

CENTRE DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES

CENT

TABLE 87
RONDE 87

TRAINS A GRANDE VITESSE

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS

PARIS 1992

CENTRE DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES

**RAPPORT DE LA
QUATRE-VINGT-SEPTIÈME TABLE RONDE
D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS**

**tenue à Paris les 16 et 17 mai 1991
sur le thème :**

TRAINS A GRANDE VITESSE

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT)

La Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) est une organisation intergouvernementale, créée par un Protocole signé à Bruxelles le 17 octobre 1953. Elle groupe les Ministres des Transports de 22 pays européens¹. Les travaux du Conseil des Ministres sont préparés par un Comité des Suppléants.

La Conférence a pour objectifs :

- a) de prendre toutes mesures destinées à réaliser, dans un cadre général ou régional, la meilleure utilisation et le développement le plus rationnel des transports intérieurs européens d'importance internationale ;
- b) de coordonner et de promouvoir les travaux des organisations internationales s'intéressant aux transports intérieurs européens, compte tenu de l'activité des autorités supranationales dans ce domaine.

Parmi les questions étudiées couramment et au sujet desquelles les Ministres sont appelés à prendre des décisions, on peut citer: les orientations globales de la politique des transports et des investissements, les besoins en infrastructures, les aspects spécifiques des transports ferroviaires, routiers et par voies navigables, les problèmes des transports combinés, les déplacements en zones urbaines, la sécurité, les règles de circulation et de signalisation routières, l'accessibilité des transports aux personnes ayant des problèmes de mobilité. L'avenir des nouvelles technologies, la protection de l'environnement et l'intégration des pays de l'Est dans le marché européen des transports sont l'objet de réflexions approfondies. Des analyses statistiques concernant l'évolution des trafics et des investissements sont publiées chaque année et permettent d'appréhender la conjoncture.

La CEMT organise des Tables Rondes et des Symposiums. Les résultats de ces travaux sont examinés par les instances appropriées de la Conférence, sous l'autorité du Comité des Suppléants afin que celui-ci puisse élaborer des propositions de décisions politiques à soumettre aux Ministres.

Le Centre de Documentation de la CEMT alimente une base de données TRANSDOC accessible en ligne via les réseaux de télécommunications.

Le Secrétariat de la CEMT est rattaché administrativement au Secrétariat de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE).

1. Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République fédérative tchèque et slovaque, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Turquie et Yougoslavie. (Pays associés : Australie, Canada, Etats-Unis, Japon, Nouvelle-Zélande. Pays observateurs : Maroc.)

Also available in English under the title:
HIGH-SPEED TRAINS

© CEMT, 1992

Les publications de la CEMT sont diffusées par le Service des Publications de l'OCDE,
2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16, France

Les demandes de reproduction ou de traduction
totales ou partielles de cette publication
doivent être adressées à:

CEMT
2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16, France

TABLE DES MATIÈRES

ALLEMAGNE

KRACKE, R. 5

FRANCE

PELLEGRIN, J. 21

PAYS-BAS

VAN WITSEN, M. 51

SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION

(Débats de la Table Ronde sur les rapports) 87

LISTE DES PARTICIPANTS 103

ALLEMAGNE

R. KRACKE

**Université de Hanovre
Hanovre
Allemagne**

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	9
2. COORDINATION DES PROJETS (NATIONAUX)	10
3. EXPLOITATION INTERNATIONALE DES RÉSEAUX	13
4. RÉSUMÉ	15

Hanovre, janvier 1991

1. INTRODUCTION

Le présent rapport traite de la question suivante :

Quelles sont les possibilités techniques et opérationnelles de réalisation de trains à grande vitesse destinés au trafic international ?

Les problèmes de financement ne seront pas abordés ici.

La réponse à cette question repose sur les hypothèses suivantes :

- 1) Le transport rapide de voyageurs à des vitesses comprises entre 200 et 300 km/h ne pose plus de problème technique majeur. En effet, les trains à grande vitesse sont parvenus aujourd'hui à maturité technique.
- 2) La proposition de réseau présentée en janvier 1989 par la Communauté des chemins de fer européens (voir Annexe) est jugée rationnelle et réalisable à long terme. Je ne m'arrêterai donc pas plus sur ce point.
- 3) En France, en Allemagne et en Italie, les réseaux nationaux disposent de leur parc de matériel roulant pour le trafic à grande vitesse sur leur territoire. Ce sera également le cas de l'Angleterre, de l'Espagne et de la Suède d'ici quelques années.
- 4) Le moment est donc venu de commencer à mettre en service des trains à grande vitesse internationaux. Le thème de cette 87ème Table Ronde est donc d'une très grande actualité.

2. COORDINATION DES PROJETS (NATIONAUX)

Tous les projets d'exploitation de réseaux internationaux à grande vitesse doivent tenir compte des plans et des programmes d'aménagement nationaux, c'est-à-dire prévoir une interconnexion avec les réseaux.

La coordination internationale ne devrait cependant pas porter sur des projets trop étendus, l'expérience acquise jusqu'ici (par exemple avec le Plan directeur européen de l'infrastructure en 1973 et 1981) ayant en effet montré que, pour des raisons économiques et politiques, les projets de réseaux à grande échelle ne sont pas réalisables. Étant donné qu'en Europe occidentale, malgré les niveaux de vie et d'industrialisation généralement élevés, les structures économiques et politiques restent très hétérogènes et les préoccupations très divergentes d'un pays à l'autre, le trafic ferroviaire à grande vitesse devrait être organisé de manière progressive sur des relations importantes. Il faudra néanmoins s'attendre à être confrontés à des difficultés considérables et à des questions de procédure très complexe, comme le montre le projet de liaison Paris-Bruxelles-Cologne/Amsterdam (P-B-C/A), qui pour le moment n'arrive apparemment pas à décoller.

Les grandes lignes d'un réseau à grande vitesse sont destinées avant tout à relier des pôles économiques importants qui ont de très nombreux liens entre eux en particulier dans le domaine des communications. On peut mesurer l'importance de ces liens et, à partir de différentes hypothèses de développement des structures, on peut extrapoler leur évolution jusqu'à l'horizon 2010 environ.

Les réflexions sur la conception d'un réseau international de transfert à grande vitesse doivent donc privilégier les liaisons qui offrent la possibilité de desservir des régions à forte concentration d'activité économique. Il s'agit dans une certaine mesure de mettre au point une "stratégie des petits pas" qui réponde aux exigences technico-économiques et qui soit par ailleurs politiquement réalisable dans les meilleurs délais. Il convient également de définir un certain nombre de critères et de déterminer l'impact économique de ces liaisons ferroviaires à grande vitesse.

En cas de décision positive concernant les projets actuellement à l'étude, à savoir la liaison Paris-Bruxelles-Cologne et la liaison Paris-Est de la France Sud-Ouest de l'Allemagne (POS), ces réflexions devraient permettre d'obtenir des indications sur la possibilité de réalisation d'un réseau européen de transport à grande vitesse susceptible d'être étendu à d'autres pays européens et à d'autres espaces économiques à forte densité de communication.

Le trafic à grande vitesse international exige impérativement la coordination des différents projets nationaux, c'est-à-dire avant tout des mesures pour assurer la compatibilité des principaux paramètres techniques des véhicules et des installations ferroviaires (largeur des véhicules, charge par essieu, systèmes de signalisation, par exemple). A l'heure actuelle, en dehors de la question du financement de l'aménagement des lignes communautaires, c'est le problème de la compatibilité qui paraît le plus difficile à résoudre. Cette harmonisation serait souhaitable si les administrations qui exploitent des réseaux à grande vitesse prenaient position, à l'occasion des discussions de la Table Ronde, en faveur par exemple du projet Paris-Bruxelles-Cologne/Amsterdam qui fait l'objet d'une étude approfondie.

La coordination internationale des projets exige par ailleurs que l'on tienne compte de la nouvelle situation politique en Europe Centrale, c'est-à-dire de l'unification de l'Allemagne ainsi que de l'ouverture politique et économique des pays d'Europe de l'Est qui étaient membres du CAEM. Cela implique une intensification de l'effort d'aménagement des liaisons Est-Ouest en vue également du trafic à grande vitesse. Il convient en outre de ne pas perdre de vue les problèmes de financement. Dans cette perspective, des efforts vigoureux doivent être déployés pour faire avancer les deux projets P-B-C/A et POS afin qu'ils servent de liaison de base pour au trafic Est-Ouest.

La dégradation de l'environnement due aux gaz d'échappement des véhicules routiers (effet de serre résultant des rejets de CO₂) est un autre élément qui milite en faveur d'une accélération de la mise au point de trains internationaux à grande vitesse. Si les déclarations d'intention du Gouvernement allemand se concrétisaient, c'est-à-dire si le niveau des émissions de CO₂ dues au trafic routier était réduit de 25 pour cent d'ici à l'an 2005, cela exigerait un report maximal du trafic routier au profit du rail, en particulier du trafic à longue distance.

A l'heure actuelle, les réseaux n'ont pas encore les capacités nécessaires et ne permettent pas de réaliser des temps de parcours suffisamment intéressants pour assurer une part importante du trafic transfrontière. Dans ces conditions, une accélération de la coordination des projets nationaux paraît urgente.

Avant d'envisager la mise en place d'un réseau international à grande vitesse, il conviendrait que les chemins de fer examinent attentivement les différents moyens d'accroître la vitesse des trains de grandes lignes classiques utilisés pour le trafic transfrontière. La comparaison des temps de parcours sur les réseaux nationaux et sur les liaisons internationales donne à penser que des gains considérables de temps pourraient encore être réalisés (notamment par des

mesures organisationnelles), qui contribueraient à accélérer sensiblement le transport des voyageurs.

Dans l'analyse qui est faite ici une importance particulière doit être accordée au trafic de marchandises. Pour ce type de trafic, des vitesses comprises entre 140 et 160 km/h sont considérées comme des vitesses élevées.

Après les succès remportés avec la mise en service de trains de marchandises à grande vitesse (160 km/h), en France (depuis 1988) et en Allemagne (à compter du mois de juin 1991) il conviendrait également d'élaborer des projets axés sur l'utilisation de ce type de train pour le trafic transfrontière de marchandises. Créer les conditions techniques pour constituer ce type de trains ne devrait pas soulever de trop grandes difficultés. En tout cas, il faut s'attendre, dans la perspective du marché européen unique, à un accroissement considérable du trafic de marchandises transfrontière, évolution à laquelle les chemins de fer pourraient être associés s'ils offraient des conditions intéressantes pour le transport de marchandises.

En outre, les projets de trains de marchandises à grande vitesse destinés au trafic international devraient dans un premier temps être mis au point uniquement pour des lignes reliant de grands pôles économiques afin qu'ils puissent avoir rapidement des effets de démonstration. Il conviendrait en particulier d'examiner des liaisons à grande distance (Allemagne-Espagne, par exemple) car, sur ce type de relation des gains considérables peuvent être réalisés sur les temps de transport.

Lorsque (dans un avenir plus éloigné) le trafic international à grande vitesse se sera développé à plus grande échelle, le rail pourra détourner à son profit, une partie importante du trafic aérien continental. En ce qui concerne le trafic voyageurs dans les différents pays, des effets de délestage et de transfert sont déjà perceptibles (sur la ligne Paris-Lyon, par exemple) ou devraient l'être prochainement (sur les lignes desservies par l'ICE en Allemagne). Dans cette perspective, les trains à grande vitesse pourraient être appelés à jouer dans le domaine des transport un rôle dont l'importance ne saurait être sous-estimée.

La coordination internationale des différents projets exige avant tout et dès le départ le soutien et l'aval des pouvoirs publics. Les projets de réseaux à grande vitesse, ne pourront se concrétiser que s'ils bénéficient également du soutien actif de ces Gouvernements. De surcroît, le trafic ferroviaire à grande vitesse peut contribuer de façon essentielle à l'unité politique et économique de l'Europe.

3. EXPLOITATION INTERNATIONALE DES RÉSEAUX

L'exploitation des trains à grande vitesse entraîne des coûts élevés dans pratiquement tous les domaines (maintenance des voies, matériel roulant, consommation d'énergie) : "voyager rapidement coûte cher". Autrement dit, il est absolument indispensable que les lignes et les trains soient utilisés de façon rentable, c'est-à-dire avec un taux d'utilisation suffisamment élevé et le plus régulier possible.

Les projets d'exploitation de réseaux à grande vitesse doivent chercher à atteindre deux objectifs fondamentaux :

- Adaptation optimale de l'offre à la demande ;
- Productivité maximale du matériel roulant.

Il n'est pas inutile de préciser que ce schéma englobe aussi les systèmes de densité performants implantés dans les gares du réseau à grande vitesse afin d'offrir aux voyageurs une chaîne de transport complète et faciliter les correspondances.

Pour atteindre les objectifs des plans d'exploitation, deux facteurs sont essentiels :

- La programmation de la marche des trains ;
- L'évaluation des capacités de transport (longueur des trains).

Seul le cadencement du trafic et une rotation du matériel roulant aussi régulière que possible permettront une exploitation rentable et satisfaisante des trains à grande vitesse. Les rames automotrices à nombre de voitures constant, ce qui signifie que la composition du train reste toujours la même, se sont imposées comme la configuration standard pour le trafic à grande vitesse. Cette option permet d'alléger sensiblement le plan de rotation du parc de matériel roulant.

L'élaboration des programmes d'exploitation des trains à grande vitesse amène à se poser tout particulièrement la question de l'exploitation mixte des lignes. Chacun sait que la SNCF réserve les nouvelles lignes TGV uniquement à ce type de trains, alors que les nouvelles lignes aménagées par les chemins de fer allemands sont prévues à la fois pour le transport de marchandises et de voyageurs.

Il est incontestable que l'exploitation mixte des trains à grande vitesse et des trains classiques sur les mêmes voies pose une série de problèmes techniques et opérationnels, comme on a pu le voir depuis avec l'élaboration des plans d'aménagement des réseaux ferroviaires allemands. Pourtant, dans le domaine du trafic international à grande vitesse, l'exploitation mixte est inévitable, faute de quoi, il n'est pas possible de rentabiliser l'utilisation des voies.

En outre, des études spécifiques devront être consacrées à la qualité de l'exploitation et au coût économique car les conditions d'exploitation sont différentes pour chacun des réseaux et l'expérience de l'exploitation mixte est encore assez limitée.

Sur les réseaux ferroviaires nationaux très denses, on pourrait envisager de séparer le trafic de marchandises et de voyageurs sur les lignes à grande distance dès lors que ces réseaux comptent un nombre suffisant de noeuds ferroviaires. Il conviendrait d'examiner si une séparation du même type est envisageable également pour le trafic transfrontière sur des corridors très fréquentés. Le réseau ferroviaire allemand n'a pas encore fait l'objet d'un tel examen.

L'exploitation proprement dite des trains à grande vitesse demeure naturellement de la compétence des réseaux nationaux dans le cadre de leurs impératifs techniques. Nous supposons ici que la gestion centralisée du trafic ou la régulation de la circulation des trains se fait par ordinateur. L'un des aspects techniques essentiels de l'exploitation est d'assurer un battement suffisant entre les trains (même dans les conditions de trafic mixte). Comme cela suppose un échange permanent d'informations entre les véhicules et les postes de commandement, les trains qui assurent un trafic transfrontière doivent être équipés de systèmes compatibles. De l'avis du rapporteur, une concertation entre les différentes administrations ferroviaires est absolument indispensable.

Quoi qu'il en soit, les systèmes de signalisation technique pour l'espacement et le contrôle de la circulation des trains devront être examinés dans le cadre de la coopération internationale en vue d'arriver à la capacité de voies la plus élevée possible (débit), étant donné qu'à cet égard les possibilités techniques du système roue-rail qui est fortement automatisé sont loin d'avoir été épuisées. Comme il est déjà nécessaire, afin de protéger l'environnement, de procéder à un transfert du trafic routier au profit du rail, il faudra compter à l'avenir sur un accroissement considérable de la densité des trains sur les grands axes.

En dernier lieu, il faut évoquer l'existence de systèmes de courants différents sur les réseaux électrifiés. La circulation de trains à grande vitesse n'est envisageable qu'avec la traction électrique. Les quatre types de courants différents

qui alimentent les réseaux ferroviaires en Europe de l'Ouest vont sans aucun doute continuer d'exister pendant encore un certain temps, de sorte que les trains à grande vitesse assurant un trafic transfrontière devront être équipés d'automotrices à système polycourant. Les caractéristiques techniques du TGV et le très haut niveau de développement de l'électronique de puissance moderne ne laissent présager aucune difficulté particulière pour construire des systèmes de traction polycourants en moyenne série. Le train ICE-M dont les chemins de fer allemands ont déjà commandé un prototype, marquera une nouvelle étape dans cette voie.

4. RÉSUMÉ

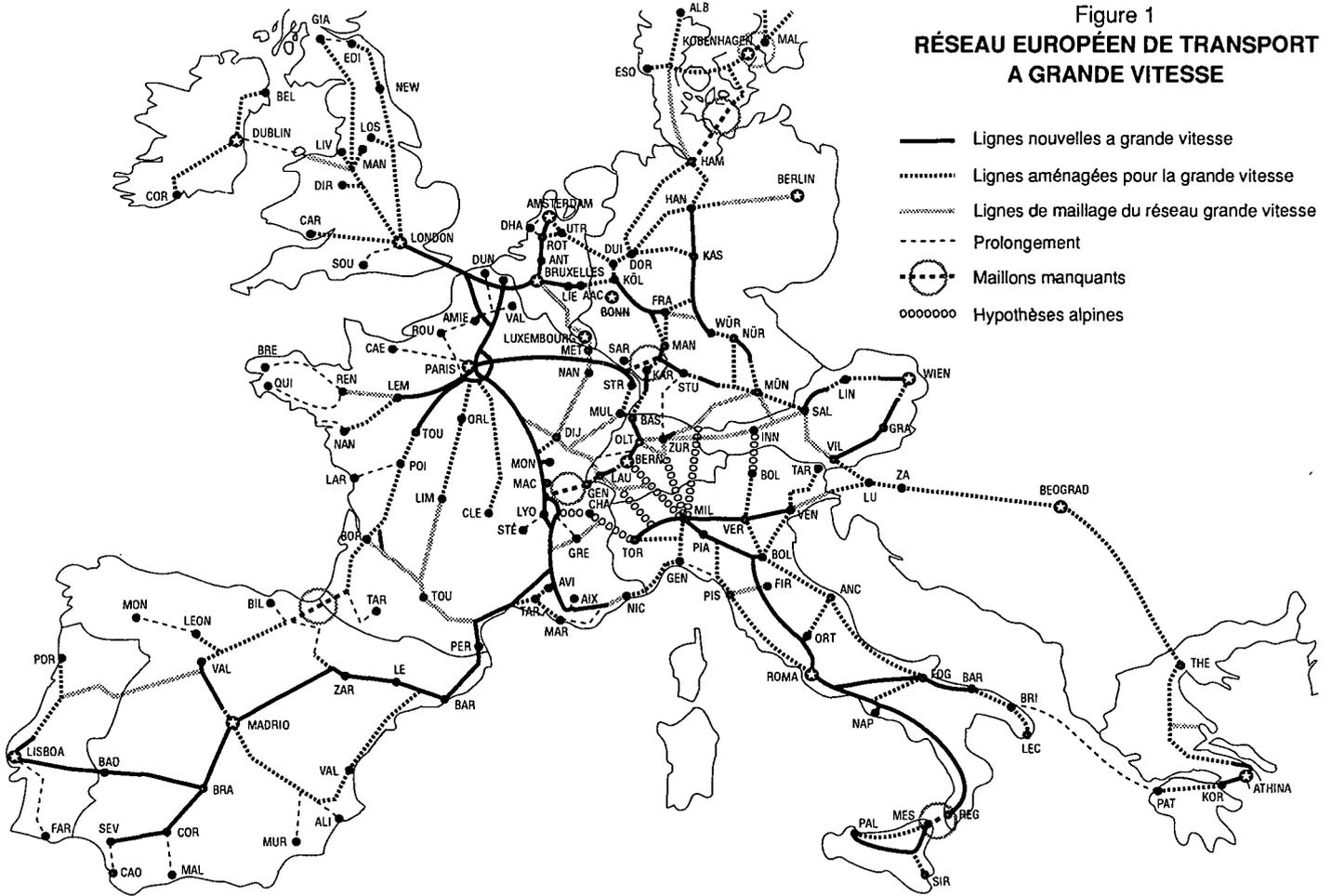
Le trafic à grande vitesse a atteint aujourd'hui un niveau de technicité élevé sur les différents réseaux d'Europe occidentale. L'accroissement du marché européen rend maintenant absolument nécessaire la mise en service de trains à grande vitesse pour assurer le transfert international de voyageurs et de marchandises.

Les conditions techniques, aussi bien en ce qui concerne le matériel roulant que les installations ferroviaires, sont maintenant réunies pour permettre ce type de trafic. Une coopération internationale entre les différents réseaux concernés est indispensable afin d'harmoniser les conditions d'exploitation et les différents paramètres techniques. L'extension éventuelle du trafic à grande vitesse vers l'Europe de l'Est mérite une attention particulière.

L'organisation d'un trafic ferroviaire transfrontière à grande vitesse peut apporter une contribution précieuse à l'intégration politique et économique de l'Europe. Un tel projet mérite donc que des efforts importants lui soient consacrés.

A N N E X E

Figure 1
**RÉSEAU EUROPÉEN DE TRANSPORT
 A GRANDE VITESSE**



FRANCE

Jacques PELLEGRIN

**Société Nationale des Chemins de Fer Français
Paris
France**

SOMMAIRE

INTRODUCTION	25
1. LA CONCEPTION TECHNIQUE	27
1.1. Les positions en présence	27
1.2. Difficultés et enjeux d'une harmonisation	29
1.3. Priorités	32
2. OFFRE ET EXPLOITATION	35
2.1. Positions en présence	35
2.2. Enjeux d'une harmonisation	40
2.3. Priorités	41
3. ASPECTS INSTITUTIONNELS ET FINANCIERS	42
3.1. Positions en présence	42
3.2. Enjeux d'une harmonisation	46
3.3. Priorités	46
CONCLUSION	47

Paris, novembre 1990

INTRODUCTION

Historiquement, le développement du chemin de fer s'est réalisé dans chaque pays à l'intérieur d'un cadre purement national. En effet, les échanges internationaux représentaient alors une proportion presque négligeable de la demande de transport et le désenclavement et l'aménagement du territoire national constituaient alors la mission fondamentalement impartie à ce nouveau mode de transport qui devait d'ailleurs se trouver rapidement amené à détenir une position de quasi monopole. Ceci a tout naturellement conduit à la constitution progressive de cultures techniques et de modes d'exploitation propres à chaque réseau, ce phénomène étant favorisé par la forte spécificité des technologies utilisées par le chemin de fer et aggravé par les partenariats étroits et souvent exclusifs qui se sont assez logiquement noués entre exploitants et industrie ferroviaire de chaque pays.

C'est dans ce paysage fortement morcelé qu'est apparue il y a une vingtaine d'années la très grande vitesse ferroviaire. Certes, le chemin de fer vivait alors dans une situation qui avait beaucoup évolué par rapport à celle des décennies précédentes au cours desquelles s'était constitué et structuré l'essentiel de son patrimoine technique et de sa culture d'exploitant. En particulier, l'éventail des technologies utilisées s'était largement ouvert et touchait désormais à des registres tels que l'électronique, l'informatique, les télécommunications dont les lois d'évolution étaient celles de domaines d'application très majoritairement extérieurs au secteur d'activité ferroviaire. De même, le marché des transports, marqué par une très âpre concurrence entre les divers modes, voyait sa composante internationale prendre une dimension majeure et même se présenter comme un enjeu d'avenir de premier ordre en raison de ses taux de croissance spectaculaires.

C'est néanmoins selon des concepts privilégiant les architectures nationales et adaptés à des relations intérieures qu'ont vu le jour les premiers projets de systèmes ferroviaires à grande vitesse. Il y avait d'ailleurs des raisons tout à fait compréhensibles à l'adoption d'un tel parti et notamment :

- La logique consistant à mettre prioritairement des projets se fondant sur la création d'infrastructures nouvelles au service des relations les plus chargées et soulevant des problèmes de capacité. Ainsi, ne doit-on pas oublier qu'en France, la création des TGV Sud-Est et Atlantique a permis d'éviter de coûteux investissements de capacité sur le réseau préexistant. Or, tant pour des raisons historiques qu'en raison de la géographie et des frontières, les trafics les plus lourds ne se situaient généralement pas sur les axes internationaux ;
- Le besoin d'assurer la bonne intégration de ces systèmes à l'exploitation du réseau dans sa globalité. Les lignes nouvelles ne représentent en effet qu'une fraction minoritaire de l'ensemble des itinéraires desservis par un système de trains à grande vitesse dont la supériorité, par rapport à d'autres systèmes, est précisément de pouvoir irriguer facilement un large territoire par emprunt des lignes existantes.

Ainsi, malgré les efforts d'harmonisation certains déployés par les organismes ferroviaires internationaux (UIC, CCFE) et en dépit d'initiatives parfois exemplaires mais isolées telles que l'adoption récente de l'écartement européen par la RENFE, le développement d'un réseau européen de relations à grande vitesse se trouve-t-il aujourd'hui confronté à la très grande hétérogénéité des situations nationales en présence.

Quels sont, à partir de ce constat, les véritables enjeux d'une harmonisation et quelles pourraient être les actions à engager prioritairement dans cette perspective ? Telles sont les interrogations auxquelles l'exposé qui suit tente d'apporter quelques éléments de réponse en abordant successivement trois champs de réflexion :

- La conception technique des infrastructures et du matériel roulant ;
- L'exploitation technique et commerciale ;
- Les aspects institutionnels et financiers.

1. LA CONCEPTION TECHNIQUE

1.1. Les positions en présence

Ainsi que cela vient d'être évoqué, il existe une très grande diversité des concepts techniques en présence. Quelques exemples caractéristiques permettent d'en prendre toute la mesure.

1.1.1. *Le gabarit*

Du fait d'un gabarit plus réduit que celui de ses homologues européens, le réseau britannique est inaccessible aux rames à grande vitesse conçues pour les services continentaux. Ainsi, l'ouverture de relations entre la Grande-Bretagne et le continent nécessite-t-elle la constitution d'un parc de matériel spécialement adapté à cette contrainte.

De même, disposant sur son réseau d'un gabarit plus généreux que la norme UIC, la DB a adopté pour le matériel ICE des caractéristiques dimensionnelles le rendant inapte à la circulation sur le réseau français.

1.1.2. *La charge par essieu*

La SNCF a imposé une limitation à 17 tonnes par essieu au matériel TGV.

Le bilan de près d'une dizaine d'années d'exploitation (tenue des superstructures de la voie et des organes de roulement des véhicules) lui paraît au demeurant confirmer le bien-fondé de ce choix. D'autres réseaux ont adopté des normes moins contraignantes : ainsi, les motrices du matériel ICE accusent-elles un poids de 77,5 tonnes, ce qui correspond à une masse par essieu de 19,4 tonnes. L'ICE allemand peut rouler à 280 km/h. Toutefois, sa vitesse de croisière normale sera de 250 km/h.

1.1.3. *La géométrie de l'infrastructure*

Les paramètres caractéristiques du profil en long de l'infrastructure sont non seulement adaptés aux exigences de la topographie mais dépendent également des politiques d'exploitation retenues. Ainsi, les rampes maximales s'étagent-elles entre 8 ‰ (cas des FS) ou 12,5 ‰ (cas de la DB) pour des lignes appelées à supporter un trafic mixte et 35 ‰ (cas de la SNCF), voire 40 ‰ (cas de la DB) pour celles exclusivement affectées à l'acheminement des trains à grande vitesse.

1.1.4. L'alimentation électrique

De façon générale, cinq systèmes d'alimentation électrique sont aujourd'hui présents sur les réseaux européens et trois d'entre eux ont d'ores et déjà été adoptés pour équiper le sous-ensemble que constituent les lignes nouvelles à grande vitesse : 25 kV 50 Hz (SNCF, RENFE, SNCB), 15 kV 16 Hz 2/3 (DB) et 3 kV continu (FS).

A titre d'exemple, cette situation impose que les rames devant assurer la desserte des relations PBKA soient de type "quadrivalent", c'est-à-dire conçues pour accepter quatre modes d'alimentation différents (25 kV et 15 kV alternatif, 3 kV et 1,5 kV continu).

En outre, qui dit même tension ne dit pas forcément compatibilité au niveau du système pantocaténaire et même au niveau électrique. Ainsi, les 25 kV BR sortant des règles UIC en ce qui concerne les limites extrêmes de tension autorisées : les anglais admettent notamment des tensions limites plus basses (16 kV au lieu de 19 kV). Pour une même tension en ligne, il existe des incompatibilités au niveau des systèmes de pose. Ainsi, on observe un désaxement plus grand de la caténaire en Allemagne qu'en Suisse et les archets de pantographe sont plus longs (1,95 m au lieu de 1,40 m).

1.1.5. La signalisation

L'extrême diversité des dispositifs de signalisation et de contrôle de vitesse préexistant sur le réseau classique est amplifiée par la disparité des systèmes appelés à être développés pour l'exploitation des lignes nouvelles à grande vitesse. Ces derniers, actuellement au nombre de trois (TVM, LZB et Cab-Signal FS), sont totalement incompatibles.

Ils se développent géographiquement en mosaïque. L'adoption récente par la RENFE du système LZB en est un exemple.

De plus, ils ne sont pas uniquement liés à la voie, mais "de cabine", ils sont aussi liés aux mobiles.

Face à un tel contexte, il n'existe d'autre ressource que de juxtaposer sur le matériel roulant assurant des relations internationales une multiplicité d'équipements embarqués correspondant aux différents systèmes de signalisation rencontrés. Pour reprendre un exemple déjà cité, il n'en faudra pas moins de quatre sur les rames PBKA.

Les motrices comportent des systèmes embarqués difficiles à loger, des capteurs extrêmement nombreux et parfois mal aisés à placer.

Au delà des difficultés techniques qu'elle soulève, l'adoption d'une telle solution engendre bien évidemment des surcoûts sensibles d'investissement et d'exploitation.

1.1.6. La radio sol-trains

L'apparition de la radio sol-trains constitue une évolution relativement récente (début des années 70) de l'exploitation ferroviaire. De ce fait, son développement a bénéficié d'un effort incontestable d'harmonisation et a même fait l'objet d'une norme élaborée dans le cadre de l'UIC.

A l'exception de deux d'entre eux (BR et FS), tous les réseaux européens ont adopté cette norme. Toutefois, il convient d'observer que celle-ci n'a pour objet d'assurer qu'une compatibilité minimale limitée à la phonie et aux messages d'urgence (alerte). Elle ne couvre notamment pas la radio à transmission de données dont s'équipent actuellement plusieurs réseaux et qui constitue assurément un enjeu essentiel pour l'avenir des systèmes de contrôle-commande.

1.2. Difficultés et enjeux d'une harmonisation

1.2.1. Les contraintes

Au delà du simple constat d'un état de fait, tel que nous avons tenté de le caractériser dans le chapitre qui précède, toute action visant à une harmonisation des concepts techniques dans le domaine de la grande vitesse aura à s'inscrire dans un champ de contraintes dont il n'est pas sans intérêt de rappeler ou d'évoquer ici les plus importantes.

En premier lieu, il faut garder présent à l'esprit que le problème ne peut être géographiquement circonscrit au seul domaine constitué par les lignes nouvelles : celles-ci ne constituent en effet qu'une partie de l'ensemble du réseau parcouru par les relations à grande vitesse.

En deuxième lieu, il importe de ne pas perdre de vue que, contrairement à celle d'autres modes de transport, l'exploitation du chemin de fer est celle d'un système très intégré que forment les installations fixes, le matériel roulant et les systèmes de contrôle-commande. Aussi affecte-t-elle d'un "coefficient multiplicateur" très important l'impact de toute évolution technique majeure qui

touche en général aux trois composantes du système et doit ainsi souvent être propagée à un réseau et à des parcs de matériel excédant largement ceux à l'intention desquels elle avait été initialement conçue.

En troisième lieu, il convient de prendre en compte le frein que constitue le souci manifesté généralement par chaque société exploitante de gérer l'évolution des techniques "en continuité", c'est-à-dire sans rupture avec celles en cours d'utilisation. La maintenance des systèmes, en impliquant de poursuivre sur de longues périodes la fabrication d'organes ou de constituants substituables à ceux existants, est l'une des raisons majeures de cette préoccupation.

Enfin, il serait sans doute illusoire de croire qu'il est possible de s'affranchir brutalement des pesanteurs d'un passé, voire d'un présent, qui a vu le plus souvent le cadre des collaborations entre sociétés exploitantes et industrie se calquer strictement sur la géographie des frontières entre les États. Même s'il est clair que cette situation est appelée à évoluer profondément, les réseaux conserveront, sans nul doute, pour quelques années encore, la mission d'être une référence et une vitrine pour l'industrie de leur pays. Ce n'est d'ailleurs vraisemblablement pas l'ouverture d'une compétition internationale qui contribuera par elle-même à en amoindrir le besoin.

1.2.2. Les conditions de la réussite

Ainsi, au regard des renoncements d'ordre culturel qu'il implique de la part des réseaux en présence et plus encore des intérêts industriels qu'il est susceptible de mettre en cause, un rapprochement technologique ne nous semble réalisable que dans le cadre d'un principe de réciprocité, voire d'une forme de troc dans lequel serait opérée une répartition équilibrée des concessions et des compensations apportées par les différents acteurs.

Au demeurant, viser d'emblée la dimension européenne pour conduire une telle action peut être jugé exagérément ambitieux et même se révéler, pour certains domaines, excessif au regard de la réalité et de l'hétérogénéité géographique des besoins. De ce point de vue, la recherche d'harmonisations partielles dont le champ serait limité à deux ou trois réseaux ayant des enjeux communs d'exploitation, représente assurément une voie moins malaisée tout en offrant des perspectives très prometteuses d'élargissement ultérieur à l'ensemble du champ européen.

Par ailleurs, on peut s'interroger sur les chances que les réseaux ont de parvenir seuls à un tel rapprochement, sans que s'exprime dans le même temps une volonté de coopération et que s'esquissent des perspectives de partenariat

entre industriels du secteur ferroviaire des pays concernés. C'est donc une double démarche qu'il y aurait vraisemblablement lieu de mettre en place et de coordonner pour atteindre l'objectif visé.

1.2.3. Les enjeux

Quels que puissent être les obstacles à surmonter ou les écueils à contourner, nul ne saurait pour autant contester le besoin impérieux d'une harmonisation des modes d'exploitation technique des différents réseaux européens. De façon très pratique, il existe pour l'exploitant deux niveaux d'enjeux liés à la coordination des concepts techniques :

- Prioritairement, assurer physiquement la possibilité de créer des relations internationales directes, c'est-à-dire de faire circuler un même matériel roulant sur des réseaux différents ;
- En second lieu, être à même de réaliser ces services internationaux dans des conditions satisfaisantes d'efficacité, celle-ci s'exprimant à la fois en termes de coût de production et de qualité du service offert. En particulier, on peut raisonnablement espérer qu'en permettant une simplification des matériels internationaux, en générant des économies d'échelle sur le plan industriel et en favorisant l'ouverture d'une saine concurrence entre fournisseurs, l'harmonisation des concepts techniques induise une réduction significative des coûts d'investissement.

Les aspects techniques concernés par le premier niveau d'enjeux sont ceux dont dépend directement la compatibilité entre le matériel roulant, les installations au sol et les systèmes d'exploitation. En plus de ceux qui ont été abordés dans le précédent chapitre méritent à cet égard d'être cités :

- Les dispositifs de freinage (notamment ceux pouvant solliciter directement le rail) ;
- L'aménagement du poste de conduite (les rames devant pouvoir être conduites par du personnel appartenant à des réseaux différents).

Tous les aspects relevant du premier niveau d'enjeux intéressent bien évidemment aussi le second, ne serait-ce que par l'incidence qu'ils ont sur le niveau de coût du système. Mais ce second niveau est également tributaire d'autres concepts qui n'ont d'influence que sur les performances de l'exploitation et l'efficacité économique. Ce sont notamment :

- Les aptitudes cinématiques du matériel roulant (vitesse maximale, capacités d'accélération et de freinage) en regard des objectifs d'optimisation du débit des lignes et des temps de parcours. Ce point sera plus longuement développé dans le chapitre suivant.
- La possibilité des matériels d'être couplés, qui peut constituer un facteur déterminant pour la définition des parcs et la gestion de la capacité des lignes. L'exploitation d'un système ferroviaire à grande vitesse implique en effet à la fois la desserte d'axes lourds et, autour d'eux, celle d'une arborescence de lignes à moindre trafic : la capacité de coupler les matériels, en offrant la possibilité d'adapter très aisément la composition des trains, permet à la fois de limiter le nombre des circulations sur les itinéraires chargés et d'assurer à un coût acceptable et avec une fréquence suffisante la desserte des relations affluentes.

Par ailleurs, dans une situation où cohabitent plusieurs systèmes à grande vitesse dont les périodes de pointe d'activité ne sont pas identiques, l'existence de matériel couplable permet une assistance entre les différents parcs de matériel roulant, ce qui permet d'optimiser la consistance et l'exploitation de chacun d'eux.

1.3. Priorités

Parmi l'ensemble des thèmes sur lesquels devrait être menée une action d'harmonisation, deux nous paraissent mériter de se voir accorder une totale priorité : l'alimentation en énergie électrique et le contrôle-commande.

1.3.1. *L'alimentation en énergie électrique*

Parmi les trois systèmes d'alimentation actuellement envisageables pour l'équipement des lignes à grande vitesse (3 kV continu, 25 kV 50 Hz et 15 kV 16 Hz 2/3), le système 25 kV 50 Hz apparaît jour d'une supériorité technique incontestable.

D'une part, en effet, il présente l'avantage d'une grande commodité de branchement sur le réseau industriel dont il conserve la fréquence. Les sous-stations sont donc simples puisqu'elles n'ont à assumer qu'une fonction de transformation de tension.

D'autre part, il offre la tension la plus élevée. Pour un niveau de puissance donné, il se satisfait ainsi d'une caténaire de moindre section, donc moins

coûteuse, et de pantographes plus légers. Ce dernier aspect, conjugué au fait que les intensités à écouler sont moindres, contribue fortement à assurer une excellente qualité de captation.

Enfin, grâce à sa fréquence plus élevée, il permet de réaliser des gains de masse importants sur les chaînes de traction des engins moteurs, plus précisément sur les transformateurs. Pour une rame de 500 tonnes dont serait exigée une performance de 300 km/h, ce gain peut atteindre plusieurs tonnes par motrice et constituer un enjeu essentiel au regard des normes de masse par essieu admissible.

Bien évidemment, au regard de l'énormité des investissements que cela nécessiterait, on ne saurait songer à préconiser l'éradication de tout autre mode d'alimentation et une conversion d'ensemble de tous les réseaux à un système unique, aussi performant soit-il.

La sélection d'un certain nombre de "couloirs" qui correspondent aux axes principaux d'un futur réseau européen de trains à grande vitesse et l'adoption d'une norme 25 kV 50 Hz pour l'équipement électrique des sections de lignes nouvelles qu'ils comportent, nous apparaîtrait par contre comme une mesure efficace.

Elle n'implique pas que soient rééquipées les lignes anciennes des réseaux ayant dans le passé fait le choix d'un autre mode d'alimentation. Tout au plus, dans la mesure où ces sections de lignes nouvelles ne pourraient être spécialisées au seul trafic des trains à grande vitesse, serait-il alors nécessaire pour les réseaux concernés d'envisager la constitution d'un parc limité de locomotives bicourant, ce qui, avec les technologies actuelles des semi-conducteurs, ne devrait pas représenter une difficulté technique et financière insurmontable.

La présence sur le réseau SNCF des deux modes 1,5 kV continu et 25 kV 50 Hz nous autorise à en parler d'expérience.

Cette mesure viserait prioritairement le développement du système 25 kV 50 Hz sur son domaine d'excellence : celui des fortes puissances et des vitesses élevées.

A cet égard, l'équipement "multicourant" des rames internationales ne serait certes pas évité (il leur est de toute façon nécessaire de pouvoir emprunter les lignes classiques existantes), mais il n'aurait alors à être dimensionné que pour des puissances limitées, réduisant par là même très sensiblement l'acuité des problèmes techniques (volume et poids des organes embarqués) et l'importance des surcoûts d'investissement associés.

1.3.2. Le contrôle-commande

Ainsi que cela a déjà été évoqué, chaque réseau concerné par des projets de relations à grande vitesse a développé un ou plusieurs systèmes de signalisation adaptés à son exploitation et à son environnement technique. Compte tenu des coûts prohibitifs qu'elle engendrerait, une unification à court terme de ces systèmes doit être considérée comme totalement irréaliste. Il convient donc essentiellement de veiller, dans un premier temps, à ne pas en augmenter le nombre ou d'assurer, en cas d'introduction de nouveaux systèmes, une compatibilité avec ceux déjà existants.

Néanmoins, la définition d'un système européen unifié de contrôle-commande des trains n'en constitue pas moins une nécessité impérieuse à échéance de quelques années. L'enjeu dépasse au demeurant la simple définition technique d'interfaces qui permettraient à un même matériel de circuler sur plusieurs réseaux. Il s'agit de concevoir et développer un système global de gestion du trafic qui, par ses fonctionnalités, serait au coeur de l'exploitation technique et commerciale du chemin de fer.

Aussi légitime que puisse être le désir de conserver, dans toute la mesure du possible, l'acquis des investissements récents, un tel système doit rechercher prioritairement l'efficacité et pour cela privilégier l'adaptation aux technologies nouvelles plutôt que la reconduction, avec des moyens nouveaux, des solutions anciennes.

Les grands principes architecturaux de cette nouvelle génération de systèmes de contrôle-commande devraient ainsi être les suivants :

- Le recours poussé aux techniques de traitement de l'information et de transmission des données, dont les bénéfices à attendre sont l'amélioration des performances (capacité des lignes, régularité, vitesse de circulation notamment), la réduction des coûts d'exploitation et la possibilité d'étendre progressivement à l'ensemble du réseau classique le niveau de sécurité actuellement réservé aux lignes à grande vitesse ;
- La synergie entre fonctions, obtenue par un rassemblement d'une information exhaustive sur l'état du réseau, précise et actualise "en temps réel" de toute application d'exploitation à laquelle elle est utile. Grâce à une conception modulaire, un tel dispositif permettrait bien sûr à chaque exploitant de choisir les fonctions réalisées et le niveau de performances atteint ;

- L'accent mis sur l'équipement du mobile plutôt que, comme par le passé, sur celui de l'infrastructure, source d'une plus grande souplesse et d'un plus haut niveau de performances. Ce parti porte en effet en germe la possibilité d'étendre, dans des conditions économiques acceptables, l'application du nouveau système à des lignes moins "nobles", voire à terme à la totalité des réseaux. En effet, l'équipement prioritaire des lignes les plus importantes, et, en premier lieu, celles à grande vitesse, demandera celui de nombreux mobiles appelés à les emprunter, tandis que l'équipement ultérieur des lignes secondaires n'exigera que celui d'un ensemble réduit de mobiles, les moyens nécessaires à leur exploitation étant limités et la majeure partie du parc ayant déjà été traitée.

Pendant la phase transitoire, durant laquelle le nouveau système unifié serait installé sur certaines lignes tandis que d'autres seraient encore dotées de systèmes nationaux, il n'y aurait bien évidemment d'autre ressource que de recourir à l'équipement multiple des mobiles qui ne seraient pas captifs des itinéraires aménagés. Bien qu'intellectuellement et économiquement peu satisfaisante, cette solution ne ferait au demeurant que proroger les errements actuels pour une période limitée. A cet égard, les réflexions et les études déjà engagées laissent à penser qu'au prix d'une démarche volontariste, les réseaux, en collaboration avec les milieux industriels, seraient en mesure de concevoir et développer un nouveau système de contrôle-commande qui soit opérationnel (sans doute avec des fonctionnalités incomplètes) à échéance de six à sept ans. Le kilométrage des lignes nouvelles qui auront été mises en service d'ici là n'est certainement pas si important que les fausses manœuvres s'y attachant puissent constituer un obstacle que refuse la communauté ferroviaire européenne, compromettant par là même des enjeux vitaux pour l'avenir de son activité.

2. OFFRE ET EXPLOITATION

2.1. Positions en présence

2.1.1. Desserte et fréquence

Les trains à grande vitesse pourront bientôt couvrir le créneau des voyages de jour jusqu'à 1 000 km en 3 heures, mais aussi celui des voyages de nuit jusqu'à 2 500 km.

Un certain nombre de réseaux en Europe ont adopté le principe de cadencement des horaires : toutes les heures (ou toutes les 2 heures) un train part de la ville A et arrive exactement avec la même cadence à la ville B. Pour la clientèle, ce système est sans aucun doute clair et attractif. Il atténue la crainte de manquer une correspondance, offrant la certitude de trouver un autre train exactement une heure (ou deux) plus tard.

D'autres réseaux, dont notamment la SNCF, refusent de s'enfermer dans un système aussi rigide.

Par ailleurs, le profil temporel de la demande présente des pointes journalières, hebdomadaires et saisonnières. Il est certainement préférable pour la clientèle de disposer de plus de trains pendant ces périodes, quitte à bénéficier de fréquences plus faibles pendant les périodes creuses.

De fait, sur les relations à fort trafic, comme Paris-Lyon, la fréquence horaire est en pratique garantie, avec un cadencement de l'heure de départ et de légères variations de l'heure d'arrivée, selon que la gare de Montchanin Le Creusot est desservie ou non. Sur Paris-Berne, en revanche, il serait très coûteux d'offrir la même desserte, qui serait totalement inadaptée au trafic.

2.1.2. Débit des lignes et vitesse d'exploitation

Afin d'optimiser l'utilisation des infrastructures à grande vitesse, leur débit doit être le plus élevé possible. C'est ainsi, par exemple, que sur la ligne à grande vitesse Paris-Lyon, l'espacement actuel de 5 mn entre deux TGV sera ramené à 4 mn (comme sur l'Atlantique) et que sur la ligne à grande vitesse Paris-Lille-Tunnel sous la Manche, cet espacement sera réduit à 3 mn comme sur le réseau classique.

Compte tenu des vitesses pratiquées et donc des champs d'arrêt nécessaires, ces espacements entre deux marches identiques ne peuvent être obtenus, notamment aux points singuliers, qu'avec des matériels présentant des caractéristiques de freinage de haut niveau. A titre d'exemple, les nouveaux disques à haute puissance du TGV Atlantique permettent de freiner une rame roulant à 300 km/h en 3 300 mètres en cas d'urgence.

Le maintien d'espacements réguliers entre trains impose une grande homogénéité des matériels employés. De plus, l'identité des marches implique des caractéristiques de traction homogènes. Cette homogénéité est nécessaire pour atteindre un débit optimum.

En cas d'utilisation d'une ligne à grande vitesse par des familles différentes de trains, chacune de ces familles doit en principe circuler groupée dans des plages horaires spécifiques (la notion d'évitement de trains "lents" est normalement à proscrire). A l'intérieur de chaque famille, il importe que les matériels soient couplables, afin de réduire le nombre des circulations.

Enfin, il y a lieu d'éviter la multiplication des gares sur les lignes à grande vitesse elles-mêmes, chaque arrêt y entraînant une perte de capacité d'autant plus importante que la vitesse est élevée.

Il est donc très souhaitable de définir une vitesse d'exploitation de référence homogène sur le plan international. En effet, si chaque réseau optimise celle-ci en fonction de son propre contexte national, les circulations internationales devront adopter les vitesses plus basses de certains réseaux, au détriment des temps de parcours offerts à la clientèle sur longue distance. Il est, de même, indispensable de coordonner les politiques d'arrêts.

2.1.3. *Politique tarifaire*

Le système actuel de tarification internationale consiste en une juxtaposition de prix et de tarifications nationales. C'est ce qui a été fait encore dernièrement dans plusieurs cas : cartes en faveur des jeunes, prix globaux, Businesspass, Europrix (nouveau système de référence basé sur l'ECU).

Or, les tarifs nationaux sont hétérogènes, aussi bien en structure qu'en niveau, sous l'influence du poids de l'histoire et de la diversité des politiques ferroviaires des États. Par exemple, sur la relation Paris-Londres actuelle, le produit moyen de BR par voyageur-km est supérieur de 56 pour cent à celui de la SNCF. Sur la relation Bruxelles-Cologne actuelle, le produit moyen de la DB est supérieur de 74 pour cent à celui de la SNCB.

Les additions de tarifs nationaux n'ont aucune raison de conduire à un tarif international adapté à la réalité du marché. Il existe un consensus parmi les réseaux pour modifier cet état de fait à l'occasion de l'introduction de services à grande vitesse. Leurs tarifs seront fixés de bout en bout, indépendamment des tarifs intérieurs. Il faut cependant reconnaître qu'il sera difficile pour certains réseaux d'afficher de trop grandes différences entre la tarification nationale et la tarification internationale. De plus, des divergences d'appréciation existent sur la marge de diminution possible des tarifs aériens internationaux, en réaction à l'introduction de services à grande vitesse.

2.1.4. Normes de confort et de service à bord

Un atout important du train par rapport à l'avion réside dans l'espace disponible offert au voyageur ferroviaire. Certains réseaux sont partisans d'exploiter au maximum cet avantage en proposant des normes très généreuses d'espacement ou de largeur des sièges, ainsi qu'un service à bord de très grande qualité, de manière à mieux attirer la clientèle d'affaires.

A la SNCF, la nouvelle suspension pneumatique apporte au voyageur TGV un niveau de confort à 300 km/h équivalent à celui d'une voiture Corail roulant à 160 km/h.

Cependant, la SNCF comme d'autres réseaux, tout en cherchant à améliorer le confort, insistent sur la nécessité de maintenir des coûts d'exploitation suffisamment bas pour lutter efficacement contre la concurrence. Or, ces coûts d'exploitation sont directement liés au nombre de voyageurs par rame dont la longueur est limitée à 400 mètres par les quais des gares existantes.

2.1.5. Dispositifs de sécurité des passagers

Il existe des normes de l'Union Internationale des Chemins de fer pour le matériel à voyageurs classique en matière de dispositifs de signal d'alarme et de déblocage des portes automatiques. Cependant, le raccordement de la Grande-Bretagne au réseau continental et les contraintes particulières de la circulation en tunnel, notamment sous la Manche, mais aussi en Allemagne, ont conduit les autorités gouvernementales des différents pays à adopter des positions divergentes pour les futurs matériels internationaux à grande vitesse :

- Action directe ou non du signal d'alarme sur le circuit de freinage ;
- Déblocage automatique ou non des portes lors d'un arrêt en pleine voie.

2.1.6. Gestion de la circulation et du parc

Constatant les difficultés de circulation de nombreux trains classiques internationaux, certains réseaux proposent la création à Bruxelles d'un véritable centre international de gestion de la circulation et du parc à grande vitesse. A l'image du poste d'aiguillage et de régulation de la ligne nouvelle Paris-Sud-Est, il centraliserait au niveau international l'ensemble des fonctions d'aiguillage, de régulation, de permanence et de programmation des rames sur l'ensemble du réseau européen à grande vitesse.

D'autres réseaux, dont notamment la SNCF, craignent qu'un tel centre ne crée plus de problèmes qu'il n'en résolve. En effet, l'expérience du TGV Sud-Est a montré que les problèmes de circulation apparaissent beaucoup plus au niveau de l'insertion des rames à grande vitesse dans le trafic classique, que sur la ligne nouvelle elle-même. Il faut donc placer les fonctions d'aiguillage et de régulation au plus près des interfaces entre ligne à grande vitesse et lignes classiques, dans une logique de décentralisation plutôt que de centralisation.

La gestion des rames gagne au contraire en efficacité en étant centralisée pour l'ensemble d'un parc substituable. La gestion des rames Transmanche de BR, de la SNCF et de la SNCB sera mieux assurée par un centre unique que par trois centres sur chacun des réseaux. La gestion par un même centre des rames Paris-Bruxelles-Cologne-Amsterdam et des rames Transmanche n'apporterait aucun bénéfice, les rames n'étant pas substituables en raison des particularités de circulation en Grande-Bretagne et dans le Tunnel sous la Manche.

2.1.7. Réservation des places

Sur le TGV Sud-Est, puis sur le TGV Atlantique, la SNCF a rendu obligatoire la réservation des places, à l'instar du transport aérien. Cette obligation, combinée avec un système de suppléments en période de pointe, permet d'atteindre un coefficient d'occupation de l'ordre de 70 pour cent et une excellente compétitivité malgré le coût élevé du matériel à grande vitesse.

D'autres réseaux hésitent à instituer une telle obligation, considérant que le libre accès est un atout important du train et un complément du cadencement des horaires.

2.1.8. Système d'information et de commercialisation

Les années 1990-94 seront marquées par la montée des systèmes informatisés de distribution équipant les chemins de fer. Plusieurs réseaux européens se doteront, en effet, de systèmes de vente et de distribution de billets faisant appel aux dernières techniques d'optimisation et de traitement informatique.

Le nouveau système SNCF en cours d'élaboration, SOCRATE, sera capable d'effectuer un très grand nombre de transactions par seconde et de gérer le remplissage des rames en modulant les proportions des différents tarifs offerts dans chaque train, en fonction de l'état de la demande.

Ces systèmes de vente et de distribution devront être rendus compatibles entre eux. Le réseau HERMES mis en oeuvre sous l'égide de l'UIT assurera une

compatibilité minimum, mais il est très souhaitable d'aller plus loin dans le sens d'une amélioration conjointe des méthodes et outils de distribution et de vente.

2.2. Enjeux d'une harmonisation

L'harmonisation internationale des concepts relatifs à l'offre et à l'exploitation est tout aussi importante que l'harmonisation technique, afin d'assurer la compétitivité des services internationaux ferroviaires, leur simplicité d'utilisation pour la clientèle et de promouvoir l'image d'un chemin de fer performant et bien géré.

2.2.1. Compétitivité des services internationaux ferroviaires

En effet, si aucun accord ne pouvait être trouvé sur l'aménagement intérieur des rames et les services à bord, on risquerait d'aboutir à la mise en service de deux ou plusieurs types de rames non substituables, avec des surcoûts importants d'études, d'acquisition de matériel produit en plus petite série et de réserve de rames pour entretien et incidents.

2.2.2. Simplicité d'utilisation pour la clientèle internationale

De plus, il faudrait soit instituer une tarification différente selon les rames, compliquant singulièrement la perception de l'offre ferroviaire de la clientèle, soit s'exposer à son incompréhension devant les fluctuations de la qualité des aménagements et des services à bord selon le train emprunté.

De même, si les tarifs internationaux restaient soumis aux aléas des tarifs intérieurs de chaque réseau, si la réservation était obligatoire sur telle partie du trajet et non sur telle autre, ou si les réservations sur deux trains en correspondance nécessitaient des transactions allongées sur des systèmes incompatibles, l'attractivité des systèmes à grande vitesse serait singulièrement détériorée.

2.2.3. Image des chemins de fer

Si les réseaux ne surmontent pas leurs divergences, mais se révèlent incapables de s'entendre pour offrir à la clientèle internationale un service performant et bien géré, l'image des chemins de fer s'en trouvera affaiblie au niveau européen, voire mondial.

2.3. Priorités

2.3.1. Agences communes de marketing

Afin d'adapter de façon efficace et rapide les fréquences et les offres tarifaires aux caractéristiques des relations internationales, et aux réactions de la concurrence, il est nécessaire de mettre en place des agences communes de marketing. Celles-ci devraient disposer d'une certaine autonomie vis-à-vis des réseaux, avec l'objectif de maximiser l'excédent brut d'exploitation pour l'ensemble, en respectant les contraintes de politique générale fixées par les directions générales. Il est probable qu'au sein de telles équipes, les particularismes nationaux s'effaceraient rapidement au profit de la recherche pragmatique du succès commun.

2.3.2. Système commun de réservation et de distribution

La bonne occupation des rames est un point clé de la compétitivité des services ferroviaires. Un système souple et performant de réservation et de distribution en est l'outil indispensable. Un système commun présenterait de multiples avantages : économie de développement, économie d'interface, simplicité des relations avec les points de vente.

2.3.3. Centres communs de gestion du matériel roulant

La bonne utilisation des rames est également très importante. Elle est favorisée par une gestion en pool de l'ensemble des rames substituables. Il est aussi nécessaire de gommer la difficulté qui pourrait résulter du fait que le matériel appartient et est souvent entretenu par chacun des pays impliqués dans l'exploitation.

Pour cette raison, il est recommandé de mettre en place au niveau international un organisme qui coordonne la partie technique du système d'exploitation. Cet organisme, de structure légère, doit avoir des missions très précises relatives, notamment, à la programmation commune des circulations, afin de satisfaire au mieux l'offre commerciale dans des conditions économiquement efficaces.

Ces missions doivent permettre à chaque réseau de conserver la maîtrise de l'exploitation des circulations sur son territoire pour tenir compte de l'environnement ferroviaire spécifique à chaque pays. Afin de garantir la qualité des services internationaux à grande vitesse, des accords particuliers peuvent comporter des clauses liant la répartition des recettes à la régularité des trains.

3. ASPECTS INSTITUTIONNELS ET FINANCIERS

3.1. Positions en présence

Il est évident que la mise en oeuvre de services à grande vitesse, exigeant des investissements importants, exploités face à une concurrence très vive, nécessitent, de la part des réseaux, une nouvelle organisation.

Deux options de philosophies opposées, sont *a priori* possibles :

- Le modèle aérien ;
- Une meilleure intégration des réseaux.

3.1.1. *Le modèle aérien*

Comme c'est le cas dans les transports aériens, où les compagnies n'ont pas la responsabilité des aéroports ni des services de navigation aérienne, le Gouvernement suédois a séparé la gestion des infrastructures ferroviaires et les autres activités de transport, confiées à deux organismes juridiquement distincts. La généralisation de cette situation a été envisagée par la Commission des Communautés Européennes, associée au libre accès des infrastructures d'un pays à tout opérateur ferroviaire de la Communauté Européenne. Ainsi, par exemple, entre Paris et Cologne, pourraient être exploités simultanément des trains de la DB et de la SNCF, qui seraient responsables respectivement de leur équipement en personnel de bout en bout, de leurs services à bord et de leur ravitaillement aussi bien à Paris qu'à Cologne, et percevraient les recettes de bout en bout de leurs propres trains. Ce modèle, intellectuellement séduisant, est censé résoudre par les vertus de la concurrence les difficultés d'harmonisation entre réseaux évoquées aux chapitres précédents.

Il se heurte cependant à des difficultés d'application qui semblent insurmontables à certains réseaux, dont la SNCF. En effet, à l'opposé de l'avion qui peut évoluer dans trois dimensions et tourner autour d'un aéroport dans l'attente d'une autorisation d'atterrissage, le train est intimement lié à son infrastructure. Un train ne peut en dépasser un autre que si ce dernier a été préalablement garé. Une programmation très stricte des circulations est nécessaire, sur des infrastructures où coexistent des circulations très diverses, dans les zones denses de banlieue des grandes métropoles. Dans ces conditions, le moindre incident, qui a toujours des répercussions sur plusieurs trains, entraînerait un contentieux entre les différentes compagnies exploitantes d'une part, avec les

gestionnaires d'infrastructure d'autre part. Les multiples intervenants s'épuiseraient en conflits juridiques stériles au lieu de se consacrer à la satisfaction des attentes de la clientèle.

Enfin, même si les difficultés précédentes étaient surmontées, toutes les questions relatives à l'harmonisation des concepts techniques et d'exploitation subsisteraient : gabarit, charge par essieu, géométrie de l'infrastructure, alimentation électrique, signalisation, radio sol-trains, débit des lignes et vitesse d'exploitation, dispositifs de sécurité des passagers.

3.1.2. Une meilleure intégration des réseaux

Une meilleure intégration de l'organisation des réseaux est admise par la quasi unanimité de ceux-ci, comme une réponse adéquate aux défis de l'exploitation de services internationaux à grande vitesse. Cependant, l'ampleur de cette intégration peut être plus ou moins importante, et couvrir partiellement ou totalement les domaines suivants : conception technique, gestion de l'exploitation, définition des produits, partage des recettes et des coûts et responsabilité financière.

a) Conception technique

Nous avons vu au chapitre 1 à quel point les réseaux avaient pris dans le passé des options divergentes. Des équipes communes de projet, travaillant dans les mêmes locaux, peuvent contribuer efficacement à la recherche de solutions techniques communes, économiques, tout en respectant certaines contraintes imposées par l'hétérogénéité des installations existantes.

Citons à cet égard le groupe de projet mis en place par BR, la SNCF et la SNCB à Paris pour assurer la conception et les relations avec les constructeurs du matériel à grande vitesse Transmanche.

b) Gestion de l'exploitation

Nous avons également souligné au chapitre 2 l'intérêt des centres de gestion communs des rames. Ceux-ci peuvent ou non être intégrés aux groupes communs de marketing. Ils peuvent aussi assurer ou non les fonctions d'aiguillage et de régulation sur la ligne nouvelle. En revanche, les entrées-sorties de gare terminus, où coexistent de nombreux types de trains doivent nécessairement rester gérées par les réseaux.

c) Définition des produits

Nous avons souligné au chapitre 2 l'intérêt de constituer des groupes communs de marketing. Sur le plan institutionnel, ils peuvent avoir ou non une personnalité juridique et morale. Celle-ci permet de négocier avec des sociétés prestataires de services, notamment en matière de restauration, ou de simplifier les relations financières avec les agences de voyages ou les réseaux des pays tiers.

d) Partage des recettes et des coûts

En toute hypothèse, des règles précises de partage des recettes, des coûts d'exploitation et de matériel roulant doivent être fixées. Ces règles doivent être économiquement rationnelles, car elles doivent conduire à des comportements efficaces des réseaux du point de vue de l'intérêt de la communauté. En particulier, tout en ménageant les solidarités nécessaires, chacun doit pouvoir tirer les fruits d'une politique de gestion rigoureuse en matière de coûts d'exploitation, par exemple ; *a contrario*, une gestion éventuellement plus laxiste d'un des partenaires ne doit pas peser sur la communauté.

Citons, à cet égard, les accords de partage de recettes entre BR, SNCB et SNCF pour le trafic échangé entre ces trois pays : il y a là une réelle solidarité puisque la France et la Grande-Bretagne ont accepté, sur des critères objectifs et visant à l'équité, de remettre en cause une situation de départ qui était particulièrement défavorable à la Belgique, eu égard au niveau relativement bas des tarifs pratiqués dans ce pays.

Une étape supplémentaire dans le développement de la solidarité entre réseaux, réside dans la mise en oeuvre des clauses de rétrocession d'avantages, répondant aux deux principes suivants :

- Tout investissement rentable pour l'ensemble des réseaux concernés doit être effectué ;
- Dans la mesure où l'investissement est rentable pour l'ensemble, aucun des partenaires concernés ne doit en subir des conséquences négatives.

La mise en application de cette démarche consiste à évaluer l'avantage global généré par l'investissement en cause ainsi que la répartition de celui-ci entre les réseaux résultant des règles de répartition convenues, et à mettre en place des dispositions financières complémentaires permettant d'assurer la rétrocession -- au moins partielle -- des avantages vers le réseau investisseur de telle sorte que celui-ci ne soit pas perdant.

Bien entendu, il est essentiel de n'appliquer ce principe de rétrocession des avantages qu'aux projets rentables et, en aucun cas, un réseau ne devrait s'appuyer sur ce principe pour demander à ses partenaires de financer un investissement non rentable non seulement pour lui-même mais aussi pour l'ensemble de la communauté.

e) Responsabilité financière

La dernière étape de l'intégration, parfois envisagée, est la constitution d'une société unique, filiale des réseaux, ou société privée indépendante.

Dans le premier cas, elle suppose la mise en commun de tous les éléments concernant le projet, investissements, tant en infrastructure qu'en matériel roulant, recettes, coûts d'exploitation et elle conduit, de ce fait, à une péréquation générale de la rentabilité entre tous les partenaires.

Certains réseaux font valoir qu'une telle péréquation pourrait permettre d'accélérer la réalisation de sections moins rentables de lignes à grande vitesse : par exemple, Liège-Aix-la-Chapelle ou Anvers-Rotterdam.

D'autres réseaux, comme la SNCF, pensent qu'elle retarderait la réalisation des sections les plus rentables : par exemple, Paris-Lille-Tunnel sous la Manche, sans nécessairement accélérer celle des autres. En effet, les décisions correspondantes découlent dans chaque pays de propositions élaborées par les réseaux et sont de la responsabilité des États. Elles peuvent privilégier différemment d'un pays à l'autre, des facteurs importants tels que l'aménagement du territoire ou l'impact sur l'environnement. Compte tenu de leurs conséquences financières très importantes, il apparaît difficilement conciliable de laisser les souverainetés nationales s'exercer dans les choix et de faire ensuite une péréquation internationale sur le plan financier. En d'autres termes, une telle péréquation impliquerait normalement, pour chaque réseau et pour chaque État, un droit de regard sur les décisions concernant les différents pays ; il en résulterait alors une complexité et une longueur de processus de décision incompatibles avec l'objectif d'accélération des réalisations.

L'appel aux capitaux privés est perçu par certains réseaux comme un moyen de faciliter le financement des lignes à grande vitesse. D'autres réseaux insistent sur l'écart entre les critères de rentabilité du secteur privé et ceux exigés du secteur public : les premiers sont généralement beaucoup plus sévères que les seconds, notamment lorsque le délai entre les premières échéances d'investissement et les premières recettes est long, comme c'est le cas pour les infrastructures de transport.

Enfin, les positions des États sont très différentes vis-à-vis de l'opportunité de subventionner la construction de lignes nouvelles. Certains acceptent de financer intégralement sur fonds publics des infrastructures ferroviaires, eu égard aux avantages de celles-ci en termes de sécurité, d'économies de pétrole et de moindre pollution, de décongestion des autres infrastructures de transport et d'aménagement du territoire. D'autres, au contraire, exigent des critères de rentabilité et excluent toutes subventions.

3.2. Enjeux d'une harmonisation

3.2.1. Accélération de la réalisation des projets internationaux ferroviaires

La communauté internationale doit être convaincue des avantages économiques et sociaux importants qu'elle tirerait de la réalisation d'un réseau européen à grande vitesse. La création d'un fonds européen de soutien à la construction des infrastructures de transport en serait un moyen efficace. Or, un accord des États à une telle institution ne sera pas possible tant qu'un consensus international minimum n'aura pas été trouvé sur la plupart des points précédemment évoqués.

3.2.2. Optimisation de la gestion

Ce consensus ne doit pas cependant être recherché à n'importe quelles conditions. Les modalités institutionnelles et financières de réalisation d'un réseau européen à grande vitesse doivent garantir l'efficacité économique et sociale. Les tâches déléguées à des organismes communs doivent être limitées à celles que les réseaux ne seraient pas susceptibles d'assumer aussi efficacement. Les conséquences d'un échec seraient très lourdes pour l'avenir.

3.3. Priorités

3.3.1. Responsabilité des réseaux

Tant que la communauté internationale n'aura pas clairement opté pour la réalisation d'un réseau européen à grande vitesse, il importe que chaque réseau et chaque pays essaie de promouvoir au maximum sur son propre territoire les projets internationaux le concernant. Ainsi la réalisation en France de la ligne nouvelle Paris-Lille-Tunnel sous la Manche, sans garantie ni de la part du Royaume-Uni, ni de la part de la Belgique, de réalisation d'infrastructure

nouvelle, constitue certainement, par la force de l'exemple, une contribution importante au développement d'un réseau européen à grande vitesse.

3.3.2. Accords équitables de partage des recettes et des coûts

Dès lors que le principe de territorialité est maintenu, il est indispensable, pour parvenir à la réalisation de projets internationaux, que des procédures de compensation bénéficient aux réseaux qui n'ont aucun intérêt propre à la réalisation d'un tronçon de projet établi sur leur territoire, globalement favorable à la collectivité ferroviaire. Il convient donc de mettre en oeuvre des accords adaptés de rétrocession d'avantages.

3.3.3. Accès de tous les réseaux au marché financier international

Ces accords une fois établis, il restera à rechercher les conditions de financement les moins coûteuses. Là encore, chaque réseau doit tenir compte de ses particularités nationales (conditions d'accès aux marchés de capitaux, fiscalité nationale, conventions fiscales du pays concerné avec les autres pays dont les ressortissants sont susceptibles d'apporter des capitaux, usages comptables nationaux) ; en effet, telle technique -- le crédit-bail par exemple -- valable ici, peut l'être moins ailleurs ou nécessitera la mise en oeuvre de structures différentes. Mais il est aussi possible aux réseaux de s'associer dans des structures communes (GEIE, filiales ...) en vue d'acquérir une meilleure synergie pour lever sur le marché international les fonds nécessaires aux besoins de leurs projets.

La satisfaction de ces conditions préalables permettra aux réseaux de s'engager résolument dans la voie de la réalisation d'un réseau européen. La poursuite des progrès en matière d'harmonisation permettra son achèvement.

CONCLUSION

Le système de transport des européens est gravement menacé.

Alors que les flux de transport, et tout particulièrement ceux liés aux échanges internationaux, augmentent régulièrement et que toutes les prévisions confirment, voire accentuent, les tendances passées, les systèmes routier et aérien apparaissent guettés par une asphyxie dont se manifestent déjà de nombreux symptômes précurseurs. Le réseau autoroutier des grandes régions urbaines, jusqu'ici les plus riches et les plus dynamiques, est atteint d'une congestion

chronique et se voit même totalement paralysé à certaines périodes, de plus en plus fréquentes, de pointe de trafic. Les plate-formes aéroportuaires, quant à elles, assument avec de plus en plus de difficultés une charge en forte croissance : c'est ainsi qu'une étude de l'AEA estime que la moitié des 46 plus grands aéroports européens sera totalement saturée en 1996 et plus des 2/3 en l'an 2000, tandis que les statistiques révèlent que la proportion des vols retardés a crû de 13 pour cent à 23 pour cent de 1986 à 1989.

A terme, c'est la puissance économique de l'Europe, dans la mesure où elle dépend pour une large part de la facilité des échanges des biens et des personnes, qui peut donc être mise en péril.

Or, depuis plusieurs années, on assiste à un recul, au moins en part relative, de l'activité du chemin de fer, cette évolution étant particulièrement criante dans le domaine international : ainsi par exemple, alors que le trafic aérien entre les pays d'Europe de l'Ouest affichait entre 1975 et 1988 une croissance de 65 pour cent, le trafic international des voyageurs par fer accusait sur la même période une baisse de 2 pour cent. Parmi les multiples raisons, susceptibles d'expliquer ce recul, deux apparaissent incontestablement dominer :

- L'inadaptation d'un réseau européen hérité pour l'essentiel de la fin du siècle dernier ou du tout début de celui-ci et construit par simple juxtaposition des réseaux nationaux ;
- L'incapacité manifestée par les diverses sociétés exploitantes à harmoniser leurs politiques technologiques et leurs modes d'exploitation.

L'intérêt qui se manifeste aujourd'hui largement en Europe en faveur de la grande vitesse ferroviaire et la mise en oeuvre déjà effective de ce nouveau mode de transport au travers de réalisations ou de projets dans plusieurs pays crée à l'évidence une situation tout à fait nouvelle et ouvre au chemin de fer la voie d'un retour en force sur le marché des échanges internationaux. Mais encore faut-il pour cela que les sociétés exploitantes, par manque d'ambition, ne laissent pas l'histoire se répéter et ne sacrifient pas aux intérêts parfois médiocres du court terme l'enjeu d'avenir essentiel que représente la constitution d'un véritable réseau européen de relations à grande vitesse.

En particulier, il leur faut être conscients que le développement d'une nouvelle génération d'infrastructures et de matériels est à saisir comme une opportunité sans précédent d'ouvrir une brèche dans les barrières techniques qui les isolent et compromettent leur compétitivité dans un secteur d'activité en pleine expansion.

Dans les pages qui précèdent ont été recensées quelques priorités d'action. Sont ainsi proposées :

- Dans le domaine de la conception technique, l'harmonisation des systèmes d'alimentation électrique sur certains grands couloirs européens et de contrôle-commande des circulations ;
- Dans le domaine de l'exploitation, la constitution de centres communs de gestion des parcs de matériel, la création d'agences communes de marketing et l'unification des systèmes de réservation et de distribution ;
- Dans le domaine financier enfin, la mise en place de règles adaptées de partage des recettes et des coûts entre les réseaux et la possibilité d'accès de ceux-ci à tous les instruments financiers dont disposent déjà les modes de transport concurrents.

A elles seules, ces actions prioritaires constituent un programme que certains jugeront peut-être excessivement ambitieux. A ceux-ci, on peut faire constater qu'un certain nombre d'initiatives sont d'ores et déjà lancées et que leur aboutissement très probable à court terme devrait permettre d'initialiser un processus beaucoup plus large. On peut également leur faire remarquer que la recherche d'une harmonisation européenne des techniques et des modes d'exploitation constitue une démarche qui peut être conduite par étapes et par parties et se construire progressivement autour d'actions menées par petits groupes cohérents de réseaux.

Mais, plus fondamentalement, il y a lieu de leur faire observer que l'importance tout à fait vitale que revêt désormais pour le chemin de fer le développement de sa part d'activité internationale doit assurer de la réelle volonté des réseaux de progresser efficacement dans l'élaboration et la mise en place de politiques communes ou tout au moins cohérentes. L'aide des États et des instances européennes leur est sans doute indispensable pour traduire en réalisations cette volonté. Au regard des enjeux économiques et sociaux dont le chemin de fer est reconnu porteur pour la collectivité, ils ne peuvent douter que cet appui leur soit déjà acquis.

PAYS-BAS

Maurits VAN WITSEN

**N.V. Nederlandse Spoorwegen
Utrecht
Pays-Bas**

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION : ANALYSE PRÉLIMINAIRE	55
2. LA PLACE DU RÉSEAU LONGUE DISTANCE DANS LE SYSTÈME DES TRANSPORTS PUBLICS	57
3. NORMES DE PRODUIT ET DE PRODUCTION	60
4. ASPECTS TECHNIQUES	62
5. ASPECTS FINANCIERS	64
6. ASPECTS DU DOMAINE DE L'ORGANISATION	66
7. ÉLABORATION CONCRÈTE POUR LES PETITS PAYS	68
TABLEAUX ET FIGURES	73
BIBLIOGRAPHIE	83

Utrecht, janvier 1991

1. INTRODUCTION : ANALYSE PRÉLIMINAIRE

L'Europe se préoccupe beaucoup ces dernières années de l'opportunité et des possibilités d'un chemin de fer international à grande vitesse. La CEMT s'est aussi largement penchée sur la question ; l'année 1986 a en particulier été fructueuse en la matière, comme en témoignent les activités suivantes :

- Le Séminaire International qui s'est tenu du 15 au 17 janvier 1986 à Paris : Dimension européenne et perspectives d'avenir des chemins de fer ;
- Le Séminaire International tenu du 12 au 14 avril 1986 à Hanovre : Trafic à grande vitesse sur le réseau ferroviaire européen.

A l'approche de l'unification européenne, avec l'ouverture des frontières Est-Ouest et dans le contexte de problèmes de circulation et d'environnement grandissants, l'importance de ce thème s'accroît. Nous avons donc toutes raisons de nous pencher à présent sur les derniers développements. Dans cet ordre d'idées, nous nous placerons dans la position des petits pays.

Lorsque l'on parle de chemin de fer à grande vitesse, on pense à un transport sur longues distances, au-delà de 250 km. Or, on ne trouve pratiquement pas de telles distances de déplacement dans les petits pays. Ce n'est que dans les grands pays et entre leurs grandes villes que ces grandes distances ont un volume de transport qui justifie une offre de transport intensive. Étant donné que jusqu'aux années 80, les frontières nationales constituaient des barrières aux transports (celles-ci amènent à une réduction des transports d'à peu près 25 pour cent par rapport aux déplacements nationaux comparables), on comprendra que jusqu'à présent, l'intérêt porté au chemin de fer à grande vitesse soit resté limité aux liaisons intérieures dans les grands pays. Les petits pays n'apparaissent sur la scène que dans la réalisation des relations internationales à grande vitesse.

Une analyse globale (cf. Tableau 1) démontre la nécessité d'améliorer la position de marché du chemin de fer sur les longues distances (au-delà de 250 km) (voir chapitre 2).

Dans les modes de transport collectifs le train classique n'obtient jamais le meilleur score. Cette position intermédiaire s'est érodée rapidement malgré une emprise initialement grande sur le marché. Ceci s'est particulièrement fait sentir dans le trafic international, où, par manque de coopération et d'intérêt de la part des entreprises ferroviaires (sauf quelques initiatives comme Trans Europe Express dans le passé et Eurocity aujourd'hui), on a eu affaire à une détérioration relative de l'offre. L'homme d'affaires, au demeurant bon payeur, s'est ainsi tourné vers l'avion et ceux pour qui le prix est un élément essentiel ont choisi l'autocar (*touring-car*). Dans le même temps l'automobile est devenue accessible à presque tout le monde.

Actuellement, on est en général unanime à reconnaître qu'il faut radicalement améliorer le chemin de fer sur longues distances ; la stratégie d'amélioration doit être la suivante :

- Maintien et élargissement de la pénétration ;
- Réduction du temps d'attente (augmentation de la fréquence) ;
- *Augmentation substantielle de la vitesse ;*
- Amélioration du confort et du service ;
- Configuration tarifaire intéressante.

Là, il faut insister sur la grande vitesse : son marché connaît une forte croissance due à l'augmentation du niveau de vie ainsi qu'à une "européanisation" grandissante (fort étalement géographique des fonctions, rapprochement des cultures) et dans le fait qu'il est commercialement intéressant pour le chemin de fer.

Nous avons déjà dit que le chemin de fer ne peut fonctionner qu'avec un fort volume de transport. Sur les longues distances, ceci n'était jusqu'à présent le cas qu'entre les grandes villes dans les grands pays. De ce fait, les initiatives visant des améliorations sous la forme de vastes aménagements infrastructurels, n'ont été prises qu'au niveau national. Nous les connaissons : l'amélioration Londres-Bristol et Londres-Glasgow en Grande-Bretagne, la nouvelle ligne Rome-Florence en Italie, la nouvelle ligne (TGV) Paris-Lyon et Paris-Atlantique en France, et en Allemagne la nouvelle ligne (ICE) Hanovre-Würzburg, Mannheim-Stuttgart et l'amélioration de certains trajets comme Hambourg-Brême. Seules les constructions nouvelles permettent des vitesses de plus de 200 km/h nécessaires pour les longues distances, mais celles-ci ne sont justifiées que lorsque

l'on a un gros potentiel de trafic. En général, c'est le cas sur les relations où les lignes existantes présentent déjà un manque de capacité et sont surchargées, ou encore sur les trajets autour desquels il y a encore un "*hinterland*" important.

Alors que les chemins de fer présentaient déjà de fortes différences au niveau technique (signalisation et électrification mais aussi normes du matériel), ces développements nationaux, en soi logiques, ont encore exacerbé cette diversité, chaque pays ayant fait appel à sa propre industrie souvent avec l'intention de remporter d'intéressantes commandes à l'exportation (par exemple États-Unis ou Corée) ou de faire valoir ses développements comme critères à l'échelle européenne. A présent que l'on se rend compte de la nécessité de réaliser un réseau européen à grande vitesse cohérent pour garantir des relations de qualité face à un réseau routier engorgé et à des aéroports saturés, le chemin de fer, mode de transport favorable pour l'environnement et de grande capacité, a devant lui des chances que nous nous devons de saisir. Étant donné que des petits pays, comme la Belgique, le Danemark, les Pays-Bas et la Suisse, seront concernés -- ils le sont, comme nous le disions au début de ce chapitre, pour les besoins du transport international, alors que les intérêts nationaux sont plutôt secondaires -- il est utile d'analyser la vision que ces pays ont développée à partir de leurs positions.

2. LA PLACE DU RÉSEAU LONGUE DISTANCE DANS LE SYSTÈME DES TRANSPORTS PUBLICS

Si les chemins de fer veulent aborder de façon compétitive le marché du transport de voyageurs et avec un produit optimal, ils devront disposer d'un système hiérarchique, c'est-à-dire subdivisé selon l'échelle. Si l'on prend pour base la structure spatiale, il semble qu'une progression géométrique d'échelles avec la proportion = 3 procure la configuration idéale (voir Tableau 2). Là nous sommes partis du principe de la réalisation des trains à grande vitesse. Il faut bien entendu relier les systèmes entre eux afin de pouvoir passer facilement d'un système à l'autre.

On a tenu compte des vitesses réelles, lesquelles doivent absolument se situer au-dessus des minima sur les trajets principaux (par exemple Paris-Lyon), ceci afin qu'il y ait une "réserve" pour les voyages plus longs (par exemple Paris-Marseille ou Lille-Lyon). Afin d'obtenir une base de comparaison pour les vitesses de déplacement (c'est-à-dire du lieu réel de provenance jusqu'à destination), il faut ajouter à la durée du voyage par train la durée du transport

terminal et la durée de l'attente. Des études ont démontré que la durée moyenne des transports terminaux est de 35 à 40 minutes pour le transport longues distances et que la durée moyenne d'attente peut être chiffrée à 1/3 de l'intervalle proposé entre les trains. Il s'avère (d'après des études) que l'intervalle peut s'élever à la moitié de la durée du voyage dans le train (voir bibliographie et publications de l'auteur). En comparaison avec le concurrent, l'automobile (avion, pour mémoire), on obtient en moyenne les résultats montrés dans le Tableau 3.

Il y a donc de grandes parts de marché à acquérir en comparaison avec la situation actuelle.

Dans les tranches de distances entre 250 et 800 km, le chemin de fer à grande vitesse est déjà entré en concurrence avec l'aviation, ceci a été démontré par des études récentes sur les relations TGV en France. Mais ce marché deviendra à la longue moins intéressant pour l'aviation, ce pour des raisons financières mais aussi du fait que les aéroports sont saturés. Afin de favoriser la concentration de l'aviation sur les longues distances et surtout sur le trafic intercontinental, le chemin de fer longue distance devra être à son tour lié à l'aviation. Par conséquent, les lignes de chemin de fer grande vitesse devront desservir les grands aéroports afin de permettre le voyage combiné fer/air. Là, le chemin de fer aura une fonction de transport terminal.

Le grand problème que le système ferroviaire grande vitesse sur longues distances pose aux petits pays est que les gares doivent se situer à des distances d'environ 150 km les unes par rapport aux autres (voir Tableau 2), ce qui implique qu'il n'y a pas de place pour plus d'un seul arrêt par pays. Ceci s'inscrit d'ailleurs tout à fait dans l'échelle du système EC/GV lequel est avant tout axé sur les conurbations à valeur de métropoles. Aux endroits où le transport diminue progressivement, on pourra bien entendu admettre plusieurs arrêts, mais alors une difficulté intervient : le transport "moyen" ne peut pas se permettre de nouvelles infrastructures. Il faudra donc rechercher des compromis en améliorant l'infrastructure existante ou en y faisant aussi circuler des trains de niveau inférieur, voire des trains de marchandises. Nous reviendrons plus avant sur ce sujet au chapitre 7.

Il est en tous cas évident que le premier des objectifs doit être de concentrer au maximum les transports de même catégorie. Le triangle Paris-Londres-Bruxelles est un bon exemple : il prendra la forme d'un "T" afin de pouvoir combiner le trafic de deux relations différentes via le point de départ à Lille. Or, divers calculs prévisionnels ont déjà montré que dans les petits pays en situation périphérique ou avec un faible potentiel d'"*hinterland*", comme le Danemark et les Pays-Bas, le volume de transport longues distances est assez

limité. Pourtant ces pays ont un grand intérêt à la connexion à un réseau ferroviaire grande vitesse et, d'un autre côté, il s'agit là aussi d'un intérêt européen communautaire. Une étude a été consacrée à ce thème et les effets de la construction d'un réseau ferroviaire européen à grande vitesse y sont analysés. Pour ce faire, on a défini des régions ayant valeur de grandes métropoles comme Randstad Hollande, Cologne, Brabant Belge (Bruxelles), Nord-Pas-de-Calais (Lille), Sud-Ouest Angleterre (Londres) et Île-de-France (Paris). Les positions spacio-économique de ces régions les unes par rapport aux autres changeront après la construction d'un réseau GV (en l'occurrence les relations Paris-Lille-Londres/-Bruxelles-Cologne/-Rotterdam) et celle du Tunnel Transmanche (voir Figure 1).

La position géo-économique des régions est indiquée par des valeurs de potentialité. Celles-ci sont exprimées en unités d'activité économique par unité de distance. Elles indiquent le nombre d'activités jusqu'auxquelles la région a accès, compte tenu de la distance qui doit être parcourue pour accéder à ces activités. Plus la valeur de potentialité est grande plus l'accès aux activités économiques est important. On ne saurait toutefois traduire d'emblée cette grandeur en une valeur économique.

La valeur de potentialité d'une région se compose d'un potentiel propre et d'un potentiel ajouté. Le potentiel propre est déterminé par un certain nombre d'activités économiques dans la région. Le potentiel ajouté indique l'accessibilité des activités économiques des autres régions. Le potentiel ajouté est la somme de chaque potentiel que la région concernée reçoit des autres régions.

La valeur de potentialité totale des différentes régions, dans la situation initiale, donc sans TGV et sans Tunnel Transmanche (mais avec les routes, relations aériennes et lignes ferroviaires existantes) est indiquée dans le Tableau 4.

Comme présumé, l'Île-de-France/Paris a, de loin, le plus grand potentiel économique, suivie à quelque distance par le Sud-Ouest de l'Angleterre. La Hollande (Randstad) vient en troisième position. La construction du TGV et du Tunnel ont une influence et les régions centrales autour de Lille et Bruxelles en tirent le plus grand profit. A l'inverse, la disparition de certains trajets comme Bruxelles-Randstad Hollande aurait une influence négative non seulement sur Randstad Hollande, mais aussi sur toutes les autres régions, bien entendu ceci étant inversement proportionnel à la distance. La Figure 2 illustre ceci.

La considération précédente montre qu'un réseau ferroviaire européen à grande vitesse devra satisfaire aux normes de grande vitesse, ce qui n'est réalisable qu'avec un tracé en grande partie nouveau. La base de ce réseau devra

être constituée par un petit nombre de grandes conurbations/régions. Pour les pays ayant une structure polycentrique de villes d'importance moyenne et dans les pays de situation périphérique, ceci est un gros problème. Cependant, étant donné leur position économique et la cohérence européenne souhaitée, la connexion de ces pays à ce réseau est d'une importance vitale. En tous cas, il faudra regrouper au maximum les courants de transport longues distances.

Si nécessaire, il faudra appliquer des solutions de compromis en laissant aussi circuler des trains d'autres niveaux. Sur les trajets terminaux, on peut en outre admettre des vitesses plus basses, ce qui permet d'utiliser des lignes existantes améliorées et l'adjonction de quelques arrêts supplémentaires. Enfin, il faut rappeler que le réseau ferroviaire à grande vitesse doit être combiné (ou relié) avec, au-dessus, le réseau aérien et au-dessous, les systèmes de trains rapides d'échelle nationale (80-250 km) et interrégionale (30-80 km).

3. NORMES DE PRODUIT ET DE PRODUCTION

Au chapitre précédent, quelques normes de produit ont déjà été formulées. En tête de liste apparaît la grande vitesse. Une vitesse commerciale de 150 à 200 km/h demande une vitesse maximum de 200 à 300 km/h et un nombre d'arrêts très limité. L'intervalle de desserte devra, en fonction de la distance (surtout entre 300 et 600 km) se situer entre au maximum 1 et 2 heures. Pour pouvoir atteindre une occupation acceptable, il faut pour cela seulement -- nous ne parlons pas encore des coûts de l'infrastructure et de l'exploitation -- une demande en transport d'environ 3 millions de voyageurs par trajet par an. Sachant qu'à l'heure actuelle le transport total international n'est, par exemple, que d'un peu plus de 1,5 million de voyageurs sur les deux relations ferroviaires Pays-Bas-Belgique et Pays-Bas-Allemagne, on comprend aisément que la position de départ est faible.

Par conséquent, on sera vite amené à avoir recours à l'utilisation des lignes existantes. Étant donné qu'il s'agit dans de nombreux cas de lignes très fréquentées du fait de leur fonction nationale et de leur fonction marchandises, on sera vite confronté à des problèmes de capacité puisque la grande vitesse des nouveaux trains internationaux comprime cette capacité. Dans la mesure du possible -- c'est-à-dire si les tracés des lignes existantes peuvent, après de légères corrections, supporter les grandes vitesses -- il faudra construire des voies supplémentaires adjacentes, ce qui présente un avantage au niveau de la traversée (coupure) en rase campagne mais un désavantage au niveau de la traversée des

agglomérations urbaines où les trains ne s'arrêtent pas. Il faudra donc, dans de nombreux cas, opter pour la construction de trajets grande vitesse complètement nouveaux. La seule utilisation par les trains de voyageurs internationaux sera souvent non rentable et ne procurera aucun profit aux populations locales. Ceci étant, il faut en premier lieu chercher à savoir si, par des maillons de jonction sur le réseau existant, les trains rapides intercity nationaux ne pourraient pas utiliser aussi les lignes nouvelles sans faire obstacle au trafic international. Ceci ajouterait un important rendement national. En principe, les trains de marchandises ne seraient pas admis, non seulement en raison de l'obstacle que constitue leur petite vitesse mais aussi en raison de leurs normes différentes et plus chères en matière de tracé (rampes!), de construction de voie et d'entretien. A moins qu'ils soient d'une importance déterminante et que leur circulation soit limitée aux tranches horaires avec réserves de capacité, comme dans les heures de la nuit.

Le nombre d'arrêts par distance et la situation des gares constituent une autre grande caractéristique du produit. Dans les pays de transit surtout, il ne faudra pas se fixer sur des distances autour de 150 km. Il faudrait même dans de nombreux cas les agrandir et ceci peut se faire en appliquant si nécessaire des dessertes alternées (arrêt une fois sur deux) et, dans les moments de pointe, en faisant même passer certains trains supplémentaires sans arrêts dans des pays comme la Belgique ou la Suisse, afin de pouvoir, comme dans l'aviation, proposer des relations non-stop entre la provenance principale et la destination. Pour ce qui concerne la situation et l'aménagement des gares, on peut se référer aux exemples français : très confortables, multifonctionnelles, bien desservies par un transport local qualitatif et rapidement accessibles par train. Il n'est pas indispensable de choisir d'emblée la gare principale traditionnelle comme gare d'arrêt grande vitesse.

Par ailleurs, il faut encore souligner l'importance de la liaison avec le trafic aérien "au-dessus" (desserte des grands aéroports) et le transport ferroviaire national intercity et interrégional "au-dessous". Souvent il ne sera pas nécessaire de créer des correspondances performantes puisque du fait des grandes fréquences actuelles, les temps de changement ne dépassent déjà pas le quart d'heure. Par contre, dans le système grande vitesse, avec une moins grande fréquence, il faudra aménager des correspondances afin de pouvoir maximiser le nombre de relations directes et avec changement. Afin de pouvoir y parvenir à l'échelle internationale, tous les pays concernés devront synchroniser leurs symétries (les moments où deux trains de la même relation se croisent). Il semble logique que ces moments soient ceux que l'Allemagne et la Suisse (et la Belgique) appliquent déjà :
- 00 et - 30.

Il est évident, bien que ceci soit peut-être difficilement réalisable, que les frontières nationales ne doivent plus entraver le trafic ferroviaire international. Et là nous ne parlons pas seulement de l'élimination des retenues frontalières. Le service, l'information, le personnel et le matériel doivent être d'un standard international uniforme. EuroCity s'efforce de parvenir à ceci par une série de normes obligatoires, mais dans le domaine du matériel et du personnel (changement de locomotive et d'équipe aux frontières) les résultats, surtout pour la technique, ne sont pas encore ce qu'ils devraient être. Nous reviendrons sur ces aspects dans le chapitre 4 (technique) et dans le chapitre 6 (organisation).

Étant donné l'augmentation de la vitesse, de la fréquence et du confort sur un marché européen longues distances en expansion, nous ne pourrions nous contenter d'une part ferroviaire croissante sur les distances de 300 à 600 km dans le trafic de jour. Les pays excentrés, comme le Danemark et les Pays-Bas, ont, eux surtout, intérêt à l'accessibilité des régions éloignées, accessibilité qui même par train grande vitesse demande une durée de voyage de plus de trois ou quatre heures. Les "trains-hôtel" européens que l'on développe actuellement peuvent apporter la réponse à ce problème, du moins s'ils proposent un confort suffisant et un tarif acceptable. Ces trains devront, en voyage de nuit (période idéale : entre 22 h 00 et 8 h 00), franchir des distances de 1 000 ou même de 1 500 km, partiellement via des trajets grande vitesse. Ceci permettrait de désenclaver d'intéressantes destinations. Ceci pose cependant des restrictions à l'entretien de l'infrastructure et à l'éventuelle circulation de nuit des trains de marchandises sur les nouvelles lignes.

4. ASPECTS TECHNIQUES

Nous ne prétendons pas établir un programme de normes ni dans ce chapitre ni dans le cadre du présent rapport. Ce serait non seulement ambitieux mais aussi superflu. Pourtant, il faut savoir qu'en raison des tendances nationales les systèmes ferroviaires classiques sont techniquement très différents et que les nouveaux trains à grande vitesse ont eux aussi été développés distinctement, comme nous le disions au chapitre 1. Les coûts exorbitants de développement et la tendance à la production de masse, mais aussi l'internationalisation du système ferroviaire à grande vitesse rendent impératif le rapprochement des programmes de normes, des activités de recherche et de la production. Les petits pays, qui en général n'ont pas suffisamment de potentiel technique pour le volume restreint de leur futur réseau grande vitesse et leur futur parc de matériel, pourront jouer là un rôle de médiateur. Mais la CE et les chemins de fer eux-mêmes -- UIC, ORE

et niveau bilatéral -- devront déployer aussi leurs efforts dans ce domaine. Du reste, l'internationalisation de l'industrie ferroviaire devra à la longue mener à la prescription de programmes obligatoires si l'on veut que le chemin de fer reste financièrement abordable. Ceci est d'ailleurs chose courante depuis des décennies dans l'industrie automobile et dans l'industrie aéronautique.

Mais la position de départ du chemin de fer est préoccupante. Car si l'on peut -- et à coup sûr dans les constructions nouvelles -- éliminer les différences de gabarits d'espace libre et même contourner l'obstacle des différences d'écartement de la voie (si l'Espagne et le Portugal adoptent l'écartement normal pour la grande vitesse), il restera encore un gros travail à faire pour trouver le consensus nécessaire pour ce qui concerne les principes de la construction du matériel ou encore les normes de confort. Quant à la superstructure, à savoir l'alimentation électrique, la signalisation et le contrôle, le problème est encore plus aigu et ne pourra être résolu que par des expédients très onéreux impliquant la superposition de normes. En Europe Occidentale, le trafic ferroviaire connaît 5 tensions différentes : 1500 V courant continu (Pays-Bas, Sud de la France), 3.000 V courant continu (Belgique, Italie), 15.000 V 16 2/3 Hertz courant alternatif (Allemagne, Suisse, Autriche), 25.000 V 50 Hertz courant alternatif (Nord de la France, TGV, Grande-Bretagne, Danemark), 800 V courant continu via 3ème rail (Sud de l'Angleterre).

S'il est probable que ce dernier système disparaîtra à la longue du trafic international, il ne faut pas s'attendre, par contre, à ce que les autres soient transformés. Pour ce qui concerne la signalisation, on peut être plus optimiste, car le progrès technique introduira de nouvelles générations. A l'heure actuelle, on étudie un système de contrôle du mouvement et de signalisation paneuropéen. Nous avons même déjà un système radio-train développé par l'UIC et utilisable dans plusieurs pays. Nous progressons aussi dans d'autres domaines : ainsi, les chemins de fer testent conjointement des véhicules bimodaux pour le transport de marchandises combiné en espérant pouvoir en sélectionner un pour une utilisation à l'échelle européenne. La coopération internationale est également active sur le terrain de l'informatique : informations aux voyageurs, logistique et systèmes de réservation. Il faut espérer que l'on ne débouchera pas sur un cumul de normes nationales, phénomène qui a mené la voiture standard internationale européenne à un cuisant échec. L'intérêt européen et, à terme, le propre intérêt des chemins de fer ne peuvent être servis que par une conjugaison des forces européennes laissant de côté les intérêts nationaux.

5. ASPECTS FINANCIERS

Dans la réalisation d'un réseau ferroviaire international à grande vitesse, on est confronté, outre à des problèmes techniques et politiques, à des contraintes financières, lesquelles posent des limites aux dimensions d'un tel réseau.

Pour l'heure, le chemin de fer à grande vitesse a des atouts en main : un produit demandé avec une force de compétitivité face aux modes de transport polluants et congestionnés que sont la route et l'aviation. Malheureusement, les fonds que les pouvoirs publics peuvent mettre à disposition pour la construction de l'infrastructure sont insuffisants ; on ne peut faire appel aux capitaux privés que si les investissements dans chaque projet sont rentables. Or, justement, le transport international a un volume modeste et pour pouvoir satisfaire aux normes de rentabilité économique il faudrait qu'il y ait multiplication du volume de ce transport.

Le Tableau 5 présente des données nationales dans ce domaine. Pour les Pays-Bas, on a calculé les montants que le Gouvernement est disposé à investir dans les diverses formes d'infrastructure en fonction de la croissance de transport que ceci est susceptible d'entraîner. Investir dans le chemin de fer semble être une opération relativement avantageuse, bien que dans la situation nationale (distance moyenne par train d'environ 50 km pour une vitesse moyenne de 70 km/h) l'entreprise de chemin de fer NS soit censée pouvoir assimiler la croissance sans déficits supplémentaires, du moins lorsque les charges d'investissement pour l'infrastructure sont à la charge de l'État.

Pour le transport à grande vitesse sur longues distances, les coûts d'exploitation et les recettes se présentent relativement bien et l'on peut s'attendre à ce qu'une bonne partie des charges d'infrastructure soit supportée par ce transport. Là, il y a bien entendu une forte relation avec la prestation de transport : le nombre de voyageur-kilomètres par km par an.

La première ligne TGV, Paris-Lyon, a coûté presque FF 25×10^6 par km, et selon le Tableau 5 ceci aurait dû correspondre à un volume de transport de $2 \times 2,5 \times 10^6 = 5$ millions de voyageurs par an. En réalité, le transport été de plus du triple de ce chiffre. Certes, cette ligne a drainé des voyageurs de lignes existantes, mais elle a généré aussi un nouveau transport sur les lignes connexes, surtout au Sud et à l'Est de Lyon. Pour la SNCF, le rendement de cet *investissement de FF 1,50 par voyageur-kilomètre par an* se monte à présent à plus de 15 pour cent et va en augmentant ; tout ceci sans que l'État ait accordé une aide au financement.

La ligne TGV Atlantique, entièrement en service depuis peu, a coûté presque FF 35 x 10⁶ par km. Le volume de transport moyen par km atteindra selon toute attente déjà en 1992 plus de 15 millions de voyageurs par an. Pourtant il a été nécessaire que pour un *investissement d'environ FF 2.50 par voyageur-kilomètre par an*. L'État participe au financement et prend en charge 30 pour cent de la construction de l'infrastructure. Le TGV Nord offre de meilleures perspectives à la SNCF : pour un coût de construction de FF 40 x 10⁶ par km, on escompte un transport moyen de 18 millions de voyageurs par an, ce grâce au regroupement des courants de voyageurs nationaux et de ceux de Paris vers l'Angleterre et la Belgique et d'Angleterre vers la Belgique. *Les investissements, de plus de FF 2.0 par voyageur-kilomètre par an* procureront un rendement de 11 pour cent.

Pour le trajet Lille-Bruxelles, on peut aussi compter sur un regroupement substantiel du transport (plus de 10 millions de voyageurs par an), mais les choses se présentent moins bien pour le trajet Bruxelles-Randstad Hollande, pour lequel on prévoit en tous cas une nouvelle ligne entre Anvers et Rotterdam.

Le pur transport international, actuellement environ 1,5 million de voyageurs par an au total, pourra s'accroître rapidement jusqu'à un volume de 1,5 million par relation (Pays-Bas-Belgique, Pays-Bas-France, Pays-Bas-Angleterre). Au total on peut escompter 4 millions de voyageurs par an par défaut. Face à cela un coût de construction (entre autres franchissement des fleuves) d'environ FF 60 millions par km, c'est-à-dire FF 15 par voyageur-kilomètre par an. Le rendement attendu ne dépassera donc pas 3 pour cent. Malgré le caractère approximatif de ce calcul, il est clair que les chemins de fer ne pourront prendre à leur compte aucune charge d'infrastructure.

Des problèmes analogues apparaissent certes aussi là où le transport connaît un volume plus important. Cependant, la configuration topographique (montagnes en Suisse : Tunnel du Saint-Gothard ; bras de mer au Danemark ; les tunnels de la Vogelfluglinie et entre Copenhague et Malmö) et les normes environnementales strictes (Allemagne) peuvent faire monter considérablement les coûts de la construction. En Allemagne, on atteint en moyenne FF 130 millions par km. D'un autre côté, il faut remarquer qu'à l'échelle ouest-européenne, pour un réseau à grande vitesse de 30.000 km, dont 20.000 en lignes nouvelles, il pourrait suffire d'investir FF 80 par habitant par an dans la période jusqu'à 2010 dans une conjoncture impliquant une forte croissance du transport sur longue distance et une infrastructure momentanément très insuffisante.

Si l'on peut tirer des enseignements de ces macro-calculs, il ne faut pas oublier que la réalité est faite de micro-situations et l'exemple Belgique-Pays-Bas montre qu'il faudra faire preuve de beaucoup de créativité dans les réflexions sur

le mode de financement et sur l'augmentation du rendement d'un investissement de FF 15 millions par voyageur-kilomètre par an. Au chapitre 3, nous avons déjà formulé quelques suggestions, comme celle de faire circuler aussi sur la nouvelle ligne des trains de voyageurs nationaux et des trains de marchandises. Nous reviendrons sur ce point au chapitre 7. Mais dans ce cas spécifique, nous ne pouvons escompter beaucoup ; il en est autrement, par contre, pour la relation Belgique (Bruxelles)-Allemagne (Cologne). Les autres possibilités résident dans la tarification, dans le mode de financement et dans la répartition des coûts et des recettes. En effet, dans le cas qui nous occupe, la construction du trajet Anvers-Rotterdam amène une augmentation du transport entre la Belgique et la France et l'Angleterre. Ceci étant, il serait normal que ces pays -- avant tout la France dont les intérêts sont les plus grands -- cèdent une partie de ces bénéfices ("participation de solidarité"). En fait, ceci revient à une approche européenne. Du reste, nous voyons bien qu'à l'échelle nationale également, dans le cas de Paris-Lyon par exemple, la nouvelle ligne se prolonge progressivement vers Marseille et au-delà, tandis que le transport est en baisse. Pourtant, cette politique est admissible car l'ensemble du réseau à grande vitesse s'en trouve renforcé et les effets externes sont grands (voir chapitre 2), lesquels se traduisent en rendements socio-économiques équivalents à plusieurs fois le rendement économique des entreprises, souvent même sans compter les effets favorables pour l'environnement.

En conclusion, nous pouvons affirmer que le réseau ferroviaire international à grande vitesse exige une approche internationale.

6. ASPECTS DU DOMAINE DE L'ORGANISATION

L'image traditionnelle des chemins de fer nationaux (souvent chemin de fer d'État) assurant l'infrastructure, le matériel, la vente et la production fait graduellement place à d'autres formules d'organisation, et ce à l'instar des principes, souvent plus opérants, appliqués par d'autres modes de transport. Nous voyons ainsi apparaître des formes de gestion (administrative) distinctes pour l'infrastructure ferroviaire (Suède, Suisse), tandis que l'accès à l'infrastructure est, à contrecœur, donné à d'autres exploitants que les chemins de fer, comme les tour-opérateurs ou encore Intercontainer et Interfrigo dans le transport de marchandises. A l'échelle régionale, il y a même des sociétés d'exploitation spéciales (Suède).

et le transport régional (Grande-Bretagne), et il y a de plus en plus d'organes coordinateurs de la politique (communautés) lesquels ont pour finalité d'améliorer la coopération intermodale dans le transport public dans les grandes zones urbaines (Allemagne, Suisse, Autriche) et au niveau régional (France).

Nous voyons se profiler l'éventualité d'une tripartition : infrastructure, planning de l'utilisation de l'infrastructure (comme dans l'aviation : aéroports et corridors) et exploitation plus vente. Là, une bonne coordination est impérative pour assurer la cohérence des activités. Parallèlement à cela, une subdivision géographique et/ou fonctionnelle pourrait être efficace au niveau de la politique et parfois aussi au niveau de la gestion de l'entreprise. Nous parlons ici de la fonction longues distances, dont le transport international est un élément. Parfois, il peut être opportun d'opérer une distinction entre relations sur une base bilatérale et si nécessaire multilatérale, comme par exemple en créant une société d'exploitation pour le projet PBCA (Paris-Bruxelles-Cologne-Amsterdam) et la branche vers Londres. Au lieu de réaliser une harmonisation des normes, règlements et prescriptions des divers pays et des entreprises ferroviaires nationales, on pourrait -- en corrélation avec les futures lignes ferroviaires à grande vitesse et avec le Tunnel Transmanche -- adopter une approche tout à fait nouvelle. Parallèlement aux règles internationales en vigueur (pensons par exemple à l'organisation Eurocity), on pourrait, sur la base de la concurrence comme dans l'aviation, créer un terrain propice à l'apparition de produits de transport de meilleure qualité et, pour ce qui est du prix, plus intéressants.

La cohésion entre l'infrastructure, le matériel, la signalisation, la gestion et l'exploitation, cohésion inhérente au système ferroviaire, ne laisse pas grande place à de telles formules -- le morcellement que l'on connaît dans le transport par autocar n'est du reste pas souhaitable, loin de là. Mais, en s'appuyant sur ces principes, nous devrions pourtant être en mesure de parvenir à plus et de faire mieux que jusqu'à présent, à présent où nous avons encore affaire à des entreprises ferroviaires trop "politisées" et trop bureaucratiques. On voit d'ailleurs que les réorganisations déjà amorcées se déroulent bien plus rapidement et avec plus de profondeur qu'on n'aurait osé l'espérer il y a dix ans. Cette approche peut fort bien servir de support à la conception d'un réseau ferroviaire à grande vitesse. Dans les petits pays, il manque à cet effet une base nationale suffisamment solide.

7. ÉLABORATION CONCRÈTE POUR LES PETITS PAYS

Dans les chapitres précédents, nous avons parlé des aspects du transport ferroviaire à grande vitesse sous l'optique des petits pays. Dans ce chapitre, nous allons à présent décrire concrètement la problématique des lignes à grande vitesse pour ces pays.

L'élément essentiel de cette problématique est le fait qu'il n'y a pas de marché intérieur pour ces lignes (distances trop courtes et dans la plupart des cas une seule conurbation d'importance significative). De ce fait, la base de transport doit être constituée par le trafic international, dont le volume est en ce moment encore, dans la majeure partie des cas, insuffisant. En général, on a besoin d'une relation depuis un petit pays vers un pays voisin, ce qui implique l'apparition de systèmes radiaux simples.

- Aux Pays-Bas (NL) (Figure 3) : Randstad Hollande-Belgique (Bruxelles) (-France/Grande Bretagne) et Randstad Hollande-Allemagne (Cologne et au-delà), bien qu'il semble que l'on aura besoin d'une ligne distincte directe en direction d'Osnabrück (-Berlin/Hambourg).
- En Belgique (B) : relation réciproque vers Randstad Hollande, puis vers France/Grande-Bretagne et Allemagne (Cologne et au-delà), tandis qu'une relation à échelle européenne via le Luxembourg gagne en importance. Bruxelles, centre de l'Europe et capitale de la Belgique est au centre de ce faisceau de lignes.
- La Suisse (CH), plaque tournante en Europe occidentale et surtout pays de transit, a besoin de relations rapides avec l'Allemagne via Bâle, avec la France via Bâle et Genève, avec l'Italie via Milan et avec l'Autriche via Salzbourg.
- Le Danemark (DK) a besoin de relations rapides depuis Copenhague avec la Suède via Malmö et avec l'Allemagne via Hambourg. Une deuxième relation avec cette ville via le Jutland a plutôt une importance nationale et est déterminée par la topographie.

La Belgique et la Suisse sont des pays de transit importants et, de ce fait, acheminement par définition plus de trafic international. Pourtant il est souhaitable qu'il y ait, là aussi, un regroupement maximum des courants de transport sur les lignes à grande vitesse. Pour que les nouvelles lignes (ou les lignes aménagées)

soient suffisamment utilisées il faudra opérer aussi des combinaisons avec le trafic national.

- En Belgique, ceci est réalisable entre la Grande-Bretagne et la France avec Bruxelles via Lille, mais une tentative en direction des Pays-Bas et de l'Allemagne a échoué car les deux autres grandes villes belges, Anvers et Liège, ainsi ne sont pas intégrées au réseau à grande vitesse. Du reste, les distances entre Bruxelles et Anvers (50 km) et entre Bruxelles et Liège (100 km) ne sont pas suffisantes dans un réseau de relations à grande vitesse. Il sera cependant possible de faire profiter de ces lignes de nombreuses relations nationales. Des trains très fréquentés Pays-Bas-France et Allemagne-France devront passer par ces villes belges sans les desservir. Enfin, la relation Bruxelles-Luxembourg ne pourra pas accueillir de ligne nouvelle. La ligne actuelle devra être aménagée. Tout ceci est prévu par le plan d'avenir de la SNCB "STAR 21", mais il faudra encore vaincre de grandes barrières au niveau de la politique.

- Les Pays-Bas, avec un transport international assez faible, devront exploiter les combinaisons au maximum. Tout comme en Belgique, la tentative de combinaison de la relation Rotterdam-Bruxelles et Rotterdam-Cologne a échoué. Il semble qu'une seconde tentative visant la combinaison du trafic ferroviaire Rotterdam-Bruxelles et Rotterdam-Eindhoven et au-delà sur le territoire néerlandais via le réseau grande vitesse, soit également vouée à l'échec du fait que les Belges veulent un trop grande déplacement de cette ligne vers l'Ouest. De la sorte, l'importance nationale (seulement le trafic ferroviaire en direction de la Zélande) est très restreinte. A l'intérieur de Randstad Hollande, les trains à grande vitesse seront en attendant acheminés via la ligne actuelle Amsterdam-Aéroport de Schiphol-La Haye-Rotterdam. Ultérieurement on construira peut-être une nouvelle ligne Schiphol-Rotterdam, mais il faut se demander -- même si c'est une importante relation nationale qui est en jeu -- si cette relation aura un potentiel suffisant, d'autant plus que la troisième ville du pays (La Haye) ne serait pas desservie. Randstad Hollande commence du reste à Rotterdam (accès Sud). En direction de l'Allemagne, le regroupement semble avoir des chances, car la ligne Arnhem-Utrecht (accès Est au Randstad Hollande) sera utilisée par les trains internationaux venant de Cologne et d'Osnabrück. Le trafic ferroviaire national profitera lui aussi de cette relation plus rapide, comme le prévoit le plan d'avenir des NS "Rail 21", lequel a été ratifié par le Gouvernement néerlandais.

- Dans le cadre du plan "Bahn 2000" établi par les CFF et approuvé par le Gouvernement fédéral, la Suisse a sélectionné deux axes magistraux pour une accélération drastique, par la construction d'un certain nombre de trajets qui viendront remplacer des sections "tortueuses" dans le trafic Ouest-Est Genève-Berne-Zürich-Saint-Gall et dans le trafic Nord-Sud Bâle-Lucerne, à prolonger en direction de Lugano via un long Tunnel du Gotthard (à construire). La ligne Ouest-Est profite au trafic ferroviaire international de France (TGV Paris-Lyon) vers l'Autriche et l'Allemagne du Sud (et *vice versa*). La ligne Nord-Sud, très importante surtout pour le trafic marchandises et donc à exploiter en combinaison avec le trafic voyageurs, profite au trafic Allemagne et Nord-Ouest France vers l'Italie et *vice versa*. Pour la Suisse, le problème majeur réside dans la nécessité de construire des kilomètres de tunnels à travers le massif alpin. Heureusement, la Suisse est un pays riche qui, de plus, est prêt à de grands sacrifices pour conserver sa position centrale. Par ailleurs, si l'on veut que le transport international soit acheminé assez rapidement, il faudra être très sélectif pour le choix des arrêts dans les villes suisses de moins grande importance.

- Le Danemark a pour caractéristique sa structure insulaire. On construit à l'heure actuelle un long tunnel sous la mer entre Fünen et le Jutland. Après quoi -- et peut-être par un détour -- Copenhague sera reliée par chemin de fer au reste de l'Europe via Hambourg (voir Figure 3). Actuellement, on s'attache à relever, avec des trains de technologie avancée, la vitesse maximum à 180 km/h sur les lignes existantes. Pour le vaste territoire scandinave, ceci n'est pas suffisant pour assurer la compétitivité du rail à l'échelle internationale, du moins pour le transport de voyageurs. On attend cependant la construction de deux très onéreux tunnels sous la mer entre Malmö et Copenhague (construction en principe décidée) et entre Rödby et Puttgarden (Vogelfluglinie, à l'étude). Mais même encore, le trajet Copenhague-Rödby devra être accéléré radicalement ; or, les investissements à cet effet n'ont rien de commun avec ceux des deux tunnels à construire de part et d'autre de cette ligne. Il s'agit ici presque exclusivement d'intérêts internationaux à l'échelle européenne.

Pour ce qui concerne l'exploitation de ces relations, on aura donc des trains avec essentiellement une fonction internationale. Ceux-ci -- qui circuleront surtout dans des cadences à l'heure -- devront présenter de bonnes correspondances entre eux à Bruxelles, Cologne, Hambourg et Bâle. Les relations directes via Paris (itinéraire Est) et Londres seront très utiles, de nuit surtout, mais aussi de jour si

des destinations lointaines (600 à 1 000 km maximum) peuvent être atteintes depuis les petits pays dans un laps de temps de 3 à 4 heures.

Il est certain que le matériel devra être de signature internationale. La France donnera son cachet au trafic dans la partie Ouest et Sud-ouest de l'Europe, l'Allemagne au trafic sur la partie Centre et Est de l'Europe. L'Italie continuera probablement sa propre tradition. Il faudra que le confort, le service et l'information aux voyageurs répondent à un standard européen uniforme. Ce sont justement les petits pays qui pourront jouer là un rôle coordinateur.

En résumé, nous pouvons dire que dans la réalisation d'un réseau ferroviaire européen à grande vitesse, les petits pays peuvent participer surtout sur une base internationale, mais que leur trafic intérieur pourra aussi en tirer profit, tant directement (utilisation combinée) qu'indirectement (fonctions terminales). Par contre, l'insertion de ces pays dans le réseau européen sera extrêmement complexe au niveau des finances. Il y va pourtant à la fois des intérêts européens et des intérêts nationaux. Dans l'analyse que nous venons de faire, nous avons indiqué les voies et les possibilités qui s'ouvrent à nous pour parvenir à l'objectif fixé, à savoir la soudure de tous les pays d'Europe par un chemin de fer rapide.

TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1

**LES GRANDS FACTEURS DE CHOIX DU MODE DE TRANSPORT
SUR LONGUE DISTANCE**

Facteur/mode	Auto	Bus	Train	Avion
Vitesse de déplacement	0	-	0	+
Confort	0	0	0	+
Prix	0	+	0	-

Tableau 2

**CONFIGURATION DU SYSTÈME CHEMIN DE FER
AVEC SYSTÈMES D'ÉCHELLES DIFFÉRENTES**

Échelle	Tranche distance de déplacement	Vitesse minimum requise par train	Distance moyenne entre arrêts	Mode de transport
Intercontinental	> 800 km	p.m.	p.m.	Avion
International ¹	250-800 km	150 km/h	150 km	EC/Train GV ²
National ¹	80-250 km	100 km/h	50 km	Train IC ³
Interrégional	30-80 km	70 km/h	15 km	Train IR ⁴
Régional	10-30 km	45 km/h	3 km	Train R/S-Bahn ⁵
Agglomération	3-10 km	30 km/h	1 km	Train A/méto ⁶

1. Ces dénominations sont basées sur la situation dans les petits pays
2. Eurocity/Train Grande Vitesse
3. Train Intercity
4. Train Inter-régional
5. Train Régional
6. Train Agglomération.

Tableau 3

PART POSSIBLE DU TRAIN AVEC UN RELÈVEMENT DE LA VITESSE

Échelle	Distance moyenne	Temps de déplacement rapport train/auto	Distribution modale train
International	450 km	0,9	60 %
Intercity	150 km	1,2	45 %
Interrégional	50 km	1,35	30 %

Tableau 4

**VALEURS DE POTENTIALITÉ BASÉES SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE DE 1981
SANS ET AVEC TGV ET TUNNEL TRANSMANCHE**

Région	sans	avec	croissance
Île-de-France/Paris	3.114	3.298	6 %
Sud-Est Angleterre/Londres	2.444	2.654	9 %
Ouest Pays-Bas/Randstad Hollande	1.667	1.900	14 %
Brabant Belge/Bruxelles	1.387	1.731	25 %
Cologne	1.245	1.466	20 %
Nord Pas-de-Calais/Lille	1.218	1.593	18 %

Tableau 5

**INVESTISSEMENTS DANS L'INFRASTRUCTURE 1990-2010
EN FONCTION DE LA CROISSANCE DU TRANSPORT AUX PAYS-BAS**

Mode	Investissements (Francs x 10 ⁹)	Croissance (unit-km x 10 ⁹) 1990-2015	Investissement par voy./tonne-km supplémentaire par an
Fer Voyageurs	50	10	5.00
Fer Fret	12	8	1.50
Autocars régionaux	15 ¹	2	7.50
Transit local rapide (léger)	40 ²	2 ³	20.00
Transport aérien	50	14 ⁴	3.50 ⁵
Automobiles	300 ⁶	45	6.50

1. Non accepté.
2. 50 % garanti.
3. Nombre relativement élevé de voyageurs.
4. Moitié de la distance aux aéroports de destination.
5. En Europe FF 7.0 en rapport avec des distances plus courtes.
6. Y compris parkings.

Figure 1

POTENTIELS COMPOSÉS DES POTENTIELS PROPRES, DES POTENTIELS AJOUTÉS ET DES INFLUENCES SUR LE POTENTIEL DU RÉSEAU TGV / TUNNEL TRANSMANCHE

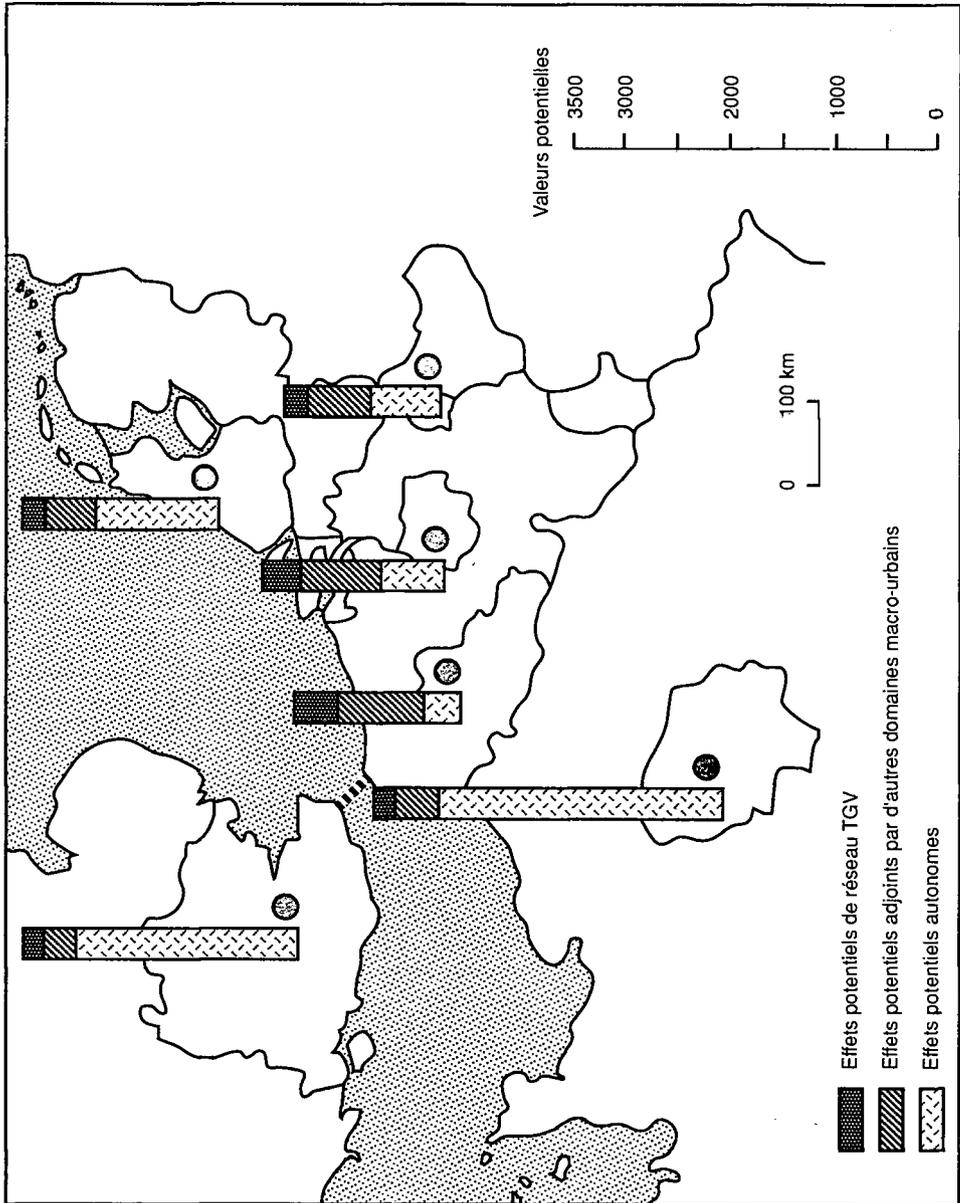
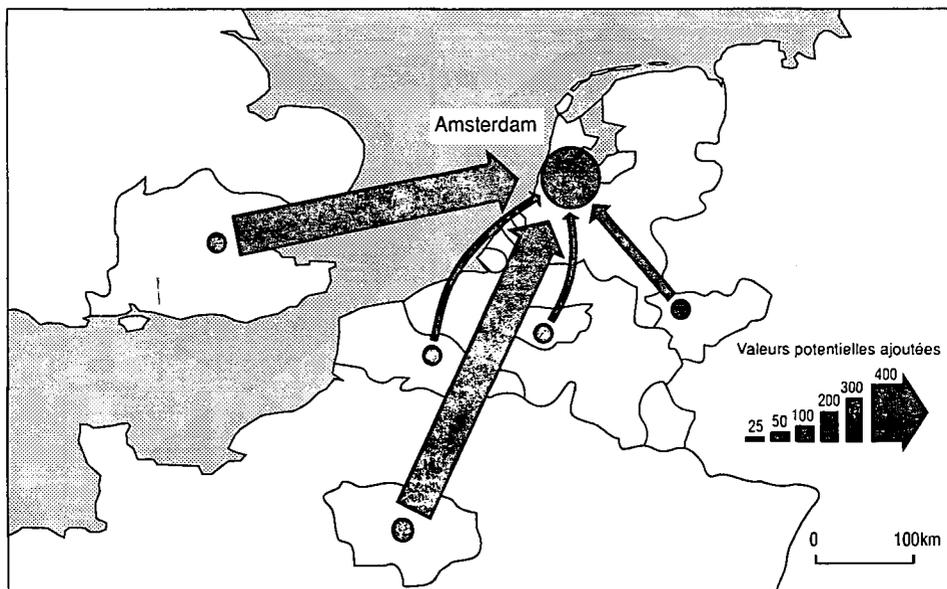
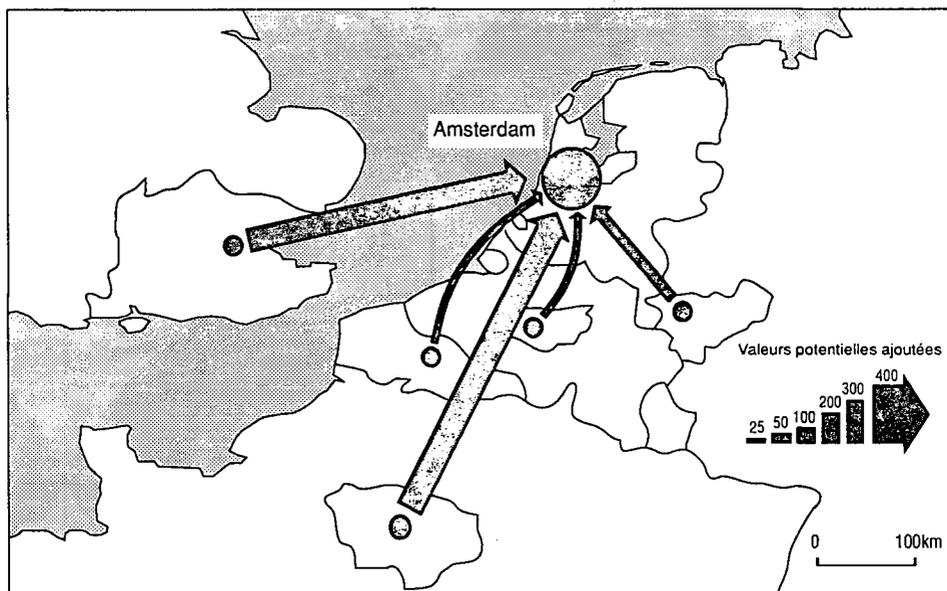


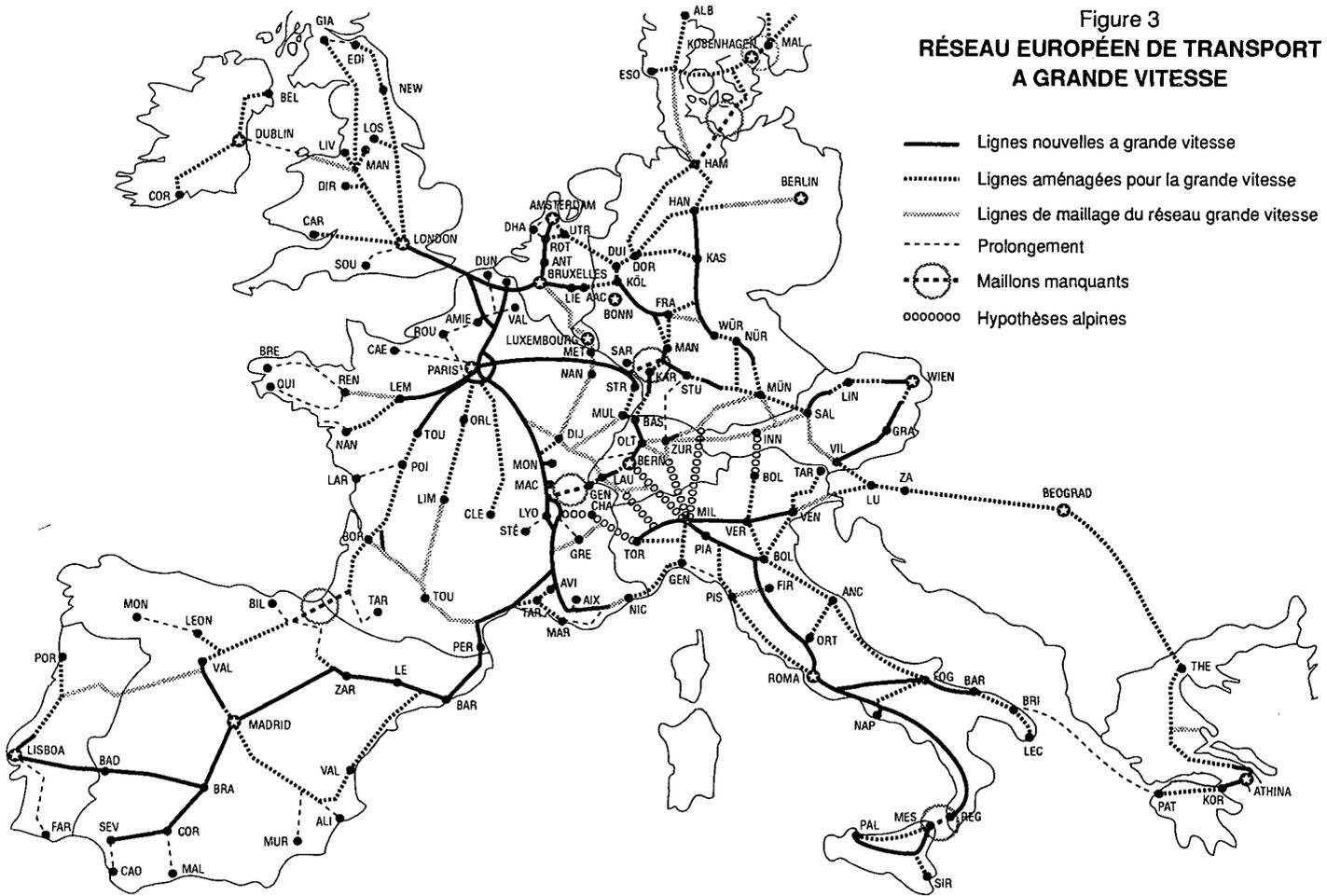
Figure 2
**EFFETS POTENTIELS AJOUTÉS PAR D'AUTRES DOMAINES
MACRO-URBAINS POUR LE RANDSTAD:**

A) Compte non tenu; B) Compte tenu du Tunnel Transmanche et du réseau TGV



Source : van Hagen, de Smidt, de Vries, 1988.

Figure 3
**RÉSEAU EUROPÉEN DE TRANSPORT
 A GRANDE VITESSE**



1

BIBLIOGRAPHIE

Berlioz, C., Leboeuf, M. : Bilan économique du TGV Sud-Est ; Revue Générale des Chemins de Fer, 9-1983.

Beuret, G., Schmidt, R. : "Fly/Rail" im Flughafen Zürich ; Eisenbahn Technische Rundschau (31), 1-2-1982.

Bouley, J. : TES, un réseau européen de chemin de fer à grande vitesse, Revue Générale des Chemins de Fer ; 4-1986.

Bradshaw, W.P. : High-speed train operators must face the challenge of competition ; Railway Gazette International, 11-1990.

Community of European Railways : Proposals for a European high-speed network ; UIC, 1-1989.

Danish State Railways : DSB-plan 2000, Rail Transport for the Modern Age ; DSB, 12-1988.

Duchemin, J. : Very High Speed Trains, a new philosophy ; CEE, Bruxelles, 02-07-1989.

CEMT : Dimension européenne et perspectives d'avenir des chemins de fer ; Rapport du Séminaire international, Paris, 1-1986.

CEMT : Trafic à grande vitesse sur le réseau ferroviaire européen ; Rapport du Séminaire international, Hanovre 4-1986.

Faller, P. : Développement du marché pour le transport intercity sur distances entre 200 et 1 000 km ; Congrès International de Commémoration 150 ans du Chemin de Fer aux Pays-Bas, Amsterdam, 6-1989.

Grübmeier, J., Fischer, G. : Schnellverbindung Paris-Ostfrankreich-Südwestdeutschland ; Die Bundesbahn, 5-1989.

Hagen, M. van, Schmidt, M. de, Vries, M. de : Vers l'intégration de la mégalopolis européenne, le réseau TGV, le Tunnel sous la Manche et les potentiels économiques des régions macro-urbaines ; Hommes et Terres du Nord, 1-2-1988.

Heinisch, R. : Europäisches Schnellverkehrsnetz ; Eisenbahn Technische Rundschau, 5-1986.

Kracke, R. : Le trafic européen intercity de l'avenir ; évolutions techniques pour améliorer l'offre de transport dans le trafic intercity ; Congrès International de Commémoration 150 ans du Chemin de Fer aux Pays-Bas, Amsterdam, 6-1989.

Latscha, W. : Bahn 2000 und internationaler Verkehr ; Schweizer Ingenieur und Architekt, 39/1987.

Masse, J.P., Barbaron, M. : La grande Querelle du TGV belge ; La Vie du Rail no. 2236, 3-1990.

Miert, K. van : EC-bid to redraw Europe's rail map ; Railway Gazette International, 1-1991.

Pellegrin, J. : Perspectives de développement de la grande vitesse en France ; Congrès International de Commémoration 150 ans du Chemin de Fer aux Pays-Bas, Amsterdam, 6-1989.

Prud'homme, A. : Building the world's fastest railway ; Railway Gazette International, 1-1979.

Roundtable of European Industrialists : Need for Renewing Transport Infrastructure in Europe ; European Roundtable Secretariat, Bruxelles, 1988.

Rühl, A. : Realising international rail links ; PTRC Annual Report, Volume 1 (current issues in European Transport), 17th Summer Annual Meeting, Brighton, 1989.

Schnell, P. : Le trafic voyageurs grande distance de demain ; Congrès International de Commémoration 150 ans du Chemin de Fer aux Pays-Bas, Amsterdam, 6-1989.

Schweda, K. : Alpentransversalen, mittel- und langfristige Konzeptionen ; Die Bundesbahn, 6-1990.

Vialle, G. : Le TGV, un lancement commercial réussi ; Revue Générale des Chemins de Fer, 9-1983.

Voss, M. : Mehrsystemstriebezug ICE-M ; Die Bundesbahn, 5-1989.

Vranich, J. : Financing High-Speed Rail ; High-Speed Rail Association, Washington, 8-1-1990.

Wansink, L.W. : The law of supply and demand on the international passengers transport market ; Rail International, 1-1989.

Witsen, M. van : Le transport intercity européen dans les années futures ; un exposé sommaire des perspectives de développement de la NS ; Congrès International de Commémoration 150 ans du Chemin de Fer aux Pays-Bas, Amsterdam, 6-1989.

Witsen, M. van : The appreciation of speed by train as seen by the passenger ; Tijdschrift voor Vervoerswetenschap 23/3, Rijswijk (Pays-Bas), 1987.

Zeevenhooven, N.H.C.E. : Zukunft der internationalen Intercity-Verkehr ; ZEV-Glasers Annalen 113, 5-1989.

SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION

SOMMAIRE

1.	ÉVOLUTION	91
1.1.	Aperçu historique	91
1.2.	Techniques en présence	92
1.3.	Vers un réseau européen	93
1.4.	Les nuisances	95
2.	PROBLÈMES ÉCONOMIQUES	97
3.	PROBLÈMES TECHNIQUES	100

1. ÉVOLUTION

1.1. Aperçu historique

Déjà au 19^{ème} siècle (1890), la traction vapeur atteignit au cours des marches d'essais en France et aux États-Unis, les vitesses maxima de 144 et 146 km/h. La vitesse maximum de 200 km/h fut dépassée en 1903 en Allemagne avec 210 km/h. Une automotrice diesel, également allemande atteignit en 1931, 230 km/h tandis que la vapeur à son apogée atteignit en Grande-Bretagne, 202 km/h.

Jusqu'à la deuxième guerre mondiale, 200 km/h était resté un plafond dicté à la fois par les engins de traction et par l'équipement des lignes. La construction d'autoroutes et le développement du transport aérien ont, à partir des années 50, bouleversé le cadre concurrentiel pour le train, ce qui a incité à rechercher des possibilités de vitesses plus élevées. C'est ainsi qu'au cours de marches d'essais avec des trains électriques, les 331 km/h ont été atteints en France en 1955, les 407 km/h en Allemagne en 1988 et les 515 km/h en France, en 1990. Si ces vitesses ne sont pas pratiquées en service commercial, elles indiquent toutefois que les possibilités du système rail-route sont bien supérieures à l'ancien plafond de 200 km/h. Cependant, ce plafond a longtemps influencé certains plans de lignes à grande vitesse et constitue encore actuellement une source de divergences au niveau international.

De 1970 à 1990, le nombre de voyageurs-km transportés par route a pratiquement doublé en Europe Occidentale, tandis que celui des voyageurs-km par train a seulement augmenté de 20 pour cent. Il s'agit là de valeurs globales recouvrant des situations qui peuvent varier assez sensiblement d'un pays à l'autre.

L'essor rapide des trafics routiers et aériens a fini par créer des problèmes de capacité. Si, pendant des décennies, les perspectives d'avenir des chemins de fer ont attiré peu d'attention de la part de la politique et de l'opinion publique, cette attitude a connu au cours des dernières années, un véritable revirement en faveur des chemins de fer.

Ceux-ci sont désormais considérés comme une solution aux problèmes de capacité. En Europe Occidentale, la route transporte actuellement douze fois plus de voyageurs-km et près de quatre fois plus de tonnes-km que le chemin de fer. Un transfert massif et immédiat de la route vers le rail ne peut se concevoir en raison même des masses et des proportions concernées. Une augmentation sensible du trafic ferroviaire suppose au préalable des investissements considérables dans la capacité des chemins de fer : lignes, matériel roulant, terminaux de transbordement et personnel.

La capacité des lignes est souvent réduite par le système d'exploitation ; sur une même ligne se succèdent des trains à des vitesses parfois fort différentes. Ceci restreint sensiblement le débit par rapport à un régime où tous les convois circuleraient à la même vitesse. Une spécialisation des itinéraires s'impose donc si on veut sérieusement développer les capacités d'acheminement des grands axes ferroviaires. Ainsi, se réalise sur deux lignes plus ou moins parallèles une production plus homogène et plus continue de circulations. Ce sont les caractéristiques de la production industrielle ; leur absence explique en partie le rendement médiocre des exploitations. La ligne à grande vitesse, où tous les trains se suivent à une vitesse égale, peut atteindre un débit très élevé. En outre, elle déleste les anciens itinéraires où la circulation de trains de marchandises peut être intensifiée et accélérée.

1.2. Techniques en présence

Il existe en Europe plusieurs types de grande vitesse qui relèvent à la fois de spécificités de la demande et de stades du développement technique. Au départ, il y a la constatation qu'il faudrait ajouter à une ligne des voies additionnelles pour en augmenter la capacité. Souvent, il est souhaitable de profiter de cette occasion pour abandonner le tracé ancien et construire une ligne nouvelle au relief et au tracé plus performants.

On peut distinguer quatre types d'application :

1. L'infrastructure existante est modernisée de façon à autoriser des maxima de 200, voire parfois de 250 km/h. Cette formule ne convient qu'aux lignes bien tracées ; elle réduit le débit de la ligne en creusant l'écart entre les vitesses de trains, sauf en ajoutant des voies réservées aux seuls convois rapides.
2. Le train pendulaire dont, à l'instar du motard, la caisse bascule dans les virages, permettant ainsi de passer des virages à des vitesses élevées

sans incommoder les voyageurs. Cette formule peut convenir à des lignes au tracé tourmenté où la demande ne justifie pas d'importantes dépenses pour corriger le tracé.

3. La ligne nouvelle accessible à tous les trains. L'utilisation conjointe par des trains de voyageurs et de marchandises interdit les fortes pentes et impose par conséquent de nombreux ouvrages d'art. Par ailleurs, l'éventualité d'avoir à croiser un convoi non aérodynamique (par exemple, un train de conteneurs) restreint pratiquement la vitesse maximum de ces TGV à 250 km/h. Cette formule s'impose toutefois pour de longs tunnels de base où, en raison du coût de ces ouvrages, une circulation mixte est inévitable. Un débit optimal est alors obtenu en faisant franchir ces ouvrages à la même vitesse par tous les trains, par exemple à 160 km/h.
4. La ligne nouvelle réservée aux seuls trains de voyageurs. Requérant une forte demande de trafic voyageurs, ce type de ligne autorise des pentes nettement plus raides et des vitesses plus élevées que sur les lignes nouvelles au trafic mixte. Ces caractéristiques permettent d'abaisser sensiblement les coûts de construction et d'exploitation. Uniquement accessibles à des trains automoteurs, de telles lignes s'intègrent mieux dans le paysage et réduisent donc les problèmes de protection de l'environnement.

Relevons que cette dernière formule peut aussi bien être une ligne ferroviaire qu'une ligne à technologie guidée nouvelle. Dans le premier cas le TGV peut circuler sur toutes les lignes ferroviaires. Dans le second cas, il reste confiné à sa ligne ; la desserte des centres-villes ne se conçoit alors que par des tunnels. D'aucuns pensent toutefois que des trains circulant à des vitesses très élevées ne doivent pas forcément pénétrer vers les centres des villes. Tout comme les avions, ils peuvent s'arrêter en dehors des centres à un endroit bien relié aux réseaux routiers et ferroviaires.

1.3. Vers un réseau européen

Les organisations internationales, tant gouvernementales que professionnelles, ont conçu des concepts et des schémas pour un réseau européen à grande vitesse. De tels concepts ne peuvent être qu'évolutifs et à cet égard une certaine prudence s'impose. Quoique périodiquement remis à jour, ces schémas ont des origines parfois assez lointaines. Qui plus est, ils sont forcément la juxtaposition de schémas nationaux, car jusqu'à présent les décisions en la matière relèvent des

autorités nationales. Dans ces conditions, un réseau optimal international est difficilement concevable, car cet optimum résulterait non pas d'une série d'approches bilatérales mais d'une approche multilatérale. Cette dernière peut réduire le développement kilométrique du réseau tout en améliorant le rendement. Cette question sera reprise *in extenso* dans un chapitre suivant.

D'autres raisons incitent à ne pas trop se laisser guider par des concepts qui n'ont pas toujours assimilé les développements récents. Nous nous trouvons au stade actuel dans un processus hautement dynamique. L'offre ne cesse de devenir plus performante sur les plans technique et économique ; elle accentue ainsi le risque de se faire dépasser par des progrès récents et de mettre en place des systèmes qui deviendront assez vite obsolètes. Or, aucune activité économique ne peut se contenter de ne pas appliquer pleinement les ressources de la technologie, ni de préserver des possibilités de développements ultérieurs.

Du côté de la demande, une période de forte croissance depuis 1985 a provoqué une congestion des infrastructures et donc précipité la nécessité de mettre en place des alternatives performantes.

A son tour, cette nécessité a été renforcée par le récent rapprochement Est-Ouest. L'Europe a repris ses anciennes dimensions ; son espace est redevenu plus profond et plus continental. Là encore, il s'agit d'un processus en voie d'accomplissement dont il est difficile de prévoir des structures détaillées. Cependant, des régions naguère frontalières se trouvent soudainement au centre et sont appelées à des fonctions de transit à peine prévues il y a peu de temps. Des distances s'allongent ; il n'est certainement pas trop ambitieux de prévoir quelques grands couloirs européens multimodaux et multifonctionnels. Le risque n'est pas hypothétique d'avoir à parer au plus pressé et avec des ressources financières insuffisantes. A terme, on réparerait ainsi des réseaux qui, face à la concurrence, n'offriraient aucun avantage décisif à l'utilisateur en termes de capacité, de vitesse, de coût, etc.

Souvent, on entend avancer que le chemin de fer assume une part de marché trop faible. Peut-être le concept même de part du marché ne convient-il plus aux réalités. Il existe des segments où les chemins de fer n'ont rien à offrir. Par contre, il peut développer les avantages décisifs cités ci-dessus dans certains segments, notamment dans les relations interurbaines à forte demande. En définitive, il s'agit d'abandonner le concept du chemin de fer à vocation de transporteur universel, concept dépassé depuis l'invention de l'automobile. Paradoxalement, c'est le nombre toujours croissant de ces automobiles qui crée de nouvelles fonctions pour le chemin de fer. Peu importe alors la part du marché

pour peu que le chemin de fer intervienne là où il rend les meilleurs services : préserver la mobilité et rendre celle-ci plus compatible avec l'environnement.

Tel qu'il est présenté à l'heure actuelle, le réseau européen à grande vitesse est plutôt une mosaïque de techniques et de vitesses différentes. Ainsi par exemple, de Paris à Berlin (sauf sur les sections suburbaines) après achèvement des projets actuels, on rencontrera successivement les maxima suivants : 300, 200, 300, 250, 200, 160 et 250.

Il est souvent reproché aux TGV d'introduire des réseaux à deux vitesses et d'atrophier ainsi à terme les lignes anciennes. Les Lignes Grande Vitesse (LGV) permettront de concentrer sur quelques itinéraires très rapides des trafics qui auparavant s'écoulaient par des réseaux plus denses. Ainsi par exemple, Lyon-Bordeaux (630 km) se fait actuellement en 7 h 40. En passant par les lignes TGV et aux abords de Paris, la distance s'allonge de près de 400 km mais le parcours se fera en 5 heures et ultérieurement même en 4 heures. On peut toutefois supposer que le voyageur pressé prend l'avion pour se rendre de Lyon à Bordeaux. Nul ne songe à lui imposer le train. Pourquoi donc lui interdire le TGV ?

En outre, le bénéfice d'une LGV ne se limite pas à la seule relation nouvelle à grande vitesse. Par des débranchements et des prolongements vers des lignes anciennes, le TGV irrigue ainsi de vastes régions. Ainsi par exemple, la ligne nouvelle Paris-Lyon a une longueur de 420 km, mais les TGV Sud-Est roulent dans cette région sur près de 3 000 km de lignes et y desservent plusieurs dizaines de centres.

Par ailleurs, dans la mesure où il est rentable, le TGV peut difficilement porter ombrage aux autres lignes. C'est plutôt la symbiose entre TGV et ancien réseau qui est intéressante. Rappelons dans ce contexte qu'une ligne rapide et nouvelle peut dégager sur les lignes anciennes une précieuse capacité pour les trains de marchandises et pour les trains régionaux de voyageurs.

1.4. Les nuisances

L'établissement de nouvelles LGV donne parfois lieu à d'assez importants dédommagements aux riverains qui subissent les nuisances (bruit, intrusion visuelle, trépidations) ou à la préservation de l'équilibre écologique. Ces mesures peuvent sensiblement augmenter le coût des projets, voire même déclencher des attitudes hostiles. C'est surtout le cas de régions à habitat dispersé (Flandre, Kent,

Provence) où le TGV passe toujours devant la fenêtre ou dans le jardin de quelqu'un.

En général, les nuisances sont le plus ressenties lorsque la ligne est nouvelle ou lorsque le trafic d'une ancienne ligne subit d'importantes modifications (intensification ou accélération des circulations).

Certaines récriminations peuvent devenir démesurées, notamment lorsque leur coût dépasse la valeur de l'enjeu à protéger ; c'est le cas lorsque des riverains exigent une mise en tunnel alors que leur déménagement serait nettement moins coûteux.

La pratique démontre toute l'importance qui revient à une information adéquate et en temps utile des riverains ; ceux-ci estiment trop vite qu'ils ne retireront aucun avantage d'une ligne qui ne fait que passer et dont les trains seraient réservés à une élite de voyageurs ou à certains intérêts financiers. Mieux informés, ils sauront combien de nuisances produit exactement une LGV, quelle est sa clientèle réelle, quels avantages indirects il peut procurer à la région (par exemple en délestant les lignes locales). En définitive, il s'agit de faire admettre que ce TGV n'est pas seulement le train des autres mais plutôt le train de tous, un train comme un autre mais nettement plus rapide et dont chacun à son tour pourra apprécier les services lorsqu'il l'utilisera, éventualité à ne jamais exclure *a priori*. Enfin, il s'agit de faire comprendre que le recours à des moyens alternatifs de transport peut produire davantage de nuisances.

Ce ne sont pas seulement la demande et l'offre qui évoluent mais également la perception du transport par l'homme. Il y a vingt ans, les régions étaient toutes fières de se proclamer plaque tournante et d'inaugurer à cet effet de nouvelles infrastructures de transport. A l'heure actuelle, la mobilité de l'un gêne celle de l'autre.

Certaines lignes nouvelles peuvent posséder de suffisantes réserves de capacité pour permettre également sur certaines sections d'intercaler des trains à plus courte distance. Le bénéfice de la LGV pourrait alors s'étendre à des relations interrégionales et y procurer des gains de temps parfois importants. Cette éventualité est notamment prévue en Grande-Bretagne ; elle pourrait l'être aussi dans d'autres régions.

2. PROBLÈMES ÉCONOMIQUES

Un réseau européen de lignes à grande vitesse serait-il rentable ? Quelle serait sa consistance optimale ? Quelle est la vitesse optimale ? Voilà les questions qui ont été longuement débattues par les participants à la Table Ronde.

La diversité des opinions oblige de nuancer les réponses en fonction des différentes situations qui peuvent se présenter. L'optimum est à rechercher au cas par cas et également au niveau de l'ensemble.

En matière de vitesse il convient de distinguer la vitesse maximum et la vitesse moyenne. En principe la vitesse maximum doit être celle que permettent les derniers développements techniques, à condition qu'une demande suffisante justifie l'investissement. Des critères maximum moins élevés peuvent toutefois s'imposer pour des sections qui traversent des régions très accidentées ou à haute densité urbanistique. Ainsi par exemple, un maximum de 350 km/h n'est pas réalisable dans des conditions financières acceptables pour des lignes traversant la Suisse ou la Ruhr. Dans le premier cas, les lignes et les tunnels de base devront acheminer un trafic mixte de trains de voyageurs et de marchandises ; afin d'optimiser le débit de cet axe, les trains devront y rouler à des vitesses sensiblement identiques. Dans le second cas, il n'est pas possible de tracer une ligne nouvelle dans une vaste conurbation sans avoir à affronter des expropriations d'un coût inabordable et quasi impossibles à réaliser sur le plan politique. Dans un tel cas, force est de tirer le meilleur des lignes existantes. Une alternative consiste à contourner cette aire et de desservir simultanément l'ancienne ligne et la nouvelle ligne, si cette dernière permet un important gain de temps pour des trafics à longue distance qui ne sont ni en provenance, ni à destination des villes de la conurbation en question.

La vitesse optimale dépend également de la place qu'occupe une LGV dans le réseau européen. Des lignes desservant des pays périphériques sont des lignes terminales ; la vitesse n'y intéresse donc qu'une clientèle locale. Il n'en est pas de même pour de grands axes situés dans des aires centrales et appelés à assumer également une importante fonction de transit. Ainsi par exemple, Bruxelles-Amsterdam est une ligne terminale tandis que Bruxelles-Cologne possède une fonction de transit que le récent rapprochement Est-Ouest vient d'augmenter considérablement. D'une façon plus générale les réseaux d'Europe Centrale ne peuvent plus envisager leur modernisation et en particulier leurs projets de LGV comme avant 1989.

La vitesse optimale est à apprécier en première instance par la demande ; une particularité de certaines pratiques ferroviaires consiste parfois à imposer une offre. En matière de grande vitesse il serait incompréhensible qu'une vitesse maximum soit arbitrairement choisie en dessous du maximum technique. De telles pratiques risquent d'affaiblir l'économie d'un ensemble.

Si la demande potentielle le permet, il y a généralement avantage à exploiter pleinement les ressources technologiques. En effet, on peut poser de façon lapidaire que plus la vitesse est élevée, moins il faudra de trains et de lignes pour desservir plus de relations et plus de voyageurs. Un exemple fort intéressant se trouve actuellement en construction pour les LGV qui relient entre eux trois centres : Paris, Bruxelles et Calais. Plutôt que de prévoir un triangle de trois lignes d'un développement de 800 km, on a opté pour trois branches qui, partant de ces villes, se rejoignent à Lille et qui ne constituent que 400 km de LGV. Économies en investissements, en espace et vis-à-vis de l'environnement, de telles opérations pourraient trouver en Europe de nombreuses applications. Elles supposent toutefois le recours à la vitesse maximum, afin de réduire le plus possible les pertes de temps qu'impliquent certains détours par rapport à la ligne droite.

Quant au matériel roulant, sa productivité augmente avec la vitesse. Concrètement, pour une relation desservie chaque heure par un train, chaque tranche de 30 minutes gagnées permet d'économiser un train sur l'aller-retour. Par ailleurs, une tarification appropriée (supplément aux heures et périodes d'affluence) peut étaler la demande dans le temps et obtenir un meilleur taux d'occupation. C'est ainsi que sur le TGV Sud-Est en France, trois places sur quatre sont effectivement occupées, ce qui est un taux exceptionnellement élevé.

Des TGV de Paris à Berlin ou de Londres à Vienne se justifient-ils en termes commerciaux ? N'existe-t-il pas d'avion, bien plus rapide sur de telles relations ? Ces objections formulées par certains participants oublient qu'un train peut desservir des arrêts intermédiaires avec des pertes de temps nettement plus réduites que pour une escale d'avion. Pour le train, c'est le taux moyen d'occupation qui compte. La plupart des voyageurs n'effectuent pas le trajet de bout en bout mais descendent ou montent aux arrêts intermédiaires. Tant pour l'exploitant que pour le client, il y a un intérêt évident à ne pas mettre en ligne plusieurs trains successifs qui imposent des changements de trains et qui réduisent la rotation du matériel roulant.

La vitesse moyenne réalisée entre deux points est un compromis entre la vitesse maximum et le nombre des arrêts que le train dessert en route. Il

appartient au marketing de trouver la formule la plus favorable pour l'exploitant. Aucune règle générale ne peut être appliquée à ce domaine.

Cependant, certaines perspectives d'avenir méritent l'attention. Tout d'abord le renchérissement substantiel des transports qui devient inévitable pour une série de raisons qui débordent du cadre de cette synthèse. Cette évolution pourrait influencer la rentabilité du transport. Ensuite, des relations relativement longues pourraient être desservies par des TGV de nuit. En raison de la vitesse élevée, de tels trains peuvent desservir au départ et à l'arrivée plusieurs grandes villes à des distances inférieures à 90 minutes par exemple Budapest-Vienne, Bruxelles-Paris. La vitesse permet d'offrir aux voyageurs des heures de départ et d'arrivée appropriées aux voyages de nuit dans des relations où de tels déplacements sont impossibles avec les vitesses actuelles.

La rentabilité au niveau de l'entreprise peut être examinée par section, par relation ou par segment de réseau. L'approche plus globale est à préférer s'il y a une forte interdépendance entre sections ou lignes.

Il convient également de prendre en compte les impacts positifs ou négatifs des LGV sur d'autres lignes d'un réseau, sur le trafic marchandises, sur les modes en concurrence et sur les investissements. Une LGV peut par exemple permettre de différer, voire même d'éviter des augmentations de la capacité de certaines autoroutes ou dans certains aéroports.

Enfin, à une époque de congestion croissante, une attention de plus en plus grande revient à la rentabilité au niveau de la collectivité. Celle-ci tient notamment compte de la décongestion, de l'accessibilité, de la mobilité, du développement régional, de l'occupation des espaces, de l'environnement et de la sécurité, autant de domaines où le TGV peut fournir un apport positif.

Comme il n'existe qu'une seule LGV en service depuis une période suffisamment longue (la LGV Sud-Est française depuis 1983), il est difficile d'extrapoler ou de généraliser ces résultats. A relever toutefois que cette LGV a laissé en 1989 sur un total de 4.7 milliards de FF de recettes, un bénéfice net de 36.6 pour cent. Cette proportion augmentera encore fortement à partir de 1993, lorsque les investissements seront totalement amortis.

3. PROBLÈMES TECHNIQUES

Un réseau européen à grande vitesse devrait normalement voir des trains franchir des frontières et parcourir successivement plusieurs réseaux. Or, ces réseaux divergent entre eux par certaines caractéristiques qui pourraient entraver ou compliquer une circulation interréseaux en Europe.

Une première divergence réside dans les structures des horaires cadencés. De nombreux pays d'Europe ont introduit pour leurs trains intervalles des horaires dits cadencés où les trains se suivent à des intervalles réguliers, par exemple toutes les 60 ou toutes les 30 minutes. L'heure-pivot est l'heure où se croisent les trains d'un service cadencé. En général, ce sont les heures 00 et 30. Deux pays font toutefois exception : la Belgique avec l'heure pivot de 21 et de 51 et les Pays-Bas avec l'heure pivot de 17 et de 47.

Cet écart rend impossible des délais corrects de correspondance entre, par exemple, un train à horaire cadencé belge et un train à horaire cadencé allemand en gare de Cologne. Si dans un sens une correspondance optimale peut être offerte dans un délai de dix minutes par exemple, il faut forcément ajouter à ce délai deux fois la durée de l'écart dans l'autre sens où le délai de correspondance devient donc $10 + 9 + 9 = 28$ minutes.

Une telle anomalie devient totalement intolérable sur un réseau à grande vitesse où une perte de temps de 18 minutes dans une direction équivaldrait à anéantir le gain de temps procuré par quelques 70 km de LGV. Aussi, les réseaux en cause comptent adopter à partir de 1996 l'heure-pivot 00-30. Cependant, le TGV Nord commencera à circuler en 1993 et en 1995, la LGV sera achevée jusqu'à Bruxelles. Or, déjà sans divergences structurelles, la mise au point d'horaires cadencés internationaux en correspondance entre eux et avec des trains du service intérieur n'est pas une sinécure.

Deuxième divergence : l'Europe connaît quatre systèmes différents d'électrification. Afin d'éviter des changements de locomotive aux frontières, certains réseaux ont des locomotives qui peuvent rouler sous plusieurs alimentations électriques. Des TGV multicourant existent déjà et d'autres sont en construction ou en commande.

Si cette divergence peut conduire à affecter certaines relations du matériel spécialisé, une productivité élevée de ce matériel reste néanmoins possible, puisqu'il est appelé à assumer des dessertes assez fréquentes sur des relations longues.

La deuxième divergence en soulève d'emblée une troisième qui elle, est plus complexe. En effet, chaque réseau possède son propre système de sécurité ; les systèmes les plus modernes sont installés à la fois dans l'infrastructure et dans le matériel de traction. Il est donc imaginable et il arrive dans la réalité que, bien qu'équipée pour le courant de traction d'un réseau donné, une locomotive étrangère ne peut pas circuler sur ce réseau parce qu'elle n'est pas adaptée au système de sécurité.

Faut-il, dès lors, mettre au point des TGV aptes à circuler sur nombre de systèmes de sécurité ? Faut-il unifier ces systèmes de sécurité ou faut-il superposer à ces systèmes un épisystème ? Dans la mesure où le problème ne se pose que pour les seuls TGV internationaux à longue distance, il semble à première vue préférable d'adapter le matériel roulant plutôt que d'adapter les lignes.

La plupart des lignes étant encore à construire, le plus urgent consiste à ne plus ajouter de divergences et à introduire un équipement standardisé. Les besoins d'harmonisation des équipements existants sont toutefois à relativiser en fonction des demandes spécifiques et à évaluer à la lumière d'un bilan coûts-avantages ; ils ne peuvent devenir un axiome.

Ce ne sont pas là les seules divergences entre lignes et trains de différents réseaux. Pour mémoire citons les différences de gabarit (hauteur et largeur du matériel roulant), le poids maximum par essieu et les pentes.

Enfin, l'introduction du libre accès aux LGV par des exploitants concurrents devra vraisemblablement se heurter à deux contraintes spécifiques au système ferroviaire. Le respect obligatoire d'un horaire impose à chaque train une succession de "slots" tout au long du parcours, ce qui peut soulever nombre de conflits et de contestations. Il en est de même pour les correspondances entre trains ; seulement deux trains peuvent se ranger de part et d'autre du même quai ; un éventuel troisième devra se mettre ailleurs et sera donc défavorisé.

LISTE DES PARTICIPANTS

- M. le Professeur Alain BONNAFOUS** **Président**
Directeur
Laboratoire d'Économie des Transports (LET)
M.R.A.S.H.
14 avenue Berthelot
F-69363 LYON CEDEX 07
- Professor Dr.Ing. Rolf KRACKE** **Rapporteur**
Institut für Verkehrswesen,
Eisenbahnbau und -betrieb
Universität Hannover
Appelstraße 9A
D-3000 HANNOVER 1
- M. Jacques PELLEGRIN** **Rapporteur**
Directeur
Direction de la Stratégie et du Plan
SNCF
45 rue de Londres
F-75379 PARIS CEDEX 08
- Professor Maurits van WITSEN** **Rapporteur**
Head of Research Department
N.V. Nederlandse Spoorwegen
Centrale Ontwikkelingskern
Postbus 2025
NL-3500 HA UTRECHT

M. Christophe BOVAL
Journaliste
De Standaard
A. Gossetlaan 28
B-1702 GROOT-BYGAARDEN

Professor Ing.dipl. Heinrich BRÄNDLI
Institut für Verkehrsplanung und
Transporttechnik
Eidgenössische Technische Hochschule
Hönggerberg
CH-8093 ZÜRICH

Mr. John CASTREE
Strategy Manager
European Passenger Services Ltd.
General Offices, Room 223
Waterloo Station
GB-LONDON SE1 8SE

Professor Dr. Mirko ČIČAK
Transport Engineering Faculty
Vojvode Stepe 305
YU-11000 BEOGRAD

Professor Rigas DOGANIS
Head of Department of Air Transport
College of Aeronautics
Cranfield Institute of Technology
GB-CRANFIELD, Bedford MK43 0AL

Professor Dr. Güngör EVREN
Université Technique d'Istanbul (ITÜ)
Faculté du Génie Civil
Ayazaga Kampüsü
TR-80626 AYAZAGA ISTANBUL

M. P. FORTON
Directeur d'administration
Direction A - Administration des Transports
Ministère des Communications et de
l'Infrastructure
Cantersteen 12
B-1000 BRUXELLES

Observateur

M. David-Louis GENTON
Professeur honoraire
École Polytechnique Fédérale de
Lausanne (EPFL)
Institut des Transports et de Planification
EPF-Ecublens-Génie Civil
CH-1015 LAUSANNE

Mr. Björn HAMILTON
Project Director
SJ Persontrafik Division
Projekt X2000
S-10550 STOCKHOLM

M. Jean HOURCADE
Expert Grande Vitesse
DG VII C2
Commission des Communautés Européennes
rue Belliard 34
B-1040 BRUXELLES

Observateur

M. Edwin JACOBS
Directeur gérant de la Confédération
Nationale de la Construction
rue du Lombard 34-42
B-1000 BRUXELLES

Mr. James KNAPP
General Secretary
National Union of Rail, Maritime
and Transport Workers
Unity House
Euston Road
GB-LONDON NW1 2BL

Professor Dr.Ing. Andres LOPEZ PITA
Escuela Tecnica Superior de Caminos,
Canales y Puertos
Gran Capitán, s/n Módulo B 1
E-08034 BARCELONA

Mr. Gunnar MARKUSSEN
Chief Executive
NSB Hoved Kontoret
Postboks 9115 VATERLAND
N-0134 OSLO 1

Professor Christopher NASH
Institute for Transport Studies
University of Leeds
GB-LEEDS LS2 9JT

Mr. Vassilios PROFILLIDIS
Ass. Prof., Transportation Consultant
Egnatia 100
GR-THESSALONIKI 546 23

M. Christian REYNAUD
Directeur du Département
Économie et Sociologie des Transports
INRETS
2 avenue du Général Malleret-Joinville
F-94114 ARCUEIL

Univ.-Prof.Dr. Klaus RIESSBERGER
Technische Universität Graz
Rechbauerstraße 12
A-8010 GRAZ

M. Aad RÜHL
Directoraat-generaal van het Verkeer
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
B.P. 20903
NL-2500 EX LA HAYE

M. René SOENEN
Directeur du Département Matériel
SNBC
rue de France 85
B-1070 BRUXELLES

Prof.Dr.sc.techn. Horst STROBEL
Rektor
Hochschule für Verkehrswesen
"Friedrich List"
Friedrich-List-Platz 1
DO-8010 DRESDEN

M. Ugo SURACE
Dirigent
Ente Ferrovie Dello Stato
Alta Velocità
Via Francesco Lamaro 13
I-00173 ROME

M. Philippe TARDIEU
Project Manager
NEA-Institute
P.O. Box 1969
NL-2280 DZ RIJSWIJK

Monsieur Michel WALRAVE
Secrétaire Général
Union Internationale des Chemins de Fer
(UIC)
16 rue Jean Rey
F-75015 PARIS

Secrétariat de la CEMT

Dr. Jan C. TERLOUW

Secrétaire Général

Division Recherches Économiques et Documentation

Dr. Arthur DE WAELE
Dr. Michel VIOLLAND
Mme Julie PAILLIEZ

Chef de Division
Administrateur
Assistante

ÉGALEMENT DISPONIBLES

CEMT

L'Avenir des transports européens Est-Ouest (1991)

(75 91 02 2) ISBN 92-821-2153-4

FF350 £42.00 US\$74.00 DM136

CEMT – Table ronde

84* -- La Déréglementation des transports de marchandises (1991)

(75 91 04 2) ISBN 92-821-2154-2

FF140 £19.00 US\$32.00 DM58

83* -- Le Rôle de l'État dans un marché des transports déréglementé (1991)

(75 90 09 2) ISBN 92-821-2151-8

FF135 £16.00 US\$28.00 DM52

Prix de vente au public dans la librairie du siège de l'OCDE.

LE CATALOGUE DES PUBLICATIONS de l'OCDE et ses suppléments seront envoyés gratuitement sur demande adressée soit à l'OCDE, Service des Publications, soit au distributeur des publications de l'OCDE de votre pays.

MAIN SALES OUTLETS OF OECD PUBLICATIONS – PRINCIPAUX POINTS DE VENTE DES PUBLICATIONS DE L'OCDE

Argentina – Argentine

Carlos Hirsch S.R.L.
Galería Güemes, Florida 165, 4° Piso
1333 Buenos Aires
Tel. (1) 331.1787 y 331.2391
Telex: (1) 331.1787

Australia – Australie

D.A. Book (Aust) Pty Ltd
648 Whitehorse Road, P.O.B 163
Mitcham, Victoria 3132
Tel. (03) 873.4411
Telex: (03) 873.5679

Austria – Autriche

OECD Publications and Information Centre
Schedesstrasse 7
D-W 5300 Bonn 1 (Germany)
Tel. (49 228) 21.60.45
Telex: (49 228) 26.11.04

Belgium – Belgique

Jean De Lannoy
Avenue du Roi 202
B-1060 Bruxelles
Tel. (02) 538.51.69/538.08.41
Telex: (02) 538.08.41

Canada

Renouf Publishing Company Ltd.
1294 Algoma Road
Ottawa, ON K1B 3W8
Tel. (613) 741.4333
Telex: (613) 741.5439

Stores:

61 Sparks Street
Ottawa, ON K1P 5R1
211 Yonge Street
Toronto, ON M5B 1M4
Tel. (613) 238.8985
Tel. (416) 363.3171

Federal Publications

165 University Avenue
Toronto, ON M5H 3B8
Tel. (416) 581.1552
Telex: (416) 581.1743

Saintes Éditions La Liberté Inc.

3020 Chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy, PQ G1X 3V6
Tel. (418) 658.3763
Telex: (418) 658.3763

China – Chine

China National Publications Import
Export Corporation (CNPIEC)
P.O. Box 88
Beijing
Tel. 44.0731
Telex: 401.5661

Denmark – Danemark

Munksgaard Export and Subscription Service
35, Nørre Søgade, P.O. Box 2148
DK-1016 København K
Tel. (33) 12.85.70
Telex: (33) 12.93.87

Finland – Finlande

Akateeminen Kirjakauppa
Keskuskatu 1, P.O. Box 128
00100 Helsinki
Tel. (358 0) 12141
Telex: (358 0) 121.4441

France

OECD/OCDE
Mail Orders/Commandes par correspondance:
2, rue André-Pascal
75775 Paris Cedex 16
Tel. (33-1) 45.24.82.00
Telex: (33-1) 45.24.85.00
or (33-1) 45.24.81.76
Telex: 620 160 OCDE

Bookshop/Librairie:

33, rue Octave-Feuillet
75016 Paris
Tel. (33-1) 45.24.81.67
(33-1) 45.24.81.81

Librairie de l'Université

12a, rue Nazareth
13100 Aix-en-Provence
Tel. 42.26.18.08
Telex: 42.26.63.26

Germany – Allemagne

OECD Publications and Information Centre
Schedesstrasse 7
D-W 5300 Bonn 1
Tel. (0228) 21.60.45
Telex: (0228) 26.11.04

Greece – Grèce

Librairie Kauffmann
Mavrokordatu 9
106 78 Athens
Tel. 322.21.60
Telex: 363.39.67

Hong Kong

Swindon Book Co. Ltd.
13 - 15 Lock Road
Kowloon, Hong Kong
Tel. 366.80.31
Telex: 739.49.75

Iceland – Islande

M4i Móg Menning
Laugavegi 18, Pósthólf 392
121 Reykjavík
Tel. 162.35.23

India – Inde

Oxford Book and Stationery Co.
Scindia House
New Delhi 110001
Tel. (11) 331.5896/5308
Telex: (11) 332.5993

17 Park Street

Calcutta 700016
Tel. 240832

Indonesia – Indonésie

Pti-Lipi
P.O. Box 269/IKSMG/88
Jakarta 12790
Tel. 583467
Telex: 62 875

Ireland – Irlande

TDC Publishers – Library Suppliers
12 North Frederick Street
Dublin 1
Tel. 74.48.35/74.96.77
Telex: 74.84.16

Israel

Electronic Publications only
Publications électroniques seulement
Sophist Systems Ltd.
71 Allenby Street
Tel-Aviv 65134
Tel. 3-29.00.21
Telex: 3-29.92.39

Italy – Italie

Libreria Commissionaria Sansoni
Via Duca di Calabria 1/1
50125 Firenze
Tel. (055) 64.54.15
Telex: (055) 64.12.57

Via Bartolini 29

20155 Milano
Editrice e Libreria Herder
Piazza Montecitorio 120
00186 Roma
Tel. (02) 36.50.83

Libreria Hoepli

Via Hoepli 5
20121 Milano
Tel. (02) 86.54.46
Telex: (02) 805.28.86

Libreria Scientifica

Dot. Lucio de Bisio 'Aeou'
Via Meravigli 16
20123 Milano
Tel. (02) 805.68.98
Telex: (02) 80.01.75

Japan – Japon

OECD Publications and Information Centre
Landic Akasaka Building
2-3-4 Akasaka, Minato-ku
Tokyo 107
Tel. (81-3) 3586.2016
Telex: (81-3) 3584.7929

Korea – Corée

Kyobo Book Centre Co. Ltd.
P.O. Box 1658, Kwang Hwa Moon
Seoul
Tel. 730.78.91
Telex: 735.00.30

Malaysia – Malaisie

Co-operative Bookshop Ltd.
University of Malaya
P.O. Box 1127, Jalan Pantai Baru
59700 Kuala Lumpur
Malaysia
Tel. 756.5000/756.5425
Telex: 757.3661

Netherlands – Pays-Bas

SDU Uitgeverij
Christoffel Plantijnstraat 2
Postbus 20014
2500 EA 't Gravenvoghe
Voor bestellingen:
Tel. (070 3) 78.99.11
Tel. (070 3) 78.98.80
Telex: (070 3) 47.63.51

New Zealand – Nouvelle-Zélande

GP Publications Ltd.
Customer Services
33 The Esplanade - P.O. Box 38-900
Petone, Wellington
Tel. (04) 5685.555
Telex: (04) 5685.333

Norway – Norvège

Narvesen Info Center - NIC
Bertrand Narvesens vei 2
P.O. Box 6125 Etterstad
0602 Oslo 6
Tel. (02) 57.33.00
Telex: (02) 68.19.01

Pakistan

Mirza Book Agency
65 Shabrah Quid-E-Azam
Lahore 3
Tel. 66.839
Telex: 44886 UBL PK. Attn: MIRZA BK

Portugal

Livraria Portugal
Rua do Carmo 70-74
Apart. 2681
1117 Lisboa Codex
Tel. (01) 347.49.82/34/5
Telex: (01) 347.02/4

Singapore – Singapour

Information Publications Pte. Ltd.
Pen-Fu Industrial Building
24 New Industrial Road No. 02-06
Singapore 1953
Tel. 283.1786/283.1798
Telex: 284.8875

Spain – Espagne

Mundi-Prensa Libros S.A.
Castel 37, Apartado 1223
Madrid 28001
Tel. (91) 431.33.99
Telex: (91) 575.39.98

Libreria de la Generalitat

Palau Moja
Rambla dels Estudis, 118
08002 - Barcelona
Tel. (93) 488.34.92
Telex: (93) 487.76.59

Libreria Internacional AEDOS

Consejo de Ciento 391
08009 - Barcelona
Tel. (93) 488.34.92
Telex: (93) 487.76.59

Libreria de la Generalitat

Palau Moja
Rambla dels Estudis, 118
08002 - Barcelona
Tel. (93) 318.80.12 (Subscriptions)
(93) 302.67.23 (Publications)
Telex: (93) 412.18.54

Sri Lanka

Centre for Policy Research
c/o Colombo Agencies Ltd.
No. 300-304, Galle Road
Colombo 3
Tel. (1) 574240, 573551-2
Telex: (1) 575594, 510711

Sweden – Suède

Friztes Fackboks-förätaget
Box 16356
Regeringsgatan 12
103 27 Stockholm
Tel. (08) 23.89.00
Telex: (08) 20.50.21

Subscription Agency/Abonnement:

Wennergren-Williams AB
Nordenflychtsvägen 74
Box 30004
104 25 Stockholm
Tel. (08) 13.67.00
Telex: (08) 618.62.32

Switzerland – Suisse

OECD Publications and Information Centre
Schedesstrasse 7
D-W 5300 Bonn 1 (Germany)
Tel. (49 228) 21.60.45
Telex: (49 228) 26.11.04

Suisse romande

Maditez S.A.
Chemin des Palettes 4
1020 Renens/Lausanne
Tel. (021) 635.08.65
Telex: (021) 635.07.80

Librairie Payot

6 rue Grenus
1211 Genève 11
Tel. (022) 731.89.50
Telex: 28356

Subscription Agency – Service des Abonnements

Naviglio S.A.
7, rue Lévrier
1201 Genève
Tel. (022) 732.24.00
Telex: (022) 738.87.13

Taiwan – Formose

Good Faith Worldwide Int'l. Co. Ltd.
9th Floor, No. 118, Sec. 2
Chung Hsiao E. Road
Taipei
Tel. (02) 391.7396/391.7397
Telex: (02) 394.9176

Thailand – Thaïlande

Suksri Siam Co. Ltd.
113, 115 Fuang Nakhon Rd.
Opp. Wat Rajabophit
Bangkok 10200
Tel. (662) 251.1630
Telex: (662) 236.7783

Turkey – Turquie

Kültür Yayınları Is-Türk Ltd. Sti.
Azatürk Bulvarı No. 191/Kat. 21
Kavaklıdere/Ankara
Dolmabahçe Cad. No. 29
Besiktas/Istanbul
Tel. 25.07.60
Tel. 160.71.88
Telex: 43482B

United Kingdom – Royaume-Uni

HMSO
Gen. enquiries
Postal orders only
P.O. Box 276, London SW8 5DT
Personal Callers HMSO Bookshop
49 High Holborn, London WC1V 6HB
Tel. (071) 873 0011
Tel. (071) 873 2000
Telex: (071) 873 0011

Branches at:

Belfast, Birmingham, Bristol, Edinburgh,
Manchester

United States – États-Unis

OECD Publications and Information Centre
2001 L Street N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036-4910
Tel. (202) 785.6323
Telex: (202) 785.0350

Venezuela

Libreria del Este
Avenida F. Miranda 52, Apdo. 60337
Edificio Galpán
Caracas 106
Tel. 951.1705/951.2307/951.1297
Telegram: Librestre Caracas

Yugoslavia – Yougoslavie

Jugoslavenska Knjiga
Knez Mihajlova 2, P.O. Box 36
Beograd
Tel. (011) 621.992
Telex: (011) 625.970

Orders and inquiries from countries where Distributors have not yet been appointed should be sent to: OECD Publications Service, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

Les commandes provenant de pays où l'OCDE n'a pas encore désigné de distributeur devraient être adressées à : OCDE, Service des Publications, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2 rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(75 92 02 2) ISBN 92-821-2161-5 - n° 45920 1992

TRAINS A GRANDE VITESSE

Verra-t-on l'émergence d'un véritable réseau européen de trains à grande vitesse ? Cette question est d'autant plus d'actualité que les projets nationaux et internationaux se multiplient. Cependant, l'intégration technique des réseaux ferroviaires n'est pas aujourd'hui suffisante pour qu'on puisse imaginer des solutions uniformes. Le TGV, l'ICE et le Pendolino se côtoieront, soulignant ainsi la disparité des choix existants, ces derniers n'excluant néanmoins pas certaines réalisations européennes de grande envergure comme le projet Paris-Bruelles-Londres-Cologne-Amsterdam.

La Table Ronde 87 de la CEMT met en lumière les points de divergence de ces projets et définit les grandes lignes du travail qui devrait être accompli pour aboutir à un réseau européen qui desservirait les régions les plus susceptibles d'être reliées par des trains à grande vitesse.