



**Bilan LOTI de l'Interconnexion du RER D
Châtelet - Gare de Lyon**

SOMMAIRE

Résumé et conclusions	5
1. Introduction	9
2. Historique et objectifs du projet	11
2.1. Historique du Réseau Express Régional (RER) et du projet.....	11
2.2. Les objectifs du projet	14
2.3. Les conditions de réalisation de l'opération	16
3. Consistance, coûts et modalités de financement	18
3.1. Les principales caractéristiques du projet.....	19
3.2. Les coûts d'investissement et d'exploitation	20
3.3. Coûts d'exploitation.....	21
3.4. Le financement de l'investissement	23
4. Evolution de la situation de référence	23
5. Effets sur les usagers, amélioration des services rendus	27
5.1. La nouvelle offre de transport	27
5.2. La qualité de service.....	30
6. Evolution du trafic et des caractéristiques des déplacements	34
6.1. Le trafic	34
6.2. La contribution à la désaturation de la ligne A du RER	39
7. L'impact sur l'environnement	40
8. Aménagement urbain et développement économique	41
9. Rentabilité socio-économique pour la collectivité	42
9.1. Méthodologie	42
9.2. Evaluation socio-économique a priori.....	43
9.3. Evaluation socio-économique a posteriori	45
10. Bilan financier pour les entreprises de transport et impact sur les finances publiques	47
10.1. Bilan financier a priori	47
10.2. Bilan financier a posteriori.....	48
11. Remarques méthodologiques	49

Résumé et conclusions

Le projet de ligne D du RER en Ile-de-France, réalisant l'interconnexion des banlieues Nord et Sud-Est, date de 1976. Il prévoyait de faire pénétrer les trains de la banlieue Nord de Gare du Nord à Châtelet - Les Halles via le tunnel du RER B, et les trains de la banlieue Sud-Est de Gare de Lyon à Châtelet - Les Halles via le tunnel du RER A. La jonction de Gare du Nord à Châtelet - Les Halles a été mise en service début 1990, cependant l'interconnexion vers Gare de Lyon était impossible sans infrastructure nouvelle, compte tenu, en particulier, de la saturation du tunnel du RER A entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles.

Par conséquent, la réalisation de l'Interconnexion du RER D a été décidée par le gouvernement en février 1989, conjointement avec la réalisation d'EOLE et de METEOR décidée en octobre de la même année. Les schémas de principe (et les dossiers d'enquête publique) de ces opérations ont été pris en considération tous les trois en 1990 par le Syndicat des Transports Parisiens¹ (STP). Ces projets sont très imbriqués, avec un objectif commun de soulagement de la ligne A du RER et un réseau très maillé. Mais les dossiers d'enquête publique ont été élaborés et discutés séparément. Le projet a été déclaré d'utilité publique par décret le 28 juin 1991. On notera que l'investissement de l'Interconnexion de la ligne D dans l'infrastructure ne représente que 7% du total des trois opérations.

Ce projet vise à l'aménagement régional en améliorant notamment la diffusion des voyageurs dans Paris. Le dossier d'enquête publique (schéma de principe) énonce un triple objectif, soit dans l'ordre :

- l'aménagement du territoire avec un accès direct au centre de Paris depuis la banlieue Sud-Est et une liaison directe entre les pôles TGV Nord (et Est) et Sud-Est ;
- répondre aux besoins de capacité et de sécurité ;
- soulager la ligne A du RER entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles en complément des opérations METEOR et EOLE qui, elles, permettent de soulager l'ensemble du tronçon central de la ligne A de Gare de Lyon à Auber.

Le tunnel du RER D et l'interconnexion ont été mis en service le 24 septembre 1995, respectant ainsi les délais annoncés dans le schéma de principe.

Les bilans réalisés sont différentiels, ce qui permet de rendre compte des impacts nets de l'opération sur la collectivité, les entreprises de transport et les finances publiques.

Les coûts de construction ont été relativement bien maîtrisés. Les coûts réels sont de 321 M€₂₀₀₃², supérieurs de 6,7% à l'enquête publique et de 1,8% à l'avant-projet.

Les investissements liés au matériel roulant correspondent au solde entre l'anticipation d'achats sur la banlieue Nord, au passage en alimentation bicourant de trains du Sud-Est et à une économie de rames par suite de la suppression des retournements à Paris. Ils s'élèvent à 21 M€₂₀₀₃ au lieu de 29 M€₂₀₀₃ dans les dossiers ex ante par suite d'économies supplémentaires liées à la réduction du parc.

Le financement est réparti entre la Région Ile de France à 44%, l'Etat à 36% et un prêt spécial à la SNCF pour 20%. L'acquisition du matériel roulant est financée par la SNCF.

¹ qui a précédé le STIF

² Le déflateur utilisé est l'indice des prix du PIB.

Les coûts d'exploitation supplémentaires sont réduits par suite des économies importantes liées à la suppression des terminus à Paris - Lyon et à Châtelet. Les prévisions étaient de 0,76 M€₂₀₀₃ par an. Les coûts réels sont inférieurs de moitié (0,37 M€₂₀₀₃).

La situation de référence prend en compte le réseau de transport en commun de l'époque (1990), complété des opérations en cours et des projets EOLE (première étape à l'Est) et METEOR (entre Saint-Lazare et ZAC de Tolbiac). Elle considère une croissance moyenne du trafic de 2% par an.

Le schéma de principe estimait le trafic entre Gare de Lyon et Châtelet à 23 500 voyageurs à l'heure de pointe en 1995, soit 38 millions par an.

Le trafic observé est de l'ordre de 22 millions de voyageurs annuels à la mise en service et de 32 millions en 2003. Il est inférieur au trafic attendu, mais la comparaison avec le trafic prévu est à faire avec précaution étant données les modifications de la situation de référence et du schéma de desserte.

En effet, la réalité a été très différente avec le retournement de tendance observé dans les transports en commun dès le début des années 1990. Ce recul est lié à la fois à la diminution des emplois à Paris, au contexte économique (récession de 1993) et à des facteurs propres aux transports collectifs (grèves de 1995, hausse des tarifs...). La croissance des trafics est moindre et maintenant fixée par la circulaire du STIF de 2001 pour les études de projet à 1% par an hors Paris et 0% dans Paris.

Par suite du plus faible niveau de trafic, la desserte de 16 trains par heure interconnectés a été limitée à 12 trains.

Le gain de temps moyen déclaré par les usagers (8,6 minutes) est nettement supérieur à celui calculé au moyen des modèles de trafic dans l'enquête publique (soit 3,5 minutes avec l'équivalent calculé a posteriori en 1998 de 5,2 minutes). La pénibilité des correspondances réellement ressentie par les usagers peut expliquer sans doute l'essentiel de cet écart, mais les points de vue des experts diffèrent sur cette interprétation. Il aurait été préférable que cet écart puisse être conforté par une modélisation sur la base des trafics et des temps de parcours réels et en situation de référence, avec des coefficients de pénibilité des temps de correspondances et d'attentes identiques à ceux du dossier d'enquête publique.

La satisfaction des usagers, bonne au moment de la mise en service, s'est dégradée avec les nombreux problèmes d'exploitation touchant la ligne. En 2004, le taux de retard était de 16,5% contre 9,5% pour l'ensemble des services Transilien.

L'ensemble du système de transport du RER D souffre d'une très grande fragilité et d'une forte exposition aux risques d'irrégularité, avec un phénomène de propagation des retards. Ce dernier est lié à la longueur de la ligne (160 km) et aux nombreuses contraintes de circulation qui sont aggravées par l'interconnexion. Un plan d'urgence a été adopté par le STIF et la SNCF en juin 2005 pour un retour à une meilleure régularité dans le cadre de la politique d'amélioration des services en région parisienne de la SNCF et de la démarche de contractualisation avec le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF). Il a été notamment décidé de réduire de manière transitoire le nombre de trains du RER D interconnectés, dans l'attente d'un schéma directeur présentant des actions à plus longue échéance.

Environ un quart des usagers du RER D utilise l'interconnexion. Les trajets sont majoritairement pour Paris (70%) et seulement 0,3% effectuent un trajet de banlieue à banlieue en traversant Paris. Ainsi, l'avantage principal du projet est de permettre aux

usagers en provenance de la banlieue Sud-Est d'accéder directement à Châtelet et gare du Nord et à ceux de la banlieue Nord d'accéder directement à la gare de Paris-Lyon.

Selon la RATP, l'interconnexion du RER D n'a pratiquement eu aucun effet sur la décharge du RER A entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles. L'évolution globale du trafic dans le RER A et les transports en commun étant en général beaucoup moins forte qu'initialement prévue, la diminution du nombre de trains interconnectés rend l'offre moins attractive sur ce tronçon en regard des fréquences élevées du RER A.

Les effets de l'opération sur l'environnement ne concernent que le tunnel parisien du RER D. Sur les lignes de banlieues Nord et Sud-Est, le RER D emprunte la plate-forme existante et n'implique que des modifications mineures. Les impacts sur l'environnement semblent avoir été globalement maîtrisés, notamment en matière de bruit et de vibrations par des techniques adaptées de pose de voies.

Les effets sur l'aménagement urbain et le développement économique local ne concernent pas Paris. Pour la banlieue, ils sont difficilement isolables d'autres facteurs plus significatifs comme la conjoncture économique, la baisse des emplois dans Paris ou la croissance des villes nouvelles du secteur considéré.

La création de lignes nouvelles accroît le besoin de financement public. Le bilan financier a priori de l'exploitation de l'interconnexion calculait l'indemnité compensatrice qui était versée chaque année pour couvrir le déficit d'exploitation (charges - recettes du trafic supplémentaire). Depuis 2000, des contrats ont été mis en place entre le STIF et la SNCF avec une clause de bonus malus en fonction de divers critères de respect du niveau de qualité de service. Compte tenu de ces éléments, le bilan financier pour le STIF en 2004 est le suivant :

M€ ₂₀₀₃	Réalisé	Enquête publique (indemnité compensatrice)
Charges supplémentaires	6,6	10,7
Variation des recettes directes	5,3	6,5
Variation de la contribution du STIF	1,3	4,2

La comparaison avec la variation d'indemnité compensatrice est difficile, compte tenu des différences de méthodologie intervenues depuis 1989, mais les modifications d'exploitation décidées semblent avoir néanmoins permis de réduire la contribution du STIF.

La rentabilité socio-économique pour la collectivité est la suivante :

	Schéma de principe	Avant-projet	A posteriori
TRI socio-économique	24,5%	23,0%	26,1%

La rentabilité socio-économique pour la collectivité diminue légèrement entre le schéma de principe (24,5%) et l'avant-projet (23%), du fait d'une hausse des coûts de construction.

La rentabilité socio-économique a posteriori s'établit à 26,1% en prenant en compte le trafic observé jusqu'en 2003, le gain de temps moyen déclaré en 1997 (soit 8,6 minutes) et un montant d'investissements édulés au titre de la sécurité de 700 MF₁₉₈₉ soit 134 M€₂₀₀₃. (soit 42% des coûts de construction 321 M€₂₀₀₃).

Ces investissements de sécurité éludés correspondaient à la création d'une portion de tunnel en fond de la gare souterraine de Paris - Lyon en cul-de-sac à l'époque. Cette création était inscrite dans le plan d'amélioration de la sécurité approuvé par le conseil d'administration de la SNCF en 1990, suite au très grave accident de la gare de Lyon de 1988.

Cette rentabilité est très sensible au gain de temps moyen et à la prise en compte ou non des investissements éludés. Le TRI socio-économique passe à 20,9 % avec le gain de temps de 5,2 minutes calculé par les modèles, soit une perte de 5 points, et à 18,9 % sans investissement éludé, soit une baisse de 7 points.

Par ailleurs, le niveau d'irrégularité actuel du RER D devrait normalement conduire à plus ou moins minorer le gain de temps pour tenir compte des retards et des missions d'interconnexion supprimées suivant le caractère ponctuel ou structurel du phénomène, et la part attribuable à l'interconnexion elle-même.

Mais une analyse de sensibilité avec un gain de temps de 5,2 minutes par voyageur (temps calculé) et un trafic constant à partir de 2003 donne encore une rentabilité socio-économique de proche de 20%.

La rentabilité pour la collectivité du projet d'Interconnexion du RER D est donc moins favorable qu'initialement prévu mais reste néanmoins significativement au-dessus du seuil de 8% fixé par le Commissariat général du Plan pour les investissements publics au moment du bilan a priori. Les limites méthodologiques rendent difficile toute appréciation plus précise.

1. Introduction

Ce rapport constitue le bilan a posteriori (bilan LOTI) de l'Interconnexion du RER D Châtelet-Gare de Lyon. Il a été établi sous la responsabilité de Réseau Ferré de France conformément à l'article 14 de la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI) du 30 décembre 1982 qui prévoit que les grandes opérations d'infrastructures réalisées avec le concours de financements publics doivent faire l'objet de la part du maître d'ouvrage d'un bilan des résultats économiques et sociaux, qui est rendu public.

L'opération ayant été réalisée avant la création de RFF, la SNCF, maître d'ouvrage à l'époque (construction et exploitation), a fourni l'essentiel des données nécessaires. Elle doit être remerciée pour son importante contribution à ce rapport.

En application de ces dispositions, le bilan LOTI du RER D a été lancé en février 2005. De premiers travaux avaient été lancés dès 1998 par l'instance d'évaluation de la politique des transports en Ile-de-France. Les travaux ont été réalisés par la mission de l'Audit de RFF avec une étudiante du Mastère d'action publique de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, sous l'égide d'un comité de pilotage composé de l'administration de tutelle (Direction Générale de la Mer et des Transports, Conseil Général des Ponts et Chaussées), du Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF) et de la SNCF. En outre, un comité scientifique a été mis en place par RFF pour veiller à la rigueur de la méthodologie utilisée.

Les informations proviennent :

- des documents disponibles concernant la préparation du projet et la situation ex ante, en particulier :
 - schéma de principe de la SNCF Interconnexion du RER D avec le réseau de la banlieue Sud-Est (décembre 1989),
 - avant-projet sommaire (juillet 1990) et avant-projet (1991)
 - décret du 28 juin 1991 déclarant l'utilité publique et l'urgence des travaux de construction ;
- des données a posteriori et des notes fournies par la SNCF avec les résultats des comptages et des enquêtes réalisées pour mesurer les effets de l'opération sur les déplacements et la qualité de service ;
- des études ex post disponibles, en particulier du rapport de 1998 de l'instance d'évaluation de la politique des transports du conseil régional d'Ile-de-France et du plan d'urgence du STIF de juin 2005 pour un retour à une meilleure régularité du RER D.

Tous les bilans réalisés ex ante et ex post sont différentiels, ce qui permet de rendre compte des impacts nets de l'opération sur la collectivité, les entreprises de transport et les finances publiques. La situation de référence en l'absence de l'opération est celle retenant les hypothèses jugées les plus réalistes à la mise en service du projet.

Ce bilan LOTI reprend l'ensemble des rubriques figurant dans l'évaluation initiale et mesure les écarts avec la réalité constatée. Il est réalisé pour la SNCF supposée encore intégrée et ne distingue pas le transporteur et le gestionnaire d'infrastructure, sauf exception (prise en compte des péages d'infrastructure dans le bilan financier pour la SNCF transporteur). Le dossier utilisé pour l'évaluation initiale est le dossier d'enquête publique qui a servi à l'information des citoyens et a fondé la décision publique. Le dossier d'approbation ministérielle (avant-projet et avant-projet rectificatif) qui concourt à la décision de lancement, a également été pris en compte.

Les trois projets Interconnexion de la ligne D du RER, EOLE et METEOR pour la RATP (liaison par métro automatique entre Saint-Lazare et Tolbiac) ont été décidés par le gouvernement en 1989. Les schémas de principe ont été pris en considération tous les trois en 1990 par le syndicat des transports parisiens³ (STP), avec un objectif commun de soulagement du trafic de la ligne A du RER. Ces projets sont très imbriqués mais les dossiers d'enquête publique ont été élaborés et discutés séparément. Trois bilans LOTI distincts sont donc réalisés.

Le rapport comprend onze chapitres. Un historique couvre les réflexions, les études antérieures et l'analyse des documents de base ainsi que les conditions de réalisation. Il donne les principales étapes, les objectifs de l'opération, les points sensibles soulevés lors de la construction et les délais de construction (chapitre 2). Les chapitres suivants traitent successivement des caractéristiques du projet, des coûts d'investissement et d'exploitation, du financement (chapitre 3), de l'évolution de la situation de référence (chapitre 4), de l'offre de transport et de la qualité de service, avec les problèmes de régularité (chapitre 5), de l'évolution des trafics et de la désaturation de la ligne A du RER (chapitre 6), de l'impact sur l'environnement (chapitre 7), de l'aménagement urbain et du développement économique de l'Est parisien (chapitre 8). Ils fournissent la rentabilité économique pour la collectivité (chapitre 9) et le bilan financier pour la SNCF ainsi que l'impact sur les finances publiques (chapitre 10). Le dernier chapitre (11) termine par des remarques méthodologiques.

Un dossier technique séparé a été établi avec les documents détaillés et les notes de méthodologie ou de calcul.

³ qui a précédé le STIF

2. Historique et objectifs du projet

2.1. Historique du Réseau Express Régional (RER) et du projet

2.1.1. La genèse du RER

Les projets de lignes régionales évoqués dès le dix-neuvième siècle en région parisienne ressurgissent après la seconde guerre mondiale, pour tenir compte d'un accroissement des échanges dans les gares parisiennes entre les réseaux de la SNCF banlieue et le réseau parisien (métro et autobus), en raison de l'augmentation de la première, puis de la deuxième couronne parisienne. Le Plan d'Aménagement et d'Organisation de la Région Parisienne (PADOG), adopté par décret en 1960, reprend le projet de métro express régional évoqué en 1936 et composé de trois transversales :

- une transversale Est / Ouest raccordée à l'Est aux lignes de la Bastille et de Gretz et à l'Ouest à celle de St-Germain-en-Laye et de Maisons Laffite ;
- une transversale Nord / Sud raccordée au Sud à la ligne de Sceaux et à Montparnasse et au Nord aux réseaux de banlieue Nord et Est ;
- la jonction entre Invalides et Orsay.

La création du centre d'exposition du CNIT en 1958 en prémices du quartier d'affaires de La Défense et la surcharge de la ligne 1 donne naturellement la priorité à la transversale Est / Ouest. Le Comité Interministériel du 14 mars 1960 marque la naissance officielle du RER en décidant la construction d'une liaison à grand gabarit entre Pont de Neuilly et La Défense, confiée à la RATP. Les travaux débutent en janvier 1962 et les inaugurations par tronçon se succèdent entre décembre 1969 et octobre 1972 : seul manque le tronçon central reliant Auber à Nation. La décision de terminer le RER A est prise en octobre 1970 avec la réalisation des stations de Châtelet – Les Halles et de Gare de Lyon.

2.1.2. L'interconnexion des réseaux

A Gare de Lyon, les projets concomitants de la RATP (station du RER) et de la SNCF (réalisation d'une gare de banlieue souterraine) conduisent les deux entreprises à élaborer un ouvrage commun. Devant l'ampleur des investissements émerge une idée nouvelle : compléter le projet pour permettre aux trains SNCF d'emprunter les tunnels RER dans Paris. Le premier projet d'interconnexion des réseaux prévoit ainsi de faire circuler 6 trains de la banlieue Sud-Est SNCF dans le tunnel de la ligne A entre Gare de Lyon et la Défense, préfigurant ainsi le RER D.

La RATP n'adhère pas de suite au projet, estimant que la croissance prévisible du trafic de la ligne A ne permettrait pas de faire circuler ces six trains supplémentaires. La solution technique est trouvée en dotant chaque ligne de ses propres quais, la fréquence étant limitée par le temps de stationnement des trains en gare.

L'aménagement des nouvelles stations est pensé en conséquence. A Gare de Lyon, la ligne Est-Ouest est située au niveau inférieur de l'ouvrage et dispose de deux voies séparées par un large quai central. Les quatre voies⁴ SNCF sont disposées autour de deux quais, au niveau directement supérieur. Cet aménagement permet la mise en place d'échanges « quai à quai » de type vertical, innovation japonaise et rend les correspondances moins pénibles. L'ouvrage de Gare du Nord est conçu comme celui de Gare de Lyon. A Châtelet, la disposition des quais et des voies sur un seul niveau est maintenue. Le nombre de voies est porté à sept pour tenir compte de la future interconnexion.

Finalement, le schéma d'interconnexion retenu privilégie la transversale Nord/Sud au détriment de celle Sud-Est/Ouest initialement imaginée. Le Conseil d'Administration de la RATP approuve le projet d'interconnexion le 25 février 1972 et le décrit de la manière suivante :

« Ce nouveau projet aboutit à la création d'un réseau interconnecté RATP-SNCF de voies ferrées à grand gabarit qui serait constitué essentiellement par la transversale Est-Ouest en cours de réalisation [...], une transversale Nord-Sud résultant de la jonction de la ligne de Sceaux avec les lignes de banlieue Nord (en correspondance et en interconnexion avec la précédente à la station Châtelet) et une transversale « rive gauche » par la jonction entre Invalides et Orsay des lignes SNCF Versailles-Invalides et Orsay-Austerlitz.[...]
Les dispositions prévues aux stations Châtelet et Gare de Lyon permettront de ramener à une minute l'intervalle entre les trains sur la section Châtelet-Gare de Lyon, accroissant ainsi la capacité de cette section [...].
L'interpénétration des trains entre des réseaux ayant des caractéristiques techniques différentes rendra également nécessaire la mise au point d'un matériel spécifique à traction bicourant. »

2.1.3. Les mises en service successives

La véritable naissance du RER a lieu le 8 décembre 1977 avec la mise en service du tronçon central du RER A entre Auber et Nation, le prolongement de la ligne de Sceaux de Luxembourg à Châtelet (RER B) et l'ouverture de la branche Vincennes – Noisy le Grand. A l'heure de pointe du matin, on observe une décharge de 35% de la ligne 1 et de 27% de la ligne 4.

En septembre 1979, la liaison Invalides – Orsay est réalisée, créant ainsi le RER C.

Le 10 décembre 1981, le prolongement de la ligne B de Châtelet à Gare du Nord est mis en service. L'interconnexion est effective en juin 1983. 8 trains de la banlieue Nord poursuivent leur trajet jusqu'à Châtelet. Ce nombre est porté à 12, puis 15 et finalement 20 en 1987.

Le 24 mai 1988, les lignes SNCF desservant la ville nouvelle de Cergy-Pontoise et celle de Poissy sont raccordées au RER A à la station Nanterre-Préfecture. Cela constitue la seconde interconnexion entre le réseau RER de la RATP et les lignes de banlieue SNCF.

Depuis son lancement officiel par le schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (SDAU) de 1965, le réseau RER a atteint la dimension régionale voulue par ses concepteurs. Pour la moitié des habitants de la banlieue qui en bénéficient, la desserte RER est synonyme d'accès rapide et garanti au cœur de l'agglomération. Comme prévu à

⁴ Ces quatre voies ont été longtemps terminus, avant de devenir des voies de passage donnant accès aux tunnels du RER D lors de l'interconnexion.

l'origine, il dessert toutes les villes nouvelles dont il a accompagné le développement et les deux aéroports.

Mais le concept d'interconnexion apparut en 1971, en réponse à la fois aux contraintes économiques, à l'évolution de la demande et de la politique d'urbanisme, a profondément modifié sa structure. Ce nouveau départ a permis d'accélérer la réalisation, tout en densifiant le réseau par le branchement de faisceaux de lignes de banlieue.

2.1.4. Le projet de l'Interconnexion du RER D

Le 11 mars 1976, le Conseil d'Administration du Syndicat des Transports Parisiens prend en considération le schéma de principe de la ligne D du RER qui relie Orry-la-Ville à la banlieue Sud-Est (Evry et Melun) via Châtelet - Les Halles et Gare de Lyon. Cependant, la réalisation du RER D ne peut être menée à bien en totalité car l'utilisation commune avec la ligne A du RER du tunnel Gare de Lyon – Châtelet - Les Halles s'avère techniquement impossible en raison des cadences de trains trop élevées qu'elle suppose. Le montant élevé des dépenses à consentir pour le percement d'un tunnel propre au RER D entre Châtelet-les Halles et Gare de Lyon retarde la mise en service de la ligne D. Dans ces conditions, seul un prolongement des trains de la ligne d'Orry-la-Ville de la Gare du Nord à Châtelet - Les Halles est mis partiellement en service en 1987 et achevé en janvier 1990.

Le projet d'Interconnexion du RER D a pour objet la mise en relation des banlieues Nord et Sud-Est en construisant deux tunnels à voie unique entre la Gare de Lyon SNCF souterraine et la gare de Châtelet - Les Halles et en adaptant les installations existantes des banlieues concernées afin d'en réaliser l'interconnexion.

L'Interconnexion de la ligne D du RER constitue l'un des éléments du schéma de développement des transports collectifs comprenant également la création de la ligne METEOR par la RATP et d'une nouvelle ligne de RER SNCF Est-Ouest, EOLE, réalisant l'interconnexion partielle des banlieues SNCF de l'Est et de Saint-Lazare.

Le 7 février 1989, le Premier ministre Michel Rocard et le ministre de l'Équipement Michel Delebarre engagent la première phase de réalisation de ce système de transport au cours du X^{ème} plan (1989 – 1993), dans le cadre du contrat de plan Etat – Région et du plan d'urgence pour les transports en Ile de France. Elle comprend :

- l'Interconnexion du RER D entre Gare de Lyon et Châtelet les Halles pour 1,5 milliards de francs et
- soit la construction de la ligne METEOR entre ZAC de Tolbiac et Gare Saint-Lazare, soit l'établissement d'une liaison dans Paris entre la banlieue Est et les gares nouvelles « Nord-Est » et « Saint-Lazare – Condorcet », première étape du projet EOLE, pour une provision identique.

Finalement, le 13 octobre 1989, en Conseil des Ministres, le Gouvernement décide de lancer simultanément les projets EOLE et METEOR. La mise en œuvre de ces liaisons est programmée pour 1995 (ligne D et METEOR) et fin 1996 (première étape du projet EOLE).

Principales dates

11 mars 1976 : prise en considération du schéma de principe du RER D par le conseil d'administration du STP

20 décembre 1989 : approbation du principe de l'opération par le conseil d'administration de la SNCF

janvier 1990 : prolongement des trains de la ligne d'Orry-la-Ville à Châtelet-les-Halles

12 janvier 1990 : approbation du principe de l'opération par le conseil d'administration de la RATP

5 avril 1990 : le conseil d'administration du STP prend en considération le schéma de principe de l'Interconnexion de la ligne D du RER, en même temps que celui de METEOR.

28 juin 1991 : décret déclarant l'utilité publique des travaux d'Interconnexion du RER D

11 juillet 1991 : approbation ministérielle

24 septembre 1995 : mise en service de l'Interconnexion du RER D

2.2. Les objectifs du projet

L'Interconnexion du RER D devait répondre à trois objectifs.

2.2.1. L' aménagement régional

L'interconnexion des lignes SNCF desservant les banlieues Nord et Sud-Est de Paris devait améliorer très sensiblement la diffusion des voyageurs dans Paris. Ceux venant du Nord devaient avoir un accès direct à la Gare de Lyon et au TGV Sud-Est et un accès plus rapide au pôle d'emploi du secteur Lyon-Bercy. Ceux venant du Sud-Est, en particulier des Villes Nouvelles d'Evry et de Melun-Sénart, devaient avoir un accès direct à Châtelet - Les Halles et à ses correspondances (RER A et B, métro n°1, 4, 7 et 11 ainsi que la future ligne METEOR), au pôle Gare du Nord – Gare de l'Est (avec les futures gares TGV et Gare Nord-Est du projet EOLE), ainsi qu'un accès plus rapide à Roissy et au Parc des Expositions de Paris - Nord - Villepinte par une correspondance quai à quai avec la ligne B à Gare du Nord.

Le schéma de la ligne du RER D montre l'ensemble des zones concernées

2.2.2. La capacité et la sécurité des infrastructures ferroviaires de la banlieue Sud-Est

La réalisation de la ligne D du RER devait permettre de répondre à l'accroissement du trafic constaté sur les lignes de la banlieue Sud-Est (3,3% en moyenne annuelle sur la période 1981-1988) et de faire face aux augmentations de trafic futures entraînées par le développement des deux villes nouvelles d'Evry et Melun-Sénart. En effet, les installations de la gare de Lyon n'étaient pas adaptées à la création de trains supplémentaires.

L'accident du 27 juin 1988 dans la gare de Lyon souterraine a motivé en grande partie le projet d'interconnexion du RER D. Cet accident a fait 59 morts, du fait de la collision d'un train de banlieue dont les freins avaient été intempestivement isolés, avec une rame en attente de départ. La suppression du cul-de-sac de la gare souterraine de Paris-Lyon faisait partie du plan de sécurité de la SNCF. Des voies de tiroirs en arrière de la gare souterraine étaient ainsi nécessaires pour des raisons de sécurité. Compte tenu des objectifs permanents de sécurité des entreprises ferroviaires, le schéma de principe précise que la sécurité ne fait pas l'objet d'évaluation.

L'interconnexion devait ainsi améliorer la sécurité des infrastructures de la banlieue Sud-Est grâce à la suppression du cul-de-sac de la gare de Lyon. Elle permettait la transformation de la plupart des trains terminus en gare de Lyon en trains de passage.

2.2.3. Le soulagement de la ligne A du RER

Les prévisions de trafic faites en 1989-1990 renaient une croissance moyenne du trafic de 2% par an en banlieue parisienne. Elles étaient cohérentes avec les tendances constatées depuis 1975, avec l'ouverture progressive des RER A et B. Ce taux conduisait à des niveaux de trafics et à des déficits de capacité inquiétants pour le RER A.

La ligne D du RER devait contribuer au soulagement de la ligne A entre Gare de Lyon et Châtelet. De leur côté, les opérations METEOR (prévue en 1995 en même temps que la ligne D) et EOLE (première étape prévue en 1996) permettaient de soulager l'ensemble du tronçon central de la ligne A de Gare de Lyon à Auber et plus particulièrement l'interstation la plus chargée Châtelet - Les Halles vers Auber à l'heure de pointe du matin.

L'objectif affiché était la décharge de 12 000 voyageurs de la ligne A à l'heure de pointe du matin entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles. L'interconnexion devait décharger également la ligne C du RER.

2.3. Les conditions de réalisation de l'opération

L'opération s'est réalisée dans un contexte très particulier et délicat.

2.3.1. Travaux concomitants pour le RER D et METEOR

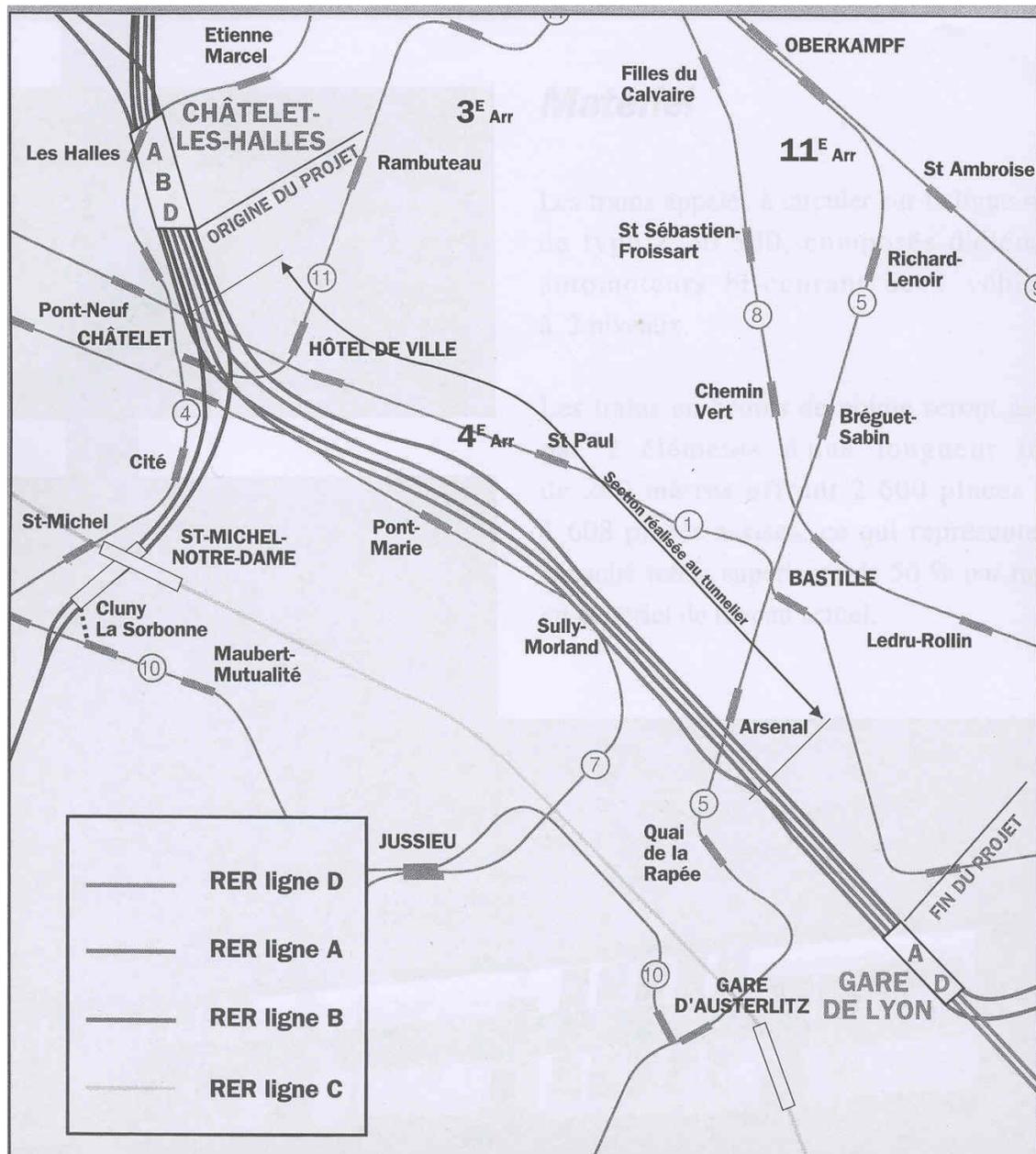
Le projet METEOR prenait du retard, principalement du fait de problèmes de financement. Les élus locaux étaient préoccupés par la concomitance affichée pour la réalisation du RER

D et de METEOR et décidée pour limiter la durée des chantiers à proximité de la Gare de Lyon. Ils craignaient que l'incertitude sur le financement du projet METEOR n'entraîne un retard mettant en cause la réalisation de la ligne D et insistaient sur le respect des délais.

2.3.2. La densité urbaine et souterraine

Le projet s'inscrivait dans un environnement particulièrement dense en surface (habitations, commerces immeubles de bureaux, monuments, axes routiers) et en sous-sol (lignes de métro 1, 4, 5, 7 et 11, lignes de RER A et B, grands parkings souterrains).

Densité du sous-sol



De fait, certains aspects délicats de génie civil peuvent conduire à des difficultés importantes lors du chantier et faire varier le coût du projet :

- le projet proposé passe entre les tunnels existants pour les lignes A et B du RER
- le projet est situé dans sa majeure partie au même niveau que la ligne A du RER.

La SNCF a confié un mandat de maîtrise d'ouvrage à la RATP.

2.3.3. Les délais

Le schéma de principe prévoyait un délai de 6 ans pour la réalisation de l'opération d'interconnexion du RER D : le lancement des procédures administratives fin 1989 devait permettre une mise en service au 2^{ème} semestre 1995.

Les délais ont été respectés. L'interconnexion a été mise en service comme prévu le 24 septembre 1995.

3. Consistance, coûts et modalités de financement

L'encadré ci-dessous reprend les principales caractéristiques du projet d'interconnexion du RER D (tunnel entre Châtelet et Gare de Lyon) décrites dans le schéma de principe de décembre 1989.

- Mise en service : 2^{ème} semestre 1995
- Longueur du tronçon réalisé : 2,5 km
- Profondeur du tunnel : 20 mètres
- Fréquence de desserte : de 7 à 16 trains par heure et par sens
- Gares desservies : Châtelet – les Halles, Gare du Nord et la ligne d'Orry-la-Ville, Gare de Lyon et la banlieue Sud-Est
- Population concernée : 1,7 million d'habitants
- Emplois concernés : 385 000 emplois hors Paris
- Utilisateurs à l'heure de pointe : 23 500 voyageurs
- Trafic annuel : 38 millions de voyages
- Coût des infrastructures : 1 550 MF (300 M€₂₀₀₃)⁵
- Surcoût en matériel roulant : 150 MF (29,1 M€₂₀₀₃)
- TRI socio-économique pour la collectivité : 24,5% (avec l'investissement élué au titre de la sécurité de suppression du cul-de-sac de la Gare de Lyon)
- Variation de l'indemnité compensatrice : + 21,6 MF (4,2 M€₂₀₀₃)(mise en service), + 4,9 MF (0,9 M€₂₀₀₃) (en 2000)

(Conditions économiques de janvier 1989)

⁵ Dans tout le document, le déflateur utilisé est l'indice de prix du PIB.

3.1. Les principales caractéristiques du projet

3.1.1. L'infrastructure

Le projet consiste en la réalisation du tronçon central de la ligne D entre Châtelet – les Halles et Gare de Lyon. Sur le reste de la ligne (d'Orry-la-Ville à Châtelet-les Halles et de Gare de Lyon vers la banlieue Sud-Est), les trains empruntent les infrastructures existantes.

Le tronçon souterrain se développe sur une longueur de 2,5 km. Il permet de raccorder les voies centrales de la gare de Châtelet – les Halles aux voies de la gare souterraine de Paris - Lyon :

- les 3 voies de Châtelet – les Halles sont raccordées à deux tunnels à voie unique ;
- les deux tunnels se prolongent puis se rapprochent, à partir du boulevard de la Bastille, pour former un tunnel à double voie au niveau de l'avenue Ledru-Rollin ;
- à partir de la rue Traversière, les deux voies du tunnel se raccordent aux 4 voies de la Gare de Lyon souterraine.

On peut distinguer quatre sous-tronçons qui sont différents par leur technique de réalisation :

- un sous-tronçon central entre la Tour Saint-Jacques et le boulevard de la Bastille réalisé au tunnelier ;
- deux sous-tronçons qui encadrent le précédent, situés entre la Tour Saint-Jacques et la Gare de Châtelet-les Halles pour l'un, le boulevard de la Bastille et la rue Traversière pour l'autre, creusés par la méthode traditionnelle d'excavation à l'avancement ;
- un sous-tronçon Est, entre la rue Traversière et la Gare de Lyon souterraine, réalisé à ciel ouvert.

Outre la création du tronçon souterrain central, l'interconnexion nécessite l'adaptation des installations existantes aux caractéristiques :

- du matériel roulant : allongement et aménagement des quais pour les voyageurs, adaptation des installations pour le remisage et l'entretien du matériel roulant
- des nouvelles dessertes : signalétique fixe et téléaffichage pour l'information des voyageurs.

3.1.2. Le matériel roulant

Pour assurer l'interconnexion, le matériel roulant est composé de rames automotrices bicourant de type Z20500 à deux niveaux et deux portes par voiture, composées en heure de pointe de 2 éléments de 5 caisses ayant une longueur de 260 m.

L'interconnexion de la ligne D du RER a pour conséquence de modifier le nombre de voitures des trains de la banlieue Nord (passage de 8 à 10 voitures correspondant à une anticipation d'investissement d'environ 6 ans) et les caractéristiques des rames desservant la banlieue Sud-Est (parc homogène de matériel bicourant fonctionnant en courant continu 1 500V sur la banlieue Sud-Est et jusqu'à la Gare du Nord, et fonctionnant en courant alternatif 25 000V sur la banlieue Nord).

L'interconnexion entraîne également une réduction du parc de matériel roulant. Malgré l'augmentation du parcours des trains due à la liaison entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles (2,5 km), le nombre de rames nécessaires pour réaliser l'interconnexion est inférieur,

à fréquence égale, à la somme des parcs qui assurent séparément la desserte des deux banlieues Nord et Sud-Est.

En effet, l'interconnexion supprime les retournements en Gare de Lyon (rames d'origine Sud-Est) et ceux de Châtelet - Les Halles (rames d'origine Nord). Le temps cumulé de l'arrêt en gare et du parcours entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles est inférieur aux temps de retournement sans projet. Il en résulte un gain de temps de l'ordre de 10 minutes par paire de trains interconnectés qui permet d'économiser cinq éléments Z20500. L'investissement en matériel roulant est donc le solde entre l'anticipation d'investissement (passage de 8 à 10 voitures par train), le surcoût de l'adaptation bicourant et la réduction du parc.

3.2. Les coûts d'investissement et d'exploitation

3.2.1. Investissements en infrastructures

Le montant des travaux⁶ est estimé, dans le schéma de principe, à **1 550 MF₁₉₈₉** (soit **300 M€₂₀₀₃**), hors TVA, frais généraux compris. Dans l'avant-projet, les coûts sont réestimés à **1 625 MF₁₉₈₉** (soit **315 M€₂₀₀₃**). Le tableau suivant présente leur décomposition.

Coûts des infrastructures (M€ ₂₀₀₃)	Schéma de principe	Avant-projet
Création du tronçon souterrain	252,0	266,5
- infrastructures (génie civil du tunnel)	219,0	216,1
- superstructures (voie, signalisation, caténares)	33,0	50,4
Adaptation des installations existantes	48,5	48,5
- adaptation au matériel roulant	34,9	
- <i>allongement des quais</i>	5,8	
- <i>adaptation des installations pour le remisage et l'entretien</i>	29,1	
- adaptation aux nouvelles dessertes	13,6	
- <i>banlieue Nord</i>	3,9	38,8*
- <i>banlieue Sud-Est</i>	9,7	9,7*
TOTAL	300	315,0

* y compris l'adaptation au matériel roulant

3.2.2. Investissements en matériel roulant

Le tableau suivant présente les coûts prévus pour le matériel roulant dans le schéma de principe. Le coût global du projet est de **29,1 M€₂₀₀₃**, montant identique dans l'avant-projet.

⁶ Dans l'hypothèse d'ouvrages de ventilation et de désenfumage de la ligne D non indépendants de la ligne A, ce qui est le cas pour l'ouvrage réalisé

Le schéma de principe retient une anticipation d'investissement de 6 ans pour l'achat des 36 voitures de la banlieue Nord soit un coût économique de 10,7 M€₂₀₀₃.

61 éléments Z20500 de la banlieue Sud-Est, monocourants, doivent être adaptés en bicourant pour pouvoir fonctionner en interconnexion ce qui génère un surcoût de 53,3 M€₂₀₀₃ (0,9 M€₂₀₀₃ par élément).

La réduction du parc de matériel de 5 éléments permet une économie de 34,9M€₂₀₀₃ (7 M€₂₀₀₃ par élément).

Schéma de principe et avant-projet

Coûts du matériel roulant	M€ ₂₀₀₃
Anticipation d'investissement	10,7
Surcoût "bicourant"	53,3
Réduction du parc	-34,9
Total	29,1

3.2.3. Comparaison avec les coûts d'investissements réels

Le tableau ci-dessous synthétise les coûts en monnaie constante de l'enquête publique, de l'avant-projet et les coûts réels.

Coûts en M€ 03	Enquête publique	AVP	Réalisé	Ecart enq. publique	Ecart AVP
Infrastructures	300	315	321	6,7%	1,8%
Matériel Roulant	29	29	21	-29,3%	-29,3%
Total investissement	330	344	341	3,5%	-0,8%
<i>dont investissements érudés</i>	<i>136</i>	<i>136</i>	<i>134</i>	<i>-1,4%</i>	<i>-1,4%</i>

La baisse du poste matériel roulant est due à des économies supplémentaires liées à la réduction du parc.

Les coûts ont été bien maîtrisés. Les coûts réels (calculés en ne déduisant pas les investissements de sécurité érudés) sont supérieurs de 1,8% à ceux de l'avant-projet et de 6,7% à ceux du schéma de principe. L'économie sur le matériel roulant est estimée à 29,3% par rapport aux prévisions.

3.3. Coûts d'exploitation

Les coûts supplémentaires d'exploitation prévus sont identiques dans *le schéma de principe et dans l'avant-projet*. Le projet accroît les coûts d'exploitation de **0,76 M€₂₀₀₃ par an**, répartis de la façon suivante :

Enquête publique et AVP	M€ 03
Energie	0,76
Entretien matériel roulant	0,72
Entretien tunnel et installations fixes	0,29
Coûts de conduite	-1,01
Accroissement des coûts d'exploitation	0,76

Le projet comprend une économie des coûts de conduite des trains de 1,01 M€₂₀₀₃ par an car le coût de conduite des trains de la ligne D du RER est inférieur à la somme des coûts de conduite des trains des deux banlieues exploitées séparément, à fréquence de desserte équivalente. En effet, la suppression des retournements en Gare de Lyon (rames du Sud-Est) et à Châtelet - Les Halles (rames du Nord) permet un gain de temps supérieur au temps du parcours supplémentaires entre Châtelet et Gare de Lyon.

Le projet ne comporte pas de surcoût d'exploitation commerciale : la suppression des retournements permet de mieux gérer le personnel de contrôle, même si l'augmentation du trafic prévue accroît le besoin de contrôle.

Les coûts d'exploitation réels

L'accroissement des charges d'exploitation est calculé pour 2004 principalement en fonction des barèmes unitaires repris dans le contrat entre le STIF et la SNCF et de l'offre supplémentaire en trains - kilomètres.

Le tableau ci-après compare les charges supplémentaires prévues dans le schéma de principe et l'avant-projet avec celles comptabilisées a posteriori en 2004 :

Coûts d'exploitation M€ ₂₀₀₃	Enquête publique et AVP	Charges 2003 réelles
Energie	0,76	0,38
Entretien matériel roulant	0,72	0,71
Entretien tunnel et installations fixes	0,29	0,29
Coûts de conduite	-1,01	-1,01
Accroissement total	0,76	0,37

Source : SNCF

A défaut d'informations plus précises, les économies de coûts de conduite liées à la suppression des retournements ont été conservées a posteriori ainsi que les charges supplémentaires liées à l'entretien des tunnels et des installations fixes. Les coûts supplémentaires d'énergie ont été divisés par deux par rapport aux prévisions.

Le différentiel des coûts réels d'exploitation est réduit par suite des économies importantes liées à la suppression des retournement en gares de Paris-Lyon et de Châtelet - Les Halles. Il est a posteriori de 0,4 M€₂₀₀₃ par an soit moitié moindre que celui prévu.

3.4. Le financement de l'investissement

La répartition prévisionnelle du financement des infrastructures de l'Interconnexion du RER D est la suivante :

- 40% de subventions de la Région Ile de France
- 40% de subventions de l'Etat (inscription au X^{ème} contrat de plan 1989-1993)
- 20% financement par la SNCF sur prêt au taux bonifié de la région de 7%.

Comme dans tous les projets d'infrastructures de transport collectif en Ile-de-France à l'époque (extension ou création de lignes), l'acquisition du matériel roulant supplémentaire nécessaire est financée par la SNCF sur son programme d'investissement. Ce financement a été assuré par un prêt au taux de 9%.

La répartition réelle du financement de l'infrastructure est quasi-identique à celle prévue ex-ante : 44% pour la Région, 36% pour l'Etat et 20% de prêt.

4. Evolution de la situation de référence

Schéma de principe

Le schéma de principe de 1989 n'expose par précisément la situation de référence prise en considération.

En ce qui concerne le réseau de transports en commun, il retient en référence les hypothèses jugées les plus réalistes à la mise en service du projet : les opérations lancées (ligne 1 prolongée à La Défense, RER A à Chessy, etc.) et les deux autres projets engagés au cours du X^{ème} contrat de Plan Etat – Région :

- la réalisation de la ligne METEOR entre Gare Saint-Lazare et Bibliothèque François Mitterrand, comportant 8 stations au total, et la mise en correspondance avec le RER C à Bibliothèque ;
- la réalisation d'EOLE entre la gare Nord-Est et la gare Saint-Lazare – Condorcet.

La matrice de demande du modèle de trafic des transports collectifs en situation de référence supposait la stabilité du nombre d'emplois dans Paris par rapport à 1990. Les hypothèses de croissance moyenne du trafic étaient ainsi de 2% par an pour toute les lignes de la banlieue parisienne. Elles étaient cohérentes avec les tendances constatées depuis 1975, avec l'ouverture progressive des RER A et B. Ce taux conduisait à des niveaux de trafic inquiétants pour le RER A, avec un déficit de capacité de 15% (15 000 places/heure) à l'horizon 2005, avec la norme de confort de 4 voyageurs debout au m².

En réalité

D'abord la consistance du réseau a été différente car les dates de mise en service de METEOR et d'EOLE ont été repoussées.

Le réseau aujourd'hui

15 octobre 1998 : mise en service de la ligne 14 (METEOR) de Bibliothèque à Madeleine

15 juillet 1999 : mise en service du RER E (EOLE) branche Chelles Gournay

31 août 1999 : mise en service du RER E branche Villiers-sur-Marne

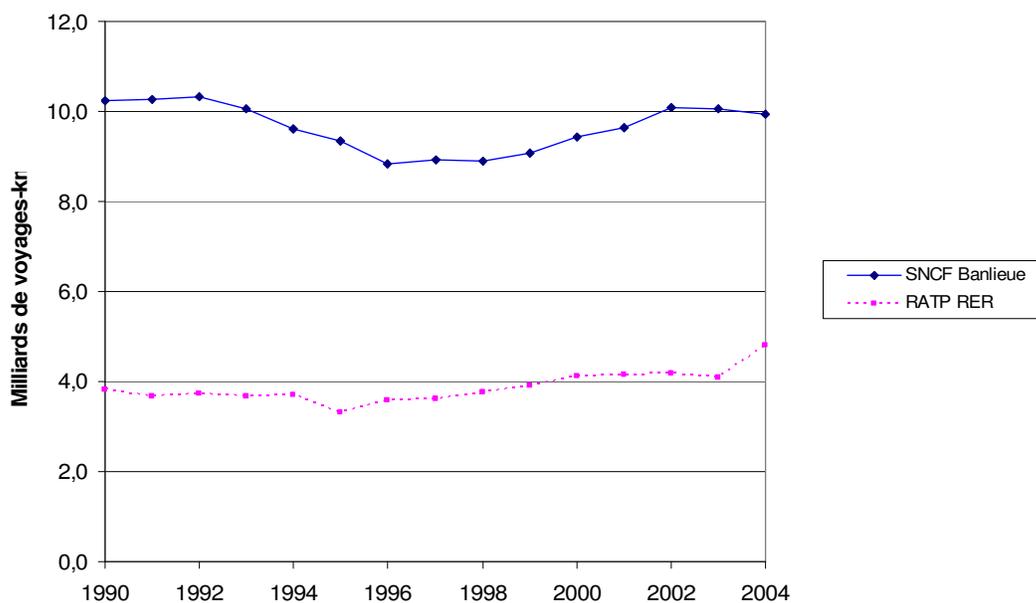
14 décembre 2003 : prolongement du RER E à Tournan

16 décembre 2003 : prolongement de la ligne 14 à Saint-Lazare

2007 : mise en service prévue du prolongement de la ligne 14 à l'Est, jusqu'à Olympiades

Ensuite, les hypothèses d'évolution du trafic des transports collectifs en situation de référence ne se sont pas vérifiées. Un spectaculaire retournement de tendance est apparu dès 1990. De 1993 à 1995, la SNCF a constaté un recul du trafic sur l'ensemble de l'Ile de France. Le graphique ci-dessous montre que le trafic total n'a repris sa croissance qu'à partir de 1995 pour retrouver en 2000 son niveau de 1990.

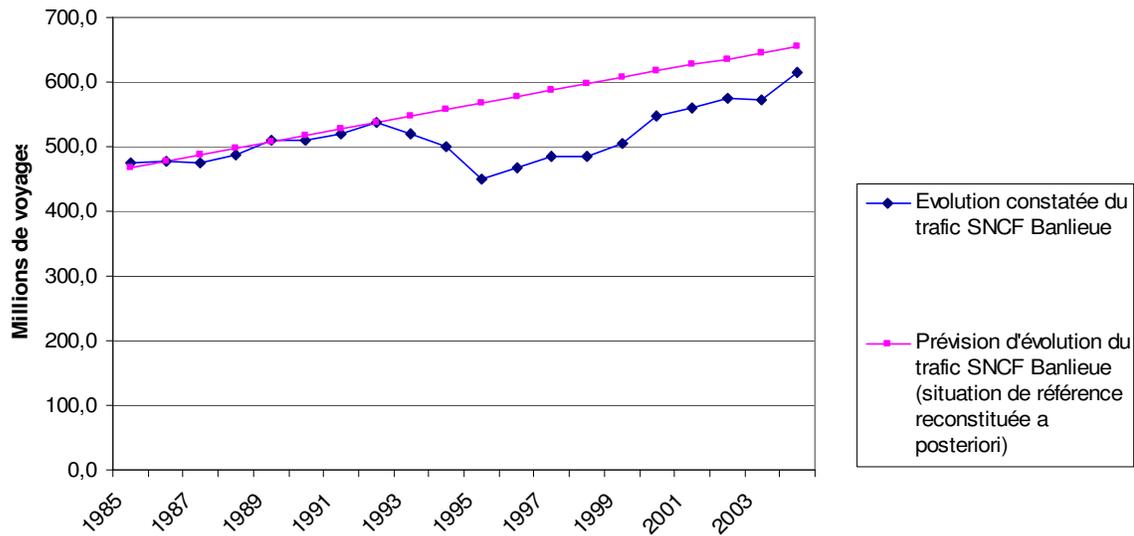
Traffic en Ile-de-France (SNCF Banlieue et RATP RER)



Source : STIF

Le graphique ci-après montre l'écart entre le trafic de banlieue Transilien réalisé et la situation de référence prévue, avec une croissance attendue de 2% par an qui correspond bien à un ajustement de tendance sur la période 1985-1992.

Trafic Transilien prévu et constaté



Les causes de ce recul du trafic sont multiples et sont liées à la fois au contexte économique et à des facteurs propres aux transports collectifs.

- Le taux de croissance de l'économie française a été divisé par trois entre la période 1985-1990, marquée par le contre-choc pétrolier, et la période 1991-1997 avec la récession de 1993. L'évolution de la consommation finale des ménages en volume, qui est un déterminant du trafic, illustre ce ralentissement qui n'avait pas été anticipé. Cette dernière période est par ailleurs marquée par une nette progression du trafic automobile en Ile-de-France, conforté par la mise en service d'investissements routiers (A86 et A88).

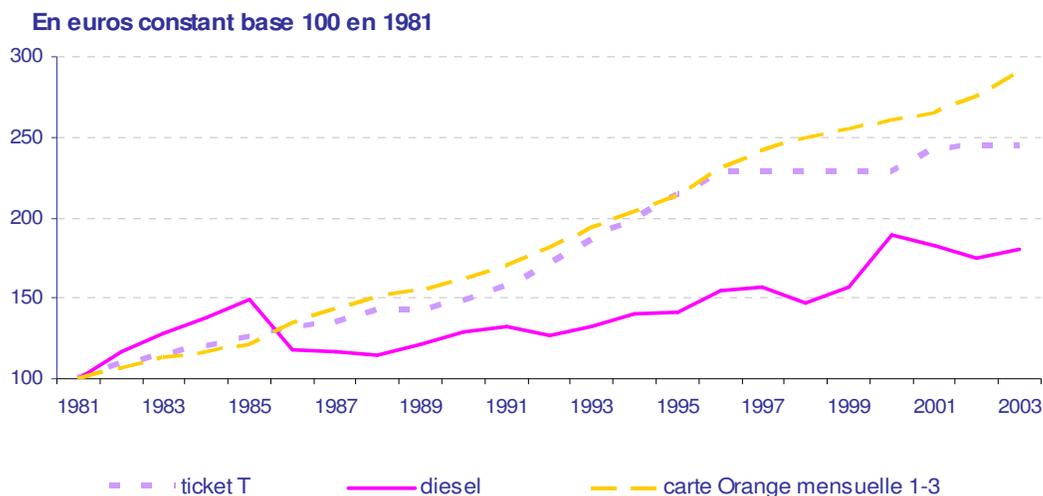
Consommation des ménages en volume	1985 - 1990	1991 - 1997	1998 - 2003
Evolution réelle (taux annuel)	3,0%	0,7%	2,5%

- La baisse des emplois au centre de Paris a été plus importante qu'attendue. De 1990 à 1995, les emplois ont diminué de près de 200 000 soit 9% (passant de 1,8 à 1,63 million). Leur transfert en périphérie a, de plus, augmenté les déplacements de banlieue à banlieue, effectués davantage en voiture.

Les hypothèses d'urbanisation des villes nouvelles ont également été surestimées par la DREIF. Le recensement de 1999 dénombre 79 726 habitants pour Evry (contre 85 000 prévus pour 1995) et 98 447 habitants pour Sénart (contre 130 000 prévus pour 2000).

- Les craintes d'attentats après la guerre du Golfe (1990) ont éloigné certains usagers des transports collectifs.
- Les facteurs propres aux transports en commun sont d'abord les effets négatifs des grèves (1995) et la hausse des prix. Les tarifs en Ile de France ont augmenté de manière continue (et davantage que les coûts de l'automobile) ce qui visait à accroître la part des coûts supportés par les usagers mais a aussi pénalisé le trafic.

Evolution comparée diesel / ticket T / carte orange mensuelle



Source : STIF

La croissance des trafics est maintenant fixée dans la circulaire du STIF de 2001 à 1% par an hors Paris et à 0% dans Paris, compte tenu des tendances passées.

Le trafic en situation de référence, qui devait s'accroître de 2% par an, a été surestimé. Le trafic a au contraire baissé dans la première moitié des années 1990 avant de remonter en 2000 au même niveau. Les raisons principales sont l'environnement économique, la baisse des emplois à Paris et la hausse des prix relatifs des transports en commun, auxquels s'ajoutent les effets des grèves.

Les investissements éludés

Ce sont les investissements réalisés dans le cadre de l'Interconnexion du RER D à la gare souterraine de Paris - Lyon qui auraient dû être réalisés de toute façon, même en l'absence de projet.

C'est ainsi qu'une partie des ouvrages de l'interconnexion correspondant aux tiroirs en arrière de la gare de Lyon devaient être réalisés en situation de référence pour des raisons de sécurité. La suppression du cul de sac de la gare de Lyon souterraine faisait partie du plan de sécurité de la SNCF après l'accident gare de Lyon de 1988. Ces tiroirs auraient par ailleurs permis l'augmentation des fréquences sur la banlieue Sud-Est pour répondre aux augmentations de trafic.

Cet investissement éludé est estimé a priori à 136 M€₂₀₀₃ et la SNCF indique qu'il n'a pas fait l'objet d'évaluation « compte tenu des objectifs permanents de sécurité des entreprises ferroviaires ».

5. Effets sur les usagers, amélioration des services rendus

L'amélioration réelle des services rendus quantitatifs et qualitatifs est mesurée par les gains de temps, par l'amélioration de l'accessibilité, de la régularité, du confort, et plus globalement de la satisfaction des usagers. Ces performances sont comparées avec les annonces de l'enquête publique (schéma de principe) et la qualité offerte en moyenne sur les réseaux de transports collectifs.

5.1. La nouvelle offre de transport

- Les missions interconnectées et les fréquences

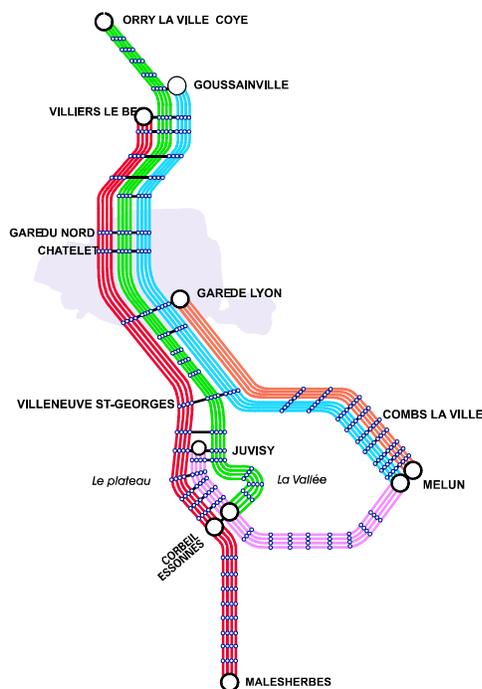
Le schéma de principe proposait une mise en service de l'interconnexion en deux étapes.

– L'étape **D12** devait constituer une courte étape de lancement de l'interconnexion. Le schéma de desserte était simple. En période d'affluence du matin, 12 des 16 trains d'origine « Sud-Est » étaient interconnectés et les 12 trains d'origine « Nord » étaient prolongés jusqu'à la gare de Lyon et assurent la contre-pointe de la banlieue Sud-Est. Le schéma était inversé en heure de pointe du soir.

– L'étape **D16** visait essentiellement au renforcement de la desserte Sud-Est avec, en période d'affluence, 20 trains par heure sur le Sud-Est dont 16 interconnectés. En période de pointe du soir, ce schéma de desserte était inversé. En période creuse, le nombre de trains devait varier de 7 à 10 par sens et par heure en fonction de la période de la journée.

En réalité, l'étape D16 n'a jamais été mise en service. Le trafic plus faible que prévu ainsi que les difficultés d'exploitation rencontrées, notamment dans le tunnel commun aux RER B et D entre Châtelet et Gare du Nord, ont conduit à limiter cette desserte à l'étape D12.

La desserte actuelle (2005) de la ligne D se présente donc comme suit.



Dans Paris intra-muros, la ligne D dessert trois gares : Gare de Lyon, Châtelet - Les Halles, Gare du Nord. Les terminus Nord d'Orry-la-Ville, Goussainville, Villiers-le-Bel et Paris Nord sont reliés directement aux terminus Sud-Est de Corbeil, Malesherbes et Melun.

A l'heure de pointe circulent :

- 12 trains interconnectés sur le Nord
- 16 trains interconnectés sur le Sud (12 et 4 terminus Gare de Lyon).

En heure de pointe il y a ainsi :

- 4 trains Melun - gare de Lyon
- 4 trains Melun - Goussainville
- 4 trains Malesherbes- Villiers-le-Bel
- 4 trains Corbeil - Orry-la-Ville

- Les gains de temps

Les gains d'accessibilité sont :

- le gain d'une correspondance pour les voyageurs issus de la banlieue Sud-Est allant à Châtelet-les Halles et de deux correspondances pour ceux se rendant à la Gare du Nord ;
- le gain d'une correspondance pour les voyageurs issus de la ligne D Nord allant à la Gare de Lyon ;
- une augmentation de la fréquence des trains de Gare du Nord vers Châtelet – Les Halles.

Dans le schéma de principe, les gains de temps qui en découlent étaient estimés en simulant par modélisation l'amélioration de l'offre que représente l'interconnexion à 2,2 millions d'heures pour les utilisateurs de la section Gare de Lyon - Châtelet - Les Halles de la ligne D, **soit 3,5 minutes** en moyenne par voyageur.

Les travaux du comité Transports collectifs de l'instance d'évaluation de la politique des transports en Ile-de-France en 1998 ont porté sur l'analyse des résultats de l'enquête réalisée auprès des utilisateurs de la ligne D en juin 1997⁷, pour connaître les modifications des comportements après la mise en service. L'estimation des gains de temps procurés par l'interconnexion a fait l'objet d'une attention particulière de la part du comité. En effet, il existe un écart considérable entre les gains de temps déclarés par les personnes interrogées lors de l'enquête (10 minutes en moyenne) et les gains de temps calculés a priori par les modèles (3,5 minutes en moyenne).

Après examen plus poussé, il ressort que :

- la moyenne des gains de temps déclarés s'établit à **8,6 minutes** si l'on ne prend en compte que les personnes qui se rabattent à pied sur une gare de la ligne D (afin d'éliminer les gains de temps éventuels procurés par l'amélioration de l'offre de transports collectifs hors interconnexion) ;
- la moyenne des gains de temps calculés par simulation s'élève à 6,55 minutes si l'on estime le service rendu par la ligne D sur la base de la matrice origine - destination de la DREIF⁸ pour l'année 1991 ;

⁷ Cette enquête comprend un bref questionnaire administré in situ dans les 3 gares centrales (n=7200) qui donne la répartition des OD des utilisateurs de la liaison et une enquête (après « recrutement » sur site) a posteriori par téléphone (n=3500) qui donne les comportements avant/après. Les résultats sont décrits chapitre 6.

⁸ Direction Régionale de l'Équipement de l'Ile de France

- sur ces 6,55 minutes, 5,2 minutes sont attribuables au tunnel (l'interconnexion proprement dite), les gains supplémentaires étant dus à l'amélioration de la desserte de la ligne.

Les écarts subsistant entre gains de temps déclarés et gains de temps calculés après ces divers correctifs sont apparus comme acceptables.

Cet écart peut être expliqué en partie par la pénibilité des correspondances ressentie par les usagers qui déclarent un « gain de temps généralisé » (voir paragraphe suivant sur les correspondances évitées). En effet, certaines études font apparaître que les valeurs du temps diffèrent selon que le temps est passé en déplacement ou en correspondance, et dans ce dernier cas selon que la correspondance est à l'air libre ou non. Les coefficients pour passer de la valeur du temps en mouvement à la valeur du temps à l'arrêt sont de l'ordre de 2 à 3 (Quinet, 1998).

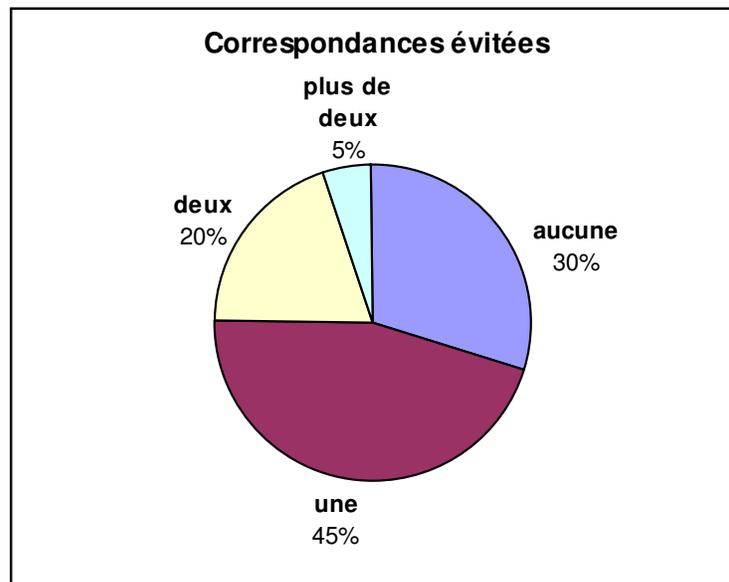
Il convient de préciser que, d'une part, les points de vue diffèrent largement entre experts sur la signification des gains de temps déclarés et que, d'autre part, l'enquête auprès des usagers est ancienne (1997) et ne reflète sans doute plus la situation en 2005.

C'est le gain de temps déclaré de 8,6 minutes en moyenne qui a été retenu en variante centrale dans le bilan socio-économique. Mais il ne tient pas compte des problèmes actuels d'irrégularité, ni de la réduction de l'interconnexion envisagée (voir chapitre suivant sur la qualité de service). Des études de sensibilité ont donc été effectuées.

- Les gains de correspondances

L'interconnexion permet de réduire le nombre et la pénibilité des correspondances pour les usagers du RER D (branche Nord) et ceux de la banlieue Sud-Est.

L'enquête de juin 1997 déjà citée récapitule les gains de correspondances déclarés par les anciens utilisateurs de la ligne. 70% des anciens utilisateurs évitent au moins une correspondance.



L'enquête de 1997 révèle ainsi des déplacements dans Paris intra-muros peu nombreux mais très différents du reste de la ligne. Un quart d'entre eux sont le fait de provinciaux utilisant le RER D pour relier directement la gare de Lyon et la gare du Nord.

- La tarification

La tarification applicable sur le nouveau tronçon de la ligne D du RER est fixée par le STIF et est identique à celle actuellement en vigueur en Ile-de-France et en particulier sur le même tronçon de la ligne A du RER.

5.2. La qualité de service

Le schéma de principe et l'avant-projet ne donnent pas d'objectifs chiffrés de qualité de service. La SNCF mène régulièrement des enquêtes auprès de sa clientèle pour apprécier son degré de satisfaction. Par ailleurs, depuis 2000, des contrats lient le STIF et les exploitants SNCF et RATP. Le contrat en vigueur entre le STIF et la SNCF sur la période 2004-2007 définit un certain nombre d'indicateurs de qualité qui font l'objet d'un suivi régulier et sont liés à un système de bonus - malus.

- L'enquête de juin 1997

Les usagers font part d'une satisfaction améliorée (chez les anciens clients) et plutôt bonne pour les nouveaux. Outre le gain de temps, l'amélioration de satisfaction se concentre surtout sur l'adaptation des horaires (77%) et la régularité (72%). La satisfaction sur le trajet effectué est notée à 14/20, avec 93% des usagers donnant au moins 10/20 et 44% donnant une note supérieure à 14/20. Cette note est supérieure à la moyenne mesurée sur l'ensemble du réseau.

- Les enquêtes de satisfaction

Des enquêtes de satisfaction spécifiques ont été réalisées auprès de la clientèle du RER D depuis 1996 afin de connaître l'évolution de la qualité ressentie. Il s'agit d'une notation sur 20 sur un certain nombre d'items et une note égale ou supérieure à 12 est considérée comme bonne. La définition des différents axes pris en compte est la suivante :

- RER Vallée : tronçon Corbeil-Essonnes à Orry par Evry, Grand-Bourg et Ris-Orangis,
- RER Plateau : tronçon Malesherbes à Villiers-le-Bel par Evry-Courcouronnes,
- Melun : tronçon de Melun à Goussainville,
- Malesherbes : tronçon de Malesherbes à Villiers-le-Bel via le Plateau, Melun Corbeil,
- RER Orry : de Gare du Nord à Orry

L'encadré ci-dessous synthétise les principaux résultats.

La note de satisfaction globale liée à la qualité du service pour un déplacement habituel en heures de pointe a évolué comme suit dans le temps et pour les différents tronçons :

- en 1996, la note est égale ou supérieure à 12 pour les tronçons RER Vallée, RER Plateau, Melun et RER Orry. Elle reste inférieure à la moyenne IDF qui est de 12,7,

- en 1999, la note baisse et est inférieure à 12 pour tous les tronçons, la moyenne de l'IDF a aussi baissé et est égale à 12,1,

- en 2000, on constate une remontée de la note et seul le tronçon RER Plateau enregistre une note inférieure à 12,

- en 2001, la note baisse à nouveau sur tous les tronçons hormis celui de Melun - Corbeil qui stagne à 11,4,
- en 2003, on enregistre la plus mauvaise notation. Les résultats sont inférieurs à ceux de 1999. La note globale de l'IDF est juste de 12, celle de la ligne D de 11,3,
- en 2004, la note obtenue remonte et se situe dans le classement après les années 1996 et 2000 mais avant l'année 2001. Pour l'IDF, la note globale est de 12,2 et elle est de 11,7 pour la ligne D.

Cette note de satisfaction globale liée à la qualité du service pour un déplacement habituel est cependant meilleure en heures de contre pointe ou en heures hors pointe (elle est supérieure à 12 depuis 2000 sur tous les tronçons sauf celui de Melun – Corbeil).

Evolutions de quelques items dans le temps selon les tronçons :

ITEMS TRAINS

« Respect des horaires et régularité du service »

La notation de cet item est une des plus mauvaise des Items trains après l'information dans le train en cas de perturbations. En 1996, la note était déjà inférieure à 12 sur tous les tronçons mais tout de même supérieure à 10 alors que pour toute l'IDF cette note était de 12,4. Elle a baissé de 2001 à 2003 année pour laquelle elle est inférieure ou égale à 9,8 sur tous les tronçons (sur toute l'IDF la note n'est que de 10,7). Cependant en 2004, cette note enregistre une remontée sensible puisqu'elle progresse de +1,3 pour RER Vallée, de +1,6 pour Melun – Corbeil et +1,6 pour Malesherbes, la note la moins bonne est de 10,1 et concerne RER Orry. La note globale de l'IDF est de 11.

« Information dans le train en cas de perturbations »

Cet item est le plus mauvais tant sur la ligne D que sur toute l'IDF. Il est en baisse entre 2001 et 2003 année pour laquelle il est égal ou inférieur à 8,6 sur tous les tronçons, le plus mal noté étant le tronçon RER Vallée avec 8 et la note n'est que de 8,8 pour toute l'IDF. De même que pour l'item précédent, l'année 2004 présente pour tous les tronçons une augmentation assez significative de la note dont la moyenne sur les 6 tronçons passe de 9,45 en 2003 à 10,43 en 2004. Cette note est de 11 pour toute l'IDF.

« Pour ce déplacement, c'est pratique de prendre le train »

Cet item, mesuré seulement depuis 2001, obtient depuis cette date la note moyenne de 14,5 sur les 6 tronçons, la plus basse note étant obtenu sur le tronçon Melun - Corbeil. Cette note est de 15,2 pour toute l'IDF.

ITEMS GARES

« Information dans la gare en cas de perturbations »

Cet item part de très bas puisqu'en 1996 sa note est inférieure à 8 pour les tronçons enquêtés et la moyenne de l'IDF est de 8. En 1999, la moyenne des tronçons est de 9,3 pour une note globale IDF de 9,5. L'année 2000 est quasiment identique. En 2001, la moyenne des tronçon de la ligne D est la même que celle de l'IDF soit 9,6. 2003 enregistre une baisse générale qui donne une moyenne de 8,9 contre 9,4 pour l'IDF. En 2004, on peut constater une belle remontée puisque la ligne D et l'IDF ont la même note de 9,7.

« Dans les gares, je me sens en sécurité »

La note de cet item était de 12,3 en 1996 pour 13,2 pour l'IDF. Elle baisse en 1999 à 11 et se maintient à ce niveau en 2000 et 2001 pour environ 11,5 pour l'IDF. En 2003, elle remonte à 11,5 contre 11,9 pour l'IDF et progresse encore en 2004 à 11,8 contre 12,2 pour l'IDF.

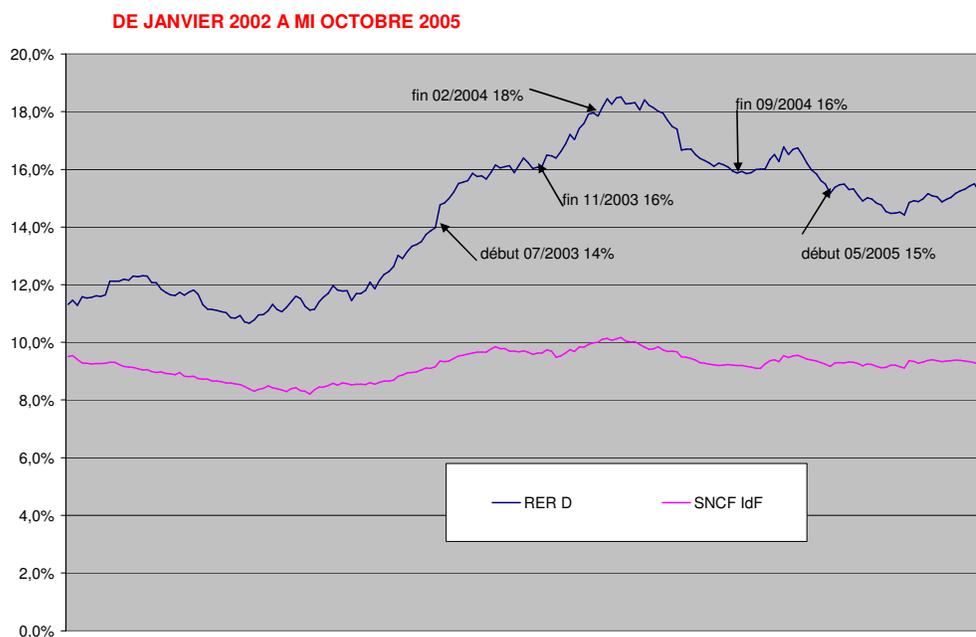
Toutes les notes inférieures à 12 sont bien entendu considérées comme inacceptables et les mesures prises visent à les améliorer.

Source : SNCF

- La régularité

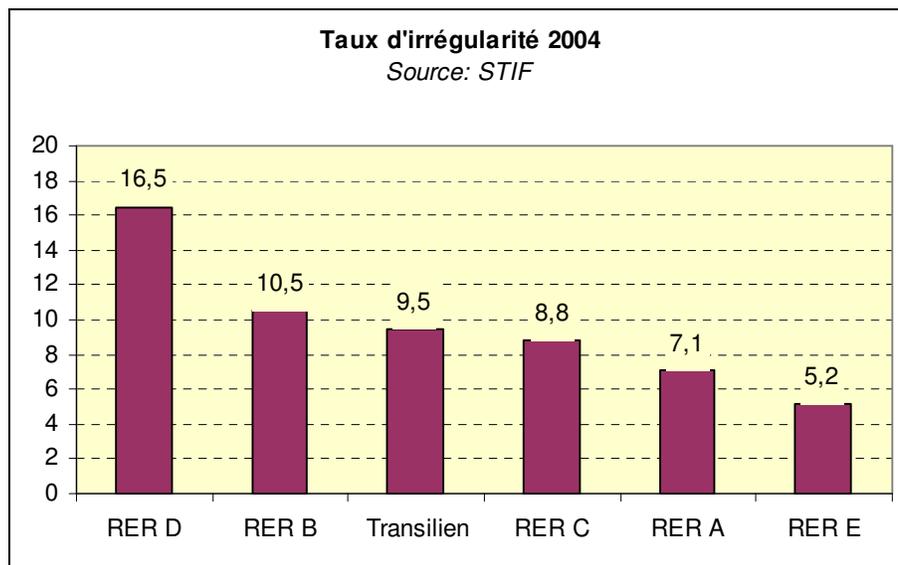
Le taux d'irrégularité du RER D en 2004 est très largement supérieur au plafond fixé contractuellement avec le STIF à 7,5% dans le contrat 2004-2007. Le taux d'irrégularité est calculé comme le pourcentage de trains arrivant avec un retard supérieur ou égal à cinq

minutes à Paris durant la pointe du matin (6h à 9h) et dans tous les terminus de banlieue durant la pointe du soir (17h à 20h). Le graphique ci-dessous montre une nette aggravation de l'irrégularité, en constante augmentation entre 2000 et 2004.



Source: SNCF

Sur l'année 2004, le RER D présente le taux d'irrégularité le plus important en Ile de France (16,5% contre 9,5% en moyenne sur le réseau Transilien).



Une partie des dysfonctionnements actuels est imputable à l'interconnexion, mais aussi au matériel roulant ancien, à l'infrastructure et à des causes externes.

La complexité de l'exploitation sur les infrastructures actuelles aggravée par l'interconnexion est un facteur d'irrégularité structurelle :

- la ligne compte 57 gares sur 160 km et 12 terminus différents ;
- elle est exploitée avec 19 postes d'aiguillages, deux postes de commandement (PC) de Paris Nord et Paris Sud-Est et une gestion par la RATP entre Châtelet et Gare du Nord ;
- le tunnel commun avec le RER B accroît les contraintes.

De plus, deux types de matériel roulant de 2 générations différentes (Z20500 à 2 niveaux et Z5300 anciens dits « petits-gris ») coexistent sur la banlieue Sud-Est.

Enfin, son trafic représente 20% des voyageurs Transilien (environ 460 000 voyageurs par jour) avec une forte augmentation de la fréquentation (+21% entre 1999 et 2003), ce qui constitue un facteur supplémentaire d'irrégularité (montées et descentes lors des arrêts en gare, etc.).

En l'absence de données issues d'enquêtes plus récentes menées par la SNCF, les forums de discussion des usagers sur Internet ainsi que les actions des associations et des élus des collectivités territoriales concernées, donnent une indication de l'ampleur du problème.

- Le plan d'urgence pour le RER D

Devant la dégradation du service du RER D et l'impossibilité de réaliser rapidement les investissements nécessaires à l'amélioration de la régularité, le STIF, la SNCF et RFF ont adopté un plan d'urgence pour 2006 dont les principales mesures prises à titre transitoire dans l'attente d'un schéma directeur présentant des actions à plus longues échéances sont :

- de diminuer le nombre de trains du RER D interconnectés pour limiter les problèmes de capacité dans le tunnel entre Châtelet - Les Halles et Gare du Nord ;
- de réorganiser les missions à Corbeil-Essonnes afin de casser l'effet « boule de neige » des perturbations en réduisant les conflits de circulation.

Les investissements destinés à améliorer significativement la régularité, déjà décidés et dont les financements sont également prévus, seront réalisés progressivement. Ils permettront d'envisager un retour à de bonnes conditions d'exploitation.

En parallèle, des mesures concrètes d'amélioration des gares et des pôles multimodaux, tant au niveau de la rénovation des espaces publics que de l'amélioration de l'information des voyageurs, seront mises en œuvre dans le cadre des programmes d'investissement du plan de déplacements urbains (PDU) et des pôles du contrat de plan Etat - région.

6. Evolution du trafic et des caractéristiques des déplacements

6.1. Le trafic

Le bilan LOTI concernant l'opération d'interconnexion du RER D, l'étude du trafic se fait uniquement sur le tronçon central, compris entre Gare de Lyon et Châtelet-les-Halles.

Situation avant le projet

Entre 1981 et 1988, la croissance moyenne des trafics de banlieue SNCF des gares de Lyon et du Nord était respectivement de 3,3% et de 2,2% par an. On observait également sur cette même période une croissance du trafic en heure de pointe, un allongement de la durée de la pointe et une croissance du trafic de contre-pointe⁹.

Ces évolutions sont liées à des transferts d'entreprises vers la deuxième couronne sans que les salariés ne changent de résidence, et surtout à des transferts de résidence de Paris vers la banlieue. En outre, la croissance des déplacements pour des motifs autres que le travail contribue à l'évolution générale du trafic.

Prévisions de trafic du schéma de principe

Les prévisions de trafic du schéma de principe prennent en considération le réseau de 1989, modifié des opérations en cours, de la ligne METEOR de la ZAC de Tolbiac à la gare Saint-Lazare, et de la liaison EOLE entre la gare Nord-Est et la gare Saint-Lazare – Condorcet¹⁰. Cependant, elles reposent sur des hypothèses de calcul qui ont beaucoup évolué depuis 1989.

A la mise en service en 1995, le trafic du sens le plus chargé (de Gare de Lyon à Châtelet-les-Halles) de la nouvelle section à l'heure de pointe du matin est estimé à **20 500 voyageurs**, soit **38 millions** de voyageurs par an¹¹.

Le trafic nouveau, reporté de la voiture particulière et induit par la nouvelle offre, est estimé à 4% du trafic de la ligne D (3% pour les reportés et 1% pour les induits), soit 1,5 million de voyageurs annuels sur le tronçon Gare du Nord - Châtelet - Les Halles.

Trafic constaté

Les derniers comptages effectués par la SNCF sur le RER D ont été réalisés en mai 2003. Les précédents avaient eu lieu en novembre 1999 et en juin 1997.

Des enquêtes origine - destination ont été réalisées entre mai 2002 et juin 2004 sur différents tronçons de la ligne D. Les comptages de mai 2003 ont été utilisés pour repondérer les données des enquêtes de 2002 et pondérer celles de 2004.

Total du RER D

Il semble d'abord intéressant de compléter l'analyse du trafic du tronçon Châtelet - Les Halles - Gare de Lyon par les résultats de l'effet RER (interconnexion) sur l'évolution du trafic de l'ensemble de la ligne D entre 1999 et 2003.

⁹ C'est-à-dire de Paris vers la banlieue le matin, et de la banlieue vers Paris le soir

¹⁰ Soit entre les gares de Magenta et de Haussmann – Saint-Lazare aujourd'hui

¹¹ Le coefficient de passage de l'heure de pointe à la journée est de 6,6 pour les deux sens. Le coefficient de passage à l'année était de 280 jours par an.

Les montées comptabilisées de 6h00 à 22h00 s'élevaient à 368 414 en novembre 1999 contre 446 447 en mai 2003 soit une hausse de 21% durant cette période. La hausse est plus forte pour les montées du samedi qui passent de 182 961 en novembre 1999 à 239 518 en mai 2003, soit +31%.

Les montées en gares du premier au dernier train en JOB¹² évoluent comme suit.

	1999	2003	1999/2003
Châtelet - Les Halles	39 950	49 181	+23%
Gare de Lyon	63 150	74 188	+19%

Source : SNCF

(Voyageurs)

Les montées par branche en JOB de 6h00 à 22h00 sont par ordre décroissant d'évolution :

Branches	1999	2003	1999/2003
Creil à Stade de France (dit secteur Nord)	69 640	87 659	+26%
Gare du Nord à la Gare de Lyon (dit secteur Paris)	150 001	183 171	+22%
Maisons-Alfort à Malesherbes et Melun (dit secteur Sud)	148 773	175 617	+18%

Source : SNCF

(Voyageurs)

Tronçon Châtelet - Les Halles - Paris Gare de Lyon

L'évolution du nombre de voyageurs en JOB est la suivante :

	1999	2003	1999/2003
Châtelet - Les Halles vers Gare de Lyon	39 618	56 595	+43%
Gare de Lyon vers Châtelet - Les Halles	36 095	49 829	+38%
Total	75 713	106 424	+41%

Source : SNCF

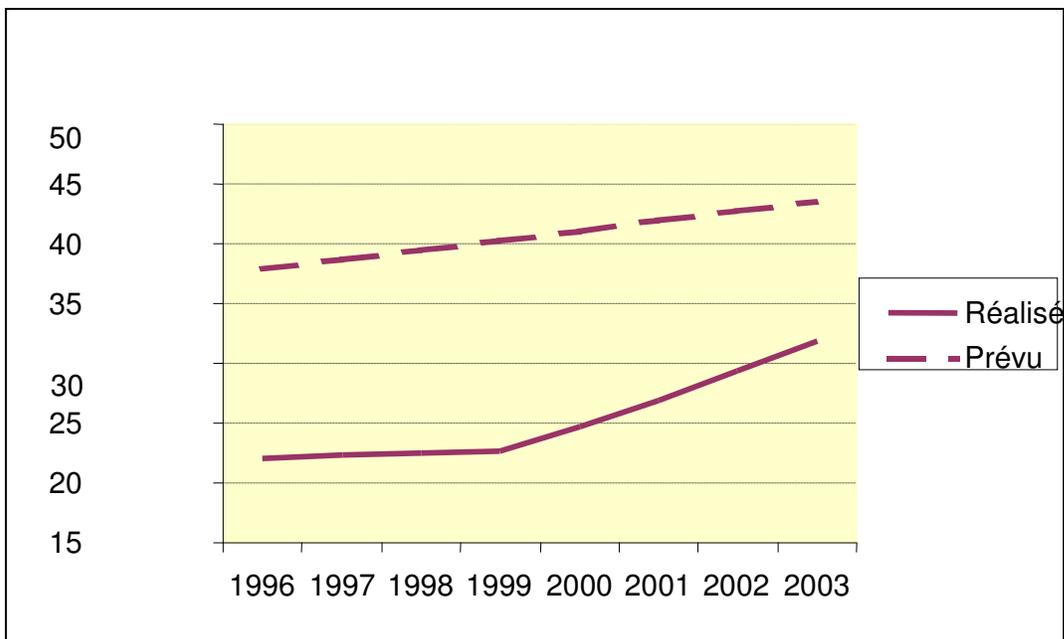
(Voyageurs)

Avec les coefficients de passage du trafic quotidien au trafic annuel¹³, le trafic dans le tunnel s'établit à 23 millions de voyageurs annuels en 1999 (22,3 en 1997) et **32 millions en 2003** (contre 38 millions prévus, dans le schéma de principe, à la mise en service en 1995).

Le graphique ci-dessous synthétise le résultat des comptages effectués par la SNCF en juin 1997, novembre 1999 et mai 2003 en extrapolant entre les 3 comptages. Notons que les chiffres de juin 1997 datent d'avant la mise en service de METEOR (octobre 1998), concurrent direct du RER D sur le tronçon Gare de Lyon – Châtelet.

¹² Le JOB représente un jour ouvré ordinaire.

¹³ Le coefficient de passage du trafic quotidien au trafic annuel retenu sur le tronçon Paris- Lyon Châtelet sur la base des comptages et des contrôles automatiques (CAB) est de 300 jours par an. Ce chiffre est supérieur aux moyennes habituelles (entre 250 et 270) mais justifié par les caractéristiques des gares concernées (Châtelet et Gare de Lyon) qui génèrent des trafics importants même le week-end (gare grandes lignes, zone de divertissement). Leur coefficient issu des comptages sur la ligne D sont de 300 pour Paris Lyon et Châtelet et de 305 pour Gare du Nord.



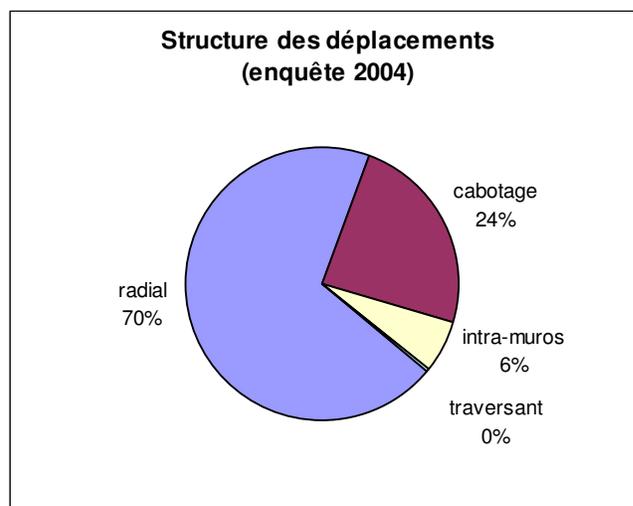
Traffic annuels du RER D gare de Lyon - Châtelet en millions de voyageurs

Le trafic observé est inférieur au trafic prévu mais la comparaison avec le trafic attendu est à faire avec précaution étant données les modifications de la situation de référence et du schéma de desserte.

D'après les comptages de 2003, **23%** des usagers du RER D utilisent l'interconnexion Châtelet - Gare de Lyon. Cette part est stable par rapport au comptage de 1999. L'augmentation du trafic provient donc de la croissance globale du trafic de la ligne D observée entre 1999 et 2003 : croissance des montées de 26% sur la banlieue Nord, de 22% sur le secteur parisien et de 18% sur la banlieue Sud-Est.

Typologie des déplacements

D'après les dernières enquêtes origine-destination (OD) réalisées par la SNCF entre mai 2002 et juin 2004, les principales gares sont les 3 gares parisiennes qui totalisent 43% des montées et 39% des descentes. Le trafic du RER D est **majoritairement radial** (70%) entre la banlieue et Paris. Le cabotage¹⁴ de banlieue représente 24% du trafic total et le trafic limité à Paris intra-muros 6%.



¹⁴ Le cabotage de banlieue correspond aux trajets reliant deux gares de banlieue du même secteur.

Le graphique ci-dessous synthétise la répartition du trafic de RER D en 2003 dans sa partie centrale à l'heure de pointe du matin. Ce diagramme de charge montre que le flux le plus important est sur la banlieue Sud-Est jusqu'à Gare de Lyon.



Source : SNCF

Seuls 0,3% des usagers de banlieue (soit 1 350 voyageurs quotidiens) effectuent un trajet au-delà de Paris, ce qui montre que l'intérêt du RER est plus de desservir plusieurs stations dans Paris que de relier deux banlieues diamétralement opposées entre elles. Ainsi, l'avantage principal du projet est de permettre aux usagers en provenance de la banlieue Sud-Est d'accéder directement à Châtelet et Gare du Nord et à ceux de la banlieue Nord d'accéder directement à la Gare de Paris-Lyon.

Les usagers du RER D effectuent majoritairement (67%) des trajets en correspondance avec un mode ferré lourd (RER, train et métro) avant ou après l'usage du RER D. Ce pourcentage est accentué en ce qui concerne les voyageurs passant dans les gares parisiennes : 86% à Châtelet, 75% à Gare de Lyon et 73% à Gare du Nord.

Le trafic nouveau est estimé à 4% du trafic total comme dans le dossier d'enquête publique : 3% pour les reportés de la voiture particulière confirmés par les enquêtes et 1% pour le trafic induit.

Les enquêtes avant après : gains de temps déclarés et origine des trafics

Une enquête a été réalisée par la SNCF en juin 1997 pour connaître les modifications de comportements des voyageurs intervenues après la mise en service du tunnel entre Châtelet et Gare de Lyon.

Déroulement de l'enquête. Lors du comptage réalisé en décembre 1996 du nombre de voyageurs montant dans les trains du RER D dans chacune des trois gares de Paris intra muros, un questionnaire était complété par des enquêteurs sur les communes et gares d'origine et de destination de certains voyageurs ; 7200 personnes ont été interrogées. De plus, on en profitait pour demander à ces mêmes personnes si elles acceptaient de répondre à une enquête téléphonique qui aurait lieu ultérieurement et si oui on prenait leurs

coordonnées. Ce recrutement en gares avait été complété par un recrutement à bord des trains pour les déplacements banlieue / banlieue.

Sur la base de l'échantillon ainsi constitué, 3 500 interviews téléphoniques ont permis de recueillir 3 330 questionnaires exploitables. Cette enquête par téléphone durait environ 10mn et le questionnaire portait sur :

- la description du parcours (origine/destination, motif, titre de transport, etc.) ;
- une interrogation sur les pratiques antérieures à la mi -1995
 - pour les personnes déjà concernées : modes utilisés, temps gagné ou perdu, etc. ;
 - pour les autres, le pourquoi de la non réalisation du déplacement ;
- pour tous, la perception de la nouvelle offre.

Trafic reporté de la route. Les comportements antérieurs étaient les suivants.

- 96,5% des déplacements qui s'effectuaient déjà avant juin 1995 l'étaient en transports collectifs (dont 80% avec le RER A et 4,5% avec le RER B en complément du RER C, le restant soit 15,5% par un autre mode collectif) ;
- 3,5% s'effectuaient en modes individuels dont 80% en automobiles.

Les voyageurs reportés de la voiture particulière représentaient **donc 3% du total du trafic.**

Temps moyen gagné par les usagers du RER D. Le dépouillement analytique des enquêtes a permis d'établir les gains de temps ressentis suivants :

- 12 mn pour les trajets où l'interconnexion évite la double correspondance,
- 7 mn quand la correspondance à Châtelet est évitée,
- 5 mn quand la correspondance à la gare de Lyon est évitée.
-

La moyenne pondérée des déclarations **est de 8,6 minutes gagnées.**

Origine des trafics du RER D (Châtelet Gare de Lyon)

Millions de voyageurs	Analyse ex ante DUP (1995)	Analyse ex post (2003)
Trafic existant sur transports collectifs	36.5	30.7
Dont Trafic déchargé du RER A *	22.2	0
Trafic reporté de la voiture **	1.1	1
Trafic induit **	0.4	0.3
Total ***	38	32

* En ex ante : base décharge du trafic heure de pointe x 6.6 x 280 jours

**Le trafic reporté de la voiture pris en compte dans la DUP est de 3%. Ce taux a été confirmé par les enquêtes a posteriori. Pour le trafic induit, le taux de 1% utilisé pour la DUP a été repris pour l'évaluation ex post puisqu'il n'a pu être déterminé avec les enquêtes.

***Le trafic mesuré en 1997 n'est pas représentatif, car il intègre le retournement de tendance à la baisse des années 1993-1995.

6.2. La contribution à la désaturation de la ligne A du RER

L'un des objectifs assignés à l'Interconnexion du RER D était la décharge de la ligne A du RER entre Gare de Lyon et Châtelet - Les Halles. Le schéma de principe prévoyait un soulagement de 12 000 voyageurs à l'heure de pointe grâce à la seule ligne D (avec une desserte en pointe de 20 trains par heure sur le Sud-Est dont 16 interconnectés qui n'a pas été mise en place).

Les principales enquêtes de la SNCF (2002, mars 2004 et juin 2004) montrent que l'origine destination (O/D) Châtelet - Gare de Lyon ne figure pas parmi les 23 plus importantes O/D. En effet, 1,7% des voyageurs montant à Châtelet descendent à Gare de Lyon et 1,1% des montants en gare de Lyon descendent à Châtelet soit une proportion très faible. Sur ce tronçon, la fréquence des trains du RER A meilleure que celle du RER D doit expliquer ces faibles taux. Cependant, d'autres O/D d'importance incluent le tronçon Châtelet - Gare de Lyon telles que Gare du Nord Gare de Lyon (7^{ème} O/D) ou Saint-Denis – Gare de Lyon (18^{ème} O/D). Sans la création de l'Interconnexion, il est clair que les voyageurs utiliseraient le RER A au lieu du RER D entre Châtelet et Gare de Lyon pour rallier la Gare du Nord.

Les enquêtes de la RATP montrent néanmoins que l'Interconnexion du RER D n'a eu qu'un effet marginal sur la charge du tronçon Gare de Lyon – Châtelet. L'évolution globale du trafic dans le RER A et les transports en commun en général beaucoup moins forte qu'initialement prévue, la diminution du nombre de trains interconnectés et les fréquences élevées du RER A expliquent sans doute ce constat.

7. L'impact sur l'environnement

Les effets sur l'environnement ne concernent que le tronçon central du projet, c'est-à-dire le tunnel Châtelet – les Halles et Gare de Lyon. La consistance de l'opération sur les lignes de la banlieue Nord et Sud-Est n'implique que des modifications mineures sur la topographie des zones traversées, le RER D empruntant des infrastructures¹⁵.

Les souterrains de la ligne D se situent complètement dans la nappe phréatique. La plus grande partie des ouvrages est incluse dans la couche de calcaire grossier, seule la section boulevard de la Bastille – Gare de Lyon, se trouvant au-dessus de la ligne A, remonte dans les alluvions anciennes.

- Nuisances sonores et vibratoires

Pour limiter les nuisances sonores et vibratoires éventuelles liées au projet, les études ont, dès l'origine, retenu certaines précautions, notamment la pose de voie de type STEDEF, la plus performante à l'époque pour limiter les bruits et les vibrations engendrées par la circulation des trains.

En ce qui concerne le bruit et les vibrations, les circulations ferroviaires souterraines sont à l'origine de bruits solidiens. Ces derniers, notamment pour les fréquences supérieures à 100 Hz, sont rapidement absorbés dans le sol. Les enregistrements réalisés avant le projet ont mis en évidence que le bruit dû aux lignes souterraines A et B du RER n'était pas perceptible en surface. A priori, aucune plainte n'a été déposée après la mise en service.

- Impact sur les eaux souterraines

La majorité des ouvrages est réalisée par un tunnelier qui ne nécessite pas d'amélioration de terrain par injections. De plus, les ouvrages étant implantés sous le niveau d'étiage de la nappe, les risques de pollution et de perturbation du régime de la nappe sont limités. Lorsque ces risques existent, il faut noter que les produits d'injection utilisés sont composés uniquement de produits minéraux non toxiques et stables dans le temps, d'où les réactifs organiques sont absents, et que les tronçons d'ouvrage nécessitant un traitement par injections sont bordés par des immeubles de grande profondeur formant un barrage et évitant, par conséquent, le déséquilibre de la nappe.

Par ailleurs, le projet rendait inopérant deux piézomètres du réseau piézométrique de surveillance de la nappe phréatique de la Ville de Paris. Pour y remédier, en accord avec le service des carrières de la Seine afin de supprimer les interférences entre la ligne de RER D et les piézomètres de la Ville de Paris, de nouveaux piézomètres ont été mis en place pour suivre une évolution éventuelle de la nappe.

¹⁵ L'accroissement des fréquences en banlieue aurait eu lieu compte tenu des besoins de capacité.

- Ouvrages de ventilation

L'intégration dans le site des émergences des ouvrages de ventilation, des ouvrages d'épuisement¹⁶ et des accès pompiers a fait l'objet d'études particulières. Le choix de l'emplacement des débouchés de ventilation est effectué conformément au règlement sanitaire départemental qui fixe, en particulier, à 8 mètres la distance minimale par rapport à la façade la plus proche.

Les effets sur l'environnement qui s'appliquent aux tunnels parisiens du RER D semblent avoir été globalement maîtrisés, notamment en matière de bruit et de vibrations.
--

8. Aménagement urbain et développement économique

Il est difficile d'isoler l'impact de la création du RER D et de son Interconnexion Nord-Sud sur l'aménagement urbain et le développement économique. Il n'existe pas de suivi avec une batterie d'indicateurs mesurables ex post sur le marché foncier et immobilier, le développement économique local ou l'emploi.

Dans Paris, l'impact est marginal, compte tenu notamment de la densité du réseau de transports en commun.

En banlieue, il n'est pas aisé de séparer les effets de l'interconnexion des autres facteurs d'évolution.

On peut cependant noter :

- la création d'une gare de desserte du Stade de France par le RER D offrant un meilleur accès depuis le Sud. La zone d'activités (bureaux notamment) est en forte expansion ;
- le démarrage de la ville nouvelle de Sénart ;
- le développement de la desserte d'Evry.

¹⁶ Les ouvrages d'épuisement sont destinés à récupérer dans les tunnels et dans les gares souterraines les eaux d'infiltration en provenance de la surface et des nappes souterraines et à les rejeter après traitement dans le réseau d'assainissement public.

9. Rentabilité socio-économique pour la collectivité

Les calculs de rentabilité ont été réalisés avec les méthodes actuellement préconisées par le STIF dans sa note de juillet 2001, qui met à jour le rapport du groupe de travail sur l'évaluation des projets d'infrastructures de transport en Ile-de-France, animé par le STIF de 1994 à 1998.

9.1. Méthodologie

La RATP et la SNCF présentent les bilans socio-économiques des projets de transports collectifs en Ile de France de façon semblable pour répondre aux recommandations générales du STIF.

Les bilans sont différentiels par rapport à une situation de référence optimisée sans projet. Ils ne prennent donc en compte que les coûts et les avantages imputables à l'opération mais dans le cadre d'un réseau comportant la réalisation de l'ensemble des infrastructures prévues. La période d'étude est de 30 ans et les calculs sont menés en monnaie constante avec des hypothèses d'évolution pour les différents postes.

Les coûts regroupent :

- les coûts d'investissements en infrastructures et en matériel roulant supplémentaire. Les valeurs résiduelles des investissements en fin de période d'étude sont prises en compte. Les investissements érudés correspondent aux investissements qui auraient été réalisés en situation de référence, c'est-à-dire dans une situation optimisée en l'absence de projet.
- la variation des coûts directs d'exploitation (conduite, énergie, accompagnement, maintenance des installations fixes et du matériel roulant).

Les avantages pour la collectivité¹⁷ regroupent :

- les gains de temps des anciens utilisateurs des transports collectifs et ceux des voyageurs nouveaux transférés de l'automobile ou induits par l'amélioration de l'offre,
- les gains de temps des automobilistes qui bénéficient de la décongestion des voies routières due à l'opération,
- les économies d'utilisation des véhicules particuliers, d'entretien de la voirie et de police ainsi que la diminution des coûts externes (bruit, pollution, sécurité, effet de serre).

Les gains de temps sont valorisés à l'aide d'une valeur horaire du temps conventionnelle. Cette valeur du temps, qui est un paramètre essentiel du bilan, est fixée actuellement à 80,87 F₁₉₉₈ de l'heure, valeur 1998, correspondant au salaire horaire net moyen en région Ile de France. Elle augmente de 1,5% par an en monnaie constante. Pour les évaluations ex-ante, elle était de 50F₁₉₈₉ par heure. Cette valeur du temps recommandée par le groupe de travail du STIF est différente de celle du rapport Boiteux 2 qui préconise 8,8 €₁₉₉₈ (valeur 1998).

Il est utile de comparer les différentes valeurs du temps utilisées dans les dossiers ex ante et le bilan a posteriori. Le tableau ci-dessous synthétise ces valeurs utilisées dans ces travaux.

¹⁷ Les rapports des groupes du Plan présidés par Marcel BOITEUX en 1994 puis en 2001 fournissent les valeurs de la monétarisation des effets socio-économiques.

	Valeur de l'heure	€ ₂₀₀₃ / heure	Evolution annuelle en volume (%)	€ ₂₀₀₃ / heure en 2003
Schéma de principe (1989) et Avant-projet (1991)	50 F ₁₉₈₉ valeur 1989	9,69 valeur 1989	+1,6%	12,10
Note STIF (2001)	80,87 F ₁₉₉₈ valeur 1998	13,22 valeur 1998	+1,5%	14,24

Le gain de temps des utilisateurs de l'opération représente le poste prépondérant. Avec les gains de décongestion et les économies d'utilisation de la voiture, d'entretien de la voirie et de police, on obtient l'essentiel des avantages pour la collectivité.

Les indicateurs de rentabilité socio-économique sont le bénéfice actualisé pour la collectivité au taux de 8% recommandé par le Commissariat au Plan, le taux de rentabilité interne et le taux de rentabilité immédiate l'année de plein effet de mise en service du projet (ratio de l'avantage net sur le coût d'investissement).

Dans la reconstitution qui suit, les bilans sont réalisés aux conditions économiques de 2003, avec les valeurs du temps de la note du STIF de 2001, soit 14,24€₂₀₀₃ par heure en 2003.

9.2. Evaluation socio-économique a priori

Le schéma de principe de 1989 et l'avant-projet de 1991 utilisent les mêmes principes d'évaluation qu'actuellement. Ils considèrent que le projet d'interconnexion entraîne des coûts et des avantages de même nature que toute nouvelle infrastructure ferroviaire :

- coûts de construction et variation des coûts d'exploitation,
- gains de temps pour les voyageurs utilisant le nouveau service, le trafic et les gains de temps étant estimés à l'aide de modèles de trafic,
- gains liés au transfert d'usagers de la voiture particulière vers les transports collectifs en raison de la nouvelle infrastructure, comprenant les gains de décongestion routière et les économies d'utilisation de la voiture particulière.

La situation de référence n'est pas exposée précisément mais considère un réseau avec le projet METEOR entre Saint-Lazare et ZAC de Tolbiac, et la première étape du projet EOLE entre la banlieue Est et les gares nouvelles « Nord-Est » et « Saint-Lazare – Condorcet ».

Les trafics sont supposés augmenter de 2% par an. Les coûts de fonctionnement sont stables en monnaie constante.

Dans l'évaluation a priori, l'avantage global des gains de temps était calculé sur la base de 2,2 millions d'heures par an (gain moyen de 3,5 minutes pour 38 millions de voyageurs) et d'une valeur du temps de 50 F₁₉₈₉ de l'heure. Les reportés de la voiture représentaient 3% des voyageurs bénéficiant du projet et le trafic induit 1%.

Le coût d'investissement est diminué d'un montant de 700 MF₁₉₈₉ (136 M€₂₀₀₃), au titre d'investissements érudés correspondants à la réalisation de tiroirs de sécurité pour la Gare de Lyon souterraine.

Entre le schéma de principe et l'avant-projet, le montant de l'investissement en infrastructure augmente de 4,8%. Cela explique la baisse de la rentabilité de l'avant-projet par rapport au schéma de principe.

En définitive, la rentabilité de l'Interconnexion du RER D pour la collectivité, calculée a priori, dans le schéma de principe et l'avant-projet était la suivante :

	Rent. Imméd.	TRI
Schéma de principe	27,4%	24,5%
Avant-projet	25,5%	23%

Les gains pour la collectivité se répartissent entre les gains de temps des usagers pour 40% et les économies liées aux reportés de la voiture particulière (décongestion, économies de stationnement, etc) pour 60%.

Enquête publique	M€ 03
Gain de temps usagers	21,32
Voyageurs reportés de la route	
vers RER D	22,29
vers RER A	10,27
total des gains	53,88
Charges d'exploitation	-0,76
Total gains collectivité	53,12

Afin de pouvoir mesurer sans biais de méthode les écarts a posteriori, le bilan a priori de l'enquête publique a été reconstitué en appliquant aux données issues du dossier d'enquête publique la méthode préconisée par le STIF dans sa note de juillet 2001, y compris la valeur horaire du temps (14,24 €₂₀₀₃/h). Les valeurs obtenues sont très proches.

Enquête publique	Rent. Imméd.	TRI
méthode ex-ante	27,4%	24,5%
méthode STIF	27,3%	24,0%

Les gains collectifs sont partagés entre les gains de temps des utilisateurs pour 56% et les avantages liés au report de l'automobile sur les transports collectifs pour 42%, les gains environnementaux (bruit, pollution, effet de serre) restant marginaux.

9.3. Evaluation socio-économique a posteriori

Les taux de rentabilité calculés a posteriori en appliquant aux données réelles la méthode et les valeurs des paramètres préconisés par le STIF dans sa note de juillet 2001 sont de l'ordre de :

	Rent. Imméd.	TRI
A posteriori	28,5%	26,1%
Enquête publique	27,3%	24,0%

Cette évaluation a été réalisée sur la base d'hypothèses de coûts et de tarifs explicités dans les chapitres précédents. Les résultats sont comparés au bilan a priori de l'enquête publique reconstitué.

L'évaluation prend en compte un trafic de 32 millions de voyageurs en 2003 après une montée en charge constatée en deux temps : croissance de 1% par an entre 1996 et 1999 résultant des comptages, puis 9% par an entre 1999 et 2003. A partir de 2003, le taux de croissance du trafic retenu est celui préconisé par la circulaire du STIF de 2001 pour le trafic de banlieue, soit 1% par an.

Le gain de temps moyen par voyageur est issu des déclarations de l'enquête de 1997 et s'élève à 8,6 minutes.

Les hypothèses de pourcentages de trafics reportés de la voiture (3%) et de trafic induit (1%) ont été prises identiques à ceux estimés a priori à défaut d'élément nouveau.

Le calcul de la valeur résiduelle des investissements est réalisé par la méthode de la valeur résiduelle actualisée.

Pour l'évaluation de la décongestion, le calcul prend en compte un taux de saturation de la voirie de 1 (débit maximum possible) et applique donc le coefficient d'Hautreux de 0,125¹⁸ (temps gagné par les autres véhicules pour un véhicule - kilomètre retiré).

La répartition des gains collectifs est plus favorable aux usagers de la ligne D (70%) que celle du bilan a priori compte tenu des gains de temps supérieurs par voyageur.

Des calculs de **sensibilité** ont été effectués avec les valeurs suivantes :

- un gain de temps moyen par voyageur de 5,2 minutes, issu des modèles;
- en omettant les investissements éludés ;
- en considérant un coefficient d'Hautreux de 0,061 correspondant à un taux de saturation de la voirie moindre de 0,8 (débit observé = 0,8 débit maximum).

On constate que la rentabilité est très sensible au paramètre gain de temps, comme de nombreux projets de transports collectifs en Ile de France, mais le paramètre le plus significatif est le montant des investissements éludés qui fait perdre plus de 7 points au TRI. Le taux de saturation de la voirie a un impact faible.

¹⁸ Ces coefficients ont été présentés en 1969 dans le Rapport Hautreux et n'ont pas été modifiés depuis.

Sensibilité	Rent. Imméd.	TRI
Gain de temps de 8,6 minutes, avec investissements éludés et coef Hauteux = 0,125	28,5%	26,1%
Gain de temps de 5,2 minutes	20,4%	20,9%
Sans investissements éludés	17,4%	18,9%
Coefficient Hauteux = 0,061	25,7%	24,4%

La valeur horaire du temps du dossier d'enquête publique (12,10 M€₂₀₀₃/ heure en 2003) a également été testée. Elle conduit à un taux de rentabilité immédiate de 24,6% et à un TRI socio économique de 23,7%.

L'investissement en infrastructures, d'un coût total de 321 M€₂₀₀₃ est diminué de 134 M€₂₀₀₃ d'investissements éludés. Ces 134 M€₂₀₀₃ correspondent aux aménagements de sécurité que la SNCF aurait dû faire à la station Gare de Lyon si on n'avait pas réalisé la liaison Gare de Lyon - Châtelet. Mais aucune étude n'a été conduite pour déterminer si ces aménagements étaient économiquement justifiés, ni si la solution technique envisagée (et conduisant à ce coût de 134 M€₂₀₀₃) était la plus économique pour répondre à la demande de sécurisation des installations exprimée par l'Etat¹⁹.

On peut penser que cet investissement de sécurité aurait été réalisé en situation de référence puisque la création d'impasses de sécurité était prescrite dans le plan d'amélioration de la sécurité approuvé par le conseil d'administration de la SNCF en 1990.

Par ailleurs, le niveau d'irrégularité actuel du RER D devrait normalement conduire à plus ou moins minorer le gain de temps pour tenir compte des retards et des missions d'interconnexion supprimées suivant le caractère ponctuel ou structurel du phénomène et la part imputable à l'interconnexion elle-même.

Mais une analyse de sensibilité du TRI avec un gain de temps de 5,2 minutes calculé par les modèles et un trafic constant à partir de 2003 aboutit encore à une rentabilité proche de 20%.

Le projet de l'Interconnexion du RER D dépasse significativement le seuil de rentabilité collective²⁰, fixé à 8% par le Commissariat Général du Plan pour les investissements publics au moment du bilan a priori mais les limites méthodologiques rendent difficile toute appréciation plus précise.

¹⁹ Rapport annuel (1998) du comité transports collectifs de l'instance d'évaluation de la politique des transports en Ile-de-France

²⁰ Ceci est lié à l'importance du trafic (32 millions de voyageurs en 2003), au gain de temps et au montant de l'investissement net (187 M€₂₀₀₃)

10. Bilan financier pour les entreprises de transport et impact sur les finances publiques

La création de lignes nouvelles accroît le besoin de financement public car l'augmentation des charges d'exploitation (charges directes, dotations aux amortissements et frais financiers liés à la part d'investissement non subventionné) ne peut être couverte par les recettes nouvelles.

Jusqu'en 1999, le déficit d'exploitation des entreprises RATP et SNCF était systématiquement couvert par le mécanisme de l'indemnité compensatrice. Le schéma de principe et l'avant-projet du projet d'Interconnexion du RER D ont été établis selon cette logique.

Depuis 2000, les relations entre les entreprises exploitantes et le STIF se font dans le cadre de contrats qui fixent le niveau d'offre de transport et le niveau de qualité de service à atteindre ainsi que la rémunération du transporteur. Si le service n'est pas réalisé ou que la qualité n'est pas assurée, le transporteur supporte des pénalités.

La rémunération du transporteur est constituée des recettes directes (recettes des ventes de titre aux voyageurs), de compensations tarifaires (dont le montant pour chaque titre de transport est fixé à l'avance par le contrat) et d'une contribution forfaitaire. Le bilan a posteriori est établi selon les termes du contrat STIF - SNCF.

Les bilans réalisés sont différentiels par rapport à la situation de référence sans projet.

10.1. Bilan financier a priori

L'évolution des prévisions est la suivante entre le schéma de principe et l'avant-projet.

Coût net de la première année d'exploitation (1996) en M€ ₂₀₀₃	Schéma de principe	Avant-projet
Charges supplémentaires		
- d'exploitation	0,8	0,8
- financières	6,8	5,5
- d'amortissement	3,1	2,8
total	10,7	9,0
Recettes supplémentaires (1)	6,5	7,2
Variation de l'indemnité compensatrice	4,2	1,8

(1) Y compris les compensations tarifaires 3,2 M€₂₀₀₃

Les hypothèses de tarifs supposaient une revalorisation de 2% par an. L'amortissement est calculé sur 20 ans, à l'exception des ouvrages d'art pour lesquels la durée est portée à 50 ans.

Le besoin complémentaire d'indemnité compensatrice pour la SNCF diminue d'un tiers entre le schéma de principe et l'avant-projet. Cela provient d'une part, d'une diminution des charges financières d'amortissement, et d'autre part d'une hausse des recettes supplémentaires.

10.2. Bilan financier a posteriori

Les charges d'exploitation supplémentaires ont été estimées a posteriori au chapitre 3 (Coûts d'exploitation) à 0,37 M€₂₀₀₃ par an, dont 0,29 M€₂₀₀₃ pour l'entretien du tunnel et des installations fixes.

Les redevances d'infrastructure versées à RFF correspondent aux charges d'entretien du tunnel et des installations fixes. Dans les bilans a priori, la SNCF était considérée comme un opérateur intégré et les coûts d'entretien de l'infrastructure étaient inclus dans les charges d'exploitation.

Les charges financières correspondent :

- aux intérêts du prêt spécial au taux de 7% accordé à la SNCF pour le financement de 20% du total des investissements (déduction faite des investissements érudés) sur une durée de 25 ans, pour un montant annuel de 2,62 M€₂₀₀₃,
- aux intérêts du prêt à 9% consenti à la SNCF pour l'acquisition du matériel roulant sur une durée de 10 ans, pour un montant annuel de 1,89 M€₂₀₀₃.

Le montant annuel des charges financières est donc de 4,51 M€.

L'amortissement est calculé pour la part financée par la SNCF sur 50 ans pour les infrastructures et 20 ans sur les équipements en fonction d'une répartition 75/25. Le matériel roulant est amorti sur 30 ans. Le total annuel s'élève à 1,73 M€₂₀₀₃.

Les dépenses nouvelles liées à l'Interconnexion du RER D pour les collectivités publiques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Coût différentiel annuel	M€ ₂₀₀₃
Charges d'exploitation supplémentaires <i>dont péages à RFF</i>	0,37 <i>0,29</i>
Charges financières	4,51
Charges d'amortissement	1,73
Total	6,61

Source : SNCF

En contrepartie, des recettes directes sont apportées par les nouveaux clients des transports collectifs après la mise en service de l'Interconnexion RER D. On rappelle que ce trafic nouveau est évalué à 4% du trafic du RER D et que l'estimation du trafic est de 3% pour les reports de la voiture particulière et de 1% pour les voyages induits par la nouvelle offre.

Faute d'enquête, ces pourcentages sont identiques à ceux des dossiers a priori. Ils ont été appliqués sur le total des ventes de la ligne D (ventes gares, ventes Imagine'R et ventes cartes intégrale). Ces recettes supplémentaires sont estimées à 5,3 M€₂₀₀₃ en 2003.

Compte tenu de ces éléments, le bilan financier pour le STIF en 2003 est le suivant :

M€ ₂₀₀₃	Bilan financier différentiel en 2003
Charges supplémentaires	6,61
Variation de recettes directes	5,3
Variation de la contribution du STIF	1,31

Source : SNCF

La comparaison avec la variation d'indemnité compensatrice calculée a priori est difficile, compte tenu des différences de méthodologie et du manque de certaines informations.

La variation des recettes calculée ex post (5,3 M€₂₀₀₃) doit être comparée à la variation de recettes totales du dossier d'enquête publique de 1989, y compris compensations tarifaires (6,5 M€₂₀₀₃ = 3,3 M€₂₀₀₃ + 3,2 M€₂₀₀₃).

L'amortissement du matériel roulant était fait sur 20 ans au lieu de 30 actuellement. Cette méthode appliquée a posteriori augmenterait les charges de 0,35 M€₂₀₀₃(+5,3%) à 6,96 M€₂₀₀₃).

La durée du prêt spécial a été calée sur celle des prêts actuels de la Région Ile de France.

Prise en compte des investissements éludés

Une analyse de sensibilité a été menée, comme pour le bilan socio-économique, en calculant le bilan financier a posteriori sur le total des investissements, y compris investissements éludés.

Coût différentiel annuel	M€ ₂₀₀₃
Charges d'exploitation supplémentaires <i>dont péages à RFF</i>	0,37 <i>0,29</i>
Charges financières	6,38
Charges d'amortissement	2,47
Total	9,22

Source : SNCF

La variation de la contribution du STIF est alors de 9,22 - 5,3 soit 3,92 M€₂₀₀₃ au lieu de 1,31 M€₂₀₀₃.

La prise en compte des investissements éludés dans le bilan financier différentiel pose le problème du financement dans le cas particulier de l'Ile-de-France. En effet, le mode de financement d'investissement d'extension (par subvention Etat - Région) est différent de celui des investissements de sécurité (non subventionné et donc in fine à la charge du STIF via le déficit d'exploitation de l'entreprise SNCF).

11. Remarques méthodologiques

Les bilans LOTI ont deux objectifs principaux : l'information du public et l'amélioration des méthodes.

Les réalisations de bilans LOTI sont encore peu nombreuses, celle du tramway T1 Saint-Denis - Bobigny étant jusqu'ici la seule en Ile-de-France²¹. Le bilan LOTI de l'Interconnexion

²¹ Voir l'avis du CGPC sur le bilan de la réalisation d'une ligne tramway entre Saint-Denis et Bobigny (novembre 2003)

de la ligne D du RER a été réalisé en même temps que celui du RER E et de METEOR pour la RATP, puisque les projets sont contemporains et non indépendants, avec un objectif commun de soulagement de la ligne A du RER.

Les trois grandes opérations d'infrastructures décidées simultanément en Ile-de-France se caractérisent par l'importance des travaux souterrains (gares et tunnels) au centre de Paris. Les coûts a posteriori (hors matériel roulant) ont été les suivants.

	M €₂₀₀₃	%
Interconnexion RER D (1995)*	187	7
EOLE (RER E) (1999/2003)	1322	50
METEOR** (1998/2003)	1159	43
Total	2668	100

* Avec les investissements de sécurité érudés (134 M €₂₀₀₃)

** Saint-Lazare à Bibliothèque François Mitterrand

L'Interconnexion du RER D ne concerne pour l'essentiel que 2,5 km de tunnels supplémentaires dans le tronçon central et a un périmètre plus limité que les deux autres opérations. Son coût est bien inférieur, surtout si on tient compte des investissements érudés liés à la sécurité qui s'imposaient à la SNCF dans la gare souterraine de Paris - Lyon. En outre, d'après les comptages de 2003, moins du quart des usagers de la ligne D utilise l'interconnexion entre Gare de Lyon et Châtelet. C'est donc une opération très particulière.

Le présent bilan LOTI permet néanmoins de tirer des enseignements concernant à la fois les futurs bilans et les méthodes d'évaluation socio-économiques.

Les enseignements pour les futurs bilans LOTI

Moment de la réalisation

Le présent bilan a été établi avec plusieurs années de retard par rapport au délai prévu par la loi. Le rapport du CGPC de septembre 2002 et l'avis de juin 2003 ont recommandé de respecter l'obligation de réaliser les bilans trois à cinq ans après les mises en service et fournissent des principes et des méthodes de travail.

Suivi des éléments du bilan

La collecte des informations nécessaires doit être organisée par le maître d'ouvrage dès la réalisation du projet. Pour les opérations réalisées avant 1997, date de création de Réseau Ferré de France, la SNCF fournit les dossiers des études ayant servi de base à la déclaration d'utilité publique et les données sur la situation a posteriori.

Pour les travaux d'élaboration du présent bilan, la SNCF a pu fournir les informations nécessaires grâce à la qualité de son archivage, qui a permis d'exploiter des documents ex ante 10 à 15 ans après.

Le recueil des données a posteriori nécessite normalement la mise en place d'un suivi avec des indicateurs mesurables ex post. On peut distinguer deux catégories de données. Les premières sont quantitatives et relatives au bilan pour la collectivité qui constitue le noyau central de l'évaluation, comme les coûts et les trafics, etc., ainsi que les effets quantifiables sur la qualité de service, l'environnement (bruit, pollution, effet de serre), la sécurité et les gains de temps des usagers. Le suivi organisé par la SNCF pour l'Interconnexion du RER D,

avec notamment trois comptages, des séries d'enquêtes origine -destination entre 2002 et 2004 et une enquête de satisfaction, a donné l'essentiel des informations utiles.

En revanche, il n'y a pas eu de suivi pour les autres données qui concernent les effets de l'opération sur l'environnement (avec la vérification du respect des engagements du maître d'ouvrage), le développement économique régional, l'aménagement du territoire ou l'emploi. Elles ne peuvent pas être monétarisées mais ont une grande importance. A défaut, quelques entretiens auprès des pouvoirs publics et des acteurs locaux ont été envisagés pour identifier les points importants concernant l'aménagement de la région parisienne, comme pour le bilan LOTI d'EOLE. Mais le contexte de la dégradation de la régularité du RER D constatée depuis décembre 2002 aurait rendu cette démarche difficile à expliquer aux interviewés.

De toutes façons, les entretiens ne dispensent pas, pour les futurs bilans LOTI, de mettre en place un suivi systématique des impacts des opérations sur l'environnement, l'aménagement urbain et le développement économique. L'instruction ministérielle du 27 mai 2005 vient d'ailleurs de compléter récemment dans ce sens l'instruction - cadre du ministre de l'Équipement du 25 mars 2004 relative à l'évaluation des grandes infrastructures, en rappelant la nécessité d'un suivi des éléments de base du bilan a posteriori dans la vie du projet.

Présentation

La logique de transparence de la loi impose de réaliser des documents simples et accessibles à tous avec des comparaisons claires entre le projet soumis à l'enquête et la réalisation. En revanche, le souci de valoriser et de diffuser le retour d'expérience pousse à des développements plus techniques. Le présent rapport a tenté un compromis entre ces deux contraintes.

Les enseignements concernant les méthodes d'évaluation

RFF a mis en place un comité scientifique pour tirer les enseignements des bilans LOTI concernant les méthodes d'évaluation socio-économique.

Ce bilan intervient alors que ces méthodes sont en train d'évoluer pour les projets de transports collectifs urbains en Ile-de-France.

L'instruction - cadre du 25 mars 2004 relative à l'évaluation socio-économique des grands projets d'infrastructures de transport doit désormais servir de référence, y compris pour les transports urbains. Les maîtres d'ouvrage se référaient jusqu'à présent à un document établi par le STIF en 2001. Le rapport Lebègue du Commissariat au Plan a révisé en janvier 2005 le taux d'actualisation des investissements publics de 8% à 4% en termes réels, ce qui aura tendance à augmenter le nombre des projets susceptibles d'être retenus par les pouvoirs publics. Dans le même temps, il recommande d'évaluer les risques projet par projet au lieu d'inclure dans le taux d'actualisation une prime de risque forfaitaire. L'instruction ministérielle du 27 mai 2005 complète l'instruction - cadre déjà citée dans ce sens.

Un groupe de travail coprésidé par le STIF et le ministère des Transports a donc reçu pour mission de préciser les modalités de mise en œuvre de ces nouvelles dispositions pour les transports collectifs en Ile-de-France et de prendre en compte les avancées méthodologiques récentes. Ses travaux sont en cours.

Les calculs du TRI et de la valeur actuelle nette qui pouvaient sembler trop techniques dans un bilan destiné au public, s'avèrent au contraire très utiles. Ils obligent en effet à passer en revue l'ensemble des caractéristiques de l'opération et à les mesurer a priori et a posteriori pour déterminer les écarts.

L'objectif est moins d'ailleurs de comparer terme à terme les rentabilités ex ante et ex post que de comprendre le poids des principaux écarts et leur impact sur la rentabilité globale grâce à des tests de sensibilité.

Pour ce bilan, faute de données, c'est la SNCF opérateur intégré (ensemble SNCF-RFF) qui a été considéré.

La principale problématique mise en évidence par ce bilan LOTI de l'Interconnexion du RER D concerne le calcul de l'avantage des usagers et plus particulièrement l'estimation des gains de temps a priori et a posteriori en regard de l'exposition au risque d'irrégularité accrue par l'opération .

Il existe un écart important entre les gains de temps moyens par voyage calculés par les modèles simulant l'amélioration de l'offre que représente l'Interconnexion (3,5 minutes dans le schéma de principe et 5,2 minutes a posteriori calculées en 1998 sur la base de la matrice origine destination de la DREIF de 1991) et les gains de temps déclarés par les personnes interrogées lors des enquêtes de 1997 (8,6 minutes)²². Cet écart correspond sans doute à la pénibilité des correspondances évitées telle qu'elle était réellement ressentie par les usagers peu après la mise en service de l'Interconnexion en 1997. Il améliore le TRI pour la collectivité de 5 points environ. Les points de vue des experts diffèrent sur la signification des gains de temps déclarés. Il aurait été préférable que cet écart puisse être conforté par une modélisation sur la base des trafics et des temps de parcours réels et en situation de référence, avec des coefficients de pénibilité des temps de correspondances et d'attentes identiques à ceux du schéma de principe.

Mais en contrepartie de ces gains de temps, il apparaît que l'opération a participé à la grande fragilité du système de transport du RER D et à sa forte exposition aux risques d'irrégularité (16,5% de trains en retard de 5 minutes ou plus en 2004), marquée par un phénomène de propagation des perturbations entre les lignes liées du réseau concerné. Les causes ont été analysées dans le plan d'urgence du STIF pour un retour à une meilleure régularité du RER D (juin 2005). Citons la hausse du trafic de 21% entre 1999 et 2003, la grande longueur de la ligne (160 km) et les nombreux conflits de circulation, en particulier le partage avec la ligne B du tronçon Châtelet - Gare du Nord exploité à son maximum avec une rame toutes les 2 minutes.

Les propositions du plan d'urgence pour 2006 sont notamment de diminuer le nombre de trains du RER D interconnectés, en arrêtant des missions en provenance du Sud à Gare de Lyon, ceci en attendant la réalisation des investissements nécessaires.

Les retards ou la réduction de l'Interconnexion n'ont pas été évalués dans le bilan socio économique a posteriori et diminueraient le surplus des usagers. Les avancées méthodologiques récentes tendent à ajouter de nouveaux critères dans les évaluations en milieu urbain, qui ne sont pas valorisées aujourd'hui comme la qualité de service (confort, taux d'occupation, etc), les temps d'attentes ou les retards. La régularité pourrait ainsi être prise en compte de diverses manières, notamment en majorant les temps de trajet d'un temps additionnel calculé à partir de la distribution statistique des retards.

²² Ces gains de temps sont limités à ceux attribuables au tunnel proprement dit et ont été corrigés des diminutions de temps de parcours liées à l'amélioration de la desserte de la ligne D ou de l'offre de transports collectifs.