



**HAL**  
open science

## Projet de développement d'une autoroute ferroviaire

Alain Poinsot

► **To cite this version:**

Alain Poinsot. Projet de développement d'une autoroute ferroviaire. Les Cahiers Scientifiques du Transport / Scientific Papers in Transportation, 1992, 25 | 1992, pp.165-170. 10.46298/cst.11915 . hal-04118105

**HAL Id: hal-04118105**

**<https://hal.science/hal-04118105v1>**

Submitted on 6 Jun 2023

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

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



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

## Projet de développement d'une autoroute ferroviaire

Alain POINSSOT

Directeur du fret, SNCF  
Paris - France

### 1. LES OBJECTIFS DU PROJET

La France se trouve confrontée au développement constant des transports de fret sur les grands axes d'Europe occidentale. Elle est particulièrement concernée par l'accroissement très rapide du trafic de transit qui posera, d'ici la fin de ce siècle, des problèmes de capacité de ses infrastructures.

Malgré les accroissements de capacité et la création de nouveaux itinéraires autoroutiers, de nombreuses sections de l'axe Nord-Sud restent fréquemment congestionnées. En outre, le développement de la circulation des poids lourds crée un sentiment d'insécurité chez les autres usagers des infrastructures et les riverains.

Le transport combiné rail-route classique offre des possibilités qui restent limitées pour absorber la croissance du transport routier, car il implique pour les entreprises routières des organisations que seulement certains types d'entreprises sont capables de gérer. En outre les infrastructures ferroviaires proches des agglomérations parisiennes ou lyonnaises sont presque saturées et limitent le développement des offres.

Il a paru nécessaire d'étudier les possibilités d'une infrastructure à forte capacité et forte productivité conçue en fonction des besoins du transport de marchandises. Ce projet d'une ligne ferroviaire nouvelle permettrait, notamment, de créer des services d'"autoroute ferroviaire" conçus comme un complément au réseau autoroutier pour faire face à l'expansion du trafic routier de marchandises.

Les principales caractéristiques de cette infrastructure sont :

- une ligne spécialisée au trafic de fret accessible à tous les types de train, où pourrait circuler un matériel à haute productivité spécialisé à des services spécifiques et qui ne pourrait circuler sur le reste du réseau ;
- un gabarit permettant le chargement de tous les types de camions sur des wagons à plancher normal et éventuellement celui de conteneurs sur deux niveaux avec wagon surbaissé ;
- une vitesse limite de l'infrastructure conçue pour 160 km/h, sauf sur deux sections difficiles où elle serait limitée à 120 km/h ;
- une charge à l'essieu de 30 tonnes pour offrir des capacités importantes en tonnage, une variante se limitant à 22,5 tonnes est également étudiée ;
- la possibilité de faire circuler des trains de grande longueur (1 500, voire 2 250 mètres).

Les services d'autoroute ferroviaire sont caractérisés :

- par des trains composés de rames réversibles optimisant les possibilités de l'infrastructure spécialisée ;
- par un chargement latéral assurant un transfert rapide de la voie routière à la voirie ferroviaire.

## 2. LE MARCHÉ DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE

### 2.1. Les zones desservies

L'analyse des grands courants de trafic, de la structure du réseau autoroutier et de la répartition spatiale des flux a conduit à retenir un itinéraire de base reliant le nord du pays à la région méditerranéenne, et cinq chantiers aux abords des noeuds autoroutiers desservant les grandes agglomérations. Les sites envisagés sont situés :

- au sud de Lille pour la desserte du Nord et du Bénélux ;
- dans l'est de Paris pour la région parisienne ;
- à proximité de Dijon et des carrefours autoroutiers assurant l'articulation entre corridors de transit ;
- à l'est de Lyon près des débouchés des corridors alpins français ;
- près d'Avignon pour desservir le delta rhodanien et accéder aux autoroutes vers le littoral méditerranéen et l'Espagne.

Des antennes ont été envisagées pour différents corridors articulés sur l'axe (tunnel sous la Manche par exemple). Seule l'antenne vers l'Italie par le tunnel de base du Fréjus fait l'objet d'une préétude.

### 2.2. L'importance des flux

Le trafic routier sur l'axe pouvant être concerné par l'alternative qu'offre l'autoroute ferroviaire a représenté 68 millions de tonnes soit 18 000 camions/jour en 1989 dont 52 % en trafic intérieur, 30 % en international et 18 % en transit.

Les diverses prévisions d'évolution de ce marché conduisent, dans le cadre d'un scénario de croissance moyenne du PIB (2,5 %/an), à un marché concerné par l'offre d'autoroute ferroviaire sur cet axe de 156 millions de tonnes en 2005, soit 41 000 camions/jour.

Cette croissance très forte, de 5,3 %/an, tient aux prévisions différenciées retenues dans l'étude BCEOM, à savoir : 4 %/an pour le trafic intérieur routier à longue distance, 6 %/an pour les transports routiers des échanges extérieurs français et 8 %/an pour le transit. Ces prévisions sont la conséquence des tendances observées depuis 15 ans et de la poursuite du mouvement d'intégration européenne dans la prochaine décennie.

Ceci entraîne une déformation structurelle qui amplifie le rôle européen de l'axe ; en 2005, 27 % du trafic seront constitués par le transit international, 34 % par les échanges internationaux de la France et seulement 39 % par les échanges intérieurs.

Par prudence, les flux entre l'Italie d'une part, l'Allemagne et les pays de l'Europe du Nord d'autre part, transitant en France à cause des restrictions que l'Autriche et la Suisse imposent à la circulation des poids lourds, n'ont pas été retenus dans l'étude en raison des projets concernant les nouvelles traversées alpines de ces pays.

### 2.3. Les prévisions de trafic

Un transporteur routier choisira entre l'utilisation de l'autoroute ferroviaire ou de la voirie routière en fonction des prix et de son évaluation des services rendus :

- dès lors que le prix de l'autoroute ferroviaire se situera en deçà d'un seuil de coût d'usage de la voirie routière, une grande partie des véhicules routiers utilisera l'autoroute ferroviaire ;

- si ce prix devient trop élevé, les avantages retirés de l'autoroute ferroviaire disparaîtront pour la quasi totalité du marché.

Entre ces deux limites, la répartition du trafic varie progressivement en fonction de l'évaluation par les transporteurs des coûts et des offres. Le calibrage du modèle prend ainsi en compte la réglementation routière et les coûts généralisés des deux options concurrentes. L'utilisation du modèle d'affectation permet de choisir sur chaque relation une combinaison optimale en termes de fréquence des services, de prix et de part de marché.

Le marché de l'autoroute ferroviaire est différent de celui des transports combinés non accompagnés. En effet la structure de la profession routière ne permet pas à tous les routiers l'accès aux investissements et à l'organisation nécessaire pour optimiser le recours au transport combiné traditionnel. En outre l'aire d'influence des deux techniques est différente, l'une étant orientée vers une desserte rapprochée du chantier terminal, l'autre offrant au contraire un itinéraire alternatif de traversée d'un couloir, indépendamment des longueurs des parcours d'approche.

Les hypothèses retenues supposent, pour l'ensemble de l'Europe, une fiscalité des carburants à un niveau voisin du niveau actuel français et le maintien des situations actuelles en matière de tarification d'infrastructure, de gestion de l'environnement et des pratiques en matière d'organisation et de rythmes de travail dans le transport routier.

Ce modèle a permis d'évaluer trois hypothèses de réalisation pour apprécier les conditions d'échelonnement du projet :

- projet Nord - Bourgogne ;
- projet Bourgogne - Méditerranée ;
- projet Nord - Méditerranée.

### 3. L'INFRASTRUCTURE NOUVELLE

Dans toutes les hypothèses étudiées, les caractéristiques et le gabarit de la ligne doivent permettre d'assurer les services d'une véritable "autoroute ferroviaire", pour des véhicules de 4m20 de hauteur, sans contrainte sur la hauteur des plans de chargement ou sur le diamètre des roues des wagons, ainsi que les services éventuels de transports de conteneurs sur deux niveaux. En outre, son tracé doit s'inscrire comme un complément au réseau autoroutier en permettant la desserte des principaux noeuds de ce réseau.

La ligne nouvelle, conçue pour pouvoir accepter les trains en provenance du réseau classique, pourra ainsi assurer des capacités additionnelles permettant de résoudre les problèmes de saturation provoqués par le trafic de transit dans les zones les plus délicates : région parisienne et région lyonnaise.

De ce fait, le tracé doit, du Nord au Sud :

- offrir une possibilité de collecte du trafic routier acheminé par le tunnel sous la manche et desservir le Benelux et le Nord dans la région Lilloise ;
- passer à proximité de Paris, de Dijon et de Lyon pour desservir ces noeuds de trafic ;
- pouvoir se connecter dans la région d'Avignon à la desserte de Marseille - Fos, du Languedoc et de l'Espagne en liaison avec les projets de liaison Perpignan - Barcelone.

Le tracé doit en outre réserver la possibilité d'une antenne vers l'Italie par le tunnel de base ferroviaire du projet TGV Lyon - Turin et d'une antenne vers la région messine pour le trafic routier des Pays-Bas et de l'ouest de l'Allemagne.

Le tracé a été prévu le plus direct possible en essayant de réutiliser des couloirs préexistants, en particulier, dans la zone très sensible que constitue la vallée du Rhône. C'est ainsi que le tracé projeté utilise le couloir de la rive droite du Rhône ce qui nécessitera de réduire la vitesse maximum à 120 km/h voire ponctuellement à 100 km/h.

L'étude de cette infrastructure a été faite en chiffrant diverses variantes :

- charge à l'essieu : 22,5 ou 30 tonnes ;
- vitesse limite : 120 km/h ou 160 km/h ;
- déclivités 15 ‰ ou 25 ‰ ;
- gabarit : double niveau ou seulement transport de véhicules routiers.

L'infrastructure retenue pour l'étude est celle permettant le 30 tonnes par essieu et le chargement à double niveau à 160 km/h avec des déclivités de 15 ‰, compte tenu :

- des faibles écarts de coûts entre ces diverses solutions (sauf pour le 160 km/h en vallée du Rhône),
- des problèmes de traction sur rampes à 25 ‰,
- de l'éventualité d'un alourdissement de la charge des véhicules routiers sur le long terme,
- de l'intérêt du chargement à deux niveaux des conteneurs.

Elle permet en effet de réserver l'avenir et conduit à des conditions d'utilisation efficaces du matériel roulant limité, dans l'étude actuelle, à 120 km/h.

Pour l'axe central, les coûts d'infrastructure sont pour les principales sections :

- Nord - Bourgogne : 24,6 GF dont 9,3 GF pour le tronçon assurant le contournement Est de Paris ;
- Bourgogne - Méditerranée : 21,7 GF dont 8,5 GF pour le tronçon assurant le contournement Est de Lyon.

#### 4. LES SERVICES D'AUTOROUTE FERROVIAIRE

##### 4.1. Le matériel roulant

Le matériel étudié pour les services d'autoroute ferroviaire dérive de solutions techniques actuellement connues. Conçu en fonction des caractéristiques permises par la ligne, il échappe, de ce fait, à la contrainte de compatibilité avec le reste du réseau. Ceci a conduit à ne pas approfondir, pour l'instant, les vitesses supérieures à 120 km/h. Sa structure et les organes de roulement sont déterminés en fonction des options de charge à l'essieu et de vitesse. Une charge à l'essieu élevée (30 tonnes) permet d'utiliser des rames articulées, ce qui limite la tare.

Une rame de base indéformable d'autoroute ferroviaire, d'une longueur de 750 mètres, se compose de :

- 1 motrice en tête,
- 1 rame indéformable permettant de charger 35 poids lourds latéralement,
- 1 voiture dont le niveau de confort devra être important pour les chauffeurs,
- 1 motrice télécommandée en queue.

Ces rames de base peuvent être associées pour former des trains de 1 500 mètres ou même de 2 250 mètres en fonction des besoins de capacité.

## 4.2. Les conditions d'exploitation

Les conditions d'exploitation n'ont été étudiées que pour les services de l'autoroute ferroviaire (transport de véhicules routiers) sur la base d'une organisation en navette sur chaque liaison. Des organisations ont été étudiées pour quatre niveaux de trafic, de prix et de fréquence, sur la base de trains de 1 500 mètres, afin de mieux cerner la solution optimale.

Ces quatre hypothèses permettent d'étudier la saturation progressive et les contraintes qui en résultent. Elles fournissent en outre les éléments pour évaluer les coûts d'exploitation dans chaque hypothèse.

Dans chaque hypothèse, il apparaît que le parcours journalier de chaque rame se situe entre 1 100 et 1 200 kilomètres quel que soit la relation ou le niveau de trafic. Le parcours annuel des rames est, ainsi, supérieur à 300 000 kilomètres (niveau de performance du TGV).

Un élément essentiel pour la bonne exploitation de l'autoroute ferroviaire est constitué par l'organisation du chantier d'échange entre la route et le rail.

L'étude a retenu un chantier permettant l'opération de chargement ou de déchargement d'un train d'une capacité de 70 camions en une 1/2 heure. Ceci permet d'assurer un cycle chargement-déchargement d'une heure et une rotation analogue du matériel en l'absence d'opérations d'entretien.

Le coût d'un chantier permettant de traiter deux trains (arrivée-départ) par heure a été évalué à 240 MF.

Enfin, il y a lieu d'intégrer dans les investissements :

- le coût d'un atelier et d'un dépôt, estimé à 1 milliard de francs dans l'hypothèse de la ligne entière,
- le coût des voies de remisage nécessaires au garage du matériel pour les périodes creuses, estimé à 2,9 MF le km ; leur kilométrage représente 60 % de la longueur du parc nécessaire.

## 5. LES RESULTATS

### 5.1. Les résultats d'exploitation

Les résultats d'exploitation de l'autoroute ferroviaire ont été projetés dans deux hypothèses de mise en service progressive. Dans le premier cas, le projet Nord - Bourgogne est réalisé d'abord avec la mise en service de Lille - Dijon en 2005, de Dijon - Lyon en 2010 et de Lyon - Avignon en 2015.

Dans l'autre hypothèse, le projet Bourgogne - Méditerranée est exécuté le premier avec la mise en service d'Avignon - Dijon en 2005, de Dijon - Paris en 2010 et de Paris - Lille en 2015.

Les hypothèses économiques retenues sont :

- un taux d'intérêt à long terme de 9,5 %,
- une dérive des prix du PIBM de 3,5 % par an.

Les recettes et les dépenses de chaque relation ont été calculées pour chaque combinaison, prix-fréquence-traffic, dont les conditions d'exploitation ont été étudiées.

Les charges affectables à chaque relation sont :

- l'énergie,
- la conduite,
- l'entretien du matériel roulant,
- la part marginale des charges de mouvement et d'entretien de l'infrastructure,
- la part marginale d'exploitation des chantiers,
- l'entretien des parties routières de ces chantiers,
- des charges diverses (équipement des couchettes).

Pour chaque relation, l'optimum d'excédent brut d'exploitation a été recherché après prise en compte, en sus des charges affectables ci-dessus, des coûts de capital du matériel roulant.

En 2005, cette optimisation conduit à des trafics de l'ordre de 1 000 à 6 000 camions/jour selon les relations. Les parts de marché varient de 43 % pour les relations courtes à 66 % pour les relations longues.

L'optimisation met bien en évidence l'augmentation de la pertinence de l'autoroute ferroviaire quand la distance augmente. Elle conduit à un niveau d'utilisation des capacités pour l'autoroute ferroviaire de 50 % dès la mise en service et de près de 75 % dès 2015.

La capacité maximum de l'utilisation en autoroute ferroviaire conduit à des débits de 40 000 poids lourds jour pour une emprise au sol moindre que celle nécessitée par une autoroute offrant une même capacité pour un prix au kilomètre du même ordre.

L'utilisation en transport combiné non accompagné et en double niveau augmente encore la capacité de transport.

Dans tous les cas, la rentabilité pour l'exploitant serait positive hors amortissements et charges financières de l'infrastructure à créer ("petit équilibre").

## 5.2. L'intérêt socio-économique du projet

L'utilité du projet pour la collectivité peut être évaluée à partir :

- de l'excédent brut d'exploitation de l'opérateur de la ligne ;
- du surplus économique pour les transporteurs ou les usagers du transport lorsque les économies de temps de conduite permises par l'utilisation des services offerts seront supérieures au prix payé ;
- de l'amélioration dans l'exploitation des infrastructures autoroutières grâce à une meilleure affectation des capacités entre poids lourds et véhicules légers ; elle se traduira par un accroissement des résultats d'exploitation résultant d'une réduction des besoins d'investissements ou de la congestion ;
- de la réduction des émissions polluantes des moteurs thermiques ; ce projet participerait, en outre, aux efforts pour limiter l'effet de serre ;
- de l'économie d'espace due à la forte capacité pour une emprise au sol moindre ;
- de la diminution du bruit et de la meilleure disponibilité des infrastructures ferroviaires dans les zones urbaines ;
- des incidences sectorielles et géographiques puisque la structure des consommations intermédiaires et la localisation des valeurs ajoutées seront modifiées.

Ces impacts se traduiront par des transferts entre agents dont le montant dépendra de la politique de gestion des transports.