

Trente ans de TGV

par **Michel Walrave,**

directeur général adjoint honoraire de la SNCF,
directeur général honoraire de l'Union internationale
des chemins de fer



Lorsque, à la fin des années soixante, j'avais à présenter le projet de TGV, je citais souvent cet aphorisme d'Auguste Detœuf, ingénieur des Ponts et Chaussées et industriel, extrait de son ouvrage¹ « Il y a pour un industriel, trois façons de se ruiner : le jeu, les femmes et les ingénieurs » en ajoutant « la seconde est la plus agréable mais la troisième est la plus sûre ». J'enchaînais aussitôt « le TGV n'est pas un projet d'ingénieur ».

Le train à grande vitesse. In Pour la Science, édition française de Scientific american n°48 octobre 1981 - Source : Michel Walrave

Bien entendu, cela était vrai et faux à la fois. Cela était faux car, bien évidemment, la conception du matériel et des infrastructures à grande vitesse a fait appel à de multiples avancées technologiques dans de nombreux domaines (mécanique, électrotechnique, électronique, transmission d'informations etc.), et elle a mobilisé le talent de nombreux ingénieurs. Mais cela était vrai parce que la conception même du TGV a reposé sur une analyse rigoureuse du marché des transports de voyageurs à moyenne et longue distance et des situations de concurrence auxquelles

le chemin de fer allait devoir faire face. La technologie a été ainsi mise au service des exigences résultant des besoins du marché et du développement de la concurrence autoroutière et aérienne qui se dessinait à la fin des années soixante. Cette mise au point était d'autant plus nécessaire que la SNCF, à l'époque, avait la réputation – non usurpée – d'être dominée par des ingénieurs sans références suffisantes, parfois, aux données économiques fondamentales. En ce sens, le TGV a marqué une rupture par rapport à cette culture technique alors dominante.

Un contexte peu favorable

Au milieu des années soixante, l'avenir du chemin de fer soulevait de nombreuses interrogations tant dans les milieux politiques et financiers qu'au sein même de la SNCF pour ce qui concernait en particulier le transport des voyageurs. Lorsque j'ai rejoint celle-ci, en 1964, la majorité des dirigeants de l'entreprise, se

¹ Auguste Detœuf, *Propos d'O. L. Barenton, confiseur*, Éditions d'Organisation, 1982.

fiant à l'exemple américain, tenait le discours suivant : « *l'avenir est au trafic de marchandises et le trafic de voyageurs est appelé à disparaître ; à l'exception peut-être des trafics de banlieue dans les très grandes agglomérations, il est impossible de résister à la concurrence de l'autoroute et de l'aviation* ».

Du côté des politiques et des financiers, le caractère chroniquement déficitaire de la SNCF engendrait évidemment un certain scepticisme quant à ses perspectives d'avenir. Parmi les idées qui prévalaient il y avait celle d'organiser une régression progressive de l'activité ferroviaire en évitant autant que possible les soubresauts dans le domaine social.

Un autre credo en vigueur au ministère des Finances était qu'une entreprise en déficit devait pour se redresser, supprimer tout investissement. Cette suggestion était éminemment discutable car, sans investissement, c'est la stagnation, la sclérose et la mort. Mais c'était peut-être le but recherché !

Pour illustrer parfaitement ce climat de scepticisme, je ne résiste pas au plaisir de raconter cette anecdote qui m'a été rapportée par un témoin de la scène. Ayant eu vent des études de la SNCF concernant la grande vitesse, Maurice Couve de Murville, Premier ministre après les événements de mai 1968, demande au ministre des Transports de l'époque : « *J'ai entendu parlé d'un projet de ligne ferroviaire à grande vitesse : êtes-vous au courant ? De quoi s'agit-il ?* » Le ministre lui répond : « *Je ne*

suis saisi officiellement d'aucun projet, mais je crois savoir qu'il s'agit d'études menées par le service de la recherche de la SNCF » Et le Premier ministre de laisser tomber : « *Ah bon ! Je crois que la meilleure chose à faire avec le service de la recherche de la SNCF, ce serait de le supprimer* »

La création du service de la recherche de la SNCF

Il faut rendre hommage à Roger Guibert, nommé directeur général de la SNCF en 1966, d'avoir créé ce service à la fin de cette même année, dans le contexte qui vient d'être évoqué. Ce faisant, il donnait suite à une proposition de quatre dirigeants de l'entreprise² auxquels il avait demandé d'analyser la situation de l'entreprise en matière de recherche. Sans entrer dans les détails, le rapport (« rapport vert ») faisait ressortir que les recherches effectuées étaient surtout de caractère technique et qu'elles étaient plus ou moins développées selon les disciplines. Elles résultaient plus d'initiatives personnelles de brillants spécialistes que de commandes de la direction générale. Elles ne faisaient l'objet d'aucune coordination et n'étaient donc pas orientées en vue de projets d'avenir précis. Le rapport préconisait en conclusion de fédérer ces actions de recherche au sein d'un nouveau service à créer.

Ce service de recherche recevrait des commandes précises de la part de la

direction générale, élaborées par une commission de la recherche rassemblant, sous l'autorité du directeur général, les directeurs généraux adjoints et l'ensemble des directeurs des fonctions techniques et commerciales de l'entreprise. Cette commission de la recherche examinerait périodiquement l'état d'avancement des études et des recherches et prendrait également les décisions de mise en œuvre des projets qui en découleraient.

Le service de la recherche, créé sur ces bases, fut confié à Bernard de Fontgalland et à Marcel Tessier comme adjoint, avec des profils respectifs de généraliste pour le premier et de technicien pour le second. Le service fut organisé autour de quatre départements principaux : technique, exploitation, cybernétique et économie. Les attributions des trois premiers étaient conçues de manière à ne pas « marquer » les directions centrales traditionnelles mais, au contraire, à être « à cheval » sur les domaines de compétences de plusieurs d'entre elles pour internaliser dans les divers départements les interfaces traditionnelles entre les grandes fonctions.

Le quatrième département « économie » dont j'héritais avait pour mission à la fois de mener des recherches propres et de conduire pour chaque projet les analyses et les évaluations économiques permettant de juger de leur intérêt pour l'entreprise.

C'est évidemment tout naturellement que parmi les projets inscrits au programme

² Paul Gentil, Jean Dupuy, Jean Alias, Marcel Tessier

du nouveau service (1966-1969) a figuré un projet dénommé CO₃ : «*Possibilités de grandes vitesses ferroviaires sur infrastructure nouvelle*».

M. Guibert avait eu, en effet, l'occasion, lors d'un voyage d'études au Japon effectué quelque temps auparavant, de constater le succès du «*Shinkansen*». Première expérience mondiale de grande vitesse ferroviaire (bien que limitée à 210 km/h dans un premier temps) sur la ligne nouvelle ligne du Tokaido entre Tokyo et Osaka, cette ligne venait d'être mise en service à la fin de l'année 1964. Il était déjà évident que cette expérience allait révolutionner au profit du transport ferroviaire le système de transport sur ce corridor regroupant une population égale à celle de la France tout entière !

Une répétition générale : la desserte de Paris-Caen-Cherbourg par éléments à turbine à gaz

Avant d'examiner le développement du projet CO₃, il est nécessaire d'évoquer une étape intermédiaire qui a joué un rôle déterminant dans le processus de développement et dans la conception du TGV.

Avant même la création du service de la recherche, à l'instigation de Jean Dupuy, avait été lancée, sous la responsabilité

de Marcel Tessier, une expérimentation concernant l'utilisation de la turbine à gaz comme moyen de propulsion de véhicules ferroviaires. Il s'agissait d'utiliser un turbomoteur de conception aéronautique équipant des hélicoptères. Une turbine à gaz, le Turmo 3C, développée et construite par la société Turbomeca, fut implantée sur un élément automoteur diesel à deux voitures, faisant partie du parc d'autorails classiques de la SNCF. Par l'intermédiaire d'un coupleur mécanique, la turbine transmettait son mouvement à un bogie de l'autorail, qui conservait par ailleurs son moteur diesel d'origine, utilisé notamment pour la phase de démarrage.

Poursuivie dans le cadre du service de la recherche avec succès, cette expérimentation permit de démontrer la faisabilité du fonctionnement du turbomoteur aéronautique dans un environnement ferroviaire.

Il faut insister ici sur deux avantages spécifiques à la turbine. Le premier était sa forte puissance massique, très supérieure à celle du moteur diesel, qui permettait de disposer de la puissance nécessaire à la grande vitesse sans dépasser les limites requises pour les charges à l'essieu. Le second permettait aussi de s'affranchir des problèmes de captation de courant à grande vitesse, loin d'être résolu d'avance, qu'aurait impliqué le recours à la traction électrique.

Sur la base de ce succès prometteur, la recherche reçut alors la commande d'étudier des rames automotrices à turbine à gaz destinées à remplacer les rames diesel à grand parcours (RGP),

un peu à bout de souffle, exploitées sur des liaisons à longue distance telles que Lyon-Nantes ou Lyon-Bordeaux.

C'est à ce stade qu'est venu interférer un autre projet baptisé «*Analyse de la demande voyageurs*», confié au département «*économie*». Ce projet avait pour objectif d'identifier et, si possible, de mesurer l'influence des paramètres de qualité de service sur le volume du trafic pour une relation origine-destination donnée. Il s'agissait de répondre à la question : comment le volume du trafic réagit-il à une augmentation de la vitesse commerciale et de la fréquence de desserte ou à une variation des tarifs ?

Pour répondre à cette question, nous avons été servis par la chance : quelques années auparavant, une évaluation des trafics de gare à gare pour l'ensemble de la SNCF avait été effectuée à l'initiative du département statistique de la SNCF. Grâce à cette étude, nous avons pu disposer d'une base de données très précieuse.

Ces données de trafic, mises en regard des éléments de qualité de service et de prix propres à chaque relation, ont permis de mener des analyses économétriques qui ont conduit à la construction d'un modèle de demande permettant de quantifier la variation de celle-ci lorsqu'on améliorait la vitesse commerciale ou la fréquence, entre autres paramètres.

Il s'agissait là d'une démarche très innovante qui n'avait jamais été conduite auparavant. En particulier il en ressort

tait que, dans la gamme de distances étudiées de 100 à 300 km, l'influence de la fréquence était très importante. Ceci correspondait d'ailleurs à une évidence intuitive, face à la concurrence de la voiture, permettant parfaitement le choix de son horaire de voyage.

Le modèle en question suscitait cependant quelque scepticisme à l'intérieur de l'entreprise, notamment chez les commerciaux ou les spécialistes des horaires. Pour lever ces doutes, il fallait procéder à une expérimentation. Celle-ci n'était pas possible sur les relations desservies par les RGP où le potentiel de trafic était trop faible pour justifier plus d'un ou deux trains par jour dans chaque sens.

Pour mener l'expérience, le choix devait se porter sur une ligne non électrifiée rejoignant Paris à la province. La ligne Paris-Caen-Cherbourg fut retenue.

On mit en place sur cette liaison des éléments à turbine à gaz (ETG) de quatre voitures et une capacité d'environ 200 places. Ces éléments étaient dotés chacun d'un moteur diesel et d'une turbine à gaz, ce qui permettait de réduire le temps de parcours d'environ 25% et, parallèlement de doubler les fréquences. Cette nouvelle desserte, mise en place à la fin de fin 1968, permit de valider expérimentalement le modèle. L'accroissement du trafic observé, d'environ 35%, était conforme aux prévisions de celui-ci. Cela permit de faire taire les sceptiques !

Cette expérimentation a constitué en quelque sorte une maquette, ou une répétition générale de la desserte par

TGV du sud-est de la France, projet évidemment d'une toute autre ampleur.

Les grandes options du projet du TGV

La direction du projet CO3 fut confiée à Marcel Tessier qui organisa le travail de la manière suivante : le pilotage d'ensemble était assuré par une équipe de projet rassemblant à la fois des responsables émanant des directions techniques traditionnelles de la SNCF (matériel et traction, équipement, mouvement, commercial) et les chefs de départements concernés du service de la recherche (SR). En-dessous de cet organe de synthèse, furent constitués des groupes de travail spécialisés dont la présidence était attribuée à des responsables des directions techniques ou commerciales, mais dont les chevilles ouvrières étaient des membres du service de la recherche.

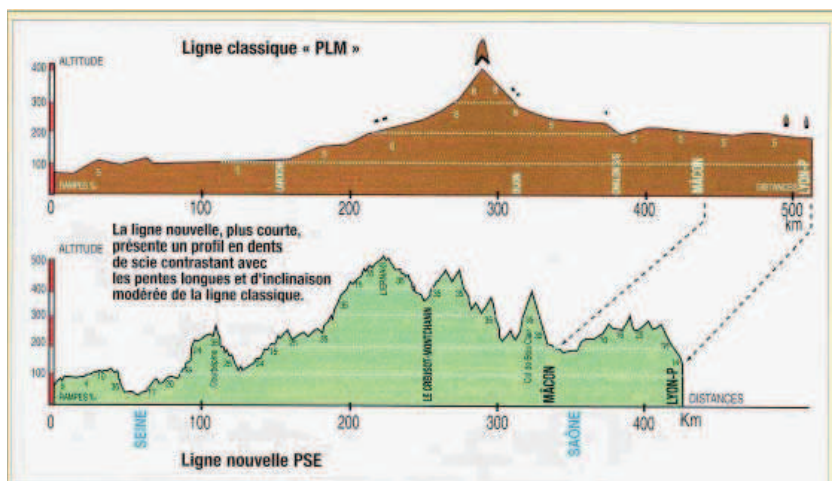
Ce dispositif présentait l'avantage d'impliquer l'ensemble des directions de l'entreprise et de confier le travail effectif à des ingénieurs ou à des économistes pouvant s'y consacrer à temps plein, à l'abri de toutes les contraintes du quotidien opérationnel. Il visait aussi à se prémunir contre tout dérapage irréaliste, en tenant compte des remarques émanant de ceux qui étaient confrontés aux difficultés de l'exploitation quotidienne.

C'est dans ce cadre que furent arrêtées les grandes options du projet :

En premier lieu, la compatibilité avec le réseau existant en termes d'écartement de la voie et de gabarit.

Des calculs théoriques montraient que l'adoption d'un écartement plus large et d'un gabarit plus important en largeur et en hauteur aurait conduit à des coûts d'investissement en matériel roulant et à des coûts d'exploitation plus faibles par unité de capacité. Cela était particulièrement marqué pour les dépenses d'énergie liées à la résistance aérodynamique : en simplifiant quelque peu, mieux vaut, à capacité égale, faire « gros et court » que « long et effilé ». C'est d'ailleurs ce que l'on constate dans le domaine aérien. Si on était parti *ex nihilo*, on aurait sans doute considéré attentivement la possibilité de telles options.

En revanche, la compatibilité présente d'énormes avantages pour l'insertion dans un réseau existant. Quant aux infrastructures, elle permet d'utiliser les pénétrations urbaines et les gares existantes, situées au cœur des agglomérations, évitant ainsi des investissements très coûteux, voire impossibles à réaliser. Sur le plan commercial, elle permet de desservir des villes situées sur le réseau existant au-delà des extrémités de la ligne nouvelle, sans rupture de charge ou de correspondance pour les voyageurs concernés. Or les modèles économiques montraient que l'existence de telles ruptures de charge avaient un effet fortement négatif : au-delà du délai physique nécessaire au changement de trains s'ajoutait un « malus » psychologique équivalent à une durée supplémentaire de trois quarts d'heure environ. Ces avantages étaient sans commune mesure avec les gains pouvant résulter de l'adoption de gabarits plus généreux. Dès lors la cause était entendue.



Source : Claude Soulié et Jean Tricoire - *Le grand livre du TGV*, Paris, La vie du rail, 2002

Pour montrer cependant que le choix de la compatibilité n'allait pas de soi, il suffit d'évoquer l'exemple japonais et celui, plus récent, espagnol. Les Japonais ont choisi pour leur ligne du Tokaido l'écartement standard international (1m 44) alors que le réseau était à voie métrique. Mais il y avait une bonne raison : la voie métrique ne permettant pas des vitesses supérieures à 140/160 km/h, l'option de la grande vitesse interdisait la compatibilité. En Espagne, où les voies avaient un écartement supérieur à l'écartement standard européen, l'option politique courageuse qui a été prise en retenant ce dernier visait à privilégier la compatibilité future avec le réseau européen à grande vitesse par rapport à celle avec le réseau existant.

En second lieu, la spécialisation du trafic de voyageurs à grande vitesse.

Là encore, la motivation principale était économique. Il s'agissait de réduire le plus possible le coût de construction de l'infrastructure, ce qui était une condition *sine qua non* de rentabilité eu égard au niveau relativement modéré des potentiels de trafic en France si on les compare à ceux du Japon.

Pour traverser des régions au relief moyennement accidenté, l'adoption de pentes maximales plus fortes que celles requises pour le trafic de marchandises (10-15°/°) permet des économies considérables sur le génie civil : il y a moins de terrassements, de viaducs ou de tunnels. L'adoption d'une pente maximale de 35°/° compatible avec les possibilités de traction du matériel de l'époque³, permettait d'économiser environ 1/3 du coût de l'infrastructure par rapport à celui qui aurait résulté de l'adoption

d'une pente de 10°/°, souhaitable pour le trafic de marchandises.

Cette option conduisait à une petite révolution en matière de tracé. Au lieu de suivre le fond des vallées, avec une forme plus ou moins sinueuse, pour éviter les pentes trop fortes, le profil imposant sa loi, on pouvait ici choisir un tracé « par monts et par vaux » aussi direct que possible. Suivant une jolie formule, due à Roger Hutter, c'était « la revanche du tracé sur le profil ».

Sur l'axe Paris-Lyon, un tel tracé permettait de réduire la distance de 18% par rapport aux lignes existantes, avec à la clef les économies d'investissement et d'exploitation correspondantes. À cela s'ajoutaient d'autres considérations : le transfert sur la ligne nouvelle de la quasi-totalité du trafic de voyageurs à longue distance permettait de libérer des capacités pour le trafic de marchandises sur les lignes existantes ; l'optimum de capacité d'ensemble était obtenu en spécialisant les lignes parallèles plutôt qu'en « mélangeant » les trafics de voyageurs et de marchandises sur les deux itinéraires. Il y avait d'autres avantages à la spécialisation en matière de sécurité et de coûts d'entretien de la voie, notamment une moindre usure des rails en courbes. Ce choix fut cependant âprement controversé à l'intérieur de l'entreprise, notamment par ceux qui, majoritaires, pensaient que l'avenir du chemin de fer était situé dans le trafic de marchandises.

³ avec les matériels plus récents, on pourrait certainement aller à 50°/°

La spécialisation ne doit cependant pas être considérée comme un dogme absolu. Elle n'apporte beaucoup d'avantages, en termes de coût de l'infrastructure, que dans les zones moyennement accidentées. Ce n'est pas le cas dans les grandes plaines d'Europe du nord ou dans les zones très montagneuses où elle ne permet pas d'éviter la construction de longs tunnels. La spécialisation s'impose là où les potentiels de trafics de voyageurs sont très élevés. *A contrario*, la mixité des trafics est une option économiquement raisonnable pour la traversée des Alpes ou des Pyrénées ou encore pour le tunnel sous la Manche.

L'optimisation technico-économique du système

Le choix de l'axe Paris-Lyon allait de soi. C'était là que les données relatives à la démographie ou aux trafics existants l'emportaient sur tous les autres choix possibles. La gamme des distances à couvrir depuis Dijon jusqu'aux Alpes ou à la Méditerranée était « idéale » du point de vue de la concurrence aérienne ou autoroutière : le chemin de fer y était particulièrement vulnérable !

Ce choix étant fait, il y avait beaucoup d'options à prendre :

- ★ pour les infrastructures : une extension géographique à Paris-Lyon en totalité ou non ? Quelles caractéristiques du tracé adopter en fonction de la vitesse souhaitée ?
- ★ pour le matériel : quelle vitesse maxi-

mum, quelle capacité, quel confort intérieur, quelles options techniques retenir (mode de propulsion, freinage, signalisation à bord, captation éventuelle de courant, suspension, etc.) ?

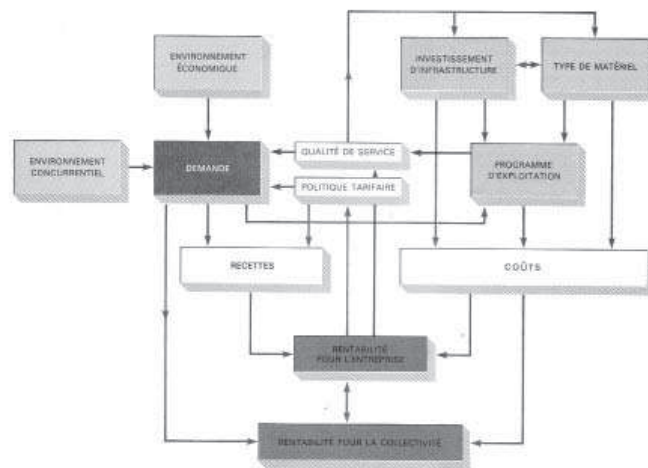
- ★ pour l'exploitation : quelle extension géographique de la zone à desservir ?, quelles fréquences ?, quelle tarification ?

Tous ces choix avaient des relations de dépendance mutuelle. L'objectif était de s'assurer de leur cohérence technique et économique et de rechercher une optimisation de l'ensemble du système, à partir d'une analyse de la demande de transport conditionnée par la perspective du développement économique et l'évolution probable de la concurrence aérienne et routière.

En matière de recherche d'un optimum de vitesse, il était évident que, au-delà d'un certain seuil, les coûts unitaires au voyageur-km s'accroissaient de plus en plus vite avec la vitesse alors que

la valeur des gains de temps pour les voyageurs décroissait avec celle-ci. Sans entrer dans des formulations mathématiques assez complexes, il suffit pour s'en convaincre de savoir que, dans le domaine des très grandes vitesses supérieures à 250 km/h, la résistance aérodynamique (qui devient prépondérante) et l'énergie nécessaire pour la vaincre s'accroissent sensiblement comme le carré de la vitesse et la puissance à installer pour la propulsion comme le cube de celle-ci.

Pour cette optimisation, il fallait appréhender convenablement le niveau des coûts et leur variation avec la vitesse. Cela fut rendu possible, notamment pour les coûts d'entretien du matériel, à partir d'analyses détaillées de comptabilité analytique disponibles pour chaque composant des matériels (moteurs de traction, roulement, freinage), en faisant des extrapolations raisonnables en fonction de la vitesse.



Source :
Michel
Walrave,
*Le train à
grande vitesse.*
In Pour la
Science, édition
française de
Scientific
american n°48
octobre 1981

Du côté de la demande, les modèles économiques permettaient, avec une bonne approximation, d'évaluer la **valeur du temps gagné pour les utilisateurs** ainsi que sa distribution dans la population de ceux-ci. Les premiers calculs effectués reposaient aussi sur l'utilisation de la turbine à gaz comme source de puissance, en se guidant sur les coûts observés dans l'aéronautique.

Un modèle « technico-économique » d'ensemble permettait de montrer que, dans les conditions économiques de l'époque, l'optimum de vitesse se situait dans la plage de 260-270 km/h. Cette vitesse fut adoptée pour la définition finale du matériel. Pour réserver l'avenir, une vitesse de définition de 300km/h, fut retenue pour le tracé de la ligne nouvelle.

Les modèles de demande mettant en évidence l'importance des fréquences de desserte et de l'absence de ruptures de charge jouèrent un rôle décisif dans le choix de la capacité unitaire des rames. La longueur totale des trains était contrainte par la longueur des quais de la gare de Lyon à Paris (400 m), d'où le choix de rames de 200 m de long, exploitées isolément ou jumelées, avec une capacité unitaire d'environ 400 places par module. Cette option permettait, grâce au jumelage, de réaliser des trains constitués de deux rames, puis leur « éclatement » (par exemple à Avignon avec une rame vers Marseille et une autre vers Montpellier).

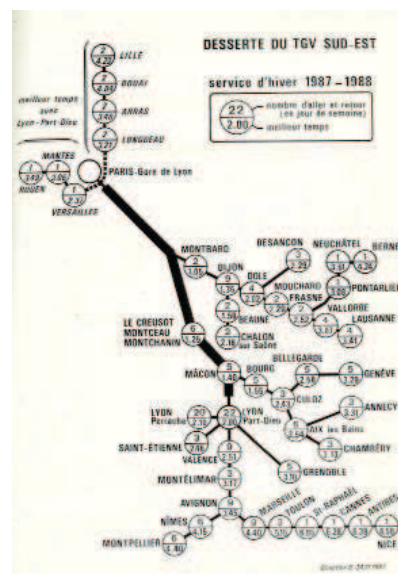
Le « juge de paix » de tous ces calculs d'optimisation était évidemment un critère de rentabilité. Le bilan actualisé était

considéré sous l'angle de l'exploitant (la SNCF) ou sous celui de la collectivité, en associant toutes les « parties prenantes » (en particulier les usagers et les systèmes de transport concurrents) et en tenant compte des « effets externes » positifs ou négatifs. La rentabilité de l'entreprise SNCF était indispensable pour financer le projet par des emprunts et rembourser ceux-ci sans subvention de l'État, ce qui était fondamental aux yeux du ministère des Finances. Il fallait aussi montrer aux pouvoirs publics, décideurs en dernier ressort, que le projet avait des conséquences globalement positives pour l'ensemble de la collectivité, même en tenant compte des impacts négatifs sur certains acteurs comme les exploitants des transports concurrents.

L'extension géographique de la desserte ne fit pas l'objet, au départ, d'une optimisation détaillée. On prit pour hypothèse l'existence de points d'arrêts terminaux dans les grandes villes du sud-est et de la Suisse (Dijon, Besançon, Genève, Lausanne, Lyon, Grenoble, St-Etienne, Marseille, Montpellier) afin de montrer la viabilité du projet, en réservant pour plus tard une optimisation détaillée. Le principe était simple : si le projet était rentable sur ces bases, une optimisation de l'extension géographique ne pouvait être que meilleure. Cela suffisait à justifier l'engagement du projet.

La SNCF fut convaincue que le projet de création d'une ligne à grande vitesse était largement rentable et que sa rentabilité robuste restait assurée dans le cadre de calculs de sensibilités et d'hypothèses moins favorables que dans les

estimations de base pour tenir compte des incertitudes inévitables pour un projet d'une telle ampleur. Elle décida à la fin



Source : Michel Walrave

de l'année 1969 de proposer à sa tutelle le « **Projet de desserte ferroviaire à grande vitesse du sud-est de la France** ». La pièce maîtresse était la création d'une ligne entièrement nouvelle entre Paris et Lyon, raccordée à ses extrémités au réseau existant, à 8 km au nord de Lyon et à 30 km au sud de Paris. Cette ligne devait permettre de gagner 2 heures par rapport aux meilleurs trains existants et de réduire la longueur de la distance à parcourir entre les deux principales villes de 512 km à 429 km, soit un gain de 18%, ce qui pesait lourd dans les calculs de rentabilité.

En matière de tarification, dès l'origine, il s'agissait de construire une offre répondant aux besoins de l'ensemble de la population, basée sur l'existence de deux classes de confort (1^e et 2^e classe) et non de réserver les trains rapides à la seule clientèle de 1^e classe composée principalement de voyageurs d'affaires. Cette option étant prise pour des raisons économiques et sociales, se posait la question du niveau de la tarification.

Selon les calculs prenant en compte la variation de la demande par rapport aux prix, on aurait pu augmenter les tarifs à un niveau tenant compte des gains de temps considérable procurés aux voyageurs. Cela se serait traduit par une augmentation de la rentabilité financière pour l'entreprise. Mais la rentabilité sociale pour la collectivité aurait été moindre : ce niveau de tarif priverait une partie de la demande potentielle dans les tranches de population plus modestes des avantages de la grande vitesse. L'adoption de tarifs élevés auraient nécessité de maintenir un service important sur la ligne classique, pour des raisons politiques, alors que le basculement total du trafic de voyageurs vers la ligne nouvelle était essentiel du point de vue de la rentabilité.

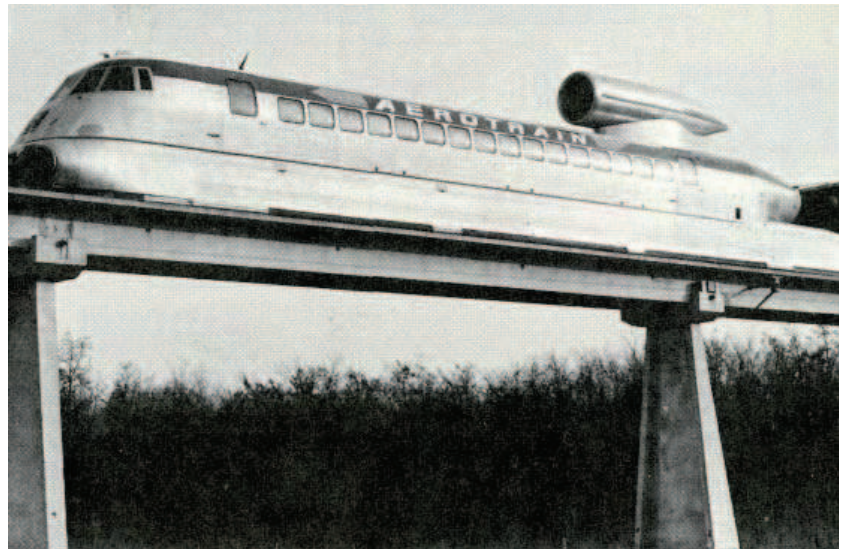
Le maintien des tarifs existants, procurant déjà à l'entreprise une excellente rentabilité, nous paraissait essentiel pour obtenir une adhésion populaire et politique utile pour des développements ultérieurs du système et offrir «une démocratisation de la vitesse». Cette préoccupation sociale et politique fut illustrée des années plus tard par le slogan de communication institutionnelle

de la SNCF : « Le progrès ne vaut que s'il est partagé par tous ».

On décida en définitive que le prix de base d'un billet Paris-Lyon serait maintenu ainsi que la recette moyenne, en tenant compte de suppléments de diverses natures. À cette fin, au-delà du tarif de base, furent proposés des suppléments destinés à contenir ou à atténuer les pointes de trafic journalières et hebdomadaires, visant ainsi à une bonne utilisation des matériels et des capacités offertes. La même philosophie devait

inspirer beaucoup plus tard la mise en œuvre du «yield management».

À l'époque, cette politique tarifaire fut cependant critiquée par certains qui pensaient que l'on aurait dû tenir compte de la diminution des distances à parcourir en maintenant, non pas le tarif de bout en bout mais le tarif kilométrique ! Il fut facile à la SNCF de répondre : alors que nous apportons aux voyageurs des gains de temps considérables sans leur faire payer cet avantage, faudrait-il en sus baisser le prix ?



Le train à grande vitesse. In *Pour la Science*, édition française de Scientific american n°48 octobre 1981
Source : Michel Walrave

La course d'obstacles

À la suite de la saisine des pouvoirs publics par la SNCF, le gouvernement décida de créer une **commission interministérielle** pour l'examen du projet, avec un regard extérieur à celui de l'entreprise. La présidence de cette commission fut confiée à Roger Coquand, ancien directeur des Routes et vice-président de la SNCF, dont la compétence et la probité intellectuelle ne pouvaient être mises en doute.

Un examen critique des propositions de la SNCF se déroula tout au long de l'année 1970. Les passes d'armes au sein de la commission furent souvent acharnées, avec les concurrents comme Air Inter ou les concurrents potentiels comme l'aérotrain de Jean Bertin, mais avec aussi la réticence, pour ne pas dire plus, des représentants du ministère des Finances.

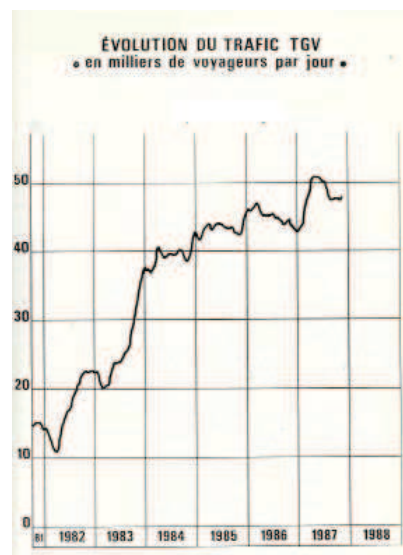
En matière d'aérotrain, Jean Bertin avait imaginé un véhicule sur coussin d'air circulant sur une poutre en béton continue dont la section avait la forme d'un T renversé, d'une capacité de 80/100 places. Ce système était soutenu par des responsables politiques, dont le Premier ministre Jacques Chaban-Delmas, et par la Datar qui alla jusqu'à financer un tronçon expérimental d'infrastructure au nord d'Orléans destiné à s'intégrer dans une future ligne Paris-Orléans.

L'aérotrain a fait l'objet d'analyses techniques et économiques approfondies par la SNCF, sans idées préconçues car, si le système s'était avéré intéressant,

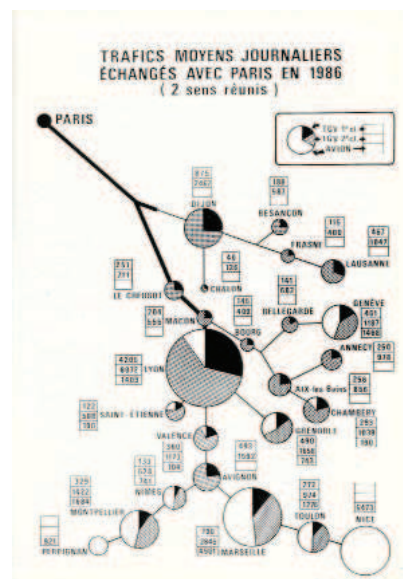
la société pouvait se présenter comme exploitant potentiel. Elle prit donc une participation dans la société de l'aérotrain. Un groupe de travail mixte rassemblant des techniciens et des économistes fut mis sur pied. Sans entrer dans le détail des travaux, les représentants de la SNCF dans le groupe, dont je faisais partie avec Marcel Tessier, arrivèrent bientôt à la conclusion **que ce système, séduisant sur le papier, soulevait d'énormes problèmes** : la pénétration urbaine (nouvelles infrastructures coûteuses, nuisances sonores, pollution), les problèmes de changement de voie à grande vitesse et la gestion des terminaux.

Par ailleurs, si la construction de l'infrastructure ne nécessitait comme emprise au sol que l'implantation de piliers de support, elle n'en constituait pas moins un ouvrage d'art continu dont le maintien des caractéristiques géométriques au cours du temps était problématique. La capacité limitée du véhicule, favorable en matière de fréquences, générait des coûts d'énergie et de conduite élevés. Enfin, la non compatibilité avec l'infrastructure existante conduisait à des dessertes de point à point limitées en potentiel de trafic. Certains avantages, comme la possibilité de franchir des pentes jusqu'à 10% ou des vitesses théoriquement plus élevées que celles accessibles au chemin de fer ne suffisaient donc pas à compenser les inconvénients développés ci-dessus. Cela conduisit la SNCF à émettre un jugement négatif sur l'aérotrain qui fit l'objet d'âpres controverses.

A l'issue des travaux, la commission Coquand remit un avis favorable au projet et la décision passa au niveau poli-



Source : Michel Walrave



Source : Michel Walrave



TGV entrant en gare de Lyon Part-Dieu, (2001) - © Bernard Suard/MEDDTL

tique. Lors d'une réunion spéciale tenue à l'Élysée en mars 1971, le président Georges Pompidou trancha en faveur du projet avec une vision des avantages que la France pourrait en tirer sur le plan industriel. Toutefois, alors que la SNCF visait alors une mise en service en 1976, le gouvernement décida de donner la priorité à la modernisation de la banlieue parisienne et de reporter à la fin des années 1970 la mise en service.

Il y eut d'autres obstacles à franchir. Une attaque de la Cour des comptes, inspirée par Air Inter, fut réfutée point par point. Un recours en Conseil d'État contestant l'utilité publique du projet fut intenté par un professeur d'économie dont la propriété avait le malheur de se trouver à proximité du tracé. Des discussions eurent lieu avec la ville de Dijon qui ressentait fort mal la perspective de perdre son rôle de plaque tournante du

réseau du sud-est. Enfin, des combats furent menés en 1976-1977 pour éviter l'amputation du tronçon nord du projet de ligne nouvelle ou un différé de réalisation important de celui-ci.

Parmi les décisions importantes qui furent prises, il faut mentionner celle du comité interministériel de mars 1974 visant à abandonner la solution turbo-électrique pour la propulsion en

lui substituant une solution tout-électrique impliquant l'électrification de la ligne nouvelle en courant industriel à 25 000 volts. Cette option était apparue économiquement justifiée dès l'année 1971 avant même de prendre en compte la hausse des prix du pétrole de la fin de 1973 mais l'incertitude technique concernant la possibilité de captation du courant à grande vitesse, avait conduit la SNCF à différer une telle proposition.

Conclusion

Comme on a pu le constater, la mise en œuvre du projet de TGV Paris sud-est a été une longue marche semée d'embûches. Il a fallu résoudre de nombreux problèmes techniques et mener des combats acharnés sur le plan économique.

Plusieurs facteurs importants sont à l'origine du succès du projet :

- ★ l'existence de la SNCF comme une société intégrée couvrant à la fois l'exploitation, le matériel et l'infrastructure, cette structure permettant une optimisation d'ensemble du système tenant compte de tous les paramètres

- ★ une approche tournée vers le marché et reposant sur des analyses économiques solides qui ont résisté à tous les coups de butoir émanant d'opposants au projet et qui ont permis de montrer que ce projet de rentabilité exceptionnelle pouvait être financé entièrement par des emprunts remboursés en moins de dix ans.

- ★ des choix techniques prudents ne visant pas à l'aventure technologique, contrairement à l'exemple de l'« *Advanced*

Passager Train » des chemins de fer britanniques.

La réussite du projet, contenant à l'intérieur des prévisions à la fois les coûts de construction de l'infrastructure et du matériel roulant et les coûts d'exploitation et d'entretien, et matérialisée par une réponse du trafic légèrement supérieur aux prévisions, a créé la confiance nécessaire pour le développement ultérieur du système.

Même si, à l'époque, les concepteurs avaient des visions d'avenir concernant le développement du réseau, ils n'auraient pu imaginer l'expansion des systèmes à grande vitesse en France et en Europe au niveau atteint aujourd'hui. Cette évolution a été soutenue par une adhésion populaire et un consensus politique qui ont été essentiels pour le développement du réseau, appelé à se poursuivre encore.

À l'époque également, les avantages énergétiques et environnementaux du système de trains à grande vitesse n'avaient pas encore l'importance qu'ils ont pris aujourd'hui, ce qui permet d'augurer des perspectives brillantes pour les années et décennies à venir. ★