le TGV-Aquitaine	9,5
- l'interconnexion Sud	8,2

(encore que dans ce dernier cas le calcul soit effectué dans l'hypothèse que d'autres liaisons moins rentables seraient réalisées comme le TGV Est).

A ces projets peuvent être ajoutés dans la même logique des tronçons dont la rentabilité est sensiblement supérieure à celle du projet auquel ils appartiennent :

- la section Lyon - Montmélian de la liaison transalpine	8,5 %
- la section Mulhouse - Dôle du TGV Rhin-Rhône	8,4 %

Les autres projets dont le TRI est inférieur à 8 % nécessiteraient un financement public, tout du moins au niveau actuel des taux d'intérêts réels. Si ceux-ci venaient à baisser, le TGV Bretagne (7,4 %) et le TGV Languedoc-Roussillon (7,1 %) entreraient dans cette catégorie des projets réputés rentables.

Si l'on s'en tenait à un objectif de réalisation aussi rapide que possible du schéma, toutes choses étant égales par ailleurs en matière de financement public, c'est dans cet ordre que les projets devraient être réalisés.

III.2 La rentabilité sociale collective des projets

Si l'on situe à 8 % le TRI qui justifie qu'un investissement soit engagé par la SNCF, cela renvoie aux conditions actuelles d'amortissement d'engagements levés sur le marché financier. Il se trouve que le taux de rentabilité sociale collective à partir duquel un projet est considéré comme rentable pour la collectivité avait également été fixé à 8 % pour la durée du IXème Plan (tout projet ayant un taux de rentabilité supérieur présente en effet un bilan actualisé positif avec une actualisation au taux de 8 %). Il est à noter que l'égalité entre les deux catégories de taux n'est pas une nécessité logique, le taux d'actualisation du plan étant une valeur "tutélaire" qui exprime un arbitrage entre un avenir immédiat et un avenir plus lointain.

Ce tableau nous montre en particulier que l'Interconnexion-Sud capte un fort trafic routier, ce qui implique des pertes pour l'Etat expliquant son "déclassement" relatif.

Il reste que pour une importante partie du schéma, les taux de rentabilité sociale collective s'établissent nettement au-dessus de 8 % ce qui situe ces projets à un niveau élevé.

III.3 Le critère d'aménagement du territoire

La relation entre l'offre de transport et les transformations de l'espace reste mal maîtrisée. Il semble admis cependant que des relations strictement radiales, qui rapprochent Paris des armatures urbaines de province dont les liaisons de transport restent inchangées, ne sont pas spécialement favorables à un meilleur équilibre Paris-Province. Le mérite du schéma considéré globalement est de proposer de fortes relations transversales : Strasbourg-Méditerranée et Bordeaux-Nice. Il permettra également, par les interconnexions de la région parisienne, d'offrir des services province-province avec des temps de trajets performants, par exemple Lyon-Rennes en 3 h 05.

Qu'il s'agisse du Grand-Sud ou du corridor-Est, il est clair que la prise en compte des objectifs de l'aménagement du territoire justifient :

- que les éléments de ces projets qui ont des taux de rentabilité élevée soient considérés comme fortement prioritaires ;

- que les éléments de ces projets qui ont des taux de rentabilité plus modestes soient traités, conformément à la lettre et à l'esprit de la LOTI, de manière équitable par rapport aux projets autoroutiers.

Sur ce dernier point, il ne s'agit pas de remettre en cause les objectifs du schéma national sur lesquels le CNT s'est prononcé favorablement, mais de considérer que le schéma des liaisons ferroviaires à grande vitesse doit relever des mêmes ambitions et bénéficier d'efforts comparables de la part de la collectivité nationale.

III.4 La vocation internationale du schéma

La dimension européenne du schéma directeur est clairement affirmée dans le rapport du gouvernement.

Dès la mise en service du TGV Sud-Est en septembre 1981, la desserte a intégré une connexion avec la Suisse à Genève. En janvier 1984, ce fut le tour de Lausanne avec correspondance de qualité sur Milan, puis une desserte de Neuchâtel et Berne. Le TGV Nord constitue la partie française du premier projet vraiment international que représente PBKA (Paris-Bruxelles-Köln-Amsterdam) et sa connexion avec Londres par le tunnel sous la Manche.

Dans ce réseau nord européen, s'établiront en 1993 les liaisons avec Londres et ses au-delà et, en 1995, Bruxelles sera relié entièrement par ligne nouvelle à Paris. Au-delà, les TGV desserviront Anvers et les Pays-Bas jusqu'à Amsterdam d'une part, Liège et la RFA jusqu'à Cologne et Francfort d'autre part.

Ainsi toute la zone riche et peuplée du nord-ouest de l'Europe, sera alors à 3 ou 4 heures de Paris et grâce à l'interconnexion, la plupart des régions françaises seront ainsi concernées.

La perspective du schéma directeur est bien de poursuivre la connexion à grande vitesse de l'ensemble de nos voisins et d'intégrer le réseau français de TGV dans un véritable réseau européen. C'est d'ouvrir la France sur l'Europe, tant sa capitale que toutes ses régions, soit directement, soit par l'intermédiaire du système des interconnexions.

Le TGV-Méditerranée doit constituer sur les rivages méridionaux, marqués par un dynamisme économique remarquable, la partie française du projet Sud-Européen qui veut être le pendant du projet Nord européen. La France s'y retrouve au coeur d'un réseau qui s'étend jusqu'à Barcelone et Milan et se poursuit vers Madrid, Séville, et le Portugal d'une part, vers Rome, Naples, Venise et l'Europe centrale d'autre part.

Le TGV-Méditerranée touche à l'Italie avec sa branche Provence-Côte d'Azur et fait entrer l'Espagne dans le réseau à écartement européen avec sa branche Languedoc-Roussillon et son prolongement jusqu'à Barcelone.

La liaison transalpine entre Lyon et Turin constitue dans ce dispositif la liaison la plus courte à la fois entre la France et l'Italie et leurs deux réseaux à grande vitesse. Dans la concurrence stratégique entre traversées alpines (nouveau Brenner, entre Autriche et Italie, nouveau Gothard et nouveau Loetschberg-Simplon entre Suisse et Italie), la France disposera avec cette liaison Lyon-Turin du projet le plus performant pour relier les réseaux établis au nord et au sud de l'arc alpin.

Le TGV-Est Paris-Strasbourg relie la RFA à Saarbrück et au nord de la capitale alsacienne mais aussi à Luxembourg et à la Suisse alémanique (Bâle, Zürich).

L'itinéraire via le TGV-Est et Francfort pour relier Berlin, nouvelle capitale allemande, est plus rapide que celui du PBKA et, en optimisant les tracés, ce peut être Paris-Berlin en moins de 5 heures en TGV de jour ; plus tard ce sera Paris-Moscou en 12 heures de TGV de nuit, grâce au TGV capable de rouler à la vitesse de

350 km/h qui, à l'échelle de la Grande Europe, n'apparaît pas invraisemblable.

A côté du grand axe nord-sud français qui court de Lille à Marseille et Perpignan, le TGV Rhin-Rhône constitue une véritable interconnexion intérieure entre Alsace et Rhône-Alpes, en même temps qu'une liaison performante entre l'Europe du nord et la Péninsule Ibérique tout en accélérant les liaisons est-ouest entre Paris et Suisse alémanique. Combiné avec Lyon-Turin, il offre une liaison performante entre le Rhin et l'Italie du Nord.

Si la péninsule Ibérique se trouve bien intégrée à l'Est des Pyrénées, sur la façade atlantique, le TGV Atlantique se heurte encore à la frontière technique de l'écartement plus large, tant qu'aucun projet consistant n'est envisagé en Espagne vers Madrid et vers le Portugal.

Enfin, le projet de schéma directeur comprend une amélioration, encore à l'étude, de la desserte de Genève directement à partir du TGV Sud-Est (Mâcon-Genève), ou à partir de la liaison transalpine (Chambéry-Genève).

Avec le schéma directeur et grâce à l'interconnexion des différents TGV se trouve confortée la vocation naturelle de pays de transit que la France hérite du fait de sa position géographique centrale en Europe : en effet, l'"épaisseur" de la France se réduit à 5 ou 6 heures (Lille - Perpignan en 5 h 10 et Strasbourg - Hendaye en 6 h 20).

S'offrent alors de nombreuses possibilités de liaisons internationales rapides de jour, mais plus souvent de nuit dans toutes les directions : Grande-Bretagne ou Bénélux vers Espagne, Suisse ou Italie ; Allemagne ou Suisse vers Espagne.

Au-delà des services de transports ainsi vendus au bénéfice de la France, ce sont aussi de nouvelles potentialités de développement économique qui s'offrent aux régions traversées par ces courants de trafics. C'est sans doute aussi, sur le plan géostratégique, l'outil du recentrage au profit de la France, de la zone la plus active de l'Europe de l'Ouest qui s'étend actuellement de Londres à Milan par l'axe rhénan et qui pourrait se structurer le long d'autres axes via Paris et le couloir rhodanien d'une part, Rhin-Rhône d'autre part.

Si le schéma directeur peut constituer un instrument puissant d'aménagement tant du territoire français que de l'espace européen, sa mise en oeuvre s'accompagne de retombées positives sur le plan de la recherche, de l'industrie et donc de l'emploi grâce au développement du parc TGV qui pourrait plus que doubler. Les marchés correspondants constituent aussi un tremplin important pour l'exportation, jusqu'ici limitée aux pays voisins (Espagne, Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas).

Si ces considérations permettent de souligner la vocation internationale du TGV, elles ne hiérarchisent que faiblement les différents projets. Or, il se trouve que pour les projets évoqués ci-dessus, les flux internationaux concernés ne sont pas de même ampleur, ainsi que l'illustre le tableau ci-dessous. Il suggère clairement que le TGV Nord n'a pas d'équivalent de ce point de vue, mais aussi que le TGV Est est loin d'avoir un impact comparable au Lyon-Turin.

VOCATION NATIONALE/INTERNATIONALE DES PRINCIPALES LIGNES TGV
(MILLIONS DE VOYAGEURS)

<u>Projets</u>	<u>Trafics</u>	<u>Référence</u>	<u>Projet</u>	<u>Ecart</u>
TGV Est (projet ESSIG)	intérieur	6,8	11,7	4,9
	international	1,6	2,8	1,2
TGV Rhin-Rhône	intérieur	7,1	11,0	3,9
	international	2,4	4,3	1,9
Liaison Transalpine	intérieur	5,3	6,9	1,6
	international	3,1	7,8	4,7
TGV Languedoc- Roussillon	intérieur	4,2	6,5	2,3
	international	1,0	3,3	2,3
		(1)		
TGV Nord	intérieur	5,3	8,7	3,4
	international	7,6	22,7	15,1
	(dont GB-Continent)	(4,0)	(16,5)	(12,5)

(1) Références 1995 ou 2000, l'écart en niveau se situant entre 5 et 10 % suivant l'hypothèse.

Remarque : il semble souhaitable de présenter le projet ESSIG pour le TGV Est, conformément au dossier officiel du schéma directeur.

III.5 Priorités, environnement et résistances locales

La France est loin d'être en retard dans la prise en compte de l'environnement dans les grandes infrastructures de transport : la loi de 1976 relative à la protection de la nature impose la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement au cours des études préalables. Ce n'est qu'en 1985, 9 ans plus tard, qu'une directive européenne similaire a été adoptée. La prise en compte de l'environnement sous tous ces aspects et l'intégration de l'infrastructure au site, sont pour certaines infrastructures très remarquables (A 72 entre Clermond-Ferrand et Saint-Etienne, la coulée verte des TGV-Atlantique, par exemple). D'importants progrès ont été faits depuis une quinzaine d'années.

Pour comprendre certaines difficultés rencontrées par la SNCF pour certains projets de TGV, en particulier le TGV Méditerranée, une analyse comparée de la démarche retenue pour les projets autoroutiers et ferroviaires est éclairante. En effet, pour les projets autoroutiers, la procédure est bien rodée, et les problèmes d'environnement n'ont jamais été à ce jour de nature à empêcher la réalisation d'une autoroute (milieu urbain exclu).

Certes, les effets sur l'environnement des projets autoroutiers et ferroviaires ne sont pas les mêmes. En ce qui concerne les TGV, l'insertion dans le site est plus difficile pour les rayons de courbure qui sont grands ; mais à l'inverse l'emprise au sol est plus faible, et il n'y a pas de pollution atmosphérique. Toutefois, sur le fond, la prise en compte de l'environnement dans le projet relève grosso modo de la même logique. Les critères pris en compte sont les mêmes. Les services et bureaux d'études qui réalisent les études d'impact sont également les mêmes, qu'il s'agisse de services de l'administration (CETE) ou de bureaux d'études privés.

En revanche, sur le plan de la procédure, il existe une différence, subtile, mais qui a pu avoir son importance sur les réactions locales. Lors de la préparation d'un schéma directeur autoroutier, c'est le principe de la relation entre 2 villes ou 2 régions qui est acquis. A ce stade, aucun tracé n'est élaboré : la relation consiste en un "trait à la règle". Les premiers calculs de rentabilité sont effectués à partir de coûts kilométriques moyens. Lors de l'étude préliminaire, plusieurs tracés sont proposés, selon plusieurs fuseaux possibles. Ces différents fuseaux sont établis en concertation entre les administrations, les élus, les associations, les chambres consulaires. Pour chaque fuseau, sont recensées les contraintes d'environnement.

Pour le schéma directeur des TGV, dès la phase d'élaboration, la SNCF a établi un premier tracé au 1/25000, donc assez fin, mais établi de manière précise afin de bien estimer les coûts. Le C.N.T. ne peut qu'approuver cet effort de précision dans l'évaluation. Ce premier tracé prend en compte déjà très finement les contraintes d'environnement. Mais lorsque commencent les premières consultations et concertations, la SNCF a déjà bel et bien un tracé, et les différents partenaires (élus, associations de défense, etc...) le ressentent comme imposé, même s'il est clair qu'il ne s'agit en rien d'un tracé définitif et que de nombreuses

variantes seront étudiées. Si cette approche n'a pas posé de problèmes dans la plupart des régions, dans la région PACA, à l'inverse, elle s'est traduite par une situation de blocage.

Il importe de tirer les leçons de cette expérience, car elle se solde par un surcoût et, dans une large mesure, un surcroît de protestations. On peut imaginer que, dans certains cas, un tel processus poussé à l'extrême dégrade la rentabilité d'un projet au point de le "déclasser" dans les ordres de priorité et d'en différer durablement la réalisation.

Il semble bien que la méthode employée pour l'élaboration du TGV-Est soit moins traumatisante, qui consiste à s'appuyer dans un premier temps sur une concertation avec les responsables locaux afin de prévenir les principales difficultés de tracé et, dans un deuxième temps, de ne proposer qu'un tracé définitif, précis et validé par les principaux élus concernés.

III.6 Des critères convergents

L'une des caractéristiques (somme toute surprenante) de ce schéma tient à ce que plusieurs projets se trouvent bien situés au regard de plusieurs critères qui ne sont pas par nature corrélés : la rentabilité, le rééquilibrage centre/périphérie et l'intérêt international du projet.

C'est ainsi que des axes transversaux comme Strasbourg - Méditerranée ou Bordeaux - Nice (en complément du T.G.V. Aquitaine) pourraient être réalisés en grande partie sans déroger à un ordre des investissements conforme à leurs taux de rentabilité, de même qu'une portion significative du T.G.V. transalpin.

Ainsi semble s'imposer un ordre de priorité des projets qui favorise tout à la fois une réalisation plus rapide du schéma, une bonne irrigation périphérique et une ambition internationale, et qui réconcilie dans une large mesure les impératifs économiques et les considérations spatiales.

PERSONNES AYANT PARTICIPE A L'ELABORATION DU RAPPORT

Jean-Pierre ARDUIN	S.N.C.F.
Catherine BACHELIER	C.N.T.
Edouard BERLET	C.N.T.
Maurice BERNADET	L.E.T.
Clarisse BERNARD	C.N.T.
Alain BONNAFOUS, Président	C.N.T.
Gérard BRUN	C.N.T.
R. de CHATILLON	Commissariat Général du Plan
Hugues CORBEAU	D.T.T.
Xavier DELACHE	Direction de la prévision
Huguette DENOYELLE	C.N.T.
Philippe DOMERGUE	S.N.C.F.
Philippe DUMONT	Direction de la prévision
Georges GAC	O.E.S.T.
Jean GIBIAT	D.A.U.
Jacques GISSEROT	C.N.T.
Jean GROSBON	D.T.T.
Marie-Françoise HÉBERT	O.E.S.T.
Michel HOUÉE	O.E.S.T.
Philippe LAVILLE	Commissariat Général du Plan
Bertrand LOOSES	D.A.T.A.R.
Yves MARCHADOUR	D.T.T.
Michel MASSONI	D.T.T.
Gérard MATHIEU	S.N.C.F.
Yves MERLET	C.N.T.
Jacques PELLEGRIN	S.N.C.F.
Martine PERBET	Direction de la prévision
Christian REYNAUD	I.N.R.E.T.S.
M. ROBERT	D.A.T.A.R.
Jean-Louis ROHOU	D.T.T.
Patrice SALINI	O.E.S.T.
Bernard SCHWOB	S.N.C.F.
Michel WALRAVE	S.N.C.F.

ANNEXE
"Etude économique des lignes nouvelles- Méthodologie"
SOMMAIRE

---+---

Pages (pagination indépendante)

II.1. Prévisions de trafic	1												
II.1.1. Environnement économique et concurrentiel	1												
<i>II.1.1.1. Connaissance de l'environnement économique et concurrentiel</i>	1												
<i>II.1.1.2. Principaux indicateurs</i>	1												
II.1.2. Prévisions de trafic pour les voyageurs	2												
<i>II.1.2.2. Méthodes de prévision de trafic</i>	2												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Encadré : I. Calcul de la situation de référence</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">II. Calcul de la situation de projet</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">II. 1 Détournement de trafic</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 80px;"><i>I.1.1.Principes</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 80px;"><i>II.1.2 Ajustement du modèle</i></td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 60px;">II.2. Induction de trafic : le modèle gravitaire</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">5</td> </tr> </table>		Encadré : I. Calcul de la situation de référence	2	II. Calcul de la situation de projet	3	II. 1 Détournement de trafic	3	<i>I.1.1.Principes</i>	3	<i>II.1.2 Ajustement du modèle</i>	5	II.2. Induction de trafic : le modèle gravitaire	5
Encadré : I. Calcul de la situation de référence	2												
II. Calcul de la situation de projet	3												
II. 1 Détournement de trafic	3												
<i>I.1.1.Principes</i>	3												
<i>II.1.2 Ajustement du modèle</i>	5												
II.2. Induction de trafic : le modèle gravitaire	5												
<i>II.1.2.3. Programme d'exploitation</i>	7												
II.2. Estimation des investissements	8												
II.3. Bilans économiques et financiers	8												
II.3.1. Bilan différentiel pour l'entreprise de transport par chemin de fer	8												
Encadré : mode de calcul	9												
II.3.2. Bilan différentiel pour la collectivité	9												
Encadré : Approche économique du système TGV	10												
DEFINITIONS	11												

ANNEXE

--++--

ETUDES ECONOMIQUES DES LIGNES NOUVELLES - METHODOLOGIE

Compte tenu de leur importance économique, sociale, financière et technique, les grands projets ferroviaires nécessitent des études approfondies sur l'ensemble de ces champs.

L'évaluation d'un grand projet ferroviaire se décompose en trois grands chapitres :

- Prévision de trafic, estimation des recettes et des coûts d'exploitation (sans et avec projet).
- Estimation des investissements (installations fixes et matériel roulant).
- Bilans économiques et financiers.

II-1- Prévision de trafic

Pour estimer les recettes futures, il est nécessaire de prévoir le trafic qui empruntera la nouvelle infrastructure. Ce trafic futur est estimé par la mise en oeuvre de modèles économétriques.

II-1-1- Environnement économique et concurrentiel

II-1-1-1- Connaissance de l'environnement économique et concurrentiel

L'étude des trafics de voyageurs, de fret et de messagerie ainsi que de leur évolution doit s'appuyer sur les données relatives à la "branche transport" et à l'économie générale.

L'environnement économique et concurrentiel intervient à chacune des trois étapes d'étude qui sont :

- la situation de base, correspondant à la dernière année statistiquement connue (année de base),
- la situation de référence (celle qui prévaudrait en l'absence de réalisation du projet),
- la situation avec projet qui se substitue à la situation de référence dès que le projet commence à être réalisé.

II-1-1-2- Principaux indicateurs

La recherche porte sur les indicateurs socio-économiques globaux (évolution démographique, croissance de la consommation des ménages, répartition des revenus dans la population, croissance de la production intérieure brute, dérive générale des prix, évolution des prix à la consommation des ménages...)

Les variables caractéristiques de la demande des voyageurs et de l'offre doivent être décrites mode par mode. Pour chacun d'eux, des données relatives au trafic (annuel ou même mensuel) sont nécessaires. Les flux de trafic sont obtenus, soit à l'aide des statistiques existantes, soit par

des comptages ou des enquêtes ad hoc. Ils sont essentiels pour l'établissement des prévisions de trafic.

La connaissance quantitative de l'offre (tarifs, fréquence de desserte, temps de parcours les plus rapides et temps de parcours moyens, correspondances ...) est indispensable pour chaque mode.

Une évaluation du produit moyen (ou recette moyenne d'un voyage pour un mode de transport) s'obtient via un traitement de l'information issue de la structure tarifaire de la clientèle.

II-1-2- Prévision de trafic pour les voyageurs

Elle se fait en quatre étapes :

- l'étape 1 concerne l'année de base,
- l'étape 2 permet le passage de l'année de base à l'année du projet,
- l'étape 3 consiste à prévoir le trafic supplémentaire et les modifications engendrées par le projet,
- l'étape 4 permet de prévoir le trafic de n'importe quelle année postérieure au projet.

II-1-2-2- Méthodes de prévision de trafic

Pour chacune des étapes 2, 3 et 4, plusieurs méthodes sont appliquées:

I- Calcul de la situation de référence

Modélisation par intégration de variables exogènes

Pour chacun des modes de transport concerné par l'étude (*avion, train*), un modèle global peut être ajusté, qui relie le trafic du mode à une série de paramètres socio-économiques pertinents.

Le modèle repose sur l'hypothèse qu'il n'existera pas de déformation importante du marché des transports, notamment à cause de la compétitivité des modes.

Ce modèle s'exprime sous forme d'une fonction de Cobb Douglas, calibrée par régression multiple, ou, mieux, par régression non linéaire.

A l'issue de ce travail de sélection, le modèle, de forme multiplicative, s'exprime comme suit :

$$\text{Trafic (M)}_t = K C_t^{c(M)} F_t^{f(M)} P_t^{p(M)}$$

où :

- t = indicateur de temps en années
- M = mode de transport : avion, train
- K = constante
- C = consommation finale des ménages
- F = tarif
- P = population
- W = indice de richesse
- c(M) = élasticité du trafic du mode M à la consommation
- f(M) = élasticité du trafic du mode M aux tarifs
- p(M) = élasticité du trafic du mode M à la population

Le calibrage du modèle consiste à identifier, pour chaque mode de transport, par approches successives, les variables les plus pertinentes et à estimer les élasticités qui s'y rapportent.

Le calibrage s'opère à l'aide des données disponibles sur le plus grand nombre d'années possibles et il est indispensable de posséder des séries homogènes les plus longues possibles.

Le champ géographique couvert par cette méthode est global si l'on prend des indicateurs nationaux de trafic et de paramètres macro-économiques.

II- Calcul de la situation de projet

Deux effets majeurs sont à distinguer lors d'une modification de l'offre d'un des modes de transport :

- le report de la demande du mode concurrent sur le projet considéré, estimé par un modèle prix-temps ("détournement de trafic")
- l'induction de trafic en mobilité, soit par un accroissement des déplacements des anciens clients du mode, soit par apparition de types nouveaux de déplacements prévisible à l'aide d'un modèle gravitaire.

II 1- Détournement de trafic

II 1.1- Principes

Ce modèle repose sur l'hypothèse que le choix d'un voyageur entre deux modes s'effectue en fonction de la valeur qu'il attribue à son temps, et des caractéristiques de coûts et de temps de transport de chacun des modes. Ainsi, l'utilisateur k choisit le mode dont le coût généralisé, compte tenu de sa valeur du temps h_k est le plus faible.

Si l'on considère par exemple la concurrence entre deux modes : le train et l'avion, si p_A et p_F sont les prix respectifs du train et de l'avion, et si TA et TF sont les durées de trajet (y compris trajets terminaux), les coûts généralisés pour l'utilisateur k sont définis par :

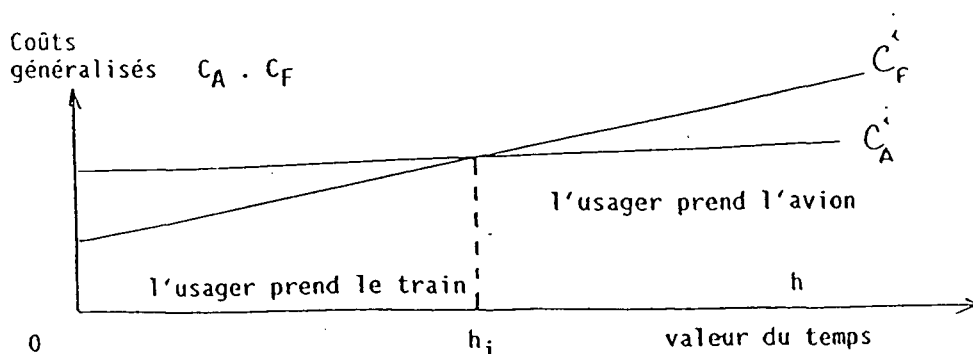
$$Cg_A^k = p_A + h_k TA$$

$$Cg_F^k = p_F + h_k TF$$

Sur une relation donnée i , il existe une valeur du temps h_i , telle que :

$$Cg_A^i = Cg_F^i$$

qui est appelée valeur d'indifférence du temps sur la liaison i . Si h_k inférieur h_i , le voyageur k choisit le fer, sinon l'avion.



On suppose que la population des voyages sur une liaison donnée est caractérisée par une distribution de la valeur du temps des voyageurs $f(h)$.

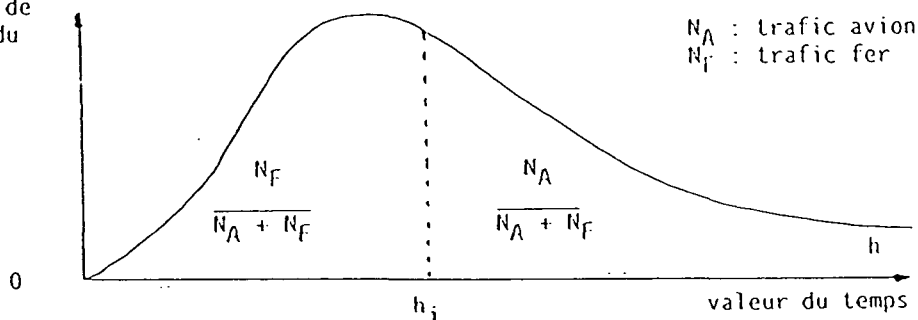
$$F(h) = \int_0^h f(x) dx \quad \text{est égale à la proportion de voyages dont la valeur du temps est inférieure à } h.$$

Dans ces conditions, si h_i désigne la valeur d'indifférence sur la liaison i , la proportion Y_i d'usagers de l'avion dans le trafic total sera donnée par :

$$Y_i = \int_{h_i}^{+\infty} f(x) dx = 1 - F(h_i)$$

Ceci est illustré par les deux graphiques ci-après :

Densité de valeur du temps

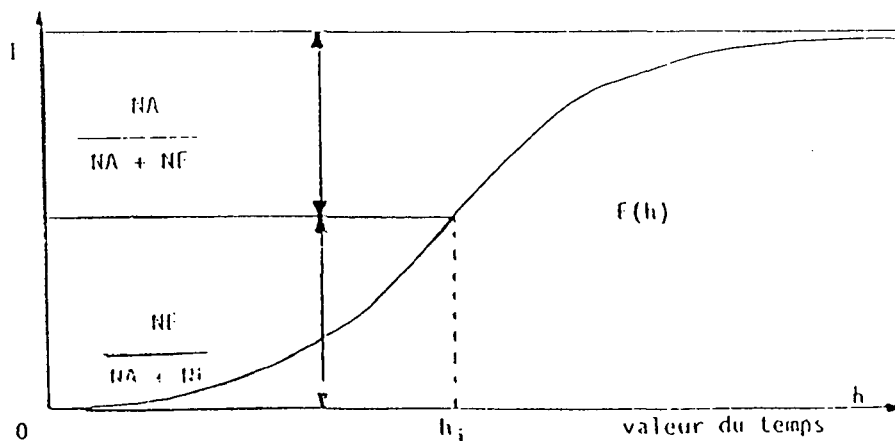


On a utilisé les notations suivantes : N_A trafic avion en valeur absolue, N_F trafic ferroviaire en valeur absolue.

Y égale donc :

$$\frac{N_A}{N_A + N_F}$$

Répartition du trafic



Compte tenu des connaissances acquises sur la distribution des revenus dans la population d'un grand nombre de pays, on peut retenir une fonction de densité $f(h)$ Log-normale, c'est à dire :

$$f(h) = \frac{1}{\sigma h \sqrt{2\pi}} \exp \frac{-(\text{Log} h - \text{Log} m)^2}{2\sigma^2}$$

σ écart-type et m médiane des valeurs du temps.

II 1.2- Ajustement du modèle

L'ajustement du modèle consiste à calibrer les paramètres σ et m précédents.

En introduisant les variables Z et X telles que Z soit l'inverse de la transformée de Gauss de la variable Y et X le logarithme de h_i la relation

$$Y_i = 1 - F(h_i) \text{ devient } Z_i = \frac{-1}{\sigma} (X_i - \text{Log} m).$$

Ceci permet de substituer à l'ajustement du modèle sur les variables (Y_i, h_i) , celui sur les variables transformées (Z_i, X_i) , ajustement qui devient alors linéaire.

Le calibrage doit être effectué sur le plus grand nombre de relations possibles, relations sur lesquelles existent les deux modes de transport en concurrence (ici le train et l'avion). Cette dispersion souhaitée des données recueillies permet de s'assurer que la stabilité de l'ajustement des paramètres est bien vérifiée et, notamment, qu'il existe bien dans le pays concerné une corrélation entre la médiane des valeurs du temps exprimée en monnaie constante, et la consommation des ménages en volume.

Le modèle permet donc de répartir le trafic entre les modes, deux à deux.

II 2- Induction de trafic: le modèle gravitaire

L'induction de trafic, ou génération, est un phénomène fondamental à apprécier et peut être estimée à partir d'un modèle gravitaire.

Principes du modèle gravitaire

Le modèle gravitaire est unimodal dans la mesure où il ne s'applique qu'au mode de transport dont on veut calculer l'accroissement de trafic. Cette augmentation peut être reliée à la variation de l'offre du mode par l'intermédiaire d'un coût généralisé.

Le trafic entre deux zones géographiques i et j peut alors s'exprimer sous la forme :

$$T_{ij} = \frac{k P_i P_j W_i W_j}{C_{gij}}$$

où :

P_i et P_j sont les populations respectives des deux zones géographiques,

W_i et W_j Indices de richesse significatifs de la propension de la population

à consommer, donc à voyager,

Cg_{ij} Coût généralisé du transport considéré entre les zones i et j ,

γ Elasticité du trafic au coût généralisé,

k Paramètre d'ajustement.

Dans cette formule, le numérateur comporte les facteurs d'attraction et le dénominateur ceux de répulsion ou de résistance.

Après modification de l'offre, la variation de trafic δT_{ij} est reliée à la variation de coût généralisé Cg_{ij} par la formule :

$$\frac{\delta T_{ij}}{T_{ij}} = -\gamma \frac{\delta Cg_{ij}}{Cg_{ij}}$$

Le coût généralisé du mode étudié peut s'exprimer sous la forme générale :

$$Cg = p + h Tg$$

où :

p Prix moyen du voyage entre i et j

Tg Temps généralisé entre i et j

h Paramètre monétaire représentant la valeur moyenne du temps ressentie par les voyageurs

Selon le mode étudié, le paramètre Tg pourra être détaillé afin d'être le reflet des temps de trajet et d'accès en amont et en aval si nécessaire, ainsi que des performances et qualités intrinsèques du mode considéré :

- Prix moyen du voyage entre i et j .
- Valeur moyenne du temps pour les voyageurs.
- Temps de trajet sous forme de temps de parcours moyen des trains entre les points origine et destination des zones i et j .
- Indicateur d'intervalle moyen entre deux trains selon l'amplitude horaire d'une journée de service.
- Nombre de changements de trains ou d'avions imposés au voyageur (*ruptures de charge*).
- Fréquence des trains ou des avions sur la relation.
- Constante représentant les temps de trajet terminaux.

La loi gravitaire est vérifiée quand l'équation :

$$T_{ij} = \frac{k P_i P_j}{Cg_{ij} \gamma}$$

se confirme avec γ située autour de la valeur 2.

La recherche des paramètres constitutifs du coût généralisé est facilitée par une régression linéaire entre les deux termes. La méthode optimale est celle du balayage afin d'obtenir le coefficient de corrélation multiple le plus élevé. Le calibrage utilise le plus grand nombre possible de relations pour lesquelles des données de trafic et d'offre sont disponibles.

Connaissant les recettes de trafic, il faut déterminer les coûts d'exploitation relatifs au service défini sur la ligne nouvelle.

A partir d'une demande voyageurs estimée à l'aide de modèles prévisionnels de trafic, le modèle a pour objectifs de :

- bâtir un programme d'exploitation respectant les contraintes imposées par le concepteur,
- calculer le parc nécessaire pour assurer le service prévu,
- déterminer les indicateurs les plus caractéristiques relatifs au trafic, à la desserte et au matériel roulant,
- évaluer les frais d'exploitation et les charges de capital correspondants.

Les données de base nécessaires au fonctionnement du modèle sont entrées dans des fichiers qui caractérisent une application. Un programme conversationnel comportant des menus organisés en structure arborescente, balaie logiquement l'ensemble des données à introduire, chapitre par chapitre : demande, réseau, matériel roulant, règles d'exploitation, coûts unitaires.

II-1-2-3- Programme d'exploitation

Le programme d'exploitation est estimé par un modèle mathématique. Il est cohérent avec les prévisions de trafic. Il fournit de plus les coûts d'exploitation et calcule le parc de matériel roulant. Il estime les roulements et propose des horaires de circulation des trains de voyageurs et de marchandises.

Outre les tableaux récapitulatifs des trains créés et de leur utilisation ("mission des trains", cf. définitions encadrées), ainsi que le roulement du matériel roulant, le modèle élabore les principales grandeurs caractéristiques de l'offre :

- les trains et éléments-kilomètre,
- les trains et éléments-heure,
- les parcours totaux,
- les rendements du matériel roulant,
- les places-kilomètre offertes,
- le coefficient moyen global d'occupation...

Ces quantités physiques servent à leur tour de données pour l'élaboration des résultats économiques.

A partir de la connaissance du trafic futur, les recettes et les coûts d'exploitation sont donc estimés.

Il est ensuite possible de passer à l'étape suivante: l'estimation du montant des investissements.

II-2- Estimation des investissements

L'estimation des investissements nécessaires à la construction de la ligne nouvelle met en oeuvre de nombreuses techniques et son champ est très vaste : géologie, hydrologie, génie civil...

La définition du tracé, qui doit tenir compte des contraintes, en particulier d'ordre écologique, se trouve ainsi déterminée. Il devient alors possible de chiffrer le montant de l'investissement global.

Il convient d'étudier de plus les éléments relatifs aux pénétrations de la ligne nouvelle dans les villes traversées ainsi que les dispositions techniques des gares, les données générales relatives aux spécifications techniques de la voie et des aiguilles (électrification, signalisation et télécommunications).

L'ensemble de ces données, permet de déterminer les coûts de construction, de maintenance et d'exploitation.

II-3- Bilans économiques et financiers

La connaissance des recettes procurées par le trafic prévu, des coûts d'exploitation et du montant des investissements ainsi que leur échelonnement dans le temps permet, par la technique de l'actualisation, de calculer le taux de rentabilité interne du projet.

La rentabilité du projet peut être appréciée sur la base de plusieurs critères dont les principaux sont : le taux de rentabilité interne (T.R.I.), le taux de rentabilité immédiate, le bénéfice actualisé, le bénéfice actualisé par unité monétaire, le délai de retour en valeur actualisée (cf. définitions encadrées).

La solidité des indicateurs de rentabilité peut être appréciée au travers de tests de sensibilité sur les éléments les plus incertains du bilan, voire sur un ensemble d'éléments à l'intérieur de scénarios différenciés et cohérents.

II-3-1- Bilan différentiel pour l'entreprise de transport par chemin de fer

Mesurer l'opportunité d'un projet revient à comparer deux conduites possibles : réaliser le projet ou ne pas le réaliser.

Il est en effet probable qu'en cas de non réalisation d'un projet, d'autres investissements de moindre importance auraient été réalisés. Il est donc plus réaliste d'établir une comparaison entre deux situations fictives, l'une avec l'investissement réalisé, l'autre sans cet investissement mais avec toutes les actions techniques ou commerciales économiquement justifiées qui auraient été entreprises pour améliorer la situation actuelle ou pour faire face à l'évolution prévisible des trafics.

La première situation est dite "situation avec projet", la seconde "situation de référence".

Le bilan économique du projet se présente donc sous la forme d'un bilan différentiel comparant ces deux situations : il consiste à agréger l'ensemble des impacts nets du projet.

Pratiquement, chacune des deux situations est caractérisée par un échéancier de dépenses (dépenses d'investissement et d'exploitation) (Capex et Opex de l'année 0 à l'année n) et un échéancier de revenus (revenues) (Ro...Rn). L'impact réel du projet est donc caractérisé par la différence entre les deux échéanciers, soit (Capex, Opex et R).

L'agrégation de ces valeurs s'étalant sur n années est permise par le biais de l'actualisation ; l'actualisation consiste à calculer l'équivalent pour une année donnée (année 0 par exemple) d'une somme S_j apparaissant l'année j, soit :

$$S_0 = \frac{S_j}{(1+i)^j}$$

où i est le taux d'actualisation.

La somme algébrique de la chronique ainsi actualisée des recettes-dépenses sur une période déterminée est appelée bénéfice actualisé à l'année 0 au taux i. Il s'écrit de la façon suivante :

$$B(a) = \sum_{j=0}^n \left(\frac{R_j - \text{Capex}_j - \text{Opex}_j}{(1+i)^j} \right)$$

La période d'actualisation débute en général à l'année d'apparition du premier flux monétaire et se poursuit pendant la durée de vie attendue du projet. Toutefois, l'actualisation diminue considérablement le poids des années éloignées. Aussi, une durée de vie de vingt ans d'exploitation du projet est retenue en général, durée représentant la vie moyenne des installations fixes hors gros oeuvre. Pour tous les postes de dépenses dont l'obsolescence technique ou commerciale n'est pas atteinte au bout de cette période, il est tenu compte, en dernière année d'exploitation, d'une valeur résiduelle.

Cette évaluation s'appuie sur un calcul de nature économique effectué en monnaie constante, c'est-à-dire sans dérive générale des prix. Ceci n'exclut pas, cependant, de retenir des dérives spécifiques de prix, notamment pour certains facteurs de production comme l'énergie ; ces dérives sont alors exprimées sous la forme d'un écart de variation par rapport à la dérive générale des prix.

L'évaluation économique est effectuée hors taxes. Pour la part importée des investissements, les coûts sont évalués dans la monnaie étrangère concernée et convertis en monnaie locale au moyen de change officiel. Ces prix sont également hors taxes mais comprennent les frais de transport jusqu'au site du projet.

Cette analyse permet de répondre, par la connaissance des critères de rentabilité, aux différents problèmes qui se posent à l'entreprise :

- justification économique de l'investissement,
- choix de la date de réalisation optimum
- choix entre plusieurs variantes et classification entre divers projets,
- établissement d'un programme d'investissements, compte-tenu des contraintes financières

II-3-2- Bilan différentiel pour la collectivité

L'analyse micro-économique donne la rentabilité intrinsèque du projet pour l'entité qui le réalise.

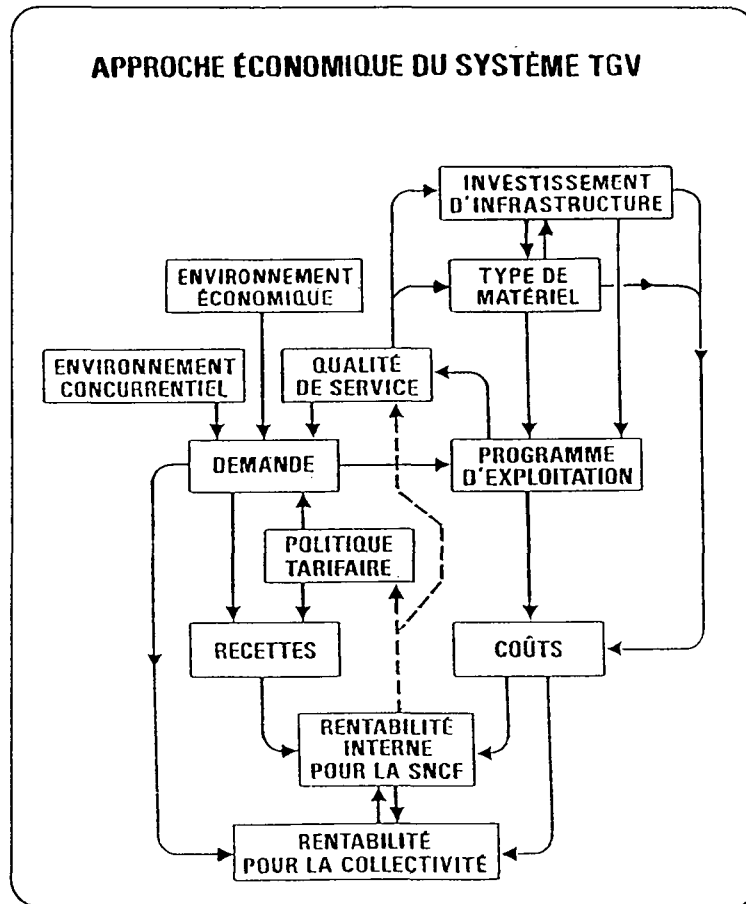
En matière d'investissements publics, il importe de prendre également en compte les conséquences du projet pour la collectivité en général pour laquelle le projet doit être le plus avantageux possible. Les gains et les pertes ressentis par tous les agents économiques intéressés par le projet (Etat, consommateurs, entreprises...) doivent donc être évalués puis

additionnés pour former le bilan global du projet. Ainsi, tous les transferts entre agents économiques s'annulent et seuls subsistent les impacts nets pour la collectivité.

Cette analyse de coûts/avantages fait intervenir les postes suivants :

- les coûts et avantages comptables et marchands,
- les surplus non-marchands des consommateurs,
- les effets externes affectant la collectivité en général.

L'encadré ci-dessous montre bien les différentes implications du système de T.G.V. dans l'environnement économique général:



D'autre part, en termes d'effets externes, on analyse l'impact d'un projet de transport sur:

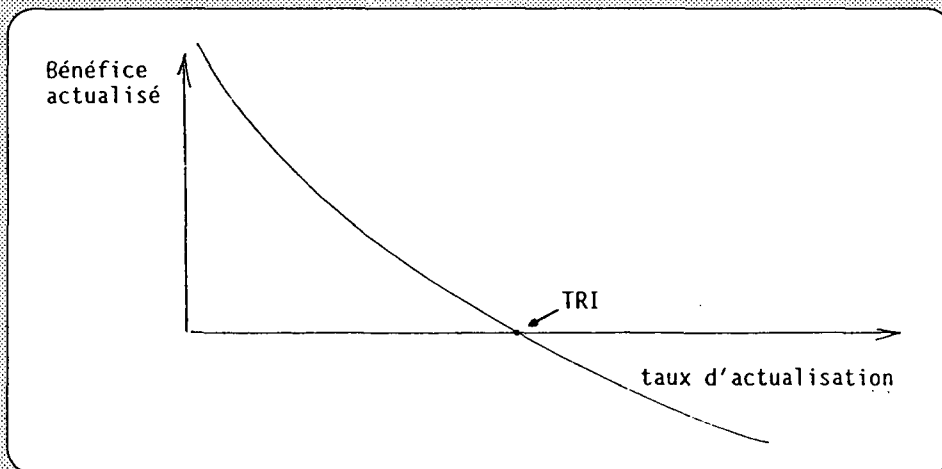
- l'aménagement du territoire (afin de tirer le meilleur parti possible du projet ou en réduire les conséquences indésirables),
- l'environnement (lorsqu'il s'agit d'une infrastructure nouvelle, les mesures de protection de l'environnement sont, en général, directement intégrées dans l'évaluation du coût de réalisation du projet),
- la sécurité (variations en nombre de morts, d'accidents et valorisation monétaire de ce surplus),
- la congestion (le coût de congestion est l'accroissement des coûts imposés à l'ensemble des autres véhicules par l'entrée d'un véhicule supplémentaire),
- l'emploi (création nette d'emplois directs et indirects)
- la balance extérieure (incidence du projet sur les importations et les exportations, de produits pétroliers par exemple).

DEFINITIONS

-+++-

- Le **taux de rentabilité interne**, (T.R.I.), se définit comme le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. Ce taux dépend naturellement de la date de mise en service de l'investissement et il est généralement susceptible d'augmenter lorsque cette date est différée. Il est indépendant de l'année d'actualisation ainsi que de l'inflation, les calculs étant effectués en francs constants. Il mesure donc l'intérêt intrinsèque du projet. Comparé au taux d'intérêt réel sur le marché (hors inflation), il indique la marge dont bénéficie le promoteur du projet en contrepartie du risque qu'il prend à le réaliser, s'agissant d'un bilan actualisé purement économique et financier.

Graphiquement, la courbe du **bénéfice actualisé** en fonction du taux d'actualisation, a généralement l'allure suivante :



- Le **bénéfice actualisé** peut être par ailleurs calculé à un taux donné. Pour les calculs de rentabilité sociale collective, on retient généralement en France le taux fixé par le plan national. Cette méthode permet de comparer des projets concurrents ou de classer entre elles plusieurs variantes d'un même projet.

- Le **taux d'actualisation**, tel qu'il est exprimé par une autorité de tutelle, exprime un arbitrage entre un avenir lointain et un avenir plus immédiat, les taux d'actualisation élevés privilégiant le court terme et réciproquement. Cependant, un taux d'actualisation ambitieux pour le long terme, c'est-à-dire faible, a pour conséquence de faire apparaître comme rentable (bénéfice actualisé positif) un nombre de projets très supérieur à celui qu'autorisent les capacités de financement. C'est pourquoi certains auteurs ont pu recommander de choisir un taux d'actualisation qui équilibre approximativement les capacités de financement et les coûts globaux des projets réputés rentables. On peut noter que le taux d'actualisation a été en France abaissé de 10 % à 8 % à un moment où les capacités de financement de la puissance publique n'étaient pourtant pas en expansion.

- La **valeur du temps** est l'appellation du paramètre monétaire qui intervient dans la formule du coût généralisé de transport à la base des méthodes de prévision de trafic.

- La **mission d'un train** est la série ordonnée des arrêts dans les gares avec indication de leur durée et des intervalles de temps entre les gares consécutives.