

Cet ouvrage vous est proposé avec l'aimable autorisation des auteurs et de l'éditeur, Laboratoire d'Economie des Transports maîtres des droits. La présente version en PDF est sous le copyright du Laboratoire d'Economie des Transports (<http://www.let.fr/>) - 1998. Ce document est protégé en vertu de la loi du droit d'auteur.

With the Authors and the publisher of the copyright agreement. The present version in PDF is under the copyright of Laboratoire d'Economie des Transports (<http://www.let.fr/>).

Ce document devrait être référencé de la manière suivante :

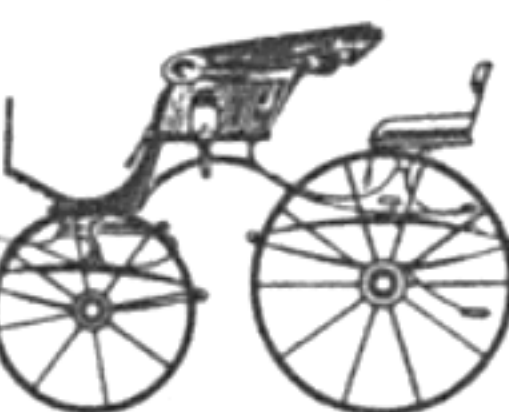
LET, KLEIN Olivier (Eds.). Temps, irréversibilités et grands projets d'infrastructures - Actes du Colloque, 5 mars 1998, Vaulx-en-Velin (France). Lyon : LET. 1998. 143 p. (Etudes et Recherches, n°11). ISSN 0769-6434.

TEMPS, IRRÉVERSIBILITÉS

et

GRANDS PROJETS D'INFRASTRUCTURES

Actes du colloque du 5 mars 1998



Laboratoire d'Economie des Transports

études & recherches

TEMPS, IRRÉVERSIBILITÉS

ET GRANDS PROJETS D'INFRASTRUCTURES

Actes du colloque du 5 mars 1998

Le colloque « temps, irréversibilités et grands projets d'infrastructures : regards multiples sur la liaison Lyon-Turin » s'est déroulé le 5 mars 1998, à l'École Nationale des Travaux Publics de l'État, à Vaulx-en-Velin, près de Lyon. Il a été organisé par le Laboratoire d'Économie des Transports, sous la responsabilité de Olivier KLEIN et Dominique MIGNOT, le secrétariat étant assuré par Hafifa HANNACHI.

L'édition des actes a été coordonnée par Olivier KLEIN, assisté de Marie BLANCHARD.

SOMMAIRE

Olivier KLEIN	
Introduction	3
Jean-Michel FOURNIAU	
La politique des grandes vitesses en France :	
Un grand projet à l'épreuve du territoire	7
Alessandro BALDUCCI et Paola TESSITORE	
Irréversibilité et processus de décision	27
Laurent DENANT-BOÈMONT	
Dynamique temporelle des grands projets d'infrastructures et	
évaluation économique des irréversibilités	47
Mateù TURRO	
Commentaires	67
Girolamo RAMUNNI	
De la légende à la réalisation : L'exécution des grands projets	
techniques	71
Bruno LATOUR	
Grands projets et collectifs de consultation	77

Peter GÜLLER	
La Suisse, les réseaux de transport et l'espace européen	85
Jean François DOBREMEZ	
Grands aménagements et environnement :	
le point de vue d'un écologiste	91
André ETCHÉLÉCOU	
Commentaires	97
Yves CROZET	
Synthèse de la journée.....	101
François PLASSARD	
Grandes infrastructures de transport et irréversibilité.....	105
Olivier KLEIN	
Les permanences de la grande vitesse.....	115

INTRODUCTION

Olivier KLEIN

Le projet de liaison ferroviaire Lyon-Turin se présente comme l'un des très grands projets d'infrastructures en Europe.

Les enjeux de tels projets dépassent largement les échelles de temps et de territoire que l'on manie habituellement. Plus encore, ils mêlent des rythmes longs - la durée de vie de l'ouvrage, les délais de transformation des territoires desservis par exemple - et des temporalités de plus court terme - l'incidence économique ou écologique du chantier sur les zones traversées par exemple. Ils mêlent également des préoccupations continentales telles la fluidité des communications entre le nord et le sud de l'Union Européenne et des considérations micro-locales liées à l'insertion de l'ouvrage dans un environnement contraint.

Cette multiplicité des rythmes et des échelles prend en grande partie en défaut nos outils habituels. Elle pousse au-delà de leurs limites nos capacités de prédictions, qu'il s'agisse des volumes de trafic à acheminer, des retombées économiques ou des conséquences environnementales de ces investissements majeurs. Elle appelle la prise en compte de considérations que ne réussissent à complètement intégrer ni l'analyse économique, qui annule le long terme, ni les circuits décisionnels, qui arbitrent difficilement entre les différentes échelles territoriales.

C'est en référence à ces préoccupations et en prenant prétexte de l'actualité du projet ferroviaire Lyon-Turin, que l'École Nationale des Travaux Publics de l'Etat et le Laboratoire d'Économie des Transports ont organisé en Mars 1998 un colloque intitulé *Temps, irréversibilités et grands projets d'infrastructures : regards multiples sur la liaison Lyon-Turin*. L'objectif était de permettre la confrontation des points de vue de chercheurs ou praticiens issus de disciplines différentes concernant les temporalités multiples mises en cause par les grands projets.

Les exposés et les débats qui ont pu prendre place dans cette journée ont été d'une grande qualité, alliant à la fois richesse et diversité. Dans une atmosphère d'écoute mutuelle, ils ont permis à des sociologues, des économistes, des historiens, des écologues, des spécialistes des sciences politiques, de l'aménagement ou des questions de financement d'explicitier comment ils envisageaient la temporalité des grands projets.

Ces débats nous ont alors convaincu que la question du temps éclaire singulièrement l'analyse des processus sociaux de développement des grands projets d'infrastructures. Peut-être parce qu'effectivement, l'histoire ne se répète pas, ils ont aussi montré les limites de la notion d'irréversibilité. Quoi qu'il en soit, il convenait, à l'issue de cette journée, d'en conserver une mémoire. C'est à ce souci que répond cette publication.

On trouvera dans cet ouvrage les textes des interventions qui ont été prononcées. Souvent, ceux-ci ont été amendés par leurs auteurs, voire remplacés par un texte écrit plus détaillé et plus précis. Que tous les intervenants trouvent ici notre remerciement pour ces efforts ingrats. Deux textes originaux viennent compléter cet ensemble. Le colloque était en outre organisé de la manière suivante : dans chaque demi-journée, trois intervenants présentaient leur communication, alors que des « grands témoins » étaient en charge de porter un regard plus transversal sur les exposés. Ces différentes précisions expliquent l'hétérogénéité de forme des différents textes ; certains sont très proches de l'allocution orale qui aura seulement été remise en forme alors que d'autres tiennent du papier travaillé ; certains correspondent à une problématique détaillée alors que d'autres sont plutôt des libres propos autour des interventions précédentes. Que l'on se rassure, tous sont des propos libres et tous viennent utilement compléter le panorama des temporalités multiples des grands projets.

Le premier exposé est celui de Jean-Michel FOURNIAU (INRETS-DEST, Paris). Il propose une analyse institutionnelle en termes de bifurcations des choix qui ont pu être opérés et des configurations techniques du système TGV depuis sa genèse dans les années 60. Celles-ci vont permettre de comprendre l'émergence de l'innovation, puis sa transformation en projet industriel et enfin, la crise du « système TGV ».

Le second article a été écrit par Alessandro BALDUCCI avec Paola TESSITORE (*Dipartimento di Scienze del Territorio del Politecnico di Milano*). Il analyse les politiques publiques de mise en oeuvre des grands projets d'infrastructure comme un arbitrage entre efficacité et efficience. A travers deux exemples présentés de manière détaillée, le cas du *Bart* de San Francisco et celui du *Passante*, le RER milanais, il met en évidence les leçons à tirer des « grands désastres » pour gagner en efficacité sans pour autant renoncer à l'efficience.

Le papier de Laurent DENANT-BOËMONT, (chercheur au Laboratoire d'Économie des Transports), traite de l'évaluation économique des projets d'infrastructures. Il s'agit de présenter quelques aspects des approches économiques de l'irréversibilité temporelle des choix. Ces approches mettent l'accent d'une part sur la variété des irréversibilités, et, d'autre part, sur le fait qu'une préférence systématique pour la flexibilité n'est pas forcément souhaitable du point de vue de la collectivité.

Deux contributions de « grands témoins » clôturent ce premier ensemble. Mateù TURRÓ, (Banque Européenne d'Investissement) dresse, à partir de son

expérience, un réquisitoire sévère concernant les pratiques et les outils de programmation des grands projets d'infrastructures. Girolamo RAMUNNI (Chaire inter-universitaire d'histoire des sciences et techniques, Institut des Sciences de l'Homme, Lyon) décrit les grands projets comme des légendes portées par un corps d'ingénieurs qui va s'efforcer d'en réaliser le mythe.

Dans son intervention, Bruno LATOUR (Centre de Sociologie de l'Innovation, École Nationale Supérieure des Mines de Paris) reprend plusieurs thèmes qui lui sont chers. Il propose en particulier d'abolir la distinction entre technique et société et de considérer ensemble tous les êtres sociaux, humains et non-humains qui sont parties prenantes d'un projet.

A partir de l'exemple des grands projets helvétiques de desserte ferroviaire, Peter GÜLLER (Synergo) pose quant à lui la question de la durée de vie des grands investissements en relation avec les perspectives de structuration de l'espace qu'ils ouvrent et face aux risques d'obsolescence dus à la succession de projets toujours plus performants.

Jean-François DOBREMEZ, (Professeur à l'Université de Savoie) intervient en tant qu'écologue, spécialiste des milieux montagnards. Sa contribution substitue à la notion d'irréversibilité le concept de *résilience* qui désigne la capacité d'un milieu naturel à absorber les modifications consécutives à un aménagement.

André ETCHÉLÉCOU (Université de Pau) était « grand témoin » de ce second ensemble de papiers. Sa contribution s'est attachée à replacer le citoyen au coeur des enjeux liés aux grands projets.

Yves CROZET, (Directeur du Laboratoire d'Économie des Transports) était chargé de la synthèse de cette journée. Il s'en est acquitté en distinguant fort à propos trois dimensions de l'analyse des grands projets : le temps de la crise, le temps de la complexité et le temps du politique.

Deux papiers ont été ajoutés au compte-rendu de cette journée. Le premier est une contribution de François PLASSARD (Laboratoire RIVES, ENTPE), qui est intervenu dans le colloque en tant que « grand témoin », mais qui a préféré alimenter cet ouvrage d'un texte original. Qu'il en soit ici remercié. A partir de son expérience d'évaluation des grandes infrastructures de transport du point de vue de l'économie spatiale et de l'aménagement, il livre une analyse approfondie des différentes significations de la notion d'irréversibilité. Ce faisant, il en éclaire aussi quelques unes des limites.

Le second émane d'Olivier KLEIN (Laboratoire d'Économie des Transports, ENTPE), l'un des organisateurs de cette journée. Il s'agit d'une lecture du phénomène d'accélération des déplacements à travers les âges. Le recul de l'histoire fait en effet apparaître des permanences, en particulier quant aux multiples processus de différenciations sociales qui accompagnent l'augmentation des vitesses.

LA POLITIQUE DES GRANDES VITESSES EN FRANCE : UN GRAND PROJET À L'ÉPREUVE DU TERRITOIRE

Jean-Michel FOURNIAU

L'adoption du *Schéma Directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse* a officialisé en 1991 la « conception d'un nouveau réseau » (C.N.T., 1990) et sa publication, sous forme d'un décret en 1992, a symbolisé l'affichage d'une politique d'ensemble de la grande vitesse ferroviaire en France. La mise en service au printemps 1994 de l'interconnexion en région parisienne des trois lignes de TGV déjà existantes (TGV Sud-Est, TGV Atlantique, TGV Nord) amorçait la constitution d'un véritable réseau qui déjà s'étendait avec l'achèvement du contournement est de Lyon (mise en service en juillet 1994) et la déclaration d'utilité publique du TGV Méditerranée permettant le démarrage des travaux prolongeant la ligne jusqu'à Marseille et Nîmes. Enfin la mise en service du tunnel sous la Manche donne à ce réseau à grande vitesse sa dimension européenne et amorce la constitution d'un réseau européen de trains à grande vitesse.

Voilà l'histoire qui, jusqu'en 1995 dans bien des cercles de décideurs, ne semblait pas devoir poser plus de problèmes malgré les contestations du TGV Méditerranée. Le succès technique, commercial et symbolique du TGV Sud-Est puis du TGV Atlantique avait fait du « système TGV » dans les années 1980 une référence de la modernité ferroviaire, l'emblème d'un véritable « renouveau du chemin de fer ». Mais l'annonce maintes fois confirmée depuis décembre 1995, par le ministre des Transports, d'une prise en compte, pour la révision en cours du schéma directeur, non seulement de l'aggravation des contraintes de financement mais également des évolutions technologiques comme les trains pendulaires, a souligné que la conception et la consistance même du schéma de 1991, et non seulement ses délais de réalisation, étaient remis en cause.

Là où le succès technique et commercial semblait devoir créer l'irréversible extension territoriale de ce « système TGV », celle-ci au contraire aura très tôt scellé sa crise. Le conflit du TGV Méditerranée dès 1990, l'appel à la contribution financière des Régions et leur investissement corrélatif dans l'élaboration de la politique des grandes vitesses, la revendication d'une alternative technique à la très grande vitesse sur infrastructure nouvelle, la révélation rapide de l'échec financier du TGV Nord et l'endettement devenu

insupportable de la SNCF, la crise ferroviaire de 1995, ont en effet mis en crise, dès son officialisation, la politique définie par le schéma directeur.

Ce papier se propose donc de mettre en perspective historique le renversement que connaît actuellement le développement du réseau TGV. Le titre du colloque nous invite à réfléchir aux *irréversibilités* liées aux *grands projets d'infrastructures*. C'est au contraire à la *réversibilité des politiques de transport* que je veux m'attacher en suivant l'histoire des grandes vitesses. Car, il s'agit pour moi d'analyser une politique publique qui ne se réduit pas à la mise en œuvre de grandes infrastructures. Au contraire, la politique des transports - même envisagée sous le seul aspect des grandes vitesses - est complexe, résulte de l'interaction de multiples acteurs, met en jeu de nombreuses logiques, tant techniques, qu'industrielles, territoriales ou politiques, jouant chacune de leur propre registre de légitimité. La question centrale qui se pose à l'analyse d'une politique publique est alors de comprendre les conjonctures dans lesquelles se constituent des formes stables de coordination de ces acteurs ou de ces logiques d'action, et les conjonctures dans lesquelles elles rentrent en crise et se défont.

Définissant l'histoire des sciences, Michel SERRES indique « Loin de dessiner une suite alignée d'acquis continus et croissants ou une même séquence de soudaines coupures, découvertes, inventions ou révolutions précipitant dans l'oubli un passé tout à coup révolu, l'histoire des sciences court et fluctue sur un réseau multiple et complexe de chemins qui se chevauchent et s'entrecroisent en des nœuds, sommets, carrefours, échangeurs où bifurquent deux ou plusieurs voies » (SERRES, 1989). Me proposant d'analyser l'histoire d'une politique de réseau, je ne pouvais que faire mienne (quitte à prendre le risque d'un transport injustifié de l'histoire des sciences à l'histoire d'une politique publique) cette approche de l'histoire. Celle-ci n'est donc pas faite d'irréversibilités mais de carrefours, de nœuds d'un réseau d'action dont il s'agit de comprendre les problèmes et les décisions tels qu'ils se sont constitués dans une conjoncture donnée.

Je me propose donc d'illustrer les grandes bifurcations qui marquent l'histoire de la politique des grandes vitesses ferroviaires. La première, à la fin des années soixante, est celle qui fait entrer le chemin de fer dans l'ère de la grande vitesse. En revenant sur le processus d'innovation qui a fait naître le TGV, je montre comment le Service de la Recherche de la SNCF, créé en 1966, a permis d'opérer un saut par rapport aux conceptions antérieures de l'exploitation dont *Le Capitole* était le fleuron¹. Face à ce rival potentiel, le Service de la Recherche a su piloter le « projet C03 » comme un programme de recherche, ouvert à de multiples variations de ses finalités et de ses modalités, capable d'assimiler le savoir-faire d'exploitation d'autres modes de transport. Le processus d'innovation dans l'exploitation qu'a piloté le Service de la Recherche

¹ Cette première partie reprend des éléments plus largement développés dans (FOURNIAU, 1995).

(JACQ, FOURNIAU, 1995) a permis de réaliser un assemblage inédit des différents composants des très grandes vitesses ferroviaires - expérience en traction électrique et développement récent de la turbine à gaz, idées de spécialisation d'infrastructures nouvelles ou de rames à gabarit réduit pour la grande vitesse - jusqu'alors développés de manière séparée dans les différents services d'études de l'entreprise.

Dans cette première partie, j'oppose l'innovation produite par le réagencement des éléments préexistants mais dispersés, qui tire partie des potentialités du réseau, pour en moderniser certains éléments, qui rénove les logiques d'exploitation en fonction de critères économiques et commerciaux, à un processus d'innovation institutionnel visant à améliorer les performances du système d'abord par un progrès technique décisif. Cette logique institutionnelle a été - et est toujours - largement pratiquée en France à travers les grands programmes d'innovation financés par l'Etat : ce fut le cas de l'Aérotrain durant les années soixante, quoiqu'à une échelle modeste en comparaison de programmes comme l'Airbus ; c'est depuis le début des années quatre-vingts le cas des grands programmes successifs d'innovation et de développement technologique dans les transports.

Pourtant - c'est la seconde bifurcation, à la fin des années soixante-dix - la concrétisation de l'approche système qui a donné naissance, sur le papier, au TGV Sud-Est, s'est réalisée sous la forme d'un grand projet industriel². L'extension du système TGV a alors été mue par une logique institutionnelle dont la SNCF était l'acteur central. Ce système TGV, analysé dans la seconde partie, met en cohérence :

- un rôle moteur de la grande vitesse dans la politique ferroviaire d'ensemble à laquelle le TGV a permis de prendre un tournant concurrentiel ;
- une nouvelle logique de desserte : la ramification des dessertes à grande vitesse que permet la compatibilité des lignes nouvelles spécialisées avec les lignes classiques ;
- une logique de décision : le système TGV s'impose comme un référentiel de l'action publique en matière de grande vitesse par l'articulation d'un système de valeurs (la vitesse), de normes (le gain de temps et la fréquence) et de critères de décision (la rentabilité) ;
- une nouvelle logique technologique que synthétise le grand projet industriel, marquée par l'émergence d'une fonction d'ensemblier et la concentration résultante des industriels pour répondre au nouveau marché que constitue le TGV, marché régulé par la commande publique ;
- une logique de financement des investissements fondée sur le recours à l'emprunt, justifiée par la rentabilité du TGV et l'autonomie de l'entreprise.

² J'ai plus largement présenté cette idée dans (FOURNIAU, 1996).

Cette cohérence institutionnelle est strictement sectorielle : l'agencement conventionnel passé entre les acteurs - Etat, exploitant, industriels ferroviaires, collectivités territoriales - est bâti autour des notions de gain de temps de transport et de rentabilité économique des liaisons. Le couplage étroit entre matériel spécialisé pour la grande vitesse et infrastructure nouvelle - qui spécifie la conception française des grandes vitesses - tient alors ensemble les acteurs de la grande vitesse autour des normes dominantes de la gestion sectorielle des politiques de transport.

Cette logique sectorielle a abouti au schéma directeur de 1991 dont l'élaboration est examinée dans la troisième partie. Cependant, sa mise en œuvre, faisant de plus en plus appel à l'intervention des collectivités territoriales (et à leur contribution financière), laissait place à l'émergence d'une gestion régionale, articulant dessertes régionales et dessertes à grande vitesse, tandis que les conflits autour de l'implantation des nouvelles lignes contribuaient à rouvrir la « boîte noire » du système TGV, en particulier en brisant le tabou du train pendulaire. La pratique de l'espace traversé contribue ainsi à faire du territoire un protagoniste de la décision. Avant même de prétendre à une participation légitimée par le partage des risques financiers, les acteurs locaux ont progressivement occupé une place importante dans la définition des politiques publiques concernant leurs territoires et conquis des moyens de pression pour infléchir la nature des projets. La territorialisation d'un projet d'infrastructure joue en effet, selon les moments de l'histoire d'un projet, des dimensions de l'inscription locale et de l'intégration de différents territoires.

Nous analysons dans la quatrième partie comment, d'emblée, la politique du schéma directeur était ainsi remise en cause dans chacune de ses dimensions : c'est la troisième bifurcation, au début des années quatre-vingt-dix. Il en résulte aujourd'hui une politique des grandes vitesses aux ambitions prudentes et aux visages multiples. L'implication d'acteurs nouveaux, et surtout multiples, aux processus de décision, complexifie le processus de mise en œuvre des grands projets au fur et à mesure de leur avancée : elle oblige à repenser la décision publique, notamment en développant les modalités de coopération et les temps de débat public.

Dans ce nouveau cadre de la politique des grandes vitesses ferroviaires, la conduite d'un grand projet comme celui de la liaison ferroviaire Lyon-Turin est profondément transformée (RUI, BERNAT, FOURNIAU, 1997). Elle correspond à un régime plus pragmatique de l'action publique, à une territorialisation de la grande vitesse. Le cas transalpin illustre ainsi les transformations de la gestion publique et la crise de ce qu'on a pu appeler le « modèle français de politiques publiques » (MÜLLER, 1992). Les acteurs territoriaux ont cherché à plier la ligne aux spécificités et aux enjeux du territoire rhônalpin : la transformation du projet « tuyau » - une ligne TGV - en projet « réseau » - deux liaisons voyageurs irriguant la région et une liaison fret - illustre à quel point leur insistance a

finallement réussi à faire valoir leur conception du territoire dans la définition même du projet. L'approche territoriale met en avant les « logiques d'usage centrées sur les pratiques quotidiennes, des conceptions du service et du réseau combinant étroitement dessertes TGV, trains régionaux et transports urbains. » (OFFNER, PUMAIN, 1996). A ces différents titres, les exécutifs régionaux - mais plus largement l'ensemble des acteurs locaux - pensent le territoire comme un espace à irriguer et non pas seulement à traverser. Loin des logiques sectorielles de l'Etat et de la SNCF, les autorités régionales visent à mieux structurer les relations existantes et résistent ainsi au potentiel de « déterritorialisation » (RAFFESTIN, 1988), dont la politique de grande vitesse est chargée lorsqu'elle est pensée comme un grand projet devant relier les grands pôles de trafic.

BIBLIOGRAPHIE

FOURNIAU, Jean-Michel, 1995, « Problèmes d'histoire des grandes vitesses ferroviaires », *Revue d'histoire des chemins de fer*, n° 12-13, printemps-automne, pp. 14-51.

FOURNIAU, Jean-Michel, 1996, « Programme de recherche au grand projet industriel. Processus d'innovation dans l'exploitation et logiques institutionnelles » in *Service public, technologie et industrie : l'ambition TGV*, Institut d'histoire de l'Industrie, actes du Colloque de l'IDHI du 1er octobre.

JACQ, Francis, FOURNIAU, Jean-Michel, 1995, « Dialogues socratiques autour de la genèse du TGV », *Revue d'histoire des chemins de fer*, n° 12-13, printemps-automne, pp. 102-143.

MÜLLER, Pierre, 1992, « Entre le local et l'Europe, la crise du modèle français de politiques publiques », *Revue française de science politique*, vol. 42, n° 2, avril.

OFFNER, Jean-Marc, PUMAIN, Denise, 1996, (sous la direction de), *Réseaux et territoires. Significations croisées*, Éditions de l'Aube.

SERRES, Michel, 1989, Introduction in *Éléments pour une histoire des sciences*, Bordas.

RAFFESTIN, Claude, 1988, « Repères pour une théorie de la territorialité humaine », in DUPUY, Gabriel, (sous la direction de), *Réseaux territoriaux*, Paradigme, Caen.

RUI, Sandrine, BERNAT, Valérie, FOURNIAU, Jean-Michel, 1997, *La liaison ferroviaire Transalpine Lyon-Turin : complexifier pour mieux réaliser*, INRETS-TENASSESS (DGVII), version provisoire.

ANNEXE**TRANSPARENTS PRÉSENTÉS LORS DE
L'INTERVENTION****LA POLITIQUE DES GRANDES VITESSES EN FRANCE : UN
GRAND PROJET À L'ÉPREUVE DU TERRITOIRE**

Jean-Michel FOURNIAU - Chargé de recherche
 Institut national de recherches sur les transports et leur sécurité
 Département Economie et Sociologie des Transports (INRETS-DEST)

**UNE POLITIQUE PUBLIQUE DE RÉSEAU : LES GRANDES
VITESSES FERROVIAIRES**

- I. L'APPROCHE-SYSTÈME DU TGV : UN PROCESSUS
D'INNOVATION DANS L'EXPLOITATION**
- II. LE GRAND PROJET INDUSTRIEL : LOGIQUE
ÉQUIPEMENTIÈRE ET INSTITUTIONNALISATION DU
« SYSTÈME TGV »**
- III. FRANÇAIS » SYSTÉMATISE LA MATRICE NORMATIVE
DU « SYSTÈME TGV »**
- IV. UNE TRIPLE CRISE DE LA POLITIQUE PUBLIQUE DES
GRANDES VITESSES**
- V. LA POLITIQUE PUBLIQUE DES GRANDES VITESSES :
UNE HISTOIRE FAITE DE BIFURCATIONS, PAS
D'IRRÉVERSIBILITÉS**

UNE POLITIQUE PUBLIQUE DE RÉSEAU

I. 1965 - 1974 : La constitution du système TGV

Le système TGV relève d'une nouvelle approche globale du système des transports et de la place qu'y occupe le Chemin de fer. Sa cohérence est d'ordre économique et décisionnel (définissant une politique). Mais on peut lire dans les premiers conflits auxquels donna lieu le TGV Sud-Est, des arguments tendant à critiquer ce système au nom d'autres conceptions de la cohérence territoriale.

II. 1975 - 1983 : La mise en place du grand projet

Mis en avant pour obtenir la décision, l'argument de la saturation illustre le rétrécissement du champ de la négociation produit au cours du processus de décision. L'accord décisionnel ne porte pas sur la globalité du système mais sur un objet limité, sur ce qui peut apparaître comme une nécessité technique. Dans ce contexte, l'idée de réseau disparaît au profit d'une logique de tronçon.

III. 1984 - 1992 : Sa systématisation par le réseau des lignes nouvelles, le schéma directeur

La réémergence de l'idée de réseau apparaît plus comme une systématisation du système que comme la mise en place d'une nouvelle politique globale. Cette systématisation est une réponse à la montée des incertitudes : contraintes financières, décentralisation, libéralisme, acte unique européen, échec des tentatives de relance de l'innovation, série noire des accidents, conflits sociaux internes, etc.

IV. 1992 - ? : Territorialisation de la politique publique

Par rapport aux conflits de tracé antérieurs, le conflit sur le TGV Méditerranée met en cause la globalité du système TGV au nom d'autres valeurs ayant prétention à forger une nouvelle globalité : logiques d'usage du territoire, qualité de vie, démocratie.

DE L'INNOVATION AU GRAND PROJET

L'histoire du processus d'innovation du TGV est faite de trois scansions :

I. DU "PROBLÈME DES GRANDES VITESSES" AU "SYSTÈME TGV", LE SERVICE DE LA RECHERCHE OPÉRATEUR D'UN ASSEMBLAGE INÉDIT

- La structure légère du Service de la Recherche et son approche-système permettent de définir une nouvelle conception de la desserte entre grandes villes.

II. DU SYSTÈME TGV AU TGV PARIS SUD-EST, LES CHOIX TECHNIQUES

- L'aboutissement des choix techniques conduit à un système technique compatible mais relativement distinct du reste de l'exploitation ferroviaire.

III. LE GRAND PROJET : L'ORGANISATION INDUSTRIELLE POUR CONSTRUIRE LES RAMES TGV PARIS SUD-EST

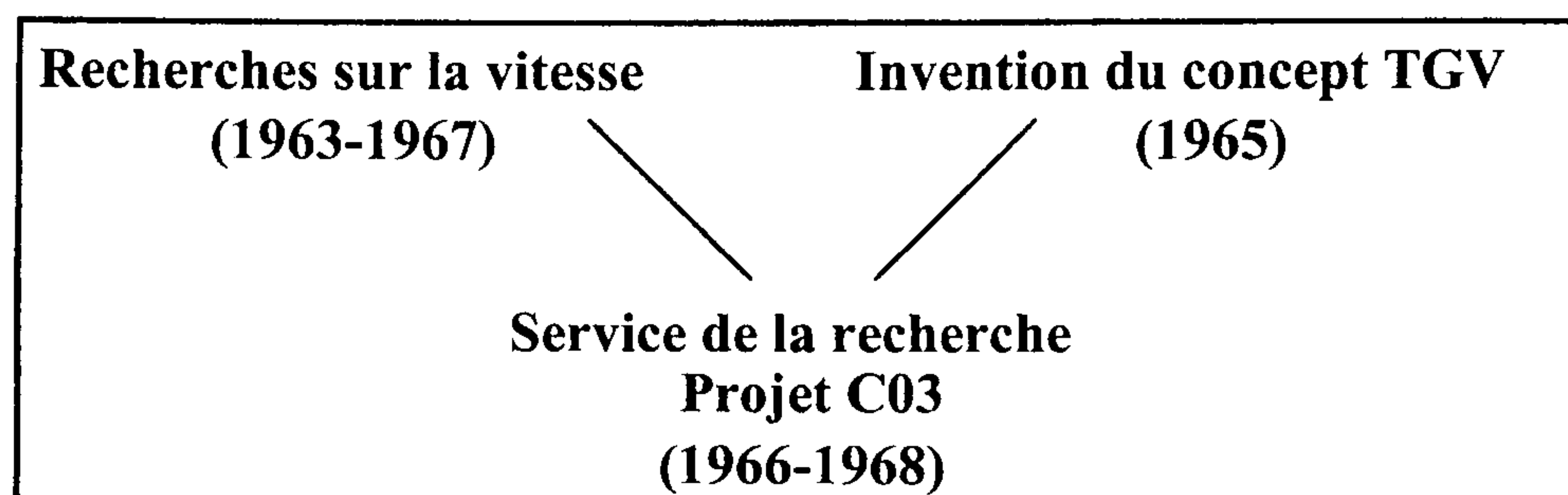
- Le regroupement des divisions d'études et la création de la division MC.
- Un cahier des charges défini plus par objectifs que par solution.
- 85 rames identiques et un pilote unique : l'organisation industrielle de la construction du TGV PSE.

IV. LE GRAND PROJET MATRICE DE LA POLITIQUE DES GRANDES VITESSES :

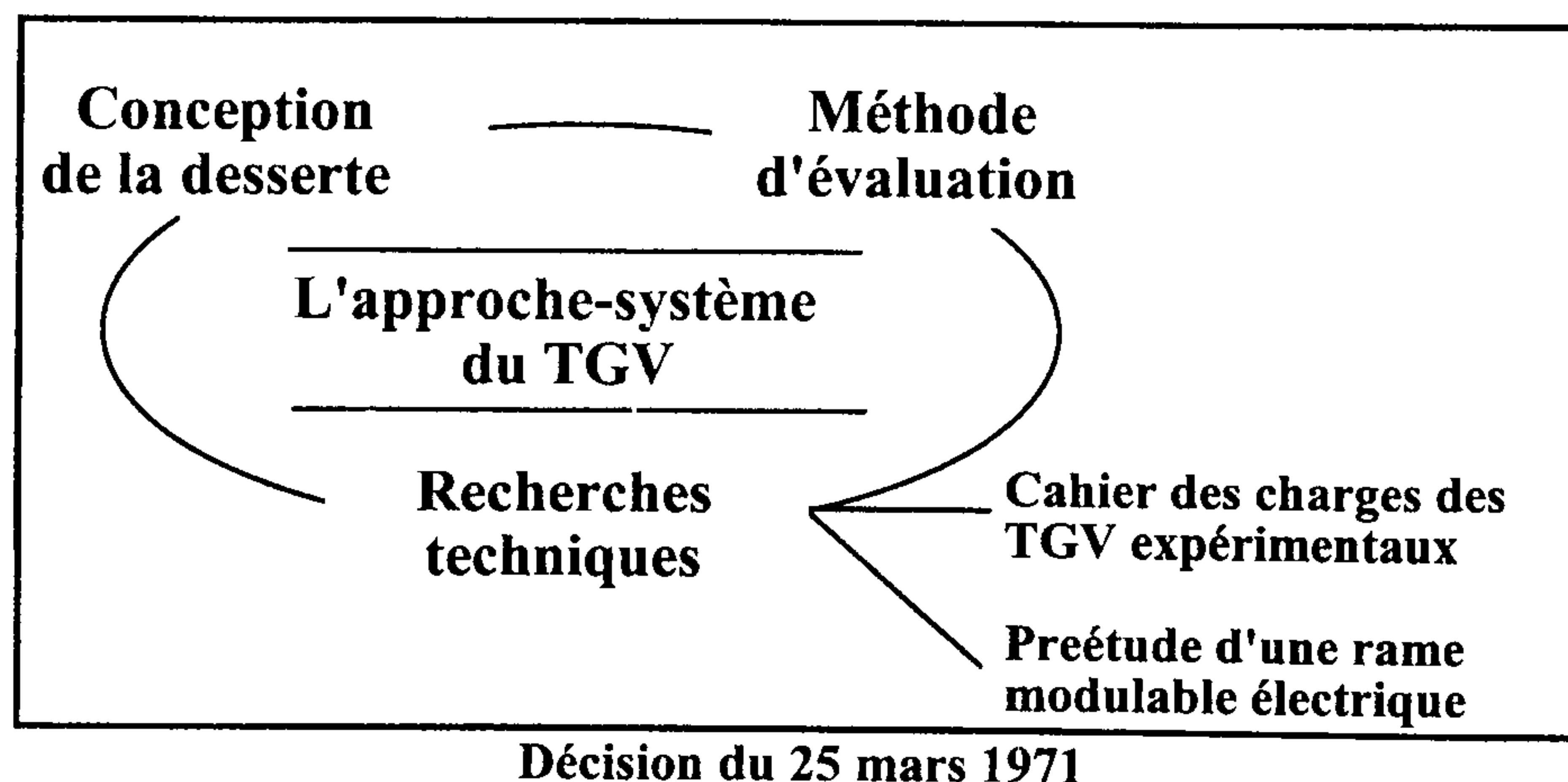
- C'est autour du modèle du grand projet que la politique publique des grandes vitesses s'est mise en place après la démonstration du succès technique et commercial du TGV Sud-Est.

L'APPROCHE-SYSTÈME DU TGV : UN PROCESSUS D'INNOVATION DANS L'EXPLOITATION

1965-1968 : DE L'INVENTION DU CONCEPT À LA DÉMONSTRATION DE LA VIABILITÉ



1968-1971 : DE L'INNOVATION...



1971-1974 : ... A LA DÉCISION

Négociation de la ligne nouvelle
(Service de la recherche)
Matériel)

Choix techniques
(Direction du

(Commission directrice du T.G.V. SE)

Décision du 6 mars 1974

Décision du 13 mars 1974

Accord du 21 novembre 1974 (rames électriques)

1974-1977 : APPROFONDISSEMENT DES DÉCISIONS

D.U.P. (1976/1977) Financement (4/1977)	(Don de la LN PSE) (1974/1981) Début des travaux (12/1976)	Appel d'offre du T.G.V. PSE (1975) Marché du matériel (1976)
--	---	---

LE SERVICE DE LA RECHERCHE OPÉRATEUR D'UN ASSEMBLAGE INÉDIT

1. LE "PROBLÈME DES GRANDES VITESSES" : GRANDE VITESSE OU TRÈS GRANDE VITESSE

- Un triple blocage jusqu'au milieu des années 1960
- Le Capitole et le "transport TGV", deux solutions concurrentes au « problème des grandes vitesses »

Le Capitole : Une culture de la vitesse prise dans une conception classique de l'exploitation

- L'invention du concept T.G.V. (1965)

Infrastructures nouvelles, gabarit réduit et turbines à gaz

2. LE SERVICE DE LA RECHERCHE, MATRICE DE L'INNOVATION (1966-1971)

- Un assemblage inédit
- L'invention d'une nouvelle conception de la desserte
- Le T.G.V. comme système de transport

**L'innovation : Une nouvelle structure,
le Service de la recherche,
son organisation légère et pluridisciplinaire,
son travail en équipe et
sa méthode d'approche, l'approche-système**

(Approche-système permise par la structure originale du Service de la recherche, structure ouverte, innovante, fondée sur le découloignement et le travail en équipe)

permet de penser :

L'innovation :

Le TGV comme système de transport

qui optimise sur un ensemble de relations entre grandes villes le temps de parcours de centre à centre par la fréquence et la ramification de la desserte

Ce système est à la fois en rupture par rapport à l'existant et son aboutissement

Une double rupture :

- Dans l'évaluation des problèmes (par rapport à la SNCF et par rapport au monde Transports ou routier) : penser globalement le chemin de fer dans le système des transports ; le penser du point de vue de la demande (et non pas seulement comme système technique) ; formaliser cette approche dans des modèles de prévision et de calcul économique.
- Dans la conception de la desserte, par rapport à la conception des trains d'affaires (trains lourds et à supplément) : concevoir une exploitation de trains rapides et fréquents, répartis dans la journée pour capter une demande nouvelle.

Un aboutissement :

- Des « certitudes cheminotes » dans les potentialités de l'outil ferroviaire
- Des technologies disponibles en matière de matériel, de signalisation et d'infrastructure (les innovations dans ces domaines sont plus incrémentales. Il ne faut pas les négliger pour autant).

LE GRAND PROJET INDUSTRIEL :

LOGIQUE ÉQUIPEMENTIÈRE ET INSTITUTIONNALISATION DU « SYSTÈME TGV »

1. De nouveaux rapports entre l'exploitant et les industriels mis en place pour organiser la construction du TGV PSE

- Le regroupement des divisions d'études de la SNCF et la création de la division MC.
- Un cahier des charges défini plus par objectifs que par solution.
- 85 rames identiques et un pilote unique : l'émergence d'une fonction d'ensemblier.

Il en résulte une accélération de la concentration industrielle

2. La dynamique équipementière du grand projet

- Orienter la modernisation industrielle vers le succès du grand projet : L'abandon de l'expérimentation d'innovations techniques - trains pendulaires, freinage à courants de Foucault - et la suppression du Service de la recherche.
- Le rôle de l'Etat et de la commande publique dans la dynamique équipementière : l'épisode des "rames protocoles" en 1982.
- Mais le rôle de l'Etat passe avant tout par le soutien à la logique d'extension territoriale du système TGV.

DU SYSTÈME AU RÉSEAU :

LA MATRICE NORMATIVE DU « SYSTÈME TGV »

- a) un rôle moteur de la grande vitesse dans la politique ferroviaire d'ensemble : le TGV a permis à la SNCF de prendre un tournant concurrentiel ;
- b) une nouvelle logique de desserte : la ramification des dessertes à grande vitesse que permet leur compatibilité des lignes nouvelles ;
- c) une logique de décision : le système TGV s'impose comme un référentiel de l'action publique en matière de grande vitesse ;
- d) une nouvelle logique technologique : émergence d'une fonction d'ensemblier et concentration industrielle pour répondre au nouveau marché des TGV, marché régulé par la commande publique ;
- e) une logique de financement des investissements fondée sur le recours à l'emprunt, justifiée par la rentabilité du TGV et l'autonomie de l'entreprise.

LE RÉFÉRENTIEL DE L'ACTION PUBLIQUE EN MATIÈRE DE GRANDE VITESSE

1. Les valeurs : modernité technique maîtrisée et démocratisation de la vitesse

La visée d'un progrès technique « partagé par tous », devenue publicité institutionnelle de la SNCF, plonge ses racines dans l'histoire de l'entreprise et mobilise un imaginaire collectif faisant volontiers de l'histoire du chemin de fer, une valeur nationale de la modernité.

2. Deux normes centrales : concurrence et rentabilité

Ces normes ont constitué les axes d'un renouveau stratégique de l'entreprise :

- inscrire le chemin de fer dans un système de transport concurrentiel ;
- assurer la rentabilité économique et financière des investissements afin qu'ils contribuent à l'équilibre des comptes, condition d'une réelle autonomie de l'entreprise.

3. Les critères de décision synthétisés par le taux de rentabilité :

- Un temps minimum pour concurrencer l'avion (500 km en 2 heures à l'époque, 800 km en 3 heures aujourd'hui),
- une ramification suffisante pour massifier le trafic.

L'articulation entre ces valeurs, normes et critères est forte : elle spécifie la conception française des grandes vitesses qui est au principe des choix des premières lignes TGV et de l'élaboration du Schéma directeur de 1991.

LES PHASES D'ÉLABORATION DU SCHÉMA DIRECTEUR NATIONAL DES LIAISONS FERROVIAIRES À GRANDE VITESSE

I. Janvier 1989-avril 1990 : Les études de préparation du projet de schéma directeur (SD)

Trois principaux acteurs : la SNCF, les Transports, les Finances.

Une préparation parallèle au lancement des études du schéma européen des TGV et à la réalisation des décisions de 1987.

Pour les Finances, l'enjeu de la rentabilité des projets pour « ne pas ouvrir la brèche à des revendications et pressions locales malvenues ».

Hypothèse d'une contribution des collectivités et de financeurs privés pour permettre le financement des projets.

II. Mai 1990-Mai 1991 : La consultation des administrations, des Conseils régionaux et des Comités professionnels

Une consultation des DRE organisée par la DTT et la DAU; Les avis de Comités économiques et sociaux ou de comités régionaux des transports. Les délibérations des Conseils régionaux :

La question de la cohérence territoriale et de la fonctionnalité du schéma : « pour l'aménagement du territoire, le TGV ne devient une réalité que lorsqu'on a décrit le système des gares et les services offerts. Or c'est sur ces 2 points que la SNCF est la plus discrète ». L'avis du Conseil National des Transports : « le choix stratégique français » En parallèle, le conflit du TGV Méditerranée et la mission Carrère

III. Mai 1991-fin 1992 : Décision et promulgation du SD

Le CIAT du 14 mai 1991 ; L'avis du Conseil d'Etat et le décret d'avril 1992 : l'engagement d'une politique publique.

La circulaire du 2 août 1991.

IV. Depuis 1993 : La résistible mise en œuvre du SD

L'application de la circulaire Bianco à 4 projets TGV. La mise en œuvre des procédures contribue à la territorialisation de la politique publique.

UNE TRIPLE CRISE DE LA POLITIQUE PUBLIQUE DES GRANDES VITESSES

1. Crise de la logique territoriale

- L'ouverture du système à de nouveaux acteurs par le biais du financement.
- Les nouveaux acteurs régionaux sont porteurs de projets de desserte plus maillée, et posent avec plus d'acuité le problème des gares.
- Les choix de priorités : logique de réseau et logique politique ne font pas forcément prévaloir les mêmes logiques d'extension.
- La dimension européenne de la grande vitesse.

2. Crise de la décision : les effets imprévus de la participation du public sur le système TGV

Les deux revendications du conflit du TGV Méditerranée - la transparence des décisions, la possibilité d'utilisation des couloirs ferroviaires, voire des lignes, existants pour y faire rouler les TGV - ont eu deux conséquences majeures :

- L'expérience d'un Collège d'experts indépendant pour résoudre le conflit a conduit depuis à institutionnaliser un débat public en amont des études de tracé des grands projets d'infrastructures.
- Le conflit a largement contribué à mettre en discussion la possible utilisation de trains pendulaires sur les lignes existantes comme complément ou alternative à la construction de lignes nouvelles à grande vitesse.

3. Crise du « financement d'entreprise »

- Le financement antérieur des projets TGV aujourd'hui remis en cause.
- L'émergence du « financement de projet ».
- Une nouvelle doctrine du financement public des infrastructures.

CONCLUSION :

PAS D'IRRÉVERSIBILITÉS DANS LA POLITIQUE DES GRANDES VITESSES FERROVIAIRES EN FRANCE, DE GRANDES BIFURCATIONS

Milieu des années 1960 : Le problème des grandes vitesses, *le Capitole*, l'Aérotrain ou le TGV ?

Milieu des années 1970 : La décision du TGV Sud-Est enferme la modernisation ferroviaire dans le modèle du grand projet

Milieu des années 1980 : L'institutionnalisation du grand projet ordonne l'extension territoriale du "système TGV" sous la forme d'un réseau d'infrastructure

Milieu des années 1990 : Territorialisation de la politique publique : la difficile coordination de logiques hétérogènes

Les enjeux de nouvelles logiques de projets :

- L'innovation dans l'exploitation.
- Une nouvelle logique du financement public.
- L'expérimentation organisationnelle.
- Le débat public pour la représentation des problèmes territoriaux.
- La démocratisation de l'évaluation.

IRRÉVERSIBILITÉ ET PROCESSUS DE DÉCISION

Alessandro BALDUCCI et Paola TESSITORE(*)

Cette présentation est articulée en trois points. On introduira tout d'abord le problème général du rapport entre projets d'infrastructures et processus de décision. Ensuite, on présentera deux cas d'étude qui vont permettre d'approfondir le rapport entre *efficience* et *efficacité*¹ dans les décisions liées aux grandes infrastructures. Enfin, on essaiera de tirer quelques conclusions et on posera quelques questions.

1. GRANDES INFRASTRUCTURES ET PROCESSUS DE DÉCISION

Si l'on regardait systématiquement le rapport global entre coûts et bénéfices des grands investissements en infrastructures, on trouverait que presque aucun projet n'est justifié.

Comme tout le monde le sait bien, il n'y a pas de matériel empirique qui permette de faire une observation systématique de ce genre. On a même pu souligner qu'en comparaison des importantes sommes d'argent dépensées dans les grandes infrastructures, la production de recherches afin de mesurer la correspondance entre bénéfices obtenus et bénéfices souhaités des grands projets est absolument insuffisante².

La question se pose en particulier en ce qui concerne les nouveaux investissements dans les chemins de fer qui devraient satisfaire la demande de trafics métropolitains et régionaux. On peut en effet observer que, très souvent, le trafic transféré de l'auto vers les chemins de fer n'a pour conséquence que de

(*) Sandro BALDUCCI est responsable de la conception générale de l'article et de la rédaction des commentaires ; Paola TESSITORE a contribué à la reconstruction des cas d'études et à la rédaction des fiches chronologiques et des comparaisons contenues dans les notes.

¹ On donne ici une définition des deux mots-clé de cette relation : le mot *efficience* peut être entendu comme le bon fonctionnement de la machine administrative que l'on peut mesurer à travers la correspondance entre objectifs et résultats ; l'*efficacité*, quant à elle, se mesure uniquement à l'aune des résultats obtenus, indépendamment des objectifs affichés, et donc de l'*efficience*.

² Notre intuition est confirmée par des études sur le sujet : « Il y a très peu d'études qui ont fait une comparaison entre effets prévus et issues actuelles, et il y en a aucune en matière d'infrastructures » (*Fehmarn belt : issues of accountability*, 1995)

permettre l'augmentation ultérieure des déplacements automobiles, et finalement des déplacements globaux, sans aucun bénéfice en termes de réduction de la congestion et d'amélioration de l'habitat.

Ces "*Planning Disasters*" semblent être liés essentiellement à deux facteurs : les difficultés de la prévision et la complexité de l'ouvrage. La décision est mal balancée entre ces deux défis.

- Premièrement, les décideurs n'ont presque jamais fait de prévisions correctes des coûts et des bénéfices des équipements. L'estimation par défaut des coûts et en excès des bénéfices, qui transforme les projets en grandes aventures irréversibles, est générale et systématique. Elle est due en particulier aux difficultés objectives de faire des prévisions dans un milieu turbulent et en évolution continuelle, ainsi qu'à l'unilatéralité des estimations, réalisées par les promoteurs des projets en utilisant des modèles extrêmement simplifiés.
- Deuxièmement, les décideurs ont toujours pensé aux grands projets d'infrastructures comme à des "grandes machines" qui fonctionnent seulement une fois qu'elles sont terminées et après une concentration de ressources économiques et politiques qui vont au delà des capacités des décideurs.

En Italie, à cause de la faiblesse et la fragmentation caractéristique du système décisionnel public, des difficultés spécifiques s'ajoutent aux difficultés objectives de prévision et de réalisation des grands projets.

Nos villes n'ont réussi à réaliser des projets significatifs qu'au cours de la période, maintenant lointaine, des années 1960, ou sous la "menace" de grands événements, comme en 1990 à l'occasion de la coupe du monde de football. Ces difficultés n'ont pas toujours représenté des désavantages nets.

L'incapacité à se charger de grands projets a quand même empêché de faire de grandes erreurs : ces erreurs-mêmes qui ont été commises par exemple à Londres, où la logique de l'efficacité a causé la prolifération des quartiers de bureaux, la crise du marché des immeubles et l'échec de la planification urbaine (dans le cas des Docklands en particulier).

La question, interprétée du point de vue de l'analyse des politiques publiques est celle qui oppose *logique de l'efficacité* et *logique de l'efficacé*.

La littérature du courant "*top-down*" de l'"*implementation research*" (de PRESSMANN et WILDAWSKY et celle qui a suivi) indique la nécessité, pour réaliser un projet selon sa conception originelle, d'éliminer toutes les interférences, d'établir des hiérarchies claires, de créer une unité d'intentions parmi les acteurs mobilisés (GUNN, 1978 ; VAN METER et VAN HORN, 1975). Ces ambitions de l'"*implémentation*" sont malheureusement contredites par les difficultés rencontrées par les processus de décision réels.

La réflexion sur la structure globale des processus de décision a révélé que l'ouverture du système de décision peut garantir une plus grande rationalité des décisions elles-mêmes, à travers ces processus d'arrangement mutuel de positions

des acteurs qui constituent un processus de déploiement de l'"intelligence de la démocratie" (LINDBLOM, 1965) : si chaque acteur intéressé est admis à la table de la décision, la décision même sera meilleure parce qu'elle devra tenir compte à l'avance de plusieurs points de vue, même en opposition, qui pourraient ensuite venir paralyser la réalisation.

En Italie, l'évidence empirique de la supériorité d'une attitude du premier type (l'efficacité) fait défaut. On peut toutefois vérifier en partie le "succès" du deuxième type d'attitude (l'efficacé). Certes, le "*mutual adjustment*" ne produit le plus souvent que des paralysies et une incapacité de prendre des décisions. Ce constat ne suffit pas à renoncer à adopter cette perspective³, et les cas où la thèse d'intelligence de la démocratie a été vérifiée ne manquent pas.

L'aéroport intercontinental de Milan-Malpensa, conçu pendant les années 1960, et qui aurait dû être en fonction depuis le milieu des années 1970 est l'un de ces exemples. Il risquait de n'être qu'une "cathédrale dans le désert" en privant Milan de l'avantage compétitif d'avoir un aéroport tout près du centre-ville (Linate) ; l'opposition de la population locale et des municipalités autour de Malpensa a forcé les acteurs à une longue négociation qui a permis de réadapter l'impact local du projet, sa dimension, ses connexions avec la ville, etc.

Un exercice mené dans cette perspective peut sembler étrange aux responsables de projets ou aux techniciens du secteur. L'analyse des politiques publiques nous conduit pourtant à rechercher, dans le secteur des infrastructures des chemins de fer, l'existence d'avantages - même inattendus - liés à l'incapacité de suivre la logique de l'efficacité, comme il est arrivé pour certaines politiques urbaines.

2. DEUX CAS D'ÉTUDE

Dans ce but, deux cas seront présentés qui sont à l'opposé du point de vue de l'efficacité de la réalisation : le premier est un exemple lointain, reconstruit à travers la littérature, le *Bart* de San Francisco. Il s'agit d'une grande infrastructure de transport, réalisée en moins de dix années et mise en service en seulement deux ans (1972-1974), qui est actuellement totalement terminée. Les études et réflexions disponibles sur cet exemple permettent de comparer les objectifs poursuivis et la situation prévalant une fois le projet abouti. Le deuxième exemple est italien. Il s'agit du *Passante* de Milan, une connexion ferroviaire de type RER. L'idée en avait été lancée au début des années 1960. Il y a quelques mois (décembre 1997), un premier petit tronçon est entré en service. On a étudié

³ « That the mixed-decision-choice process, as it works in Chicago, takes more time to produce an outcome than, presumably, a central decision process would take, and that the outcome, when reached, is likely to be a stalemate cannot, of course, be held against it. Time spent discovering and evaluating the probable consequences of a proposal is not necessarily wasted ; and if in the end nothing is done, or not so much is done, that is may be because it is in the public interest to do little or nothing » (BANFIELD, *Political Influence*, 1961).

ce cas du point de vue de l'efficacité. La reconstitution de chaque cas est fondée sur une chronologie détaillée présentant les commentaires qui ont accompagné leur histoire (dans la fiche chronologique, on a représenté sur un champ clair les attentes et sur un champ foncé les issues).

2.1 Le *Bart* de San Francisco

La logique d'évaluation qui émerge du cas du *Bart* est, avant tout, celle de l'efficacité, qui amène à confronter les objectifs visés par le projet à la situation après la réalisation.

1. La mise en service rapide n'a garanti aucun bon résultat du point de vue des indicateurs significatifs de l'évaluation de l'infrastructure (coût de l'investissement, passagers transportés, etc.). Cela confirme l'hypothèse qu'il n'y a pas de liaisons directes entre, d'une part, le rapport objectifs-réalisations et, d'autre part, le délai de conception du projet, de la prévision à la réalisation finale. Ce rapport dépend plutôt du contenu de la prévision⁴.
2. La réalisation rapide n'a empêché l'échec, même sur des points comme le transfert du trafic de la voiture particulière vers le chemin de fer, la réduction de la congestion et de l'amélioration du milieu⁵.

⁴ A propos des coûts et des prévisions de la demande, une comparaison des objectifs et des réalisations peut être significative. « L'estimation initiale de l'ouvrage, selon les comptes des ingénieurs, était de 1.500 millions de dollars. Après la négociation avec le District des Etats, les coûts ont été amenés à 994 millions de dollars (...). Avant 1975, on s'attend à ce que le *Bart* transporte 200.000 passagers par jour, en attirant les voyageurs et en réduisant la congestion de l'heure de pointe de 40 à 60 % ». (STOKES, General Manager du *Bart*, 1970). « Au moment de sa construction, tout le monde s'attendait à pouvoir réaliser l'ouvrage avec les seuls fonds locaux. Ils auraient dû couvrir tous les coûts à l'exception du tunnel sous la baie et du matériel de rotation. Le tunnel devait être réalisé avec les recettes de péage des usagers du pont ainsi que tous les ouvrages supplémentaires. Dès que le *Bart* est entré en service, les coûts d'investissement ont dépassé les estimations initiales, et les fonds ont commencé à n'être plus suffisants. Les résultats des premières analyses comparatives des coûts fonctionnement ont révélé que, au moment où le *Bart* aurait fonctionné son rendement prévu (20.000 passagers par jour par direction), il aurait coûté plus cher qu'un autobus et plus, également, qu'une automobile. (...) Malgré l'effort de prévision, il fut impossible aux planificateurs du *Bart* de simuler auparavant ce qui se passerait avec le *Bart* réalisé. Ils ne possédaient même pas de données représentatives des préférences des voyageurs relativement aux modes de transports. Il était impossible de prévoir le nombre de clients et les recettes avec quelque précision » (M.WEBBER, 1976).

⁵ La comparaison des objectifs et des réalisations est, à ce propos, à nouveau significative : « Une réduction significative du temps de trajet devrait provoquer une augmentation rapide de la demande de transport public à partir de la situation d'aujourd'hui de complète subordination à la voiture particulière » (M. STOKES, General Manager du *Bart*, 1970). « Dès les premiers résultats de la politique, il fut clair que le *Bart* servait les travailleurs à longue distance, ainsi qu'on l'avait d'ailleurs prévu. En revanche, sa part de marché sur ce segment s'élevait à seulement 50%. Le *Bart* n'a jamais influencé les habitudes d'usage de l'automobile, en laissant

3. La seule conséquence de la réalisation rapide a été l'augmentation inégale des valeurs des immeubles dans les quartiers du centre desservis du *Bart*, sans changer la situation de congestion de ces derniers. On dirait qu'il y a une certaine inclinaison des acteurs à considérer l'intervention comme occasion et opportunité immédiate plutôt que comme investissement pour le futur, au delà de leurs propres horizons décisionnels. En outre, les opportunités de développement ont intéressé des réseaux décisionnels différents de ceux auxquels l'infrastructure était adressée à l'origine, en des termes conventionnels et contradictoires par rapport aux objectifs : les municipalités, les experts, les entreprises, les promoteurs immobiliers. Les espaces autour des stations périphériques, restent longtemps désolés en dépit des attentes, tandis que ceux qui sont autour des stations centrales sont fortement valorisés⁶.

les volumes de trafic sur les autoroutes et la congestion aux niveaux initiaux (...) » (M.WEBBER, 1976).

⁶ La comparaison des objectifs et des réalisations nous a conduit à cette interprétation : « Nos prévisions montrent que six stations dans le centre-ville de Oakland, San Francisco et Berkeley seront les premiers centres d'activité de notre réseau. (...) Dès que le *Bart* a été voté en 1961 plus de 500 nouveaux bureaux sont apparus dans la ville. Sept nouveaux hôtels ont été projetés et dans l'année cinq autres seront proposés. (...) En assurant une grande accessibilité à la ville, le *Bart* rendra les investissements en immobilier résidentiel bien plus attractifs. (...) Oakland en attend une revivification du commerce et des petites activités dans le centre-ville. Le centre offrira 130.000 nouveaux emplois (...). Le *Bart* constitue une occasion presque unique pour revivifier les quartiers pour l'heure oubliés de la ville » (M. STOKES, General Manager du *Bart*, 1970). « Le *Bart* devait engendrer, avec la réduction de la congestion aux heures de pointe sur les autoroutes, le développement du centre ville et la croissance de la valeur du terrain. En ce qui concerne cet aspect, il semble qu'il n'y ait pas de réponses assurées à la question du rôle du *Bart* dans la reconstruction de San Francisco. La question de savoir si c'est le *Bart* qui a causé le boom des bureaux ou si c'est la concentration prévue des bureaux qui a causé le *Bart* n'est pas tranchée » (M.WEBBER, 1976).

LE BART

CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS	
1949	Le Gouvernement de la Californie prend acte de la création du District du <i>Bart</i>
1951	La <i>San Francisco Bay Area Rapid Transit Commission</i> est installée. Pendant six années sont rassemblées les données démographiques qui justifient le nouveau système de transport rapide.
Janvier 1956	Les responsables du projet présentent le <i>Regional rapid transit, report to the San Francisco Bay Area Rapid Transit Commission</i> ; ils sont vagues et optimistes sur les possibilités de financement.
Description du projet	Le projet met en connexion Oakland avec San Francisco à travers un système de transport rapide.
longueur	75 miles dont 23 en tunnel, 27 miles en surface, 25 miles en viaduc
stations	34 dont 6 en tunnel
alimentation	1.000 volts
technologie	guidage automatique Automatic Train Control. Voitures en alliage léger.
vitesse maximale	80 miles/h
vitesse minimale	45-50 miles/h
capacité	28.800 passagers par heure et direction
passagers/voiture	72
attente minimale	90 secondes
interconnexions	Avec le <i>Muni Metro</i> de San Francisco à Balboa Park et à Embarcadero ; avec les systèmes de tramways de San Francisco ; avec les systèmes ferroviaires de Oakland et les systèmes ferroviaires qui arrivent à Daly City près de San Francisco.
coût prévu	995 millions de dollars
délais	première tranche: fin de 1971; tranche entière : 1972
Mars 1956	L'étude du Stanford Research Institute est publiée. Elle prouve qu'en dépit des prévisions une subvention publique est de toute façon nécessaire et elle propose un système de taxation articulé.
1957	Le Gouvernement de la Californie constitue le District du <i>Bart</i> qui comprend les comtés de Alameda, Contra Costa, San Francisco, Marin e San Mateo.
1959	Le Gouvernement de Sacramento approuve une loi de financement qui prévoit de tirer des impôts un minimum de 500 millions de dollars et de tirer 115 millions du péage du pont.
Mai 1959	Le consortium des ingénieurs indique que l'opération devait coûter 1,3 milliard de dollars, c'est-à-dire beaucoup plus que les 600 millions prévus.
Mai 1961	Référendum pour la loi de financement du <i>Bart</i> . On décide de ramener le seuil d'acceptation à 60% de votes favorables au lieu des deux tiers.
Novembre 1961	La proposition de loi est acceptée dans tous les comtés avec 61% de votes favorables. Le coût du financement par rapport à la valeur présentée dans la loi doit être corrigé de 15 millions à cause de l'inflation
1962	Le rapport est présenté : <i>The composite Report, Bay Area Rapid Transit, report submitted to the San Francisco Bay Area Rapid Transit District</i> . Il est prévu que le système sera complété en 1971. Le coût estimé est de 790 millions de dollars. Le coût du tunnel est de 138,7 millions de dollars.

1966	Nouvelle prévision de coût : 941,7 millions de dollars dont 179,9 pour le tunnel.
1967	Après les difficultés à faire passer les lois du financement du <i>Bart</i> , le District annonce le gel de l'opération
Mars 1969	Approbation de la loi concernant une augmentation des impôts dans trois comtés du District.
Janvier 1971	Le coût total du <i>Bart</i> est monté à 1.367,2 millions de dollars.
Septembre 1972	Inauguration du service sur la tranche de l'East-Bay.
Janvier 1973	Inauguration du service passagers entre Oakland et Richmond en allongeant la ligne à 39 milles et 18 stations. La première prévision pour la tranche Oakland-Richmond était de novembre 1972. Le système de contrôle automatique ATC n'est pas adopté à cause de quelques accidents. Le système adopté est celui du blocage manuel.
1973	Publication du rapport <i>Bay Area Rapid Transit: Who Pays and Who Benefits ?</i> , Berkeley, Université de Californie.
Mai 1973	La troisième tranche du <i>Bart</i> , la <i>Concord line</i> , est ouverte au trafic. Elle fait 17 milles de longueur entre Mac Arthur et Concord et elle est dotée de cinq stations intermédiaires. La première prévision pour la tranche North-Oakland Concord était fixée en 1973.
Septembre 1974	Inauguration de la tranche entière. La première prévision la fixait en juillet 1973. Le coût total est évalué 1,6 milliards de dollars.
1975	Trois ans après l'ouverture du service, 40% des voitures sont en moyenne hors-service chaque jour.
1976	Mise en place du <i>Bart Impact Program</i> pour le monitoring du système. Le premier verdict est absolument défavorable. Le coût d'investissement s'élève à 150% du montant prévu. Le coût d'exploitation s'établit à 475% de celui prévu. Le nombre de voyageurs est de 50% inférieur aux prévisions. Le coût de chaque voyage égale à deux fois celui d'un voyage en bus et dépasse de 50% celui d'un voyage en auto. M. Melvin WEBBER observe que le trafic transporté en 1976 ne s'élève qu'à 51% de celui prévu en 1962 pour 1975 : 131.370 voyageurs dans un jour moyen contre les 258.496 prévus. En outre, seulement 35% des voyageurs ont abandonné l'auto pour le <i>Bart</i> contre 61% en prévision : 44.000 contre les 157.000 prévus. Quant aux rendements de l'investissement, on avait prévu, en 1961, un surplus de 11.000.000 \$. En 1976, le déficit est de 40.300.000 \$. Seulement 37% des coûts sont couverts par les tarifs et les péages. Le reste est payé aussi par ceux qui ne retirent aucun bénéfice de l'opération.
1976	Publication de l'article de Melvin WEBBER, <i>The Bart Experience - what have we learned ?</i> , Berkeley, University of California.
1977	On dénombre jusqu'à 20 pannes de voitures par jour cette année-là. Les parties affectées sont surtout le moteur, les composants électroniques, les systèmes d'arrêts, l'ouverture des portes et l'air conditionné.
1980	Publication de l'article de Peter HALL, <i>Great Planning Disasters</i> ; qui contient un chapitre sur le <i>Bart</i> .

1. La réalisation rapide du projet n'a permis aucune adaptation : les stations se trouvent à une distance excessive pour pouvoir rejoindre tous les passagers potentiels, les interconnexions avec les systèmes de transport extérieurs ont été négligées. En conséquence on n'a pu tirer aucun enseignement des premiers effets⁷.
2. Dans le projet du *Bart* le succès de toutes les prévisions s'appuyait sur la vitesse des trains. L'approfondissement des technologies de la vitesse aurait demandé un délai de réalisation plus long. La réalisation rapide a augmenté les risques liés à l'utilisation d'une technologie innovante et mal connue. Cela a eu pour effet d'augmenter les coûts, tant d'investissement que d'exploitation⁸.
3. Les commentaires les plus critiques concernant l'ouvrage ont avancé l'hypothèse que la réalisation rapide du *Bart* doit enfin beaucoup à la force persuasive des promoteurs, au point que, au moment de la décision, tous les acteurs ainsi que l'opinion publique étaient d'accord sur l'entreprise.

⁷ Encore une comparaison objectifs-réalisations : « Les bénéfices induits par le *Bart* seront : la préservation des centres urbains, l'augmentation des valeurs immobilières, l'arrêt de la dispersion, de meilleures conditions de travail, services culturels et récréatifs » (*Bay Area Rapid Transit, report submitted to the San Francisco Bay Area Rapid Transit District*, 1962). « Si le *Bart* devait influencer le cours futur du développement des périphéries, il semble pour l'instant qu'il serait à la fois un facteur de leur croissance et un facteur de concentration (...) ». « Dès que la vitesse a été la première qualité, l'accessibilité a été sacrifiée. (...) Aucun effort ne fut fait pour considérer des solutions favorisant la localisation des stations à plus courte distance, la création d'un réseau de lignes desservant les régions périphériques, la prise en compte des déplacements à pied, la différenciation des services entre 'local' et 'express'. (...) A la différence des lignes interconnectées des réseaux métropolitains de Paris, Tokyo, et Londres, le *Bart* offre seulement une distribution limitée le long de l'aire urbanisée » (M. WEBBER, 1976).

⁸ Une dernière comparaison des objectifs avant la construction et des réalisations : « Le *Bart* sera le système de transport rapide le plus avancé du monde. Nos trains, qui sont produits par Rohr, atteindront une vitesse de 80 miles à l'heure et auront une vitesse moyenne de 45 ou 50 miles à l'heure, c'est à dire qu'ils seront deux fois plus rapides que tous les systèmes dans le monde. Les passagers auront accès au système à travers des stations conçues par 14 ateliers d'architectes. La variété est le mot clé du projet. En station, les machines automatiques pour délivrer les tickets sont une combinaison des meilleures caractéristiques des "taxi-meter" et des "credit-card". On voyagera dans des rames conçues en pensant au voyageurs : air conditionnée, tapis roulants, grandes fenêtres » (M. STOKES, General Manager du *Bart*, 1970). « La Baie de San Francisco (...) l'une de plus grande aire métropolitaine subordonnée à l'auto (...) Quel lieu meilleur où essayer ce qui devait être un système de transport supérieur. Sa technologie innovatrice devait arrêter le déclin du transport public traditionnel et rivaliser avec l'auto. Les responsables du projet du *Bart* croyaient que pour attirer les voyageurs de l'auto, la vitesse, le confort, le style, l'excellence esthétique, l'accès au centre-ville pouvaient suffire (...). La réponse fut de dessiner un métro moderne léger et électrifié. C'était un hybride parmi les systèmes de transport, en combinant les caractéristiques des lignes interurbaines électrifiées, des métropolitaines du centre ville, et des tramways, le tout combiné avec l'élégance moderne des avions (...) » (M. WEBBER, 1976).

L'exemple du *Bart* constitue le cas-type d'une situation où le projet veut être mené selon une logique de grande efficacité mais où il y a confusion entre la proximité objectifs-issues et la rapidité de réalisation. Le problème tient au contraste entre la rationalité limitée des décideurs, qui prennent la décision à partir d'une vision très limitée des problèmes qui pourront sortir du projet réalisé, et l'irréversibilité de la décision qui signifie une permanence de l'infrastructure et de ses effets sur le territoire.

Ce cas est également représentatif de l'étroitesse de l'évaluation qui accompagne souvent sa rapidité : seuls quelques-uns des effets possibles sont pris en considération, ceux qui apparaissent comme les plus critiques dans une macroprévision.

2.2 Le *Passante* de Milan

La logique d'évaluation qui émerge dans le cas du *Passante* est également celle de l'efficacité. On trouve pourtant dans ce dossier quelques points d'analyses relevant d'une logique plutôt inspirée de l'efficacité.

1. Alors même que le projet, initié depuis si longtemps, n'est encore que partiellement en service, tous les commentaires constatent son échec⁹ du point de vue du rapport objectifs-réalisations, en termes de coûts d'investissement comme de coûts d'exploitation ou de demande satisfaite.
2. Les dernières évaluations montrent que les retards accumulés ont rendu progressivement illusoire l'objectif de réduction du trafic de voitures particulières. En effet, la diffusion continue de la motorisation privée et les conséquences des politiques d'infrastructures favorisant l'automobile¹⁰ font que l'on ne peut espérer qu'une amélioration minime du niveau de congestion autour de Milan.
3. En ce qui concerne les possibilités de valorisation urbaine, les retards ont causé une désaffection des acteurs intéressés sur ces aspects liés à l'ouvrage infrastructurel. Pendant les années 1980, le *Passante* était lié à un nouveau grand projet pour la localisation de nouvelles fonctions urbaines le long de son parcours. L'échec de la réalisation de l'infrastructure a, simultanément, représenté l'échec de ce projet. L'analyse faite aujourd'hui nous présente cet

⁹ « Il s'agit d'un *Passante* incomplet (...). Les stations de Dateo et Vittoria vont être terminées. Cela signifie qu'on ne pourra pas transporter les 60.000 voyageurs par jour qu'on avait prévus. Pendant les deux années prochaines, la gestion du *Passante* enregistrera un passif » (*La Repubblica*, 21/12/1997).

¹⁰ La comparaison entre objectifs et réalisations est à ce propos significative : « Le Service Régional de Chemins de fer peut fonctionner pour les déplacements journaliers et peut décharger Milan du trafic en voiture particulière détourné vers les transports publics » (*Progetto Passante, Documento Direttore*, 1984). « On peut affirmer que les tendances à la baisse des transports publics ne peuvent pas être inversées, en raison des processus de diffusion dont bénéficie l'auto » (*Trasporti in Lombardia, Speciale Passante*, supplément au n° 5-6/1997).

aspect comme un avantage, puisque entre-temps ces fonctions ont été repensées dans leur contenu. Les retards accumulés ont fait sortir le *Passante* de l'agenda des acteurs locaux au point que l'effet est finalement opposé : aucun projet n'est proposé par ces acteurs au moment de l'ouverture du premier tronçon de la ligne¹¹.

4. Selon quelques commentaires, les retards ont eu des conséquences meilleures relativement aux possibilités d'adaptation aux évolutions de la cité :
 - Adaptation à l'image de la ville à laquelle il était adressé : pensé à l'origine pour une ville ouvrière qu'on voulait protéger et décentrer, le *Passante* a été repensé pour une ville tertiaire qui voulait augmenter ses chances de concentrer des fonctions attractives dans son centre ; aujourd'hui, il peut encore évoluer vers quelque chose de différent, qui soutiendrait des grandes opérations à la fois de décentralisation et de concentration des fonctions avancées : universités, pôles de recherche et industriels, grands services.
 - Adaptation aux caractéristiques techniques du projet : au cours du temps le nombre de stations a augmenté de 4 à 10, modifiant les parcours et les fonctions du service.
 - Adaptation aux autres projets d'infrastructures : le *Passante* supportait à l'origine la traversée de la ville par les chemins de fer régionaux ; puis il est devenu métropolitain et urbain, armature des fonctions prestigieuses du centre-ville ; enfin, il a renforcé ses connexions avec les projets de développement de lignes de la haute vitesse.
5. Ce qui frappe dans l'histoire du *Passante* c'est le faible écho de l'introduction de matériel ferroviaire aux caractéristiques technologiques nouvelles : les trains TAF à haute fréquence. La conception générale du projet a gardé son indépendance vis-à-vis des technologies et de leur disponibilité. L'innovation technologique ne s'est pas transformée en mythe. Le retard dans l'introduction des nouveaux trains n'a pas empêché la mise en service de l'infrastructure.
6. Par rapport aux acteurs, il faut noter que le *Passante* semble avoir toujours obtenu l'accord des décideurs, non grâce à une persuasion trompeuse, mais plutôt grâce à la capacité de son projet complexe à satisfaire toute exigence¹².

A l'exemple du *Passante* peuvent être ramenés tous les projets qui sont jugés comme des désastres parce qu'ils ont manqué la connexion entre objectifs et réalisation par rapport à la limitation des coûts, à la rémunération de l'investissement, à la captation de nouveaux trafics, à l'amélioration des conditions du trafic ou au développement urbain. L'échec du point de vue de l'efficience est incontestable. L'analyse des aspects relatifs à l'efficacité indique toutefois que la perspective du jugement peut être étendue.

¹¹ On peut mesurer l'évolution des objectifs et des points de vue au cours du temps : « Le projet du *Passante* a l'ambition de renforcer la connexion entre projet urbanistique et projet d'infrastructure » (*Progetto Passante, Documento Direttore*, 1984). « En dépit des délais de réalisation rapides que le Document Directeur promettait, l'échec de la politique initiée pour Milan est évident. On reconnaît l'échec des grands projets et l'échec quant aux objectifs de développement de bureaux dans la ville » (ERBA, 1993).

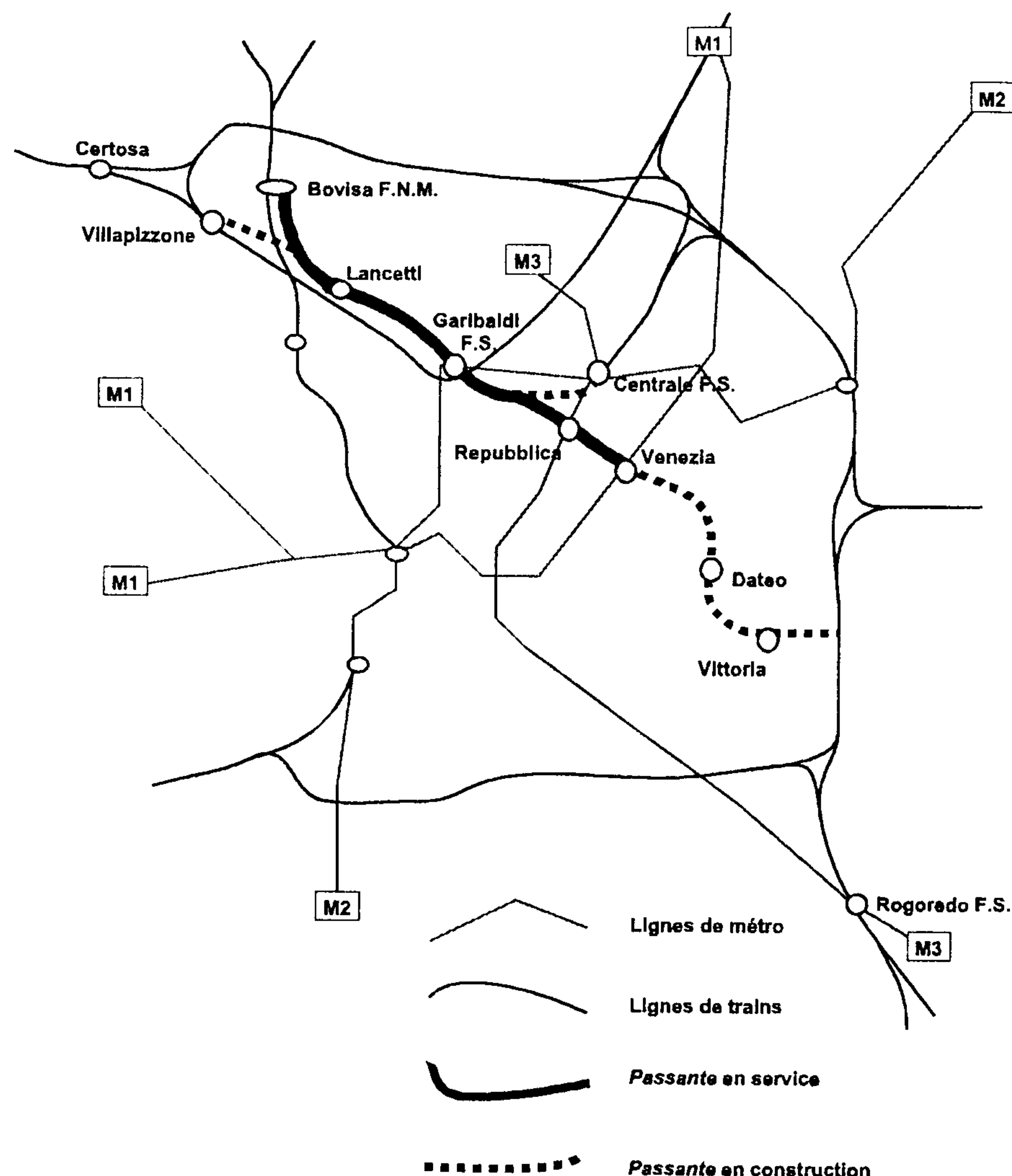
¹² Un commentaire surtout peut témoigner de cela : « La rédaction définitive du projet suit l'accord informel entre les acteurs : jusqu'à ce moment là, le *Passante* est une proposition assez

vague pour permettre des interprétations différentes par les responsables politiques. (...) Le projet du *Passante* est une espèce de récipient qui peut être rempli chaque fois de valeurs, problèmes et objectifs différents » (FARERI, 1988).

LE PASSANTE

CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS	
1963	Le PIM entreprend les études pour la réalisation du <i>Passante Milano</i> .
Description du projet	La solution proposée par le PIM prévoit l'entrée des chemins de fer dans la ville pour la réalisation d'un système de transport "unitaire, intégré et traversant". longueur 4,5 Km - stations : De la station <i>Garibaldi</i> à la station <i>Vittoria</i>
Oct. 1965	Les techniciens du PIM proposent un projet de rationalisation du système de transport public au niveau métropolitain fondé sur l'utilisation des réseaux des chemins de fer
Janv. 1967	Le magazine <i>Strade e traffico</i> publie un article du directeur de la MM S.p.a., A. CLERICI, qui propose la réalisation d'une nouvelle ligne de métro de <i>Rho</i> à <i>Melegnano</i> en utilisant les chemins de fer en tunnel entre les stations <i>Porta Garibaldi</i> et <i>Porta Vittoria</i> .
1970	La Municipalité de Milan adopte le Plan des Transports qui prévoit la réalisation de cinq lignes de métro, dont la ligne bleue qui adopte le même parcours que le <i>Passante</i> (<i>Rogoredo, Romana, Duomo, Garibaldi, Bruzzano</i>).
Mars 1974	Délibération de la Municipalité de Milan qui prévoit la réalisation d'une ligne du métro aux caractéristiques de ligne de chemin de fer sur le parcours de la ligne bleue.
Nov. 1976	Le projet du <i>Passante</i> est intégré au plan de la ville avec une variante.
Mars 1979	La Commission du <i>Passante</i> définit le projet : parcours, programme de l'exercice, fréquences, matériel roulant, ouvrages à réaliser sur les réseaux des chemins de fer.
1980	Délibération de la Région qui charge la Municipalité et la MM S.p.a. du projet.
Juin 1980	La Région adopte le premier plan de financement pour le bâtiment du <i>Passante</i> : 40 milliards de liras
1981	Début des travaux pour connecter le <i>Passante</i> avec le métro à <i>Repubblica</i>
Févr. 1981	Plan de financement des chemins de fer FS : 140 milliards de liras pour le <i>Passante</i> .
1982	Le parcours du <i>Passante</i> est modifié (Variante <i>Lancetti</i>) et une nouvelle station est prévue entre <i>Garibaldi-FS</i> et <i>Bovisa-FNM</i> .
Nov. 1983	La Municipalité de Milan approuve le <i>Documento Direttore</i> pour la protection des terrains affectés par le <i>Passante</i> . 75.000 voyageurs des chemins de fer sont concernés par le <i>Passante</i> sur 124.690 qui entrent dans la ville.
Janv. 1984	Le projet est approuvé avec les caractéristiques suivantes :
Description du projet	Les objectifs du <i>Passante</i> sont le développement des chemins de fer régionaux, l'intégration avec les autres transports publics et l'amélioration du trafic. longueur 8,5 km, stations 4, alimentation 3.000 v., vitesse maximale 60 km/h, capacité 65.000 passagers par heure et direction, fréquence 3 minutes, coût prévu 437 milliards de liras.
interconnexions	Avec les chemins de fer FNM à <i>Bovisa</i> , avec les chemins de fer FS et le métro M2 à <i>Garibaldi, Vittoria</i> et <i>Rogoredo</i> , avec le métro M3 à <i>Repubblica</i> , avec le métro M1 à <i>Venezia</i> .
délais	début d'exploitation en 1990

16 Juin 1984	Convention entre la Région, la Municipalité, les chemins de fer de l'Etat (FS), les chemins de fer FNM. Les premiers trois assument chacun 1/3 de l'investissement.
1988	L'article de Paolo FARERI "Se il Passante è la soluzione, quale è il problema ?" paraît dans <i>Urbanistica</i> , n°90
1989	La Province présente le rapport <i>Studi preliminari al piano provinciale dei trasporti</i> . Le <i>Passante</i> est mis en concurrence avec le projet de lignes des métro légères en surface.
1989	Les financements de la loi du 1988 sont débloqués. Le retard est de 653 jours.
1990	Le coût total est alors estimé à 1848,5 milliards de liras sur lesquels 859 ont déjà été dépensés.
1991	Evolution du projet de la station <i>Vittoria</i> et déplacement de la station intermédiaire de <i>Piceno</i> à <i>Dateo</i> .
1991	Loi 79/91 qui assigne au <i>Passante</i> 600 milliards.
Déc. 1993	Jusqu'à cette date les 634 milliards du financement sont bloqués.
1993	Les deux sociétés de chemins de fer FS et le FNM décident l'acquisition du matériel roulant TAF.
1994	Les financements de la loi de 1990 arrivent enfin. Le retard est de 1457 jours.
1996	Programme Régional de développement. Mise à jour des dates prévisionnelles de mise en service du projet : • première phase - trains FNM jusqu'à <i>Porta Venezia</i> : 31 janvier 1997 ; • seconde phase - arrivée des trains FS jusqu'à <i>Porta Venezia</i> : juin 1998 ; • troisième phase - ouverture de la station <i>Porta Vittoria</i> et <i>Passante</i> sur la ligne de <i>Pioltello</i> : septembre 2000 ; • quatrième phase - <i>Passante</i> sur la ligne de <i>Rogoredo</i> : août 2002.
1997	14 ans après le projet initial, les caractéristiques du <i>Passante</i> ont été largement modifiées : longueur 10,3 km
Description du projet	Ce sont 10 les stations du <i>Passante</i> : <i>Certosa, Villapizzone, Bovisa, Lancetti, Garibaldi, Repubblica, Venezia, Dateo, Vittoria, Rogoredo</i> . distance entre les stations 1650 mètres, alimentation 3.000 v., technologie trains TAF, à partir de la fin du 1998, vitesse maximale 60 km/h, capacité 65.000 passagers par heure et direction, fréquence 3 minutes
interconnexions	Avec les chemins de fer FNM à <i>Bovisa</i> , avec les chemins de fer FS et le métro M2 à <i>Garibaldi, Vittoria</i> et <i>Rogoredo</i> , avec le métro M3 à <i>Repubblica</i> , avec le métro M1 à <i>Venezia</i>
coût prévu	2000 milliards de liras
délais	Ouvrage complet en 2003. Mi-1998 : mise en service de la station <i>Dateo</i> . En 2000 : station <i>Vittoria</i> .
Déc. 1997	La tranche <i>Bovisa-Repubblica</i> , que l'on a appelée <i>Passante dimezzato</i> est ouverte au public. Date prévue en 1991 de mise en service de cette tranche : mi-1995. Date prévue en 1996 : fin 1997. Ses caractéristiques sont loin du projet original : longueur 6 km, technologie les vieux trains FNM
interconnexions	4 seulement : à <i>Bovisa</i> avec les FNM, à <i>Garibaldi</i> avec le M2, à <i>Repubblica</i> avec le M3, à <i>Venezia</i> avec le M1. Les trains FS n'entrent pas dans le <i>Passante</i> .
capacité	9.000 passagers par heure et direction, attente 12 minutes
coût	1.673 milliards déjà dépensé + 150 milliards de nouveau financement de 1998
1997	Les 72 trains TAF seront livrés mi-1999.



Le Passante

3. CONCLUSIONS

Comment apprendre des grands désastres

La description qu'on a faite des deux projets se présente, dans une logique inspirée de l'efficacité, comme une liste d'échecs. Les deux projets ont également manqué leurs objectifs et peuvent être qualifiés de grands désastres.

Mais une note "d'indulgence" dans les commentaires du *Passante*¹³, renforcée d'une intelligente intuition d'un commentateur du *Bart*¹⁴ et de notre idée de mettre côte-à-côte deux expériences si différentes, nous suggèrent que l'on peut apprendre de ces grands désastres.

Avant tout, on voit qu'il y a deux moyens pour obtenir des grands désastres : à travers la vaine illusion de l'efficacité d'une part, à travers la renonciation *a priori* à l'efficacité d'autre part. Le *Bart* avait associé l'efficacité au "faire vite", en négligeant les aspects négatifs d'irréversibilité de l'ouvrage qui met en crise la correspondance entre objectifs et réalisations. Le *Passante* n'a pas abordé la question de l'irréversibilité mais a suivi la logique de la "non-décision" et de la "non-action".

Si l'on adopte le point de vue de la minorité des commentateurs du *Bart* ou du *Passante* qui ont abandonné la logique et la perspective de l'efficacité, on peut trouver dans les grands désastres des perspectives intéressantes même si elles sont non-intentionnelles.

On avance souvent que les grands projets d'infrastructures manquent d'efficacité parce que les turbulences de l'environnement rendent caduques les prévisions. On montre ici que la turbulence est une ressource parce qu'elle peut modifier la relations entre objectifs et réalisations, elle peut multiplier les objectifs et les issues, elle peut adapter les premiers aux secondes.

On entend aussi communément que les grands projets d'infrastructures manquent l'efficacité parce qu'ils ressemblent à de "grandes machines" qui fonctionnent seulement une fois qu'elles sont terminées. On montre ici que les grandes machines peuvent être aussi des grands récipients dans lesquels on devrait chercher mieux.

Appliquer la logique de l'efficacité aux grands projets des infrastructures signifie avant tout penser autrement ces projets, en s'inspirant aux modalités de traitement des projets qui ne sont pas irréversibles.

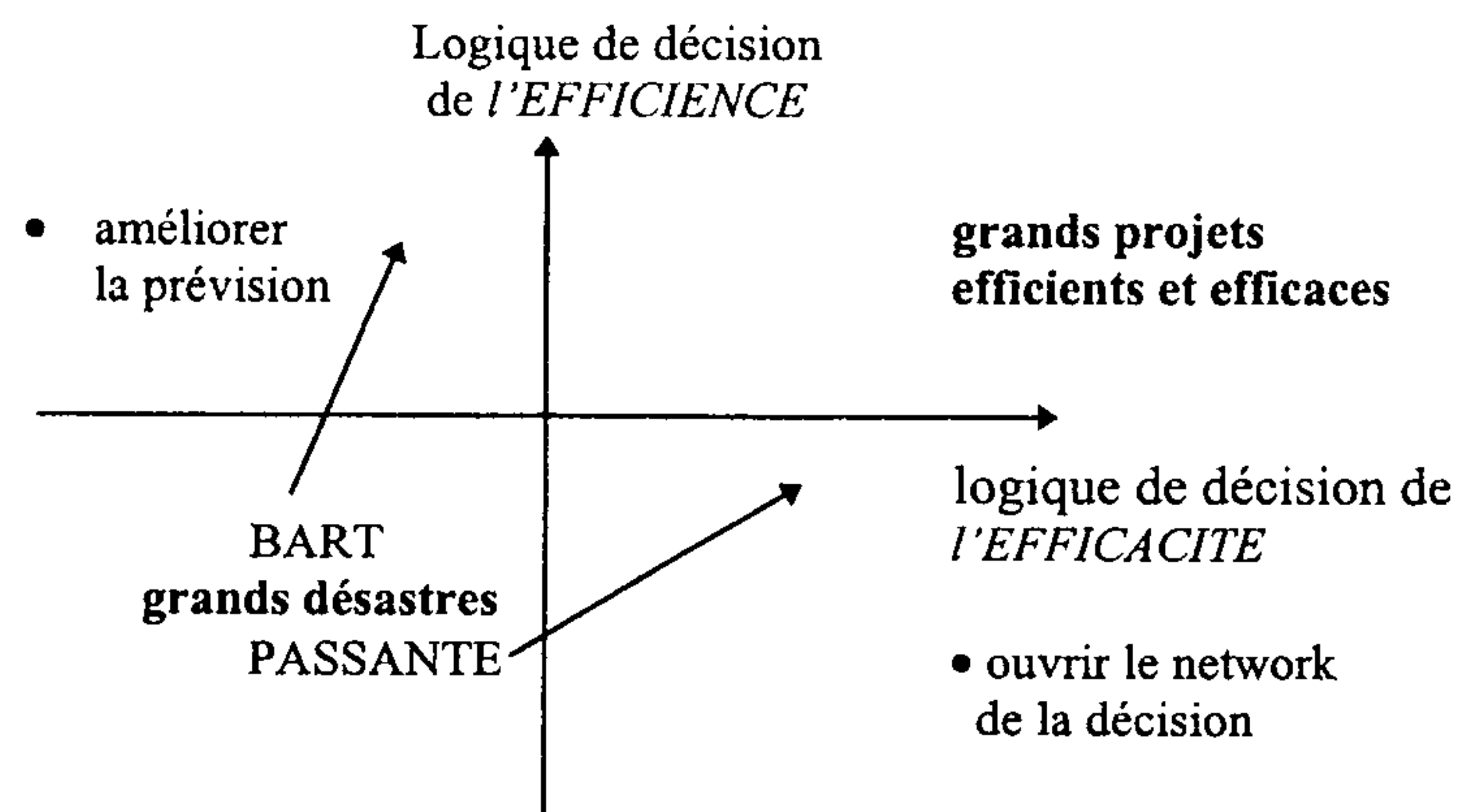
On peut mentionner brièvement quelques suggestions pour approcher la réversibilité des projets à travers la logique de l'efficacité :

¹³ Voir l'article de Paolo FARERI.

¹⁴ « Les leçons du *Bart* sont à un certain niveau très claires, à un autre niveau, elles le sont moins. Au premier niveau, il est facile de s'appuyer sur les avantages d'un regard *a posteriori* (...). Mais, il n'est pas correct de s'en tenir à ce regard *a posteriori*. Les personnes qui ont pris cette décision étaient conditionnées par leur culture et leur temps » (HALL, 1980).

- ouvrir le "network" de la décision ;
- donner des chances aux négociations et aux conflits, comme aux relations coopératives ;
- rendre le projet sensible aux changements du contexte ;
- favoriser l'expérimentation et l'adaptation ;
- augmenter l'enjeu (créer des "networks" de liaisons entre les grands et les petits projets de l'agenda) ;
- fragmenter l'enjeu (ne plus penser au grand projet comme à un projet unitaire) ;
- rapprocher la rationalité du projet de la rationalité des décideurs, de façon que l'efficacité soit contrôlée et non pas laissée aux prévisions ;
- accroître les évaluations (organiser plusieurs occasions d'évaluation) ;
- ouvrir les évaluations (accueillir les différents points de vue critiques).

Le schéma suivant donne une représentation de notre parcours critique. Le *Bart* et le *Passante* nous indiquent deux chances différentes pour sortir des grands désastres : celle de l'efficacité et celle de l'efficacités. Jusqu'à aujourd'hui on n'a poursuivi que la première. La deuxième peut être encore essayée.



Mais les signaux d'un changement sont déjà apparus.

Par exemple en observant les plus récentes évolutions des politiques concernant les chemins de fer à grande vitesse en France et en Italie, il nous semble qu'on a déjà commencé à apprendre des échecs et à corriger la route. En particulier, le projet du TGV-Est a appris de l'expérience du TGV Sud-Est, et il va mieux exploiter les chances que l'efficacité offre à la réalisation des grandes infrastructures en termes d'anticipation des conflits et ouverture du processus de décision.

Pareillement le projet de la grande vitesse Lyon-Turin-Venise va apprendre de l'expérience de la ligne Milan-Rome-Naples, dans une direction qui est encore celle de l'efficacité : le projet est redessiné en abandonnant le mythe de la grande vitesse, en intégrant les réseaux de transport locaux et le transport des marchandises, en renforçant les connexions entre politiques concernant l'automobile et politiques des transports publics¹⁵.

Il nous ne reste qu'à prendre conscience de ces processus d'adaptation de nos grands projets aux nécessités contingentes. La formulation de nos politiques d'infrastructures doit être renouvelée en abandonnant toutes les illusions qu'apportent les grandes prévisions.

BIBLIOGRAPHIE

BALDUCCI A., 1988, "L'implementazione di grandi progetti pubblici : una indagine sui processi decisionali relativi all'ampliamento dell'aeroporto della Malpensa e alla rilocalizzazione del Policlinico di Milano", Clup, Milano.

BALDUCCI A., 1991, "Disegnare il futuro", il Mulino Bologna.

BANINSTER D., HALL P., 1981, "Transport and Public Policy Planning", Mansell, London.

DEBERNARDI A., 1997, "La vicenda interportua le italiana: una politica settoriale fra razionalità tecnica e pressioni distributive", *Archivio di studi urbani e regionali*, n° 58.

BOBBIO L., 1990, "I processi decisionali politico-amministrativi e le immagini del policy making", *Amministrare* a. XX n° 2/3.

DITTMAR H., 1995, "A broader context for transportation planning. Not just an end in itself", *APA Journal*, winter.

GAKENHEIMER R., MEYER M., 1979, "Urban transportation planning in transition : the sources and prospects of Tsm", *APA Journal*, january.

GUNN L., 1978, "Why is implementation so difficult?", *Management Services in Government*, novembre.

MORONI S., 1994, "La conclusione di un interminabile processo decisionale : una rilettura della vicenda del terzo aeroporto londinese alla luce degli avvenimenti più recenti", *Archivio di studi urbani e regionali*, n° 50.

THE DANISH TRANSPORT COUNCIL, 1995, "FEHMARN BELT : Issues of Accountability : lessons and Recommendations Regarding Appraisal of a Fixed Link ACROSS FEHMARN BELT", *report* n. 95-03.

¹⁵ Ce sont les nouvelles orientations du document sur la grande vitesse qui vient d'être présenté au Polytechnique de Milan par la commission des experts des transports et de l'environnement.

VAN METER D., VAN HORN C.E., 1975, "The policy implementation process, a conceptual framework", *Administration and Society*, n. 6.

WEBBER M., 1973, "Social Contexts of Transportation and Communication", working paper presented to the Conferene on Multidisciplinary Education in Transportation, *Highway Bord and the University of Pennsylvania*, september.

SUR LE CAS DU BART

BURCK C.G., "What we can learn from Bart's misadventures", *Fortune Magazine*.

DI GIAMPIETRO G., 1995, "Analisi degli impatti e politiche dei trasporti in America : il BART di San Francisco", KARRER F. "Effetti territoriali delle infrastrutture di trasporto" Milano, Italia.

HALL P., 1980, "Great Planning Disasters", *Weidenfeld and Nicolson*, London.

PARSONS, BRINDKERHOFF, HALL AND MACDONALD, 1956 "Regional Rapid Transit 1953-1955: a report to the San Francisco Bay Area Rapid Transit Commission".

METROPOLITAN TRANSPORTATION COMMISSION, 1962, *The Composite Report*.

STOCKES B.R., 1970, "Bart and the community", *Railway Gazette*, August 21.

WEBBER M., 1976, *The Bart Experience - what have we learned ?*, Berkeley, University of California.

SUR LE CAS DU PASSANTE

Aa.Vv., 1985, "Progetto d'Area Garibaldi-Repubblica, Progetto d'Area Portello-Fiera, Progetto d'Area Cadorna, Progetto d'Area Vittoria, Studio di inquadramento Nord-Ovest, Studio di inquadramento Sud-Est", *Edilizia Popolare*, n°185-186.

Aa.Vv., 1997, "Che cosa è il Passante ? Attese e probabili pensieri ad alta voce di alcuni cittadini futuri clienti ", *Trasporti in Lombardia*, numero monografico sul *Passante*, supplemento al n° 5-6.

Aa.Vv., 1997, "E' cambiata la domanda di trasporto", *Trasporti in Lombardia*, numero monografico sul *Passante*, supplemento al n° 5-6.

Aa.Vv., 1997, "Passante e rete delle ferrovie dello Stato ", *Trasporti in Lombardia*, numero monografico sul *Passante*, supplemento al n° 5-6.

Aa.Vv., 1997, "Passante e trasformazioni insediative ", *Trasporti in Lombardia*, numero monografico sul *Passante*, supplemento al n° 5-6.

Aa.Vv., 1997, "Passante e trasporto locale ", *Trasporti in Lombardia*, numero monografico sul *Passante*, supplemento al n° 5-6.

Aa.Vv., 1997, "Treno Alta Frequenza - Taf ", *Trasporti in Lombardia*, numero monografico sul *Passante*, supplemento al n° 5-6.

BELGIOJOSO A., MARESCOTTI L., 1986, (a cura di), "Il Passante ferroviario e la trasformazione di Milano", *Clup*, Milano.

BIANCHETTI D., 1988, (a cura di), "I docklands di Londra e il Passante di Milano. Strategie e opportunità di ridefinizione del ruolo pubblico in due grandi politiche urbane", *Clup*, Milano.

ERBA V., 1993, "I grandi progetti urbani di Milano : le ragioni urbanistiche del loro fallimento". *Dst*, n°15.

FARERI P., 1980, "Se il Passante è la soluzione, quale è il problema?", *Urbanistica*, n°90.

COMUNE DI MILANO, 1984, *Progetto Passante, Documento Direttore*.

MORANDI C., 1994, "Intesa in Lombardia per le aree d'interscambio del Servizio Ferroviario Regionale", *Urbanistica Informazioni*, n° 134.

VITTADINI M.R., 1984, "Grandi Infrastrutture. Il Passante", Franco Angeli, Milano, Italia.

SUR LA POLITIQUE DE LA GRANDE VITESSE EN ITALIE

"L'alta velocità e le grandi aree metropolitane", Convegno internazionale del CIFI, Firenze, 8-9 novembre 1996.

"Il futuro dell'Alta Velocità : aspetti tecnici, economici, gestionali", tavola rotonda, Politecnico di Milano, 26 gennaio 1998.

DYNAMIQUE TEMPORELLE DES GRANDS PROJETS D'INFRASTRUCTURE ET ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES IRRÉVERSIBILITÉS

Laurent DENANT-BOÈMONT

Le débat sur l'évaluation des grands projets d'infrastructure de transport se focalise actuellement sur la monétarisation des effets externes, et le thème de l'intégration du risque est peu abordé. Or, dans un contexte de rareté budgétaire, la question de l'appréciation des risques financiers et techniques des projets devient cruciale. En particulier, les aspects d'irréversibilité des décisions publiques sont souvent évoqués, dans la mesure où les choix présents ne restreignent pas tous de la même manière l'éventail des décisions futures pour la collectivité.

Or, depuis une vingtaine d'années, le développement des théories du calcul économique en avenir incertain, dont les premiers jalons ont été posés par HENRY (1974) et ARROW, FISHER (1974) a permis d'envisager une évaluation des coûts et avantages de l'irréversibilité temporelle des choix. Mais l'application au domaine des transports reste encore timide, ce qui semble paradoxal, dans la mesure où les problèmes liés à la temporalité et aux risques technologiques ou financiers des infrastructures sont souvent mis en avant dans les débats publics. Ce paradoxe n'est qu'un symptôme d'une des déficiences récurrentes de l'évaluation des projets publics en France, dans laquelle l'appréciation des risques joue un rôle mineur.

En France, les spécialistes de l'évaluation des infrastructures semblent avoir réalisé les enjeux de tels prolongements du calcul économique standard. Un rapport du Commissariat Général du Plan (1994) affirme justement la nécessité de conduire une analyse fine des aspects de risques et d'irréversibilités des projets d'infrastructure de transport, sans toutefois en indiquer les modalités¹. Plus récemment, la nécessité de l'évaluation des irréversibilités de la décision et

¹ Dans la conclusion du *rapport Boiteux*, on trouve cette citation, particulièrement importante, p. 69 : « Enfin, la prise en compte des risques, incertitudes, irréversibilités, au moyen d'analyses spécifiques, est susceptible d'enrichir l'évaluation par l'examen d'hypothèses situées hors du champ habituel d'investigation et par la mise en évidence d'aspects souvent méconnus des projets : cette pratique est donc recommandée », Commissariat Général du Plan (1994).

d'approches innovantes en matière de calcul économique a été soulignée par le PREDIT.

Les débats nourris sur le thème de l'irréversibilité temporelle des projets publics restent néanmoins empreints d'un certain flou sémantique, voire de discours douteux sur la nécessité « évidente » de préserver l'espace des choix de la collectivité, notamment quand la dimension environnementale est présente.

L'objectif de ce papier est de présenter quelques aspects des approches économiques de l'irréversibilité temporelle. Ces approches mettent l'accent d'une part sur la variété des irréversibilités, et, d'autre part, sur le fait qu'une préférence systématique pour la flexibilité n'est pas forcément souhaitable du point de vue de la collectivité.

Dans une première partie, les irréversibilités statiques seront distinguées des irréversibilités dynamiques, lesquelles seront particulièrement abordées, dans la mesure où elles permettent d'apprécier l'importance de l'apprentissage du décideur public sur son environnement. Dans une seconde partie, une application portant sur l'évaluation de la flexibilité du projet d'autoroute ferroviaire Lyon - Avignon sera présentée. Enfin, quelques prolongements méthodologiques possibles seront abordés, dans la mesure où ils révèlent la richesse du programme de recherche relatif à l'évaluation économique des irréversibilités.

1. LES APPROCHES ÉCONOMIQUES DE L'IRRÉVERSIBILITÉ

La caractéristique commune d'une grande majorité des travaux sur l'irréversibilité économique des choix est de raisonner dans un environnement caractérisé par l'incertitude². Le plus souvent, cette incertitude sur les états de la nature est qualifiée par des distributions de probabilités sur les états connus par l'agent au moment de sa prise de décision³. Dans le cadre de décisions s'étalant sur plusieurs périodes de temps dans un environnement incertain, la question qui se pose est celle de la capacité que l'individu a de décider à nouveau après que l'incertitude est totalement ou partiellement levée. Si l'individu ne peut pas décider de nouveau, on parlera de *choix statique*, alors que, dans le cas contraire, on parlera de *choix dynamique*. En fonction de la configuration des choix, il est alors possible de définir deux grands types d'irréversibilités des décisions, les

² A notre connaissance, seul un article de ARROW (1968) explore le cas de l'irréversibilité des investissements dans une situation d'environnement certain.

³ La distinction entre risque (existence de probabilités) et incertitude (absence d'une connaissance par l'agent des probabilités) a été posée par KNIGHT (1938). SAVAGE (1951) a montré que ce distinguo revenait plutôt à faire la différence entre risque objectif (distribution de probabilités identique pour tous les individus) et risque subjectif (la probabilité est le poids que l'individu attribue subjectivement à la réalisation d'un événement, de manière implicite ou explicite). Par conséquent, il existe toujours des probabilités. L'intérêt de ce résultat est l'élargissement considérable du cadre d'application du critère d'utilité espérée avancé par VON NEUMAN et MORGENTHAU (1944).

irréversibilités dites statiques dans le cas de choix statiques et les irréversibilités dites dynamiques dans le cas de choix dynamiques. Bien évidemment, concrètement, les deux types d'irréversibilités peuvent coexister en même temps dans une décision, ce qui sera évoqué plus loin.

1.1 Incertitude et irréversibilités statiques des décisions

Une première définition de la flexibilité statique d'un choix pourrait être la suivante : elle représente la capacité d'un agent à répondre plus ou moins bien à des fluctuations exogènes de son environnement après avoir réalisé un choix. La flexibilité statique est donc une caractéristique intrinsèque du choix, liée à la possibilité donnée par une décision de s'adapter à un environnement aléatoire.

1.1.1 La flexibilité des choix comme composante du surplus du consommateur

Si les individus évoluent dans un contexte d'incertitude, notamment sur les quantités de biens dont ils disposeront dans l'avenir, ils peuvent valoriser positivement un choix présent qui leur permettrait d'éviter qu'un type de bien ne soit plus disponible ultérieurement. Ceci est également vrai dans le cas de biens publics, ce qui a été mis en évidence par WEISBROD dans les années 60. La controverse portait sur la rentabilité des parcs naturels américains. A l'époque, Milton FRIEDMAN avançait que, si la somme des avantages collectifs des parcs nationaux américains était inférieure à la somme de leurs coûts financiers, alors, il était économiquement justifié de les fermer, ou d'affecter ces espaces à d'autres usages alternatifs plus rentables. WEISBROD rétorqua que l'acte de fermeture des parcs nationaux était un choix irréversible, dans la mesure où cette décision supprimerait la possibilité de consommer ce type de bien pour les agents, c'est-à-dire restreindraient le champ de leurs consommations futures par rapport au champ des consommations présentes. En effet, les individus seraient disposés à payer pour préserver la possibilité de consommer un bien, même dans le cas où ils ne consommeraient jamais ce bien. Cette *Disposition à Payer* est une composante du surplus du consommateur : c'est la *Valeur d'Option*.

1.1.2 La flexibilité technologique des choix d'investissement

STIGLER (1939) avait mis en lumière une caractéristique importante du choix d'investissement comme composante de l'évaluation : la flexibilité technologique. Cette flexibilité des équipements se définit comme l'amplitude de la variation du coût moyen de production quand les quantités produites varient. Un équipement sera dit plus flexible technologiquement qu'un autre si le coût moyen relatif au premier équipement réagit moins fortement aux fluctuations de l'activité que le coût moyen de l'autre. En clair, il est possible d'avoir un équipement pour lequel le minimum du coût moyen est inférieur à un autre, mais dont l'élasticité du coût moyen aux quantités est plus grande. Dans un cadre de

demande aléatoire, l'entrepreneur peut privilégier cette sensibilité du coût moyen au lieu de chercher simplement à le minimiser. Par exemple, le coût moyen au véhicule-km d'un tramway est très supérieur au coût moyen d'un bus articulé, mais le débit maximal étant plus élevé, la réaction du coût moyen d'exploitation à la fréquentation peut être moins forte. Dès lors, un mode « lourd » peut être plus flexible en exploitation qu'un mode « léger ».

1.2 Information croissante et irréversibilités dynamiques

Comme dans le cas de la flexibilité statique, la flexibilité dynamique est une caractéristique inhérente au choix. Elle représente la manière dont les choix présents restreignent les possibilités de choix futurs. A priori, rien ne semble distinguer les deux types de flexibilité. Toutefois, dans le cas des irréversibilités dynamiques, on envisage explicitement deux périodes de temps au début desquelles l'agent va devoir décider. Dès lors, l'enchaînement des décisions est fondamental, et l'individu raisonne sur une séquence de décisions. Cette relation entre le présent et le futur est d'autant plus importante à évaluer que les perspectives d'information de l'agent sur son environnement sont amenées à évoluer.

1.2.1 Résorption de l'incertitude au cours du temps et apprentissage informationnel

Si on considère un individu arbitrant entre plusieurs décisions, l'une des décisions possibles s'étalant sur plusieurs périodes de temps, la question qui se pose est celle de la résorption de l'incertitude au cours du temps. En clair, l'individu aura-t-il plus d'informations sur (t+2) quand il sera en (t+1) que ce dont il dispose sur (t+2) en t? Si la réponse est positive, on parle alors d'information croissante. Mais une chose est de savoir que l'on connaîtra mieux son environnement demain, une autre est de pouvoir utiliser ce supplément d'information. Par conséquent, le degré d'utilité de l'apprentissage réalisé par l'agent dépendra des caractéristiques initiales de sa décision. Plus la décision prise aujourd'hui est irréversible, c'est-à-dire réduit le nombre des choix possibles pour les périodes futures, plus il va être difficile pour lui « d'adapter » sa décision en fonction des informations supplémentaires dont il dispose (il est d'ailleurs bien évidemment possible qu'il n'ait pas intérêt à réviser ses choix).

1.2.2 Un modèle basique de détermination de la Valeur d'Option Séquentielle

Soit deux décisions d_i et $d_{i'}$ possibles en première période ($t = 1$), et D_i et $D_{i'}$, les ensembles de décisions possibles en seconde période ($t = 2$) attachés à chacune de ces deux décisions.

Supposons que l'on ait $D_i \supset D_{i'} \Rightarrow d_i \geq_F d_{i'}$ ⁴

ce qui signifie que d_i est au moins aussi flexible que $d_{i'}$ si et seulement si l'ensemble de décisions D_i attaché à d_i inclut l'ensemble de décisions $D_{i'}$ attaché à $d_{i'}$. Par ailleurs, si on définit s_j un état de la nature ($j = 1, \dots, J$) en période 2 ($t=2$), avec p_j la probabilité d'apparition de l'état j en période 2, ainsi que deux

structures d'information Y et Y' , Y étant plus informative que Y' ⁵, alors on peut écrire les utilités espérées des deux décisions d_i et $d_{i'}$.

Simplement, il faut considérer deux possibilités concernant l'information du décideur au début de la période 1. Soit le décideur sait en période 1 qu'il améliorera son information de manière à connaître l'état de la nature avant le début de la période 2 (information « parfaite »), soit le décideur sait en période 1 qu'il n'améliorera pas son information avant le début de la période 2 (la distribution de probabilités ne change pas : on parlera d'information « nulle »).

A. Cas d'information « nulle » ($Y'=\{s_1, \dots, s_J\}$)

Dans ces conditions, la distribution de probabilités sur les états possibles en période 2 n'évolue pas entre $t = 1$ et $t = 2$. L'utilité des décisions est donc :

$$(1) \quad U(d_i; Y) = r_i^1 + \text{Max}_i \left[\sum_j p_j \cdot r_{ij}^2; \forall i \in d_i \right]$$

$$(2) \quad U(d_{i'}; Y) = r_{i'}^1 + \text{Max}_{i'} \left[\sum_j p_j \cdot r_{i'j}^2; \forall i' \in d_{i'} \right]$$

$r_{i,t}^t$ désignant le revenu net de la décision i ou i' à la période $t = 1, 2$. Ici, la fonction d'utilité du décideur s'assimile à une fonction de profit financier. On simplifie en considérant une fonction d'utilité additive et un taux de préférence pour le temps nul (taux d'actualisation égal à 0).

On définit alors le Prix d'Option comme la différence entre l'utilité de la décision flexible et l'utilité de la décision irréversible :

$$(3) \quad PO(Y) = U(d_i; Y) - U(d_{i'}; Y)$$

⁴ Définition inspirée de KREPS (1979) et discutée dans LLERENA et WILLINGER (1989).

⁵ « L'agent obtient de l'information supplémentaire en observant un sous-ensemble y de S appelé message. L'observation du message y révèle que l'état de la nature qui se réalisera en période 2 appartient à y . Avant d'observer un message, l'agent sait seulement qu'il observera l'un des messages appartenant à une partition de S , ou structure d'information, notée $Y = \{y_1, \dots, y_m\}$ » RAUCHS, WILLINGER (1996). Une structure d'information Y est plus informative qu'une structure d'information Y' si elle génère une partition plus fine de l'ensemble des états. Voir LAFFONT (1991).

B. Cas d'information « parfaite » ($Y=\{(s1),\dots,(sj),\dots,(sJ)\}$)

Avant le début de $t=2$ (période 2), le décideur public possède l'information sur l'état. Par conséquent, il sait aujourd'hui que, un peu avant demain, il connaîtra l'état de la nature pour « demain ». Dans ce cas, la connaissance de l'état final j va permettre de déterminer le meilleur choix en fonction du degré de flexibilité de celui-ci :

$$(4) \quad U(d_i; Y) = r_i^1 + \sum_j p_j \cdot \text{Max}_{i,j} \left[r_{ij}^2; \left| \begin{array}{l} \forall i \in d_i \\ \forall j = 1, \dots, J \end{array} \right. \right]$$

$$(5) \quad U(d_{i'}; Y) = r_{i'}^1 + \sum_j p_j \cdot \text{Max}_{i',j} \left[r_{i'j}^2; \left| \begin{array}{l} \forall i' \in d_{i'} \\ \forall j = 1, \dots, J \end{array} \right. \right]$$

Et le prix d'option en information parfaite :

$$(6) \quad PO(Y) = U(d_i; Y) - U(d_{i'}; Y)$$

C. Valeurs d'Information et Valeur d'Option Séquentielle

La valeur de l'information est le prix qu'un décideur est prêt à payer pour passer d'une situation d'information « nulle » à une situation d'information « parfaite » compte tenu de la décision retenue au début de la première période.

Si on considère la Valeur de l'Information pour chaque décision, on écrit :

$$(7) \quad VI(di) = U(di; Y) - U(di; Y') \text{ et } VI(di') = U(di'; Y) - U(di'; Y')$$

La Valeur d'Option Séquentielle⁶ se définit alors comme la différence entre la valeur de l'information pour la décision flexible et la valeur d'information pour la décision irréversible :

$$(8) \quad VOS(Y; Y') = VI(di) - VI(di') = PO(Y) - PO(Y') \geq 0$$

En vérité, la Valeur d'Option est un *différentiel* des Valeurs de l'Information des variantes. Bien évidemment, dans le cas particulier où Di' est parfaitement irréversible (l'ensemble des décisions possibles en seconde période est un singleton : $D_{i'} = \{d_{i'}\}$, alors $VOS(Y, Y') \geq 0$

Ce qui correspond au résultat originel d'HENRY (1974), qui identifie la Valeur d'Option à la Valeur de l'Information de la décision réversible⁷. Ceci n'est vrai *stricto sensu* que dans le cas où on compare une décision parfaitement irréversible (on parlera alors de décision « irrévocable ») à une décision flexible.

⁶ ARROW et FISHER (1974) parlent de « quasi-option value ».

⁷ Voir HENRY (1974) et LLERENA (1985) pour d'autres commentaires.

Par conséquent, l'absence de prise en compte de la flexibilité revient à surévaluer les décisions irréversibles au détriment des décisions flexibles : c'est l'*effet irréversibilité*. Au nom du principe de l'Analyse Coûts-Avantages - qui pose le recensement exhaustif de tous les coûts et avantages générés par un projet -, il fallait intégrer cette forme particulière d'incertitude inhérente à la nature des projets. C'est sur cette base que Cl. HENRY recommandait d'ajouter du côté des bénéfices d'un projet une Valeur d'Option positive ou nulle selon le degré d'irréversibilité de l'investissement public.

2. UNE APPLICATION : LE PROJET D'AUTOROUTE FERROVIAIRE LYON-AVIGNON⁸

2.1 L'autoroute ferroviaire : un projet flexible ?

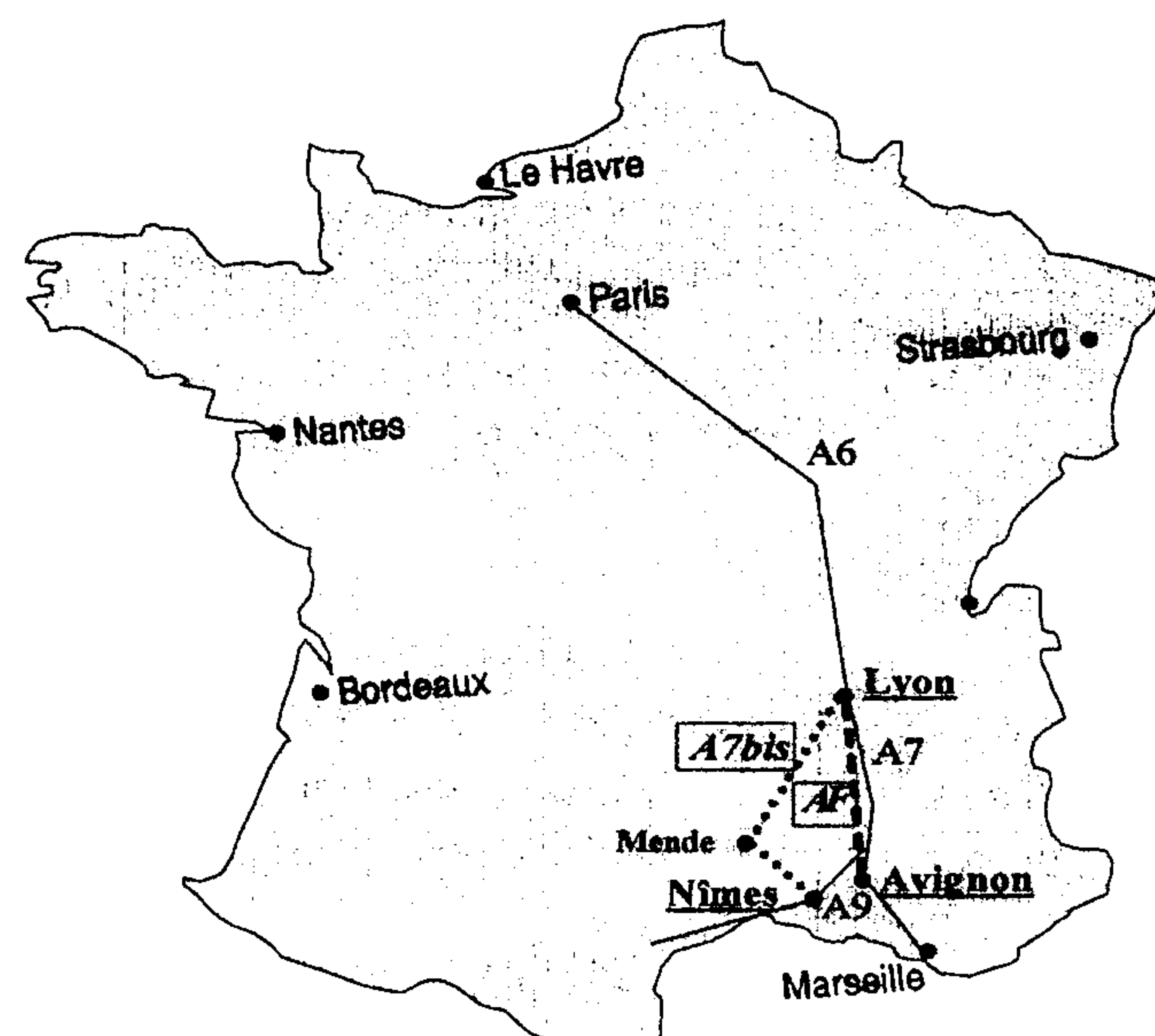
L'objectif poursuivi dans ce travail n'est pas de réévaluer la rentabilité socio-économique du projet⁹, mais de déterminer si l'investissement autoroutier doit ou non être réalisé, ou reporté dans le temps jusqu'à une meilleure connaissance de l'environnement. Plus clairement, le problème est de savoir si la réalisation de l'autoroute ferroviaire permet de reporter dans le temps la décision de construire une infrastructure autoroutière nouvelle.

L'hypothèse de travail retenue consiste à envisager deux alternatives pour désengorger la liaison autoroutière Lyon-Marseille qui est actuellement la plus encombrée. La première solution est de doubler le tronçon autoroutier entre Lyon et Avignon. Cependant, compte tenu des contraintes topographiques de la vallée du Rhône, ce doublement n'est pas envisageable et un contournement est nécessaire. Une des possibilités étudiées par le SETRA¹⁰ est de réaliser avant l'échéance de 2010 une liaison autoroutière Lyon-Mende-Nîmes (325 km) pour un coût estimé à environ 17,3 milliards de francs. La seconde solution consiste à mettre en service dès 2005 un tronçon d'autoroute ferroviaire entre Lyon et Avignon (255 km) pour un montant total de 10,6 milliards de francs, sachant que si les prévisions hautes de demande se confirment, il faudra alors construire le doublement de l'A7 entre Lyon et Nîmes.

⁸ Cette section résume un travail réalisé avec S. HAMMICHÉ et proposé à la 8ème WCTR. Une première version a été présentée à Neuchâtel. DENANT-BOËMONT L, HAMMICHÉ S. (1997),

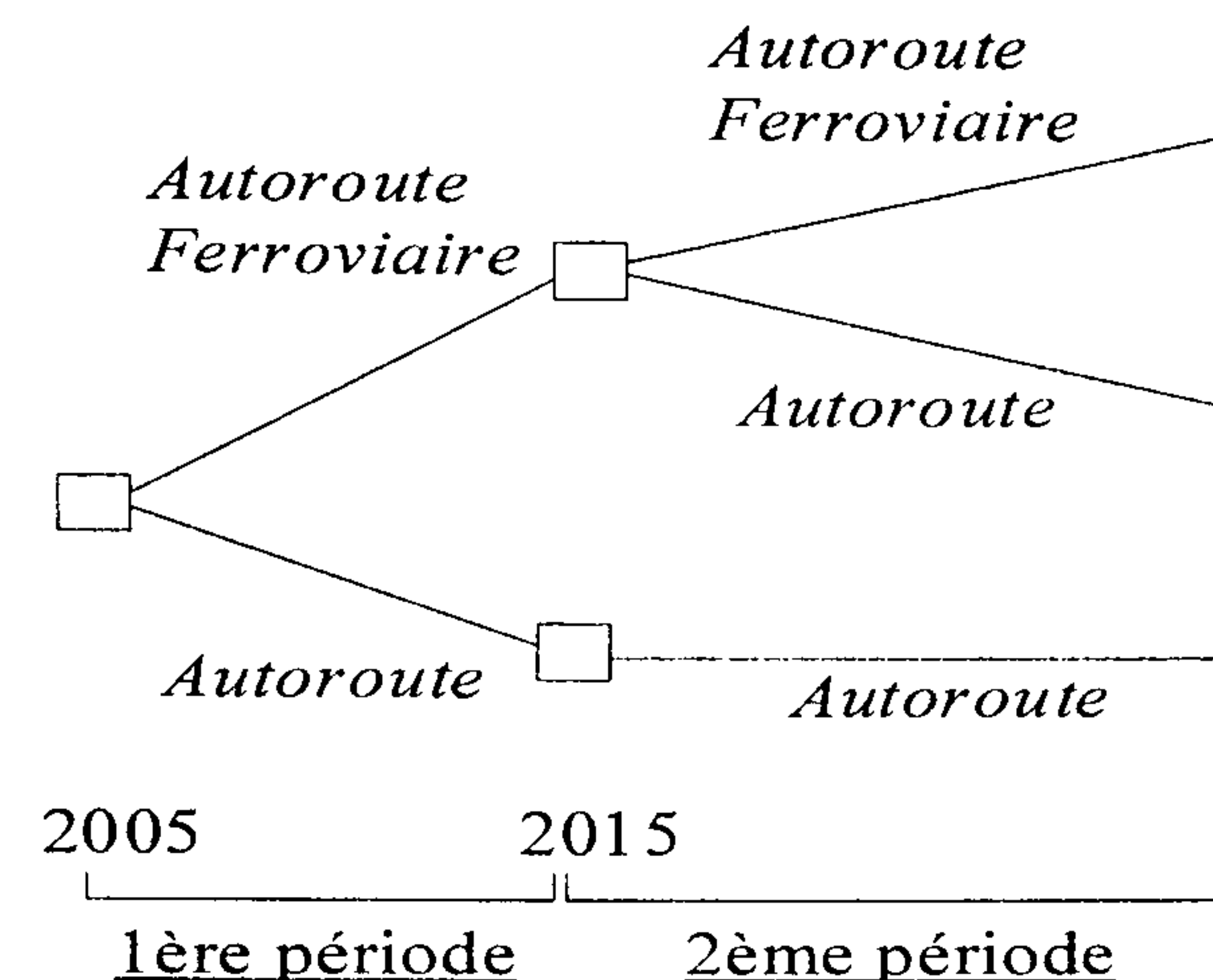
⁹ Pour plus de précision sur l'évaluation socio-économique du projet d'autoroute ferroviaire, on pourra se reporter à HAMMICHÉ (1997) et à HAMMICHÉ et DENANT-BOËMONT (1997).

¹⁰ SETRA (1992).



Graphique 1. Projets d'autoroute ferroviaire Lyon-Avignon et doublement de l'A7 de Lyon à Nîmes

La solution autoroutière sera considérée ici comme irréversible par rapport à la seconde plus flexible. En effet, l'autoroute ferroviaire sur son parcours principal pourra utiliser les emprises ferroviaires existantes de la rive droite du Rhône, alors que la réalisation de l'autoroute nécessitera la construction d'une infrastructure nouvelle. D'autre part, la mise en place du système ferroviaire devrait permettre d'attendre une meilleure connaissance de la demande (en 2015) pour décider de la réalisation ou non d'une nouvelle infrastructure autoroutière (ou ferroviaire). En effet, si on fait l'hypothèse que le décideur public dispose d'une enveloppe budgétaire de 17 milliards de francs (soit le coût total du doublement autoroutier) en début de période, il peut les investir immédiatement (en 2005) dans le réseau routier ou, réaliser dans un premier temps l'autoroute ferroviaire (10 milliards de francs) et attendre jusqu'à 2015 que la demande soit mieux connue pour décider d'investir ou non dans le projet autoroutier. Ainsi s'il décide d'investir préalablement dans le tronçon d'autoroute ferroviaire Lyon-Avignon en attendant de voir si la demande se manifeste (sur l'autoroute A7), la décision de reporter l'investissement n'alourdit guère le coût global du projet puisque l'actualisation en 2005 des 17 milliards nécessaires à la réalisation de l'autoroute représente environ 8 milliards de francs.



Graphique 2. La flexibilité du projet d'autoroute ferroviaire

2.2 Un modèle de VAN séquentielle : la détermination de la Valeur d'Option du projet

Nous avons vu qu'il était possible d'envisager un aspect séquentiel du projet d'autoroute ferroviaire. Il permettrait en effet de reporter à une date ultérieure le projet de doublement de l'A7 entre Lyon et Nîmes (A7 bis). Ce report n'équivaut pas une décision d'attente; il met en avant la possibilité pour le décideur d'améliorer son niveau d'information sur les trafics, comme dans le modèle de CL. HENRY.

2.2.1 Hypothèses retenues

A. Introduction des états de la nature dans l'estimation de la rentabilité financière des projets

La construction de l'échéancier de chaque projet a été réalisée à l'aide des documents du SETRA en ce qui concerne le projet d'autoroute Lyon-Nîmes, et des documents de la SNCF pour le projet d'autoroute ferroviaire de Lyon à Avignon.

A partir de ces documents, deux hypothèses de croissance de la demande ont été envisagées. Dans le cas du projet autoroutier, l'hypothèse basse retenue est un trafic de 220,9 millions de véhicules-kilomètres annuels en moins sur l'A7 et présent sur l'A7 bis à partir de 2005 (67,8 millions de veh-km de Lyon à Mende, et 176 millions de Mende à Nîmes). Ce qui a conduit à un Excédent Brut

d'Exploitation de 1,64 milliards de F par an, pour un coût d'investissement d'environ 17 milliards de F1990. Dans le cas de l'hypothèse haute de trafic, l'estimation a été de 243,7 millions de véh-km annuels, donc d'un excédent brut d'exploitation (EBE) de 2,28 milliards de F pour le même coût d'investissement autoroutier.

La durée d'exploitation retenue est de 30 ans pour les deux projets. Si l'on probabilise chaque hypothèse, et que l'on retient l'équiprobabilité des états, au taux d'actualisation de 8%, l'espérance de Valeur Actuelle Nette (VAN) du projet autoroutier est alors de 2,45 milliards de F. Sans introduire le risque, la VAN du projet d'autoroute ferroviaire est de - 2,58 milliards, si on retient les hypothèses de la SNCF, c'est-à-dire, un trafic de 1,46 milliards de véh-km entre Lyon et Avignon, et un EBE annuel de 0,7 milliards de francs. On a donc considéré que ces estimations étaient *certaines* et que le trafic prévu sur l'autoroute ferroviaire (AF) correspondait à la demande X1.

B. La séquentialité du projet d'autoroute ferroviaire et les scénarios de trafic

On a envisagé un choix en deux périodes, la première période allant de 2005 à 2014 (10 ans), la seconde allant de 2015 à 2034 (20 ans), la durée d'exploitation de 30 ans pour les deux projets. Par conséquent, la date de résolution de l'incertitude (k) a été posée à $t=2014$. On considère qu'il n'y a pas d'incertitude sur la première période, quel que soit le projet. On pose alors que l'EBE de l'AF est de 0,7 milliards de F annuels contre 1,64 milliards pour l'autoroute. L'hypothèse basse correspond donc à la partie certaine de la demande (X1) et le risque ne joue que sur la seconde période où on envisage deux états pour chacun des projets. S1 dans lequel le trafic reste constant (0,7 milliards d'EBE pour l'AF et à 1,64 milliards pour l'autoroute), et S2 dans lequel on a une augmentation de trafic. Dans ce cas, deux possibilités sont envisageables : soit on a réalisé l'autoroute ferroviaire en période 1 (t1) et on investit alors dans le projet autoroutier (EBE de 2,28 milliards de Francs), soit on a réalisé le projet autoroutier en t1 et on réinvestit dans l'autoroute pour atteindre également un EBE supérieur ou égal à 2,28 milliards de Francs.

On notera que la question de l'augmentation de capacité de transport (la construction de l'autoroute classique en sus de l'autoroute ferroviaire) a été envisagée de manière simpliste puisque l'investissement autoroutier est censé être réalisé en un an. D'autre part, le problème de la concurrence intermodale s'est posé pour la seconde période. En effet, si l'autoroute classique est réalisée en seconde période, il est probable qu'elle va concurrencer l'autoroute ferroviaire (en clair, diminuer l'Excédent Brut d'Exploitation de l'autoroute ferroviaire par rapport à la première période). Cette question a permis d'envisager deux possibilités : l'une où les deux infrastructures sont parfaitement complémentaires (l'EBE de l'AF n'est pas affecté par l'existence de l'infrastructure autoroutière,

et vice versa), et l'autre où les deux infrastructures sont partiellement substituables (les deux modes se partagent les 2,28 milliards d'EBE évoqués plus haut, mais l'autoroute ferroviaire conserve le même EBE qu'en première période. En clair, l'autoroute ferroviaire ne subit pas la concurrence de l'autoroute. Cette dernière perdant le trafic qui transite sur l'autoroute ferroviaire¹¹.

D'autre part, nous avons construit deux autres scénarios de trafic, à partir des hypothèses basse et haute du SETRA. Le premier, qualifié de « demande faible » (S1), implique un niveau d'EBE de 1 milliard de F annuel (contre 1,64 milliard selon les données du SETRA). Le second, qualifié de « demande forte » (S2) implique un EBE de 3 milliards de F par an (contre 2,28). L'idée était d'introduire une plus grande incertitude sur les trafics, donc sur la rentabilité respective des projets. Par contre, le risque n'a pas été introduit dans le calcul de la rentabilité du projet d'autoroute ferroviaire, conformément au modèle développé ci-dessus : il n'y a pas d'incertitude sur la rentabilité de l'autoroute ferroviaire seule (l'EBE est supposé certain).

2.2.2 L'évolution de la Valeur d'Option Séquentielle du projet de l'autoroute ferroviaire

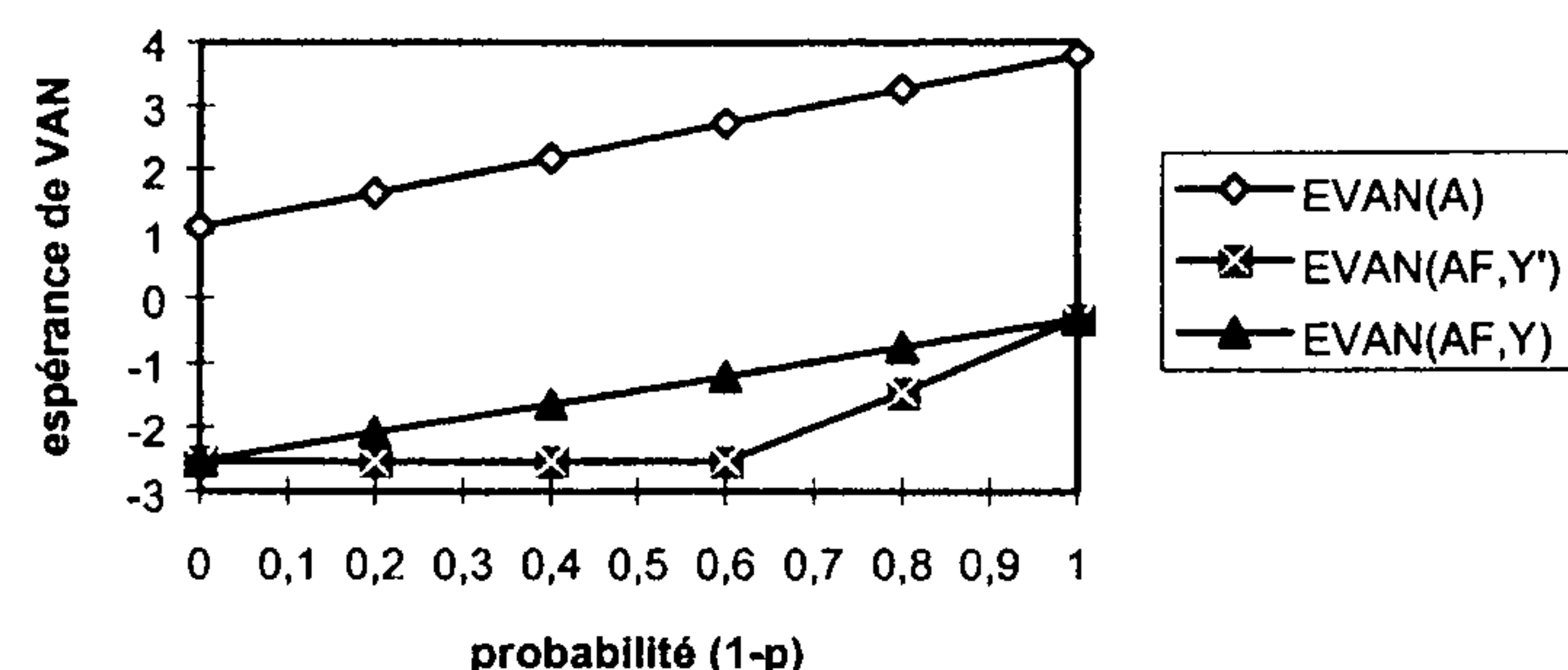
Il suffit alors d'appliquer, *mutatis mutandis*, le modèle décrit ci-dessus, en considérant que l'autoroute ferroviaire est le choix le plus flexible (d1). d1 est, en effet, le choix qui permet d'opter à la fin de la première période entre un *statu quo* (la demande n'ayant pas évolué, on continue à exploiter l'autoroute ferroviaire avec les mêmes EBE qu'en première période), et un investissement autoroutier (justifié par une demande plus forte en seconde période, tout en maintenant l'exploitation de l'autoroute ferroviaire). *A contrario*, le projet d'autoroute classique réalisé en première période représente le projet irréversible (d2).

A. Les hypothèses basse et haute du SETRA

Dans ce cadre, il est extrêmement difficile de faire apparaître une valeur d'option. En effet, le projet flexible (l'autoroute ferroviaire) consiste à opter, si la demande apparaît, entre un coût d'investissement supplémentaire de 17 milliards de F en 2014 (le coût de l'autoroute classique) pour un EBE de 2,28 milliards, et le *statu quo* (on ne réalise pas d'investissement autoroutier et on continue *toutes choses égales par ailleurs* à exploiter le système d'autoroute ferroviaire. Par conséquent, la décision de *statu quo* domine strictement celle d'un investissement autoroutier (en seconde période, la VAN de d1 est très supérieure à celle de d2 si c'est d1 qui a été réalisée en première période). En effet, on

¹¹ Cette hypothèse est sans doute abusive, mais peut se justifier par le fait que l'autoroute ferroviaire est à ce moment (en 2015, au début de la seconde période) en exploitation depuis 10 ans, et qu'il est fort possible que les comportements adoptés par les transporteurs routiers soient « rigides ».

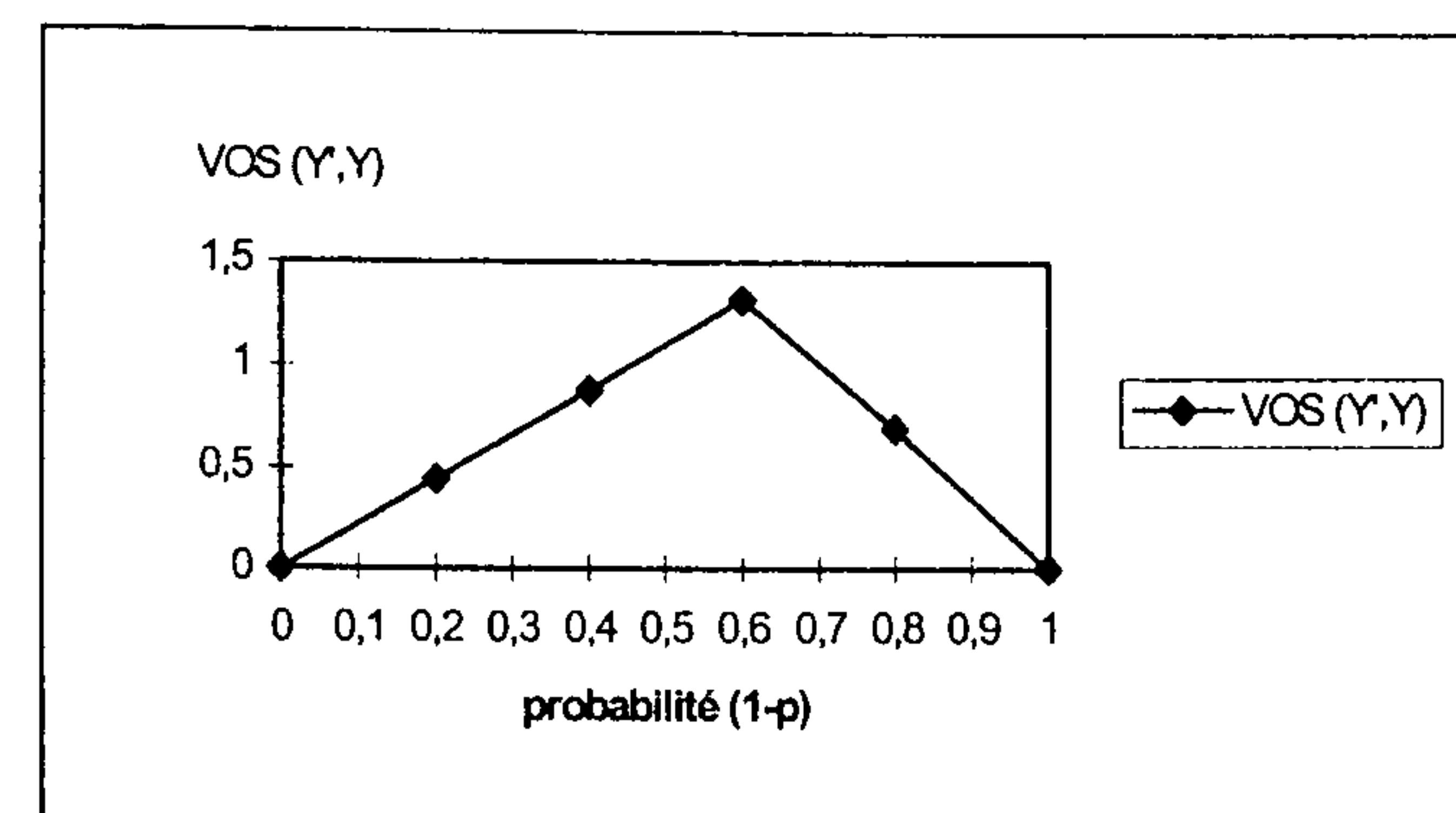
comprend intuitivement que ce résultat est lié à l'importance du coût d'investissement de la décision flexible, puisque dans le cas où l'autoroute ferroviaire a été réalisée en première période, ce coût peut être la somme des coûts d'investissement des deux projets (10,6 milliards d'AF + 17,3 milliards d'autoroute), ce qui est très lourd. Par conséquent, la possibilité d'opter pour l'autoroute n'améliore pas la rentabilité du projet d'autoroute ferroviaire, et la Valeur d'Option Séquentielle est donc nulle. En clair, quelles que soient les probabilités, il est toujours plus intéressant de rester sur d1 que d'opter pour d2 après avoir choisi d1. Par contre, si on fait l'hypothèse qu'en période 2, l'EBE de la décision flexible est supérieur à 2,28 milliards, et est égal à 2,98 milliards (2,28 mds d'EBE pour l'autoroute + 0,7 mds pour l'AF), la Valeur d'Option Séquentielle apparaît.



Graphique 4. Comparaison des deux projets pour $a = 8\%$ (hypothèses SETRA)

Sur le graphique 4, $EVAN(A)$ est l'espérance de Valeur Actuelle Nette de l'A7 bis (autoroute), $EVAN(AF, Y')$ est l'espérance de VAN de l'autoroute ferroviaire dans le cas d'information « nulle », tandis que $EVAN(AF, Y)$ est l'espérance de VAN de l'autoroute ferroviaire en information « parfaite ». $(1-p)$ représente la probabilité d'apparition de la demande X_2 en période 2.

Si l'on suppose les deux états S_1 et S_2 équiprobables ($p = 0,5 = (1-p)$), la Valeur d'Option représente un peu plus d'un milliard de F (dit autrement, si on considère la valeur de l'information de la décision flexible, l'autoroute ferroviaire, l'espérance de VAN de ce projet passe de -2,5 milliards de Francs à -1,4 milliards de Francs).

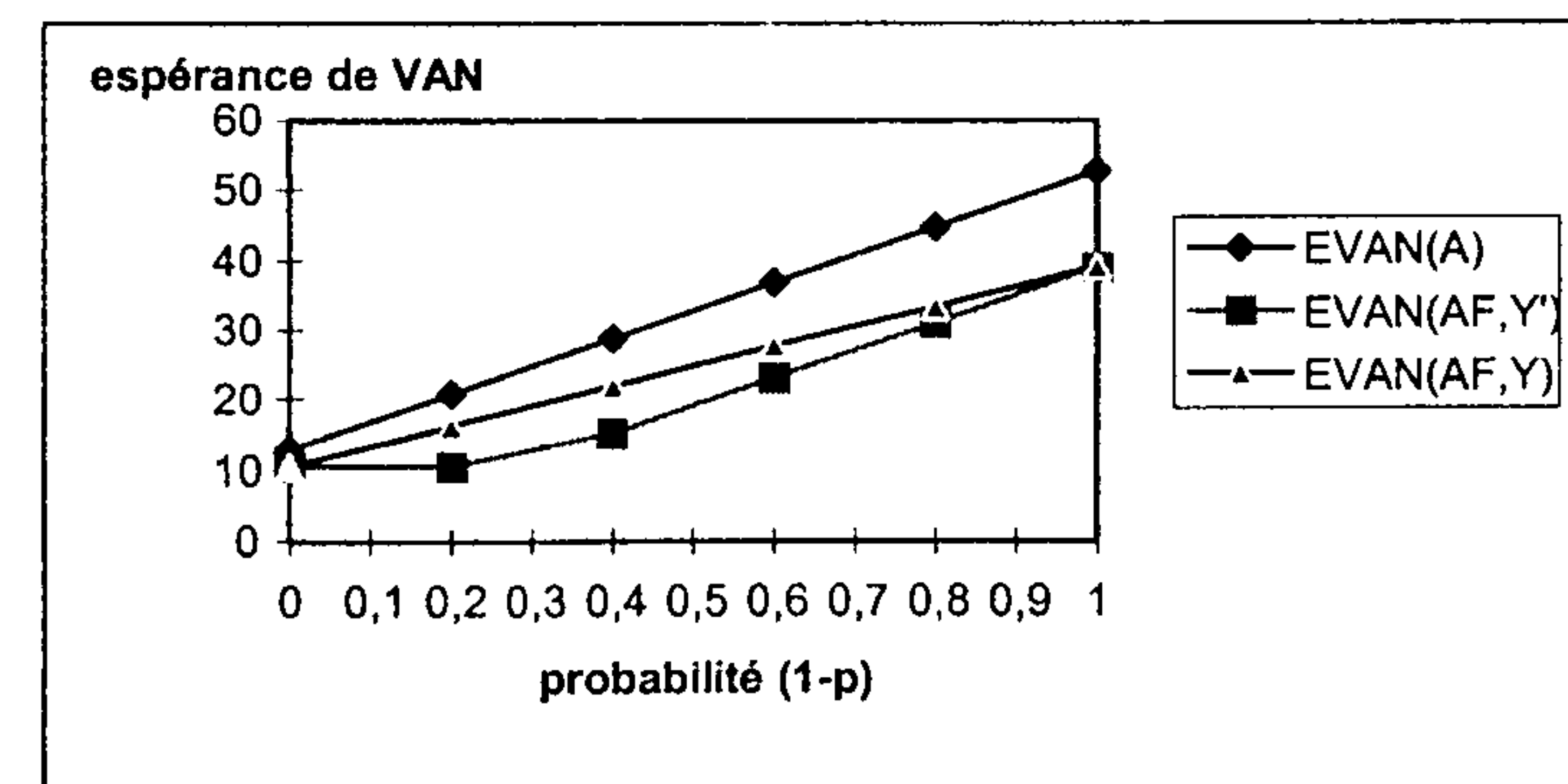


Graphique 5. Évolution de la Valeur d'Option (en mds de F)

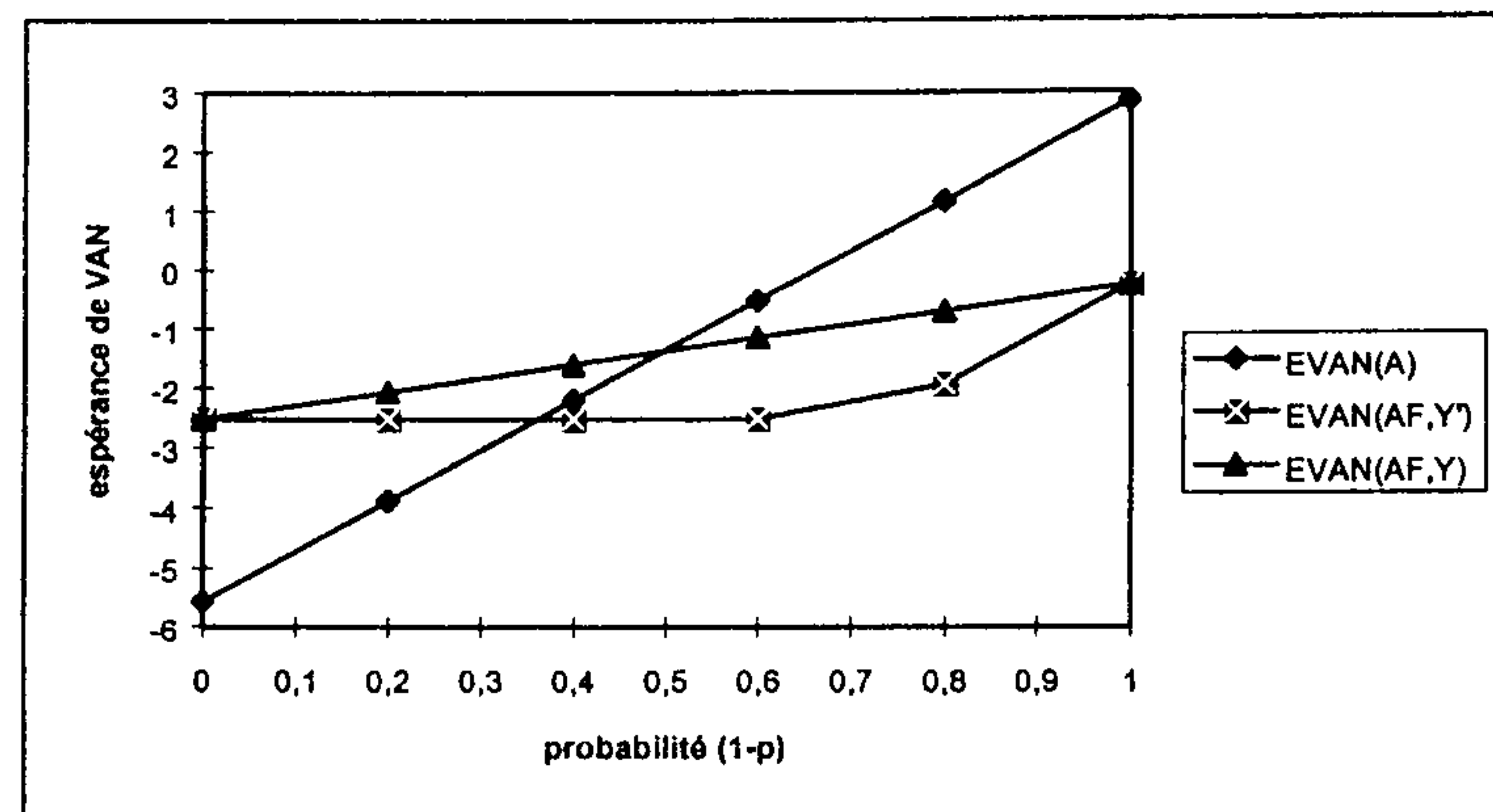
Si on n'actualise pas ($a=0$), la Valeur d'Option est nulle. Dans ce cas, la décision d2/d1 domine dans tous les cas la décision d1/d1, ce qui matérialise le fait qu'il n'y a une VO positive que dans le cas où l'information est utile, c'est-à-dire permet d'améliorer l'efficacité de la décision lors de la seconde période. Ici, ce n'est pas le cas.

B. Les scénarios « demande faible » et « demande forte »

Dans cette situation, on contraste plus fortement les scénarios (voir plus haut), ce qui pour effet « d'augmenter » l'incertitude, et donc de rendre le niveau de flexibilité du choix initial plus stratégique pour le décideur. Par conséquent, la Valeur d'Option va être plus importante.



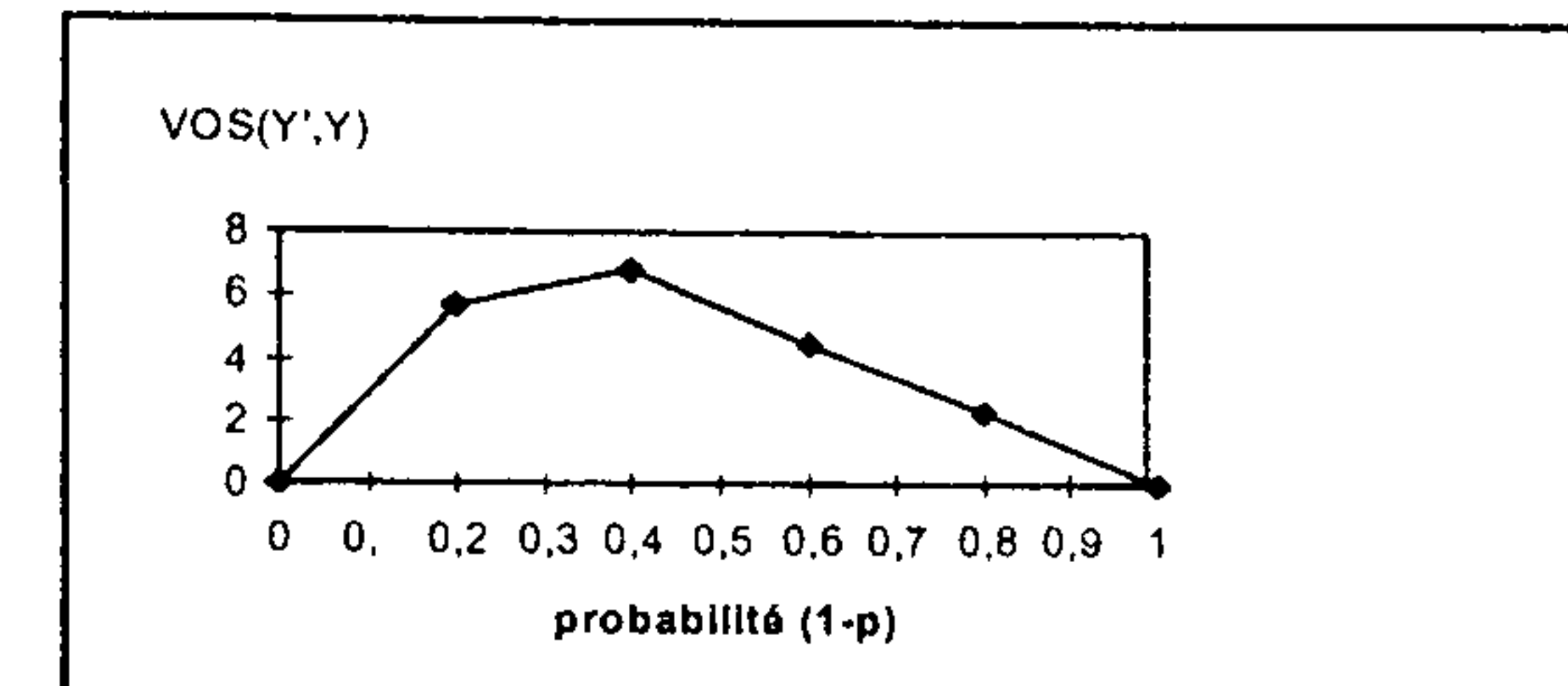
Graphique 6. Comparaison des espérances de VAN (en mds de F 1995) des deux projets et évolution de la Valeur d'Option Séquentielle ($a = 0\%$; scénarios « demande faible » et « demande forte »)



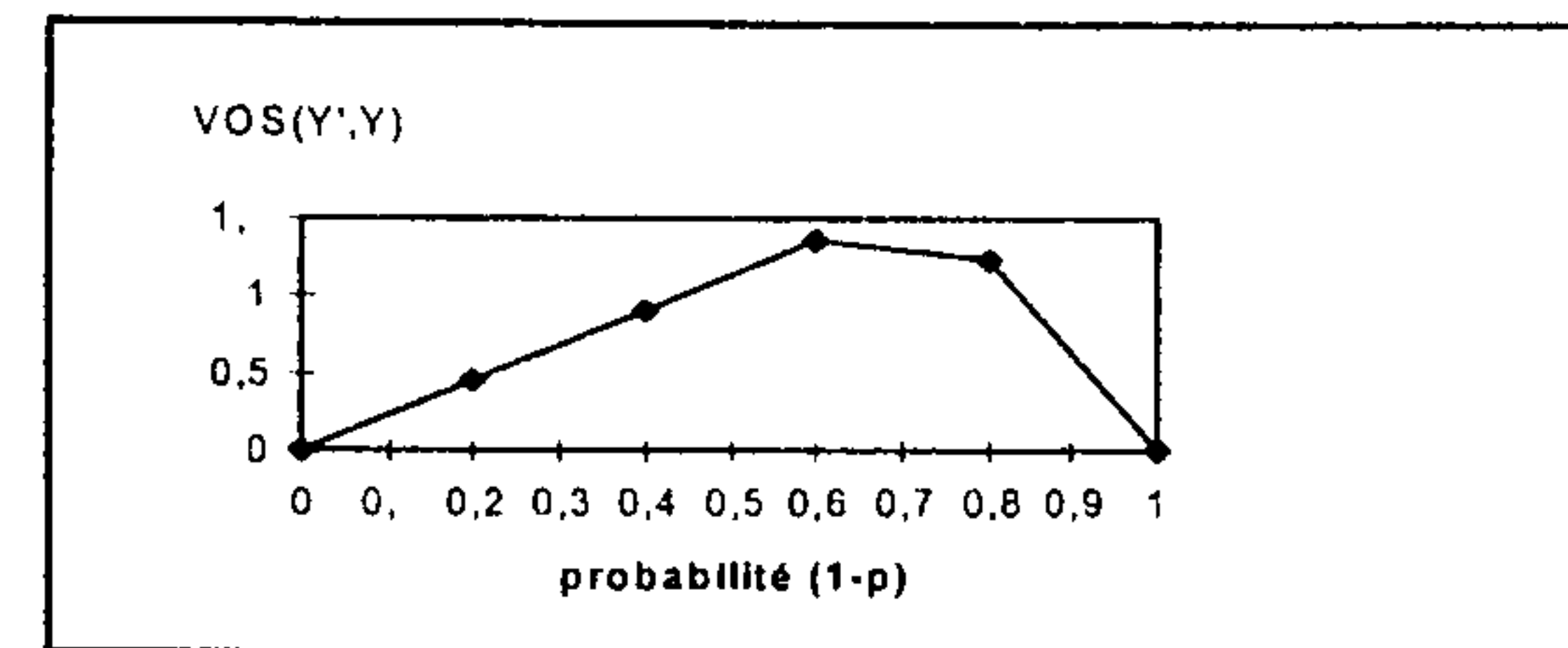
Graphique 7. Comparaison des espérances de VAN des deux projets et évolution de la Valeur d'Option Séquentielle (a=8%; idem)

Au taux d'actualisation recommandé par le Xème Plan (a = 8%), l'intégration de la valeur de l'information change notablement les termes de la comparaison entre les deux projets. L'application du calcul économique « standard » indique en effet qu'il faut envisager qu'il y ait plus de 37 % de chances que la demande augmente pour que le projet d'autoroute soit préférable au projet d'autoroute ferroviaire (si $(1-p) > 0,37$, alors $EVAN(A) > EVAN(AF;Y')$). La considération de la Valeur d'Option modifie la probabilité (1-p) d'arbitrage entre les projets, puisqu'il faut considérer qu'il y a plus de 49,7 % de chances que la demande augmente pour que le projet d'autoroute soit le plus rentable (si $(1-p) > 0,497$, alors $EVAN(A) > EVAN(AF;Y)$). Plus clairement, si on considère une situation d'équiprobabilité des états, alors les deux projets sont quasiment indifférents (En toute rigueur, le projet d'autoroute est le plus rentable).

a = 0%



a = 8%



Graphique 8. Évolution des Valeurs d'Option Séquentielles (scénarios « demande faible » et « demande forte », en mds de F)

On constate que la valeur d'option est d'autant plus forte que l'on est proche d'une situation d'équiprobabilité. Or, dans le cas où le décideur public ne connaît pas les probabilités, il n'est pas aberrant qu'il tranche en faveur de cet « équilibre » des probabilités. Dans cette situation « d'incertitude », la flexibilité liée au choix d'autoroute ferroviaire peut dès lors s'avérer décisive dans l'évaluation des variantes.

3. IRRÉVERSIBILITÉS DES CHOIX D'INVESTISSEMENT ET ÉVALUATION DES PROJETS D'INFRASTRUCTURE

Dans les modèles standards d'évaluation de la Valeur d'Option des investissements, deux aspects sont rarement étudiés, sinon évalués :

- le bilan entre des avantages / coûts de la flexibilité dynamique et des coûts / avantages de la flexibilité statique,
- l'impact des décisions sur l'environnement, c'est-à-dire l'incertitude endogène des choix d'investissement.

3.1 La question de l'arbitrage entre flexibilité statique et irréversibilité dynamique des projets

Dans la première section, la question de la flexibilité technologique des investissements a été abordée. Cette flexibilité met en avant la capacité des décisions à plus ou moins bien répondre d'un point de vue économique aux fluctuations d'une demande intrinsèquement aléatoire. Une autre possibilité de développement est de considérer que, dans la plupart des cas, les choix irréversibles d'un point de vue dynamique génèrent une forme de flexibilité statique : leur coût d'investissement est très élevé, mais l'exploitant peut alors répondre à une vaste gamme de niveaux de demande. Cette possibilité doit alors être valorisée dans l'évaluation. L'Analyse Coûts-Avantages doit considérer la variation des coûts d'exploitation en fonction des quantités produites (voir STIGLER, 1939). Au global, il est possible de réaliser un arbitrage entre des dimensions de flexibilité statique et d'irréversibilité dynamique (respectivement entre de l'irréversibilité statique et de la flexibilité dynamique) pour différentes options techniques : voir TROMMETTER (1993), DENANT-BOÈMONT (1996). C'est également vrai dans le cas des choix de transport collectif urbain : un investissement en métro peut générer des irréversibilités dynamiques (notamment financières), mais l'intervalle de capacités possibles est très grand en comparaison des autres modes. Dans un précédent travail¹², nous avons proposé une voie d'évaluation de ce type de flexibilité dans le cas des choix d'investissement en transport collectif urbain. On supposait un ensemble de décisions ayant des caractéristiques de flexibilité dynamique différentes, comme dans le cas d'évaluation décrit précédemment. Un choix technique flexible dynamiquement était comparé à un choix technique irréversible, mais on supposait que le choix flexible était exposé à une possibilité de saturation de l'offre, possibilité exclue dans le cas du choix irréversible. Cette possibilité, appréhendée par le biais d'une probabilité de saturation quant à l'offre du système flexible, donnait lieu à un coût spécifique qui diminuait l'intérêt de la flexibilité dynamique. Ce coût s'interprète dès lors bien comme un coût de l'irréversibilité statique du choix, relatif à une moindre possibilité de répondre techniquement aux fluctuations de la demande de trafic.

3.2 Le problème de l'incertitude endogène aux projets d'infrastructure

D'autres développements ont été conduits dans le champ de la flexibilité des choix en avenir incertain. RAMANI et RICHARD (1994) ont par exemple développé un modèle qui tente d'intégrer, au-delà de l'irréversibilité dynamique des choix, le risque endogène aux décisions, c'est-à-dire l'impact d'un choix sur son environnement futur, donc sur les probabilités d'occurrence des états

favorables. En effet, une des limites des modèles de flexibilité dynamique est de ne considérer que des situations de risque exogène, ce qui signifie que l'information émerge de l'environnement sans que le décideur n'ait aucune prise sur ce processus de « création » de l'information. Dans le domaine des transports, il est probable que ces aspects de création endogène d'information soient tout à fait fondamentaux, notamment dans le cas de choix d'investissement innovants. Toutefois, ces développements restent encore largement théoriques.

4. CONCLUSION

Au-delà d'un discours parfois trivial sur la nécessité de préserver l'espace de choix des générations futures, les théories économiques de l'irréversibilité proposent un ensemble de méthodes opératoires qui mettent l'accent sur l'évaluation monétaire de plusieurs types de flexibilité. La représentation des irréversibilités temporelles peut parfois sembler grossière, mais l'intérêt de ces théories est qu'elles vont souvent contre l'intuition première, en ce qu'elles montrent que les choix irréversibles ne sont pas forcément les plus mauvais, y compris du point de vue des capacités d'apprentissage que ces choix permettent aux agents. Surtout, elles montrent bien tout l'enjeu relatif à la collecte de l'information dans l'évaluation et à la révision systématique des connaissances tout au long de la séquence des décisions.

BIBLIOGRAPHIE

- ARROW, K.J., 1968, « Optimal capital policy with irreversible investment », in WOLFE, J.N., (ed.), *Value, capital and growth*, Aldine.
- ARROW, K. J., FISHER A. C., 1974, Environmental preservation, Uncertainty and Irreversibility. *Quarterly Journal of Economics*, may, 312-319.
- BANCEL, F., RICHARD, A., 1995, *Les choix d'investissement - Méthodes traditionnelles, flexibilité et analyse stratégique*. Economica, Paris.
- COHENDET, P., LLERENA, P., 1989, « Flexibilités, risque et incertitude : un survey ». In COHENDET, P., LLERENA, P., (éds.), *Flexibilité, information et décision*. Economica, Paris.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN, 1994, *Transports : pour un meilleur choix des investissements*. La Documentation Française, Paris.
- DENANT-BOÈMONT, L., 1996, *Les valeurs de la flexibilité dans le calcul économique public - Investissement et choix de systèmes techniques en transport collectif urbain*. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université Lumière Lyon 2.
- DENANT-BOÈMONT L., HAMMICHE S., 1997, « Irréversibilité des grands choix technologiques - Le cas de l'autoroute ferroviaire », *55th Applied Econometrics Association Conference on « Construction Economics »*, Université de Neuchâtel, 20-21 février 1997, 20 p.

¹² DENANT-BOÈMONT (1996).

- DIXIT, A., PYNDICK, R.S., 1994, *Investment under Uncertainty*. Princeton University Press, Princeton.
- FREIXAS, X., LAFFONT, J.-J., 1984, On the Irreversibility Effect. In Boyer, M. and Kihlstrom, R.E. (eds.) *Bayesian Models in Economic Theory*. North-Holland, Amsterdam.
- FREIXAS, X., 1987, L'effet-irréversibilité dans le choix de grands projets. *Revue Economique*, janv., 149-155.
- HAMMICHE, S., 1996, « Le bilan socio-économique de l'autoroute ferroviaire : vers une réforme des conditions de concurrence rail-route ». In *World Transport Research*, 3. Elsevier, Oxford, 249-262.
- HAMMICHE, S., 1997, *Cohérence du calcul économique public - Le cas de l'autoroute ferroviaire*. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université Lumière Lyon 2.
- HAMMICHE, S., DENANT-BOËMONT, L., 1997, « Cohérence du calcul économique public et financement public des grands projets d'infrastructure : le cas de l'autoroute ferroviaire », *Revue économique*, 48, 2, 271-294.
- HENRY, Cl., 1974, « Investment under Uncertainty: The "Irreversibility Effect" », *American Economic Review*, 64, 1006-1012.
- JONES, R.A. and Ostroy, J.M., 1984, « Flexibility and Uncertainty », *Review of Economic Studies*, 51, 13-32.
- KNIGHT, F.H., 1921, *Risk, uncertainty and profit*, Augustus, Mc Kelley, New York.
- KREPS, D., 1979, « A representation theorem for "preference for flexibility" », *Econometrica*, 47, 3, 565-577.
- LAFFONT, J.-J., 1991, *Economie de l'incertain et de l'information*. Economica, Paris.
- LLERENA, P., 1985, *Décision avec incertitude et irréversibilité : fondements de la théorie de la Valeur d'Option et application aux investissements productifs*, Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Economiques, Université Louis Pasteur de Strasbourg.
- LLERENA, P., WILLINGER, M., 1989, « Préférences pour la flexibilité et fondements de la décision », In COHENDET, P., LLERENA, P., (éds.), *Flexibilité, information et décision*. Economica, Paris, 73-102.
- RAMANI, S., RICHARD, A., 1993 « Decision, Irreversibility and Flexibility : the Irreversibility Effect re-examined », *Theory and Decision*, 35, 259-276.
- RAUCHS, A., WILLINGER, M., 1996, « Expérimentation sur les choix séquentiels : application à l'effet irréversibilité », *Revue Economique*, vol. 47, n°1, janv., 51-72.
- RICHARD, A., 1982, « Eléments de synthèse entre valeur actualisée et délai de récupération - "l'effet irréversibilité" », *Revue d'Economie Politique*, 1, 1-15.
- SAVAGE, L.J., 1954, *The foundations of statistics*, John Wiley and Sons, New-York.
- S.E.T.R.A., 1992, *L'axe A7-A9 à l'horizon 2010 - Propositions intermodales*, Ministère de l'Equipement, du Logement et des Transports, Direction des Routes, Paris.

S.N.C.F., 1992, *Développement d'une ligne au gabarit fret et d'un service d'autoroute ferroviaire, deux projets : Nord-Bourgogne, Bourgogne-Méditerranée*, mai (document interne). Paris.

STIGLER, G.S., 1939, « Production and distribution in the short run », *Journal of Political Economics*, June, n°47, 305-327.

TROMMETTER, M., 1993, *Rationalisation économique de la conservation des ressources génétiques végétales*, Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université Pierre Mendès France de Grenoble 2.

VON NEUMANN, J., MORGENSTERN, O., 1944, *Theory of games and economic behavior*, Princeton University Press, Princeton.

WILLINGER, M., 1989, « Flexibilité et valeur de l'information », In COHENDET, P., LLERENA, P., (éds.), *Flexibilité, information et décision*. Economica, Paris, 103-120.

Commentaires de Mateu TURRO

Le projet de liaison ferroviaire Lyon-Turin se place dans un contexte particulièrement complexe et intéressant. L'établissement des premiers pas d'une politique européenne des infrastructures d'une part (les réseaux transeuropéens) et, d'autre part, des contraintes macro-économiques, liées à l'adoption de la monnaie unique, et qui ont ralenti les investissements publics, ont porté à envisager un rôle croissant du secteur privé dans le financement des infrastructures de transport et sont finalement parvenus à provoquer la transformation des chemins de fer. Le changement de certaines conditions de contour d'un projet de l'importance de la ligne Lyon-Turin justifie déjà une réflexion sur les risques et les atouts qui en dérivent. Le colloque n'a pris cette circonstance que comme alibi pour mener un débat bien plus large sur la composante temporelle du processus décisionnel pour les grands projets.

En reprenant certains éléments des présentations de la séance du matin, je voudrais faire quelques considérations, à titre personnel bien sûr, sur le contexte actuel de la prise de décisions basée sur mon expérience dans l'évaluation de grands projets de transport.

1. LA CRISE DE LA PLANIFICATION

Malgré l'image que peut donner l'établissement des réseaux trans-européens, ceux-ci ne répondent pas à un exercice réel de planification. Celle-ci est en régression suite à la crise du rôle de l'État et à une approche « projet » plus adaptée aux nouvelles formules de financement. Elle répond aussi à une politisation des décisions et à la perte de pouvoir des bureaucraties.

La conséquence est une programmation des investissements focalisée sur les retombées à court terme. Le conflit entre un système politique axé sur l'immédiat, voire la prochaine élection, et des projets qui ont une maturation lente et une très longue vie devient de plus en plus virulent. Des décisions sont prises pour le long terme en terme d'image (au prochain élu de résoudre les problèmes de matérialisation du projet, le cas échéant) et les engagements réels ne sont pris que sur des projets à rentabilité immédiate.

Dans ce contexte, l'analyse économique - et même financière - perd de l'intérêt et les études deviennent souvent de simples nécessités bureaucratiques ou des moyens pour justifier, a posteriori, une décision déjà prise.

Néanmoins, ces « décisions » sur les grands projets créent des attentes auxquelles doivent répondre des générations successives de décideurs. Il devient extrêmement difficile de les annuler et c'est souvent seulement le manque de ressources qui en empêche la réalisation. Parfois, pourtant, spécialement s'il y a des fonds externes (par exemple, communautaires) on aboutit à boucler le financement et à lancer le projet. Dans certains cas, c'est l'opportunité (le fait que les conditions pour la réalisation soient en place), plutôt que la logique économique ou même politique, qui explique l'avancement de certains projets par rapport à d'autres. On assiste finalement à une situation d'irréversibilité. Le projet prend une dynamique propre qui peut facilement porter à des échecs.

En réalité, c'est le jeu politique actuel, oscillant entre la démagogie et l'opacité, qui a permis le développement de l'approche « possibiliste » qui prédomine actuellement un peu partout. Le modèle de planification lourd et lent utilisé dans le passé n'est certainement pas valable dans le contexte actuel. Cependant, une planification continue bien établie peut se concrétiser facilement en programmes d'investissement axés sur des projets précis permettant des actions rapides. Mais cette planification a non seulement besoin d'objectifs consensuels, de méthodes claires et d'équipes responsables très performantes mais également d'être rapprochée d'un processus transparent de décision politique et de participation du public qui permette d'établir clairement les responsabilités. L'initiative privée, rassurée par un contexte de planification clair, serait encline à investir davantage dans le secteur.

2. UNE PLUS GRANDE PARTICIPATION DES CAPITAUX PRIVÉS

La clarté dans la programmation des investissements à mener n'est qu'une des composantes des besoins d'amélioration du contexte pour que les agents privés participent à la construction et la gestion des infrastructures de transport. Pour cela, les anticipations de bénéfices doivent être en ligne avec les risques à supporter. Les risques liés à l'investissement sont plus ou moins maîtrisés par les investisseurs privés, mais les perspectives de revenus sont nécessairement fondées sur des études de demande permettant d'estimer la rentabilité financière potentielle. Pour faire des prévisions, il faut établir des scénarios comprenant, entre autres, l'évolution des conditions du marché. A l'heure actuelle, le prix du transport est complètement biaisé par une intervention massive des administrations publiques dans le secteur. Celles-ci réalisent la plupart des projets de construction d'infrastructures (pour lesquels les utilisateurs doivent payer ou ne pas payer en fonction de critères bien particuliers, avec très peu de logique économique) et taxent les carburants sur la base de critères incontrôlables par le privé. L'absence d'une logique de marché derrière cette situation fait que les conditions à long terme ont toutes les chances de changer, ce qui n'est pas pour rassurer les acteurs privés censés investir dans une perspective de très long terme.

La modification des conditions administratives et légales actuelles régissant les rapports entre le secteur public et le secteur privé dans la réalisation d'infrastructures de transport s'avère nécessaire pour permettre un partage efficace entre eux des risques et des bénéfices et, donc, pour le développement des partenariats publics-privés.

3. UNE CONTESTATION PUBLIQUE CROISSANTE DES ACTIONS PUBLIQUES

La complexité du système de transport ne permet pas de faire abstraction des liens entre un grand projet d'infrastructure et son contexte territorial, économique et environnemental. La réalité montre que, faute de discussions idéologiques, le débat politique est de plus en plus centré sur les décisions de type économique et, en particulier, sur les grands investissements. Cette situation exige de la part des décideurs, comme l'a souligné M. DUMAS, un consensus assez fort des hommes politiques et des divers niveaux de l'administration (UE, nationale, régionale, locale) pour éviter que les projets en route se chevauchent, car le processus s'étale inévitablement sur de longues périodes. Cela demande aussi une grande ténacité de la part des responsables de la réalisation du projet et la nécessité de transmettre au public un message clair et cohérent. Mais dans le cadre actuel, ces efforts seraient inutiles sans un consensus large permettant de regrouper la majorité des agents sociaux et économiques même au risque (apparent) de retarder l'exécution. On irait dans la ligne de l'optimisation proposée par Alessandro BALDUCCI, en donnant une crédibilité au projet, qui est fondamentale pour l'efficacité de son implantation.

4. DES CHEMINS DE FER EN FORTE TRANSFORMATION VERS LA COMPÉTITIVITÉ

La logique territoriale, étatique, de service public, industrielle et même financière des systèmes ferroviaires publics est en crise profonde. Jean-Michel FOURNIAU a expliqué le cas bien représentatif du TGV français. Le modèle de gestion insoutenable des chemins de fer a éclaté avec la contribution de certaines directives communautaires et des actions diverses dans plusieurs pays de l'Union Européenne qui ont démontré qu'il y a un potentiel pour les chemins de fer mais qu'une transformation culturelle est nécessaire.

Les grands projets ferroviaires tels que le Lyon-Turin doivent s'inscrire dans la nouvelle optique visant à l'ouverture du système. Le chemin de fer qui se dessine aura un potentiel accru pour attirer la demande mais aussi une complexité bien plus élevée. Les interlocuteurs des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires deviendront moins connus et moins prêts à prendre des engagements financiers. Les analyses doivent donc être plus complexes et introduire dans la balance des éléments de risque. La formule théorique (et appliquée sur un cas routier) présentée par Laurent DENANT-BOËMONT permet d'incorporer une

dimension nouvelle dans le calcul ayant pour effet de pouvoir reporter certaines décisions à des moments où plus d'information est disponible.

5. DES OUTILS D'ANALYSE INADAPTÉS ET PEU CRÉDIBLES

La pauvreté théorique et pratique des outils d'analyse économique et financière des grands projets contribue à la politisation croissante des prises de décision. La définition de scénarios et l'établissement de modèles performants pour la prévision de la demande, qui tiennent compte des évolutions sociales et technologiques et ne sont pas limités à l'extrapolation de situations en forte évolution, sont le support fondamental de l'analyse. Il y a là de grandes améliorations à apporter, mais finalement, l'obtention de bons résultats est étroitement liée à une meilleure connaissance de la réalité. Le Marché Unique a produit une dégradation considérable de l'information sur les flux de trafic internationaux de marchandises, pourtant clés pour les grands projets comme le Lyon-Turin. La récupération de ces données et, en général, l'amélioration de l'information sur la demande, doit être un objectif de tous les professionnels du secteur.

En ce qui concerne l'analyse économique, en plus des problèmes de détermination de la demande, les méthodes classiques de coûts avantages présentent de graves difficultés théoriques pour l'évaluation des grands projets. La considération des bénéfices d'une mobilité accrue sur la qualité de vie ainsi que les effets négatifs sur l'environnement sont insuffisamment étudiés et mal incorporés dans l'analyse. Les grands projets de transport doivent perdurer bien au-delà des conditions technologiques actuelles (par exemple, en termes d'émissions des véhicules) et des valeurs accordées aujourd'hui à certains éléments-clés de l'évaluation (par exemple, les gains de temps, la sécurité, le confort). La dynamique temporaire doit être incorporée davantage dans l'évaluation des grands projets. Une conclusion à tirer de ce débat serait donc la nécessité de faire des investissements, sûrement rentables, sur l'information et sur la recherche méthodologique et d'application de l'analyse économique.

DE LA LÉGENDE À LA RÉALISATION : L'EXÉCUTION DES GRANDS PROJETS TECHNIQUES

Girolamo RAMUNNI

C'est presque un truisme de rappeler que de grands projets techniques ont été imaginés à toutes les époques. Certains sont restés au stade de la légende, d'autres ont été réalisés. De la Tour de Babel à la construction de l'usine marémotrice de La Rance, des projets de ponts les plus spectaculaires au percement du Canal de Suez, la liste des projets grandioses est longue. Pour l'historien, l'étude de ces projets présente un double intérêt. Le premier consiste à les regarder comme des indicateurs de l'état d'avancement du système technique aux différentes époques. Par leur étude, on peut évaluer non seulement le développement des filières techniques concernées, mais surtout la capacité qu'ont les ingénieurs de parvenir à intégrer ces diverses filières en un système technique cohérent.

Pour être réalisés, ces projets doivent être soutenus activement par une communauté d'ingénieurs. Par le jeu d'amplification dû à l'envergure du projet, des thèmes récurrents, des *themata* pourrait-on dire en s'inspirant de l'historien G. HOLTON, structurent l'argumentation avancée en leur soutien. La mise en évidence de ces thèmes peut donner à l'historien la clé pour décoder le rapport entre arguments de type techniques et priorités de nature socioculturelle et politique, sur lesquels les ingénieurs s'appuient pour défendre un projet. C'est en élaborant un savant équilibre entre arguments de nature technique et priorités socio-économiques que l'on cherche à convaincre les décideurs, jusqu'à leur éventuel abandon définitif, ce qui place ces projets parmi les légendes, ou jusqu'à leur réalisation.

1. DE LA LÉGENDE À LA RÉALISATION

Si l'on trouve dans le même chapitre des grands projets techniques des légendes comme des réalisations, force est de reconnaître qu'il doit y avoir une part de légende même dans les grands projets techniques réalisés. Entre leurs premières formulations et la réalisation, ils sont défendus par plusieurs générations d'ingénieurs. Cette récurrence constitue le germe à partir duquel se construit la légende.

« Messieurs, le problème de l'utilisation de l'énergie marine a préoccupé de tout temps nos savants et nos ingénieurs. Nombreux sont les systèmes qui ont été proposés et brevetés depuis que BELIDOR, professeur à l'école d'artillerie de La Fère, fit paraître son fameux mémoire au XVIII^e siècle. Mais, sauf les vieux

moulins à marée de Saint-Malo, dont on trouve encore aujourd'hui quelques vestiges, aucune application pratique n'a été réalisée, ni même tentée sur une puissance un peu importante », déclarait, en 1923, le député CHARLOT, au nom de la Commission des Mines et des Forces motrices. Par cette déclaration il signifiait l'attention du monde politique à la demande du Groupement de la houille bleue, association constituée pour promouvoir l'utilisation des marées par la Ligue maritime française, dont E. HERRIOT était le président d'honneur. Ce projet était donc placé dans le droit fil des travaux d'un ingénieur si prestigieux comme BELIDOR, considéré par les ingénieurs des travaux publics en France comme l'un des pères fondateurs de leur corps. L'exploitation de l'énergie des mers faisait partie de ces projets ambitieux légués aux ingénieurs des travaux publics pendant leur formation. Le corps se reconnaissait dans certains projets d'envergure ; appartenir à un corps, c'était aussi s'insérer dans une tradition ; celle que l'on faisait remonter à Belidor appelait, entre autres, à poursuivre l'exploitation de la mer.

La réalisation d'un projet entretenu par plusieurs générations d'ingénieurs devient urgente au moment où d'autres pays s'engagent dans des projets semblables. De même, la compétition à l'intérieur d'un pays avec d'autres groupes d'ingénieurs qui s'engagent sur des projets tout aussi importants, renforce ce sentiment d'urgence. En France, dans l'entre-deux-guerres, les projets d'exploitation de l'énergie thermique des mers ou de la force des vents étaient avancés, faisant concurrence à ceux pour l'exploitation de la houille bleue. Pour les contrer, il fallait faire appel à des arguments qui frappent l'imagination. L'un, de poids car il faisait appel à la perspective d'indépendance nationale sur le plan énergétique, était de montrer qu'il s'agissait de donner naissance à une filière. C'est pourquoi l'on faisait remarquer, dans l'entre-deux-guerres, que l'exploitation de la force du vent aurait pu être réalisée en un seul lieu, le Mont Ventoux, alors que les endroits propices à l'exploitation de l'énergie des marées étaient au moins une vingtaine, de la baie d'Arcachon à celle du Mont Saint-Michel, de la baie de La Rochelle à l'embouchure de la Seine. Les études se développaient en rapport avec cette ambition et les dépôts de brevets aussi. Ce qui renforçait l'évidence même que ce projet devait être réalisé, que seule la volonté des pouvoirs politiques faisait défaut pour passer au stade de l'exécution. D'où la constitution d'associations pour la défense de ces projets.

Les imprévus aussi peuvent produire le sentiment que le projet reste réalisable, même s'il a dû être momentanément abandonné pour des raisons qui ne remettent pas en cause le bien-fondé technique. En 1928, à La Rance, avaient été terminées les infrastructures préliminaires à l'ouverture du chantier, mais, comme on peut bien l'imaginer, le projet fut abandonné. Repris en 1942, la situation politique étant considérée favorable à des réalisations de cette envergure, les ingénieurs de l'électricité avaient demandé un supplément d'études. Elles furent reprises et poursuivies jusqu'au moment où l'on parvint

enfin à ouvrir le chantier qui permit à ce projet de passer du stade de la légende à la réalisation. L'usine marémotrice de La Rance fut inaugurée en 1969.

Le temps écoulé entre les premières esquisses (1890) et la réalisation, donne une idée de l'attachement d'une profession à ce type de projets. On peut bien imaginer aussi la déception à la découverte que la seule réalisation allait rester un prototype. Peut-on alors qualifier cette réalisation d'anachronique ? Ce qui peut paraître paradoxale pour un projet d'une telle ampleur. L'usine de La Rance, en effet, faisait figure d'objet à part dans le système technique de la fin des années soixante. À force d'entretenir la légende, les ingénieurs avaient oublié qu'entre-temps le système technique était devenu radicalement différent de celui dans lequel les premiers projets avaient été conçus. Or, pour tout projet technique, plus important que sa réalisation est son insertion dans le contexte technique, dans l'ensemble du système technique. Garder la cohérence du système est bien plus important que de réaliser des ouvrages uniques, spectaculaires. Le critère de cohérence est l'un des critères d'évaluation, essentiel pour tout projet technique. Parfois, trop pris par les difficultés que tout projet important soulève, pris par la défense à tout prix de ce qu'on considère comme un défi à relever, on oublie que le vrai sens d'un projet est donné par son insertion dans le système technique.

2. DÉFINIR LE POINT DE NON-RETOUR

La réalisation d'un ouvrage sur un temps long signifie que chaque étape est soumise à de nombreux aléas. Retards mineurs à toutes les étapes de réalisation, remises des décisions, aléas budgétaires ou difficultés imprévues, les éléments qui, à tout moment, peuvent mettre en danger la réalisation ou la poursuite de l'ouvrage sont nombreux. D'habitude, la conviction que l'on va aller jusqu'à la réalisation est telle que l'on considère toutes les difficultés comme des obstacles qu'il faudra, bien ou mal, dépasser. Si cela est la manière habituelle de présenter ces projets, le regard au passé nous montre deux éléments importants qui ne cadrent pas vraiment avec cette conviction. Le premier est ce qu'on peut qualifier de point de non-retour. Par cela on veut dire qu'il y a des situations dans lesquelles la réalisation est à un stade d'avancement tel qu'il faut aller jusqu'au terme, en dépit du fait que la plupart des éléments d'évaluation conseilleraient l'arrêt immédiat. Tel a été le cas, en 1931, de la construction des barrages hydroélectriques en France. Le programme de construction était ambitieux, étalé sur plusieurs années. Or, il devenait irréaliste tel quel dans le nouveau contexte de la crise économique. Il fallait vite trancher entre ce qui pouvait être arrêté immédiatement, en l'état d'avancement, et les chantiers qu'il fallait mener jusqu'au bout, sans qu'on puisse les remettre à plus tard. Ces décisions devaient être prises en fonction de critères strictement techniques, comme la stabilité des ouvrages et de l'environnement perturbé par le chantier, qui devenaient de fait dangereux si l'on ne conduisait pas la construction jusqu'à son terme. Il n'y avait

pratiquement pas de liberté de choix ; l'avancement de l'ouvrage avait atteint le point de non-retour.

Le deuxième point est que tout ouvrage d'envergure demande un suivi après sa construction. Quand peut-on considérer un chantier comme terminé ? A l'achèvement d'un ouvrage, on s'aperçoit qu'il faut suivre son évolution et que des mesures pourraient être prises en fonction de cette évolution. Telle a été l'expérience des ingénieurs des travaux publics qui dans l'entre-deux-guerres avaient dû soumettre à observation systématique les barrages, en prenant conscience que tout ouvrage est évolutif et qu'il n'y a pas une fin de chantier, mais uniquement la fin d'une phase pour entrer dans une autre phase de construction. Or, le suivi est d'autant plus important que l'ouvrage est radicalement nouveau et que ses dimensions ne sont pas l'extrapolation linéaire de celles des projets habituels. Prendre en compte l'incertitude due à l'unicité de l'ouvrage est un élément essentiel de la réussite, mais aussi l'un des plus difficiles à maîtriser.

3. LA CAPACITÉ D'ADAPTATION

Tout ouvrage, quelle que soit son importance, parce qu'il est inséré dans un système technique qui évolue, doit s'adapter à cette évolution. Plus l'ouvrage est important, plus son temps de vie est long, plus il est soumis aux changements. La perspective de vie à long terme d'un ouvrage devient un paramètre essentiel de l'évaluation. S'il est sous-évalué, l'ouvrage peut devenir obsolète, avant le temps normalement prévu. Un exemple typique de peu de clairvoyance, dont les raisons sont multiples et ne peuvent pas être analysées dans ce contexte, est l'équipement du réseau d'électricité, en France, dans l'entre-deux-guerres. Les nombreuses compagnies avaient adopté une vision de développement à court terme ; elles préféraient ne pas s'écarter des modèles qui avaient fait leurs preuves, pour ne pas multiplier les études. A chaque réalisation nouvelle, on se limitait à prendre en compte juste les modifications nécessaires pour adapter la nouvelle installation aux conditions spécifiques du site ou des utilisateurs potentiels.

On pourrait voir dans cette attitude le fait d'ingénieurs qui ne voulaient prendre le risque d'innover, de changer de modèle. Ce qui sans doute est un élément important de cette attitude. Mais il y a aussi une raison bien plus profonde : c'est le refus non-avoué de mobiliser des compétences multiples, de convoquer autour de projets d'envergure des compétences dans des domaines divers. Si tel avait été le cas, les électriciens auraient dû "négocier" le projet avec des experts dans d'autres domaines, les mécaniciens par exemple pour tout ce qui touche à la mécanique, ou les thermiciens pour la production de chaleur. S'écarter peu des dimensions habituelles, ils gardaient la maîtrise entière des ouvrages. Faire appel à des compétences multiples, signifiait accepter de faire la preuve de la viabilité de leur conception selon des critères divers et multiples, et d'être en mesure de faire de leurs ouvrages des lieux d'intégration de

connaissances issues de champs scientifiques divers. La peur que cette confrontation puisse aboutir à une mise en danger de l'image de compétence d'un groupe professionnel, constitue un frein. Naturellement, tôt ou tard, il se produit une vérification. A la veille de la dernière guerre mondiale, la couverture du territoire par des lignes électriques était suffisamment développée pour permettre de réaliser l'interconnexion du réseau sur l'ensemble du territoire. Mais à cause du fait que chaque installation localement délimitée avait été conçue pour desservir une zone limitée, avec le moins d'échanges possibles avec les voisins, c'est-à-dire conçue pour ne pas fonctionner en réseau, l'interconnexion se révéla problématique. Somme toute, un projet technique pose immédiatement la capacité de s'adapter dans une perspective à long terme tout comme celle de la capacité de mobilisation d'ingénieurs compétents en des domaines divers, en relation avec le système technique en place.

La possibilité de mobiliser rapidement des ingénieurs ou des techniciens qualifiés disponibles, comme ce fut le cas au moment où IBM tentait de conquérir le marché de la gestion, ou comme c'est encore actuellement le cas en informatique même aux Etats-Unis, devient l'élément qui peut décider de la réussite d'un projet. Le système d'exploitation des ordinateurs de la série IBM/360 se révélait au milieu des années soixante peu performant et il fut nécessaire de mobiliser environ deux mille informaticiens pour régler cette difficulté. On peut bien imaginer l'issue si le marché du travail américain n'avait pas pu offrir, à ce moment là, un si grand nombre de personnes compétentes. Il y a donc une simulation importante qui doit accompagner ces projets : « et si l'on avait besoin de... ». Bref, il faudrait être en mesure non seulement de simuler les moments où l'on ne peut plus abandonner l'ouvrage, pour des simples raisons techniques, mais aussi les "crises" qui peuvent surgir faute de personnel qualifié disponible qui conduiraient à l'abandon du projet. Bref, chaque projet important demande aussi une prise en compte des incertitudes et une réflexion sur les ressources mobilisables selon des scénarios divers.

4. LE PUBLIC

Tout projet technique doit aussi faire preuve de flexibilité pour que les utilisateurs puissent s'approprier de l'ouvrage. A plusieurs reprises il a été prouvé que le public s'approprie des objets techniques et peut s'écarter de l'utilisation prévue par les concepteurs. Cette appropriation est aussi un passage obligé pour faire de la légende une réalisation. Pour le prouver, il suffit de rappeler l'emploi fait de l'Internet ou du Minitel. De nature sociale par excellence, toute réalisation technique n'arrive pas à s'insérer durablement dans le système technique que si l'on peut s'en approprier. Pour chaque grande innovation technique on peut montrer le rôle des utilisateurs dans la modification apportée aux usages prévus par les concepteurs. Pour rester dans le cadre d'exemples tirés de l'électrification, on peut rappeler qu'au début, les ingénieurs

avaient imaginé le fonctionnement du réseau électrique sur le modèle du chemin de fer. Mais le défi à relever fut autre. Il fallait tenir compte d'une consommation de masse, faite de multiples individus qui voulaient que la distribution s'adapte aux "caprices" de chacun, et non l'inverse. La conception de la distribution a dû prendre en compte cet élément apparemment très simple, mais qui devient très complexe si l'on ajoute que l'utilisateur a un paramètre immédiat d'évaluation du système : la continuité du service. C'est le critère dont le public se sert, mis à part le coût, pour juger de l'acceptabilité d'une technique et l'intégrer parmi les éléments techniques à sa disposition. La grande construction technique qui a été le réseau d'électricité, qui évolue encore aujourd'hui, a dû être inventée en abandonnant le modèle trop parfait qu'avaient au début les ingénieurs, pour le rendre souple et conforme aux demandes des utilisateurs. L'histoire de sa construction, au moins en France, peut être vue comme l'effort pour combler l'écart entre un modèle rigide, irréel, utopique, et un modèle qui prenne en compte les multiples usages d'utilisateurs fort divers entre eux.

5. EN GUISE DE RÉSUMÉ

Face à la proposition d'un grand projet, l'historien, un peu sceptique, se demande s'il n'est pas encore en présence d'une de ces légendes qui font la cohérence des corps d'ingénieurs. Si ces légendes jouent un rôle pour assurer sur le plan social la cohésion d'un groupe professionnel, il reste néanmoins indispensable de soumettre de telles propositions à une évaluation rigoureuse au moment où on veut passer de la légende à la réalisation. Plusieurs paramètres ont été indiqués. On peut les résumer en deux grands critères :

- a) dans quelle mesure ces projets s'insèrent dans le système technique, et si on peut prévoir une dynamique qui leur permettra de continuer à en faire partie sur un temps long ;
- b) dans quelle mesure ces projets intègrent les connaissances issues de plusieurs champs du savoir, en mobilisant ingénieurs et techniciens formés aux diverses disciplines qui, toutes, concourent à la définition du système technique en place.

En d'autres termes, le passage de la légende à l'histoire peut se faire si l'ouvrage projeté s'insère parfaitement dans le contexte technique de son temps. C'est probablement l'évaluation la plus difficile car les avantages escomptés font parfois oublier les contraintes du moment.

GRANDS PROJETS ET COLLECTIFS DE CONSULTATION(*)

Bruno LATOUR

Je ne vais pas parler du thème « usages sociaux et innovation technique » puisque mon argument, comme vous allez le voir, repose sur le fait que le titre même de l'intervention qui m'a été demandée fait partie de la maladie, de la pathologie que je cherche à soigner. Donc, c'est précisément en ne faisant pas cette distinction entre usage sociaux et innovation technique que l'on abordera cette question aujourd'hui.

Mon lien avec le transport n'est pas extrêmement fort, sinon par le travail que j'ai fait sur Aramis¹ qui était un exemple de ces catastrophes dont parlait M. BALDUCCI ce matin et parce que je travaille, avec mes collègues - dont certains ont parlé ce matin - sur un projet français, ERANIT, et sur un projet européen, PROTEE, qui a pour but d'équiper le banquier ou le décideur de tableaux de bord adaptés à ce que, ce matin, M. BALDUCCI a appelé « l'efficacité ».

Mon problème est le suivant : je crois que, contrairement à ce qui a été dit ce matin, le fait que les projets se déploient sur le très long terme ne pose pas de problème sociologique important. Chacun est habitué, quand il se marie, quand il achète une maison ou quand il plante un arbre, à des durées très longues. Le fait que ce soit 30 ans ou 40 ans, voire un siècle ne pose pas de problème insurmontable. Ce qui pose, en revanche, un problème insurmontable, c'est la distinction entre les aspects techniques et les aspects sociaux.

J'irai vite sur ce point car je suppose que cela est déjà complètement admis, symbolisé par ce petit transparent et le mot de *forum hybride* formé par Michel CALLON. Les controverses actuelles, comme on l'a rappelé ce matin, portent à la fois sur les aspects techniques et sur les aspects sociaux. Donc, au lieu de dresser une barrière artificielle entre ces aspects, prenons plutôt comme une évidence la notion de forum hybride dans lequel participent divers porte-parole, les uns parlant au nom du dispositif technique, les autres au nom de la capacité, par exemple, des couches géologiques d'un tunnel à résister et d'autres encore au nom des hommes politiques. Donc, les notions de porte-parole et de *forum hybride* se

(*) Titre de l'éditeur

¹ Bruno LATOUR, 1992, *Aramis ou l'amour des techniques*, La Découverte, Paris.

substituent à la distinction artificielle entre les problèmes techniques et les problèmes sociaux.

Chacun fait son métier. Cela ne veut pas dire que tout le monde mélange tout mais cela veut dire que dans le forum, se trouvent mélangés des représentants dont les uns sont les anciens experts et les autres les anciens politiques, ce qui n'empêche pas chacun de faire des courts-circuits comme on le voit dans chaque controverse. La question qui se pose est d'essayer de repérer quels sont les concepts de philosophie politique ou d'administration qui sont les successeurs de l'ancienne division entre éléments politiques et éléments techniques.

Le deuxième point sur lequel je passerai très vite afin de situer mon exposé, c'est que la notion de politique n'évoque pas simplement un certain nombre de gens élus, mais un processus qui n'a pas de modèle réduit. Il n'y a pas de moyen d'obtenir en modèle réduit ce mouvement de constitution du collectif qui participe et qui partage, qui assemble tous les projets techniques. Autrement dit, les conditions de félicité propres à la politique, pour employer un terme de philosophie du langage, ne sont pas modélisables.

Je reprends ici l'argument du Pr. BALDUCCI : il faut prendre positivement le fait que l'on ne puisse pas calculer et je dirai encore plus, le fait que l'on ne puisse pas modéliser le processus politique qui, par définition, se fait à échelle 1, en temps réel, sans possibilité de modélisation, et fait partie du monde dans lequel nous sommes. Un corollaire, c'est que, même en supposant des gens qui sont tous rationnels, par exemple un monde peuplé d'ingénieurs enthousiastes pour les techniques, on n'arrive pas forcément à la bonne décision parce que le processus politique lui-même est toujours à échelle 1, n'a pas de modèle réduit, et donc est toujours surpris par le mouvement de l'histoire. C'est une vieille question philosophique mais je vous ferai grâce des arguments philosophiques.

Enfin, un dernier élément pour situer le contexte. Le mot *technique* ou le mot *science* doivent muter très légèrement pour que vous acceptiez les positions que je vais présenter ici. Les scientifiques ou les techniciens ne sont pas ceux qui rompent avec les illusions du monde social, disons avec les illusions de la subjectivité, mais ils sont ceux qui *ajoutent* au dispositif collectif un certain nombre de nouveaux êtres, que l'on peut appeler, très généralement, des non-humains : ça peut être des moteurs, des couches géologiques, des prions comme dans le cas de la vache folle, peu importe. Les scientifiques socialisent ces non-humains, les rendent pertinents, importants, pour le brassage du collectif. Le fait d'inventer un nouveau mode de transport, un nouveau tramway, va se trouver saisi par ce collectif en expansion, qui n'est pas le social avec tous ses défauts, mais qui a des propriétés tout à fait particulières.

Le scientifique n'est pas celui qui rompt avec la logique du collectif, mais simplement celui qui ajoute un certain nombre d'éléments nouveaux, surprenants, qui vont modifier les comportements. Le système de position par satellite a modifié profondément tout un tas de calculs sur la voiture intelligente, de même

que le prion, petite molécule tout à fait imprévisible, a modifié le comportement des mangeurs de viandes. Vous voyez que l'arrivée, l'irruption d'êtres non-humains relève du sens commun. Ce qui rompt au contraire le sens commun, c'est lorsque l'on imagine une rupture très importante entre ceux qui seraient, par exemple, attachés par leurs intérêts politiques ou subjectifs au monde social et les scientifiques capables de donner la nature exacte des faits et des calculs économiques.

Si l'on rompt avec cette logique, avec la définition classique du sens politique qui opposait faits et valeurs, on n'aboutit pas pour autant à la confusion - et c'est là le sens de ma brève présentation - mais à une petite *redistribution* des tâches. Vous connaissez tous la notion selon laquelle les scientifiques définiraient les *faits* le plus objectivement possible d'un côté, et les activités éthiques, politiques etc., définiraient les *valeurs*, la hiérarchie des valeurs de l'autre. C'est une notion qui a de graves inconvénients parce qu'avec cette distinction, il est possible d'arbitrer le débat public ni du côté des faits, ni du côté des valeurs.

Nous sommes devant le paradoxe suivant : le sens commun fait une distinction importante que l'on négocie à des tas de niveaux, que ce soit philosophiques ou pratiques : différence entre littéraire et scientifique, entre politique et expertise, différence entre faits et valeurs. Et cette différence n'est pas pertinente pour les questions que nous nous posons. C'est à dire que chaque controverse mélange des humains et des non-humains, mêle le technique, le scientifique, la politique. Nous sommes équipés mentalement d'une distinction qui n'est pas pertinente par rapport à ce que nous voulons faire, à savoir le brassage de ce collectif et surtout son suivi.

Ce que je propose est très simple : c'est une toute petite transformation de la distinction faits-valeurs pour se rattacher à deux autres tâches tout à fait différentes. Dans la notion de *fait*, on distingue deux éléments qui sont totalement différents et qui sont pourtant mélangés, d'où la confusion continuelle du débat entre experts et politiques. D'une part, les scientifiques ou les techniciens amènent un sujet de *perplexité* : est-ce que le tunnel va tomber sur du sable ou sur du roc ? Est-ce que le calcul économique est faisable ou non ? D'autre part, on a quelque chose qui n'a absolument rien à voir avec le premier élément et qui s'est attaché par erreur à la notion de fait : la *certitude* concernant l'état du monde.

On demande toujours à l'expert, on l'a très bien vu dans le cas de la vache folle, de se situer dans ces deux situations : « je suis perplexe, je ne sais pas, j'expérimente » et « prenez vos décisions, vos responsabilités, dites-nous si c'est faisable ou pas ». Ce *double bind*, pour parler comme les psychologues, rend fou beaucoup de chercheurs et d'administrateurs.

Ce qui est intéressant, c'est que du côté de la valeur, on confond également deux éléments qui n'ont rien à voir. Le premier, c'est celui que je nomme *consultation* : est-ce que ceux qui seraient susceptibles de juger de l'existence de

ces faits qui rendent perplexes ont été consultés ? Est-ce qu'on est allé chercher, par exemple, tous ceux qui sont susceptibles de s'opposer au projet qui représente votre centre d'intérêt aujourd'hui ? Est-ce qu'on a mis à l'intérieur de la question ceux qui sont susceptibles de la juger ? C'est une partie de l'argument de la valeur qui se trouve, si vous me permettez ce petit « repackaging », beaucoup plus proche de la notion de perplexité.

La deuxième dimension de la notion de valeur, qui est évidemment très classique en philosophie politique et en morale, est la question de *hiérarchie* : est-il plus important de relier Lyon et Turin ou de sauver les marmottes de telle ou telle vallée ? Ou, comme on l'a vu dans le cas de l'assemblée de Kyoto : l'économie américaine est-elle plus importante que l'atmosphère ou est-elle un être de taille ou de rang inférieur ? Cette deuxième question, elle, se relie très naturellement, avec la notion de certitude, à un deuxième paquet.

Donc, ce que je vous propose, pour la discussion du moins, c'est de « ré-empaqueter », de façon naturelle et non pas artificielle, ces deux ensembles. Nous avons maintenant deux questions à résoudre pour le débat publicotechnique. Première question : *combien* sommes-nous à prendre en compte ? Le « nous » étant très général, allant des couches géologiques, l'intérêt des maires, l'étiquette RPR d'un sénateur, jusqu'au problème de la motorisation par exemple. C'est le nombre d'êtres qu'il faut prendre en compte. Il y a des candidats à cette existence commune.

La deuxième question est tout à fait complémentaire : est-ce que ces êtres qui sont rassemblés par le débat du collectif peuvent *coexister* ? Peuvent-ils former un monde commun ? Autrement dit, peuvent-ils s'ordonner selon une hiérarchie, sachant que cela suppose le mélange d'êtres complètement hétérogènes, à la fois dans les disciplines scientifiques et dans les disciplines humaines, des êtres et des choses.

On obtient donc une division tout à fait différente, qui rejoint peut-être, mais je n'en suis pas sûr, l'opposition entre efficacité et efficience. Au lieu de la division traditionnelle entre faits et valeurs, nous voici maintenant abordant deux questions différentes qui, elles, doivent être bien séparées : combien sommes-nous à prendre en compte ? Qu'est ce qui va nous permettre de maximiser la question de la perplexité, le maintien en perplexité, le maintien de la consultation ? Et une autre question, un autre sénat (si l'on prend une métaphore de bicaméralisme avec une chambre haute et une chambre basse), une chambre chargée de la question du nombre, et une chambre chargée de la question de la formation d'un monde commun. *La distinction entre ce qui est scientifique, ce qui est technique, ce qui est naturel et ce qui est social n'a plus aucune espèce de sens. Par contre, la question de savoir si vous êtes dans telle ou telle assemblée devient cruciale.*

Je pense qu'au fond, ce que nous discutons, c'est l'abandon des rêves aménagistes de la modernisation, dans lequel un grand corps, une grande

industrie, une grande décision peut traverser le paysage pour ensuite se préoccuper des problèmes d'application. C'est pour cela que j'ai refusé, comme vous le comprenez, le titre que l'on donnait à mon exposé : innovation technique et dimensions sociales. A partir du moment où l'on abandonne ce paradigme là, se pose la nécessité de former ce double parlement qui doit à la fois maximiser la perplexité, maximiser la consultation, maximiser la hiérarchie, maximiser les institutions, c'est-à-dire la décision sur les états de chose.

L'avantage, évidemment, de la séparation traditionnelle est qu'elle permettait d'aller vite. On sautait directement du laboratoire à l'institution. Mais je crois que l'on peut prendre comme principe général le fait que les « arriérés » de discussion et de politique se payent toujours à un moment ou à un autre et qu'ainsi, tout ce qui permet d'aller vite, comme l'a rappelé ce matin notre président en introduction, va se payer plus tard en retard. C'est une loi, en quelque sorte, de la moralité : il y a toujours un enfer qui attend ceux qui ont court-circuité le processus ! C'est finalement assez réconfortant...

En revanche, la distinction entre les deux parlements doit être manifestée par des institutions précises. On peut écrire très rapidement une espèce de constitution de cette redistribution des faits et des valeurs, sous la forme d'une sorte de table de la loi, une table des principes qui doivent maintenant guider l'action, sans que l'on ne se préoccupe plus de savoir, par exemple, si vous êtes expert des couches géologiques ou représentant des écologistes ou du parlement européen. Cette distinction devient immatérielle, sauf pour vos mandants bien sûr.

La première question et la première exigence que l'on peut mettre sous forme de loi : « tu ne simplifieras pas le nombre d'entités à prendre en compte », c'est-à-dire que, pour prendre un exemple parfait, ce n'est pas parce que l'on a un système formidable de TGV que l'on va sauter ou mettre de côté le train pendulaire. On va rester perplexe sur la capacité du train pendulaire à venir inquiéter les ingénieurs de la SNCF.

Deuxième loi : « tu ne limiteras pas arbitrairement le nombre de parties-prenantes à la consultation ». Les parties-prenantes désignent aussi bien des humains que des non-humains, c'est-à-dire que l'on ne va pas faire l'impasse sur des problèmes de calculs de solidité des ponts ou de géologie très importants, sous prétexte que ça risque de ralentir ou de gêner le projet.

Sachant que ces deux questions-là doivent être bien protégées contre l'envahissement par l'autre question, qui est tout à fait différente : est-ce qu'il existe une hiérarchie ? « Tu mettras en hiérarchie ces êtres qui ne sont pas forcément homogènes ». Vous voyez bien que c'est un moyen très puissant de comprendre ces négociations bizarres dans lesquelles on est en train de mettre *sous la même échelle de valeurs* des problèmes de géologie, des problèmes d'économie, des problèmes de survie de la campagne et des problèmes de droit. La bizarrerie des controverses auxquelles nous sommes tous confrontés, c'est

l'hétérogénéité complète de ces êtres et néanmoins la nécessité de les mettre en hiérarchie. Mais ce principe se fait d'habitude de façon cachée puisqu'il se faisait autrefois sous la rubrique du fait, alors que l'on peut le faire explicitement. On a parlé de démocratie ce matin, c'est exactement le problème de la démocratie technique, c'est à dire de rendre explicites ces quatre processus.

Une quatrième exigence, inclue autrefois par erreur dans la notion de fait : « Une fois les entités instituées, tu ne discuteras plus la légitimité de leur présence dans le collectif ». C'est évidemment le point crucial pour la question des irréversibilités. Le problème de l'institution des faits, qui est un problème très important de l'histoire des sciences et de la sociologie des sciences, trouve ici sa place. Il doit y avoir un processus *due process*, comme disent les anglais, qui permette l'institution de ces états de chose et de la hiérarchie entre ces états de chose. Je pense que c'est effectivement là-dessus que nous discuterons.

L'intérêt de cette démarche qui paraît peut-être abstraite c'est d'être parfaitement pratique, au cas où vous auriez quelques hésitations sur la question. Simplement, pour faire le travail qui consiste à qualifier ce collectif en apprentissage, il faut effectuer un petit saut en arrière sur la notion de fait et de valeur qui paralyse à chaque fois la discussion, si l'on se met à ré-opposer les experts et les autres. C'est le but que nous poursuivons avec PROTEE : comment équiper ces deux chambres, quelles sont les institutions, quelles sont les formes d'organisation, quels sont les indicateurs, quels sont les bordereaux qui permettent de savoir avec quelque certitude que ces fonctions ont été remplies ? C'est-à-dire qu'ils permettent de *qualifier* la qualité du suivi par les différentes parties prenantes. On voit par ce schéma que la distinction entre science, administration et politique est beaucoup moins pertinente que l'application de ces compétences aux quatre chambres.

Autrement dit, pour la perplexité, il est évident qu'il y a une compétence énorme des scientifiques, qui est la capacité à instrumenter, c'est-à-dire à imaginer des épreuves permettant de rendre visibles, de donner la parole, sous une forme métaphorique et parfois explicite, à des êtres qui ne sont pas visibles jusqu'ici. Les scientifiques ont une capacité expérimentale formidable à rendre visibles des êtres qui, jusque là, ne l'étaient pas. Cette compétence, elle n'est pas vraiment propre au monde scientifique : elle participe à l'élaboration de la perplexité.

Mais les mêmes chercheurs sont également très compétents pour définir l'échelle, l'importance des phénomènes. Regardez le cas de la crise climatique. Pas un des éléments concernant la taille respective du climat par opposition au développement qui ne soit venu du monde scientifique. C'est grâce à eux que nous pouvons imaginer une hiérarchie entre des questions de développement et des questions d'atmosphère. Si on privait les scientifiques de cette capacité à définir la hiérarchie, on se priverait d'une énorme ressource. Il faut donc aussi qu'ils contribuent à la définition de la hiérarchie. Ils sont également

extraordinairement compétents sur des questions comme la formation d'un consensus, la sortie d'une controverse, etc. Il faut donc évidemment qu'ils participent à cette fonction.

Vous voyez que les divisions entre les métiers, administrateurs, politiques, scientifiques, etc., sont moins importantes que leurs capacités de contribuer à ces institutions. A condition que ces institutions soient bien définies. Ce que nous cherchons, de façon beaucoup plus pratique que dans cet exposé, dans le cadre de PROTEE, c'est de *nommer* les indicateurs qui permettent à l'administrateur, c'est-à-dire celui qui est chargé de la courbe d'apprentissage, de suivre cette évolution.

Alors évidemment, cela suppose une redéfinition assez importante du métier d'administrateur. On a dit ce matin - et je ne suis pas, sur ce point de vue, tout à fait d'accord avec ce que disait mon ami Girolamo RAMUNNI - que le corps de l'Etat était pour le moment dans la situation la pire, c'est-à-dire qu'il ne fait ni politique, ni administration, ni science. Quand on se bat contre la technocratie, on a raison, il faut toujours le faire, on se bat en même temps contre quelque chose qui est simplement, je crois, la conséquence d'une petite erreur d'organisation qui donne aux mêmes gens à la fois la possibilité de ne pas faire de vraie science, (ce ne sont pas des chercheurs), pas faire de vraie administration, (ils ne suivent pas la courbe d'apprentissage), et ne pas faire de politiques, (ils ne sont pas vraiment les porteurs de l'élu).

Rien n'empêche au contraire de redéfinir le corps technique, d'une façon intéressante dans cette perspective, comme ceux qui font le *monitoring* et la documentation de l'expérience collective. Contrairement à ce que l'on a dit ce matin, je crois au contraire tout à fait que l'une des solutions au problème de la crise française du rapport entre Etat et marché, c'est la réélaboration de la notion de corps. Ce n'est pas du tout parce que j'enseigne à l'École des Mines que je défends le Corps des Mines. Je me bats contre les technocrates aussi bien que tout le monde. Je pense au contraire que c'est une très grande puissance : la capacité de pouvoir mener, dans un pouvoir procédural assez fort, contre l'administration, la politique et les sciences.

Évidemment, la question, et il y a des tas de problème de philosophie des sciences et de la philosophie de la discussion que je vous passe, c'est d'arriver à définir la capacité de mettre en collectif. On pourrait faire le lien avec le cas de Milan. Le très bel argument que Alessandro BALDUCCI a développé ce matin c'est que, au fond, plus c'est grand, plus c'est long, plus c'est fourre-tout, plus c'est confus, mieux c'est du point de vue de la capacité de négociation.

Je crois que c'est une idée très profonde, parce qu'évidemment, ça choque au premier abord car on espère pouvoir planifier et prévoir, et en même temps, dans les termes qui sont ici développés, cela permet de commencer une courbe d'apprentissage dans laquelle on va définir de façon différente ceux que l'on ne prend pas en compte, les exclus, et ceux que l'on réinclut dans le débat. N'oubliez pas qu'à chaque fois exclus et réinclus sont des humains ou des non-humains, on

ne fait pas de différence importante entre les deux, c'est aussi bien des problèmes géologiques que des problèmes de travailleurs immigrés ou de problèmes de normalisation.

Mais ce qui devient maintenant la clé de la nouvelle question portant sur le débat public, c'est le suivi de cette courbe d'apprentissage : comment qualifie-t-on la courbe ? Est-ce qu'on peut précisément dire que l'on va, pour reprendre l'expression que nous utilisons maintenant, d'une situation où l'on a un collectif inarticulé vers un collectif *plus articulé* ? Et la notion d'articulation permet de capter ce que l'on dit, soit sous la forme de plainte, (est-ce que les gens se plaignent), soit sous la forme de description, (est-ce que les gens sont capables de produire des descriptions de leurs projets, à la fois au niveau de l'innovation et de la politique).

Ce que nous essayons de faire avec ce projet européen PROTEE, ce que nous essayons de faire pratiquement, c'est de qualifier cette courbe d'apprentissage en disant : est-ce que nous sommes capables de dire à un administrateur, ou à un décideur, que la courbe d'apprentissage qui permet de passer d'un état du collectif à un état du collectif suivant va maximiser l'articulation ? Est-ce que l'on passe d'un état inarticulé à un état articulé ? Et quelles sont les conséquences du point de vue de l'organisation du laboratoire, du point de vue des dossiers sur lesquels les administrateurs prennent leurs décisions et, évidemment du point de vue de la participation du public. Mais vous voyez que la participation du public est en quelque sorte un *understatement*, c'est une façon très faible de parler de cette redistribution des cartes entre humains et non-humains.

Voilà ce que j'avais à dire en introduction au débat.

LA SUISSE, LES RÉSEAUX DE TRANSPORT ET L'ESPACE EUROPÉEN(*)

Peter GÜLLER

Mesdames et Messieurs, il y a plusieurs façons d'avoir les pieds sur terre, Monsieur LATOUR l'a fait sur le mode cartésien. Je le fais, moi, à la mode suisse et je commence humblement. Je vais rapidement vous raconter comment, voici 150 ans, le paysage suisse est devenu « vachement vache ».

Nous avons donc, il y a 150 ans, un paysage de champs, un paysage de céréales. C'était une caractéristique de la Suisse : il n'y avait pas de villes. Si j'avais dû parler de la trame des villes il y a 150 ans, je n'aurais rien pu dire. Il n'y avait que des lieux de 5 ou 6000 habitants.

Puis, il y a eu le chemin de fer. Il nous a apporté la possibilité d'importer du blé, des céréales, surtout de la France. La liaison en termes économiques entre la Suisse et la France est donc très ancienne et forte. Nous sommes alors devenus « vachement vaches » au sens où tout le plateau suisse est devenu un pré avec des vaches. On est passé à cette époque d'une Suisse jaune à une Suisse verte.

Je trouve cet exemple assez essentiel pour comprendre ce que « mobilité » signifie. Dans ce cas, la mobilité a signifié pour les paysans suisses, pour la population suisse, la fin du danger de famine. Les paysans, à cette époque, ont pu commencer à changer de comportement par rapport au sol. Ils ont pu se libérer des contraintes pluriannuelles d'assolement et ont changé de mode de production : ils se sont orientés vers les cultures les plus efficaces d'un point de vue marchand, ont commencé à traiter le sol et à vendre leur production. La relation paysan-sol a donc radicalement changé au moment où la paysannerie, où la population, a eu la possibilité d'importer la nourriture. Ces échanges ont constitué l'essentiel des relations entre la France et la Suisse à cette époque.

Donnons un rapide aperçu du développement urbain depuis cette époque. A partir d'un noyau urbain restreint, correspondant à l'urbanisation du milieu du siècle dernier, le développement du tramway a permis notamment, dans le cas de Lucerne par exemple, l'urbanisation des vallées. On peut dater l'éclatement urbain à 1950, après la seconde guerre mondiale, lorsque, avec l'automobile, s'est développée une tout autre mobilité.

(*) Titre de l'éditeur

De nombreuses cartes françaises, notamment celles réalisées par l'équipe de Colette CAUVIN par anamorphose permettent d'aborder l'échelle des grandes vitesses. Entre les grandes concentrations, qui ne résultent peut-être pas seulement de la grande vitesse, et ces zones intermédiaires où vous parlez d'effet-tunnel, elles illustrent bien ce qu'on entend par effets de cette grande vitesse. On y voit aussi la volonté de relier l'extérieur à travers des systèmes rapides, par exemple, au nord, vers Amsterdam où la trame des villes est extrêmement forte. Monsieur DUMAS, ce matin, en a parlé.

Retournons maintenant en Suisse pour analyser la vision suisse de trame urbaine dans les années 70. On avait alors une conception très hiérarchisée, avec un nombre restreint de chefs-lieux, puis quelques villes régionales autour et enfin les zones rurales. A cette époque, on a également développé une conception globale des transports au niveau de la Suisse. Il s'agissait déjà de la grande idée d'une nouvelle transversale ferroviaire de Genève jusqu'au lac de Constance, une transversale sur laquelle la vitesse serait maximale.

J'ai moi-même participé à l'étude d'opportunité de ce projet vers la fin des années 70. On a eu beaucoup de discussions, non pas au niveau, disons, scientifique mais avec les régions directement concernées et les autres. Et le résultat a été que la Suisse, considérée dans sa totalité, n'a pas pu accepter, d'un point de vue de politique régionale, de construire une telle ligne à grande vitesse, qui reliait uniquement les villes situées sur le plateau. On a alors développé une autre notion de vitesse, une notion fondée non pas sur la recherche de la vitesse maximale, mais de la vitesse nécessaire.

Cette vitesse nécessaire, c'est celle dont on a besoin pour obtenir un effet de réseau. Il s'agit de relier Genève et Lausanne en une demi-heure, Lausanne à Berne en une heure, Berne à Zürich en une heure, Zürich à Bâle en une heure et Zürich à Saint-Gall en une heure. L'objectif est que chaque heure, chaque demi-heure on ait dans les grandes stations de la Suisse une « araignée ». Ce terme signifie que tous les trains, régionaux ou à grandes distances, et tous les bus arrivent en même temps à la station centrale et qu'ils en partent de nouveau en même temps. Si l'on met en place une telle organisation quasi géométrique de l'horaire, alors on obtient le plus grand effet de réseau possible. Dans ce cadre, la relation Berne-Zürich par exemple n'a pas à être parcourue en 48 mn, comme on pourrait le faire, mais en 56 mn de manière à conserver, à chaque heure, la même cadence dans les grandes villes de Suisse.

En termes économiques, que signifient les 8 mn supplémentaires (de 48 à 56 mn) entre Berne et Zürich ? Chaque minute de temps gagné coûte en Suisse 50 Millions de FS d'investissement. On s'est donc dit que si on a le même effet, ou même mieux en termes de réseau, il valait quand même mieux réduire le temps de trajet à seulement 56 mn plutôt que l'abaisser à 48 mn. Le même raisonnement sera fait entre Lausanne et Berne et entre Genève et Lausanne, etc. Le système est aujourd'hui réalisé à probablement 80 ou 85%. C'est ainsi que

vous avez partout un horaire cadencé, vous savez qu'il y a des correspondances dans chaque grand centre. Vous n'avez pour ainsi dire plus besoin de consulter l'horaire.

Ce n'est pas la vitesse qui dirige le système urbain, mais la volonté politique en faveur d'un certain type de système urbain qui détermine la vitesse optimale. C'est un peu la philosophie de cette expérience.

Mais il y a une autre leçon à tirer de cet exemple, qui m'amène personnellement à ne pas tellement craindre les effets-tunnel. Aujourd'hui, dans une démocratie fortement développée, on ne peut pas proposer un projet de cette envergure (une grande transversale Genève-Constance) sans provoquer des réactions fortes. A partir de ces réactions, dans le cadre du processus politique, et avec du temps, on trouve toujours des mesures qui conduisent à mieux intégrer le projet d'un point de vue régional et environnemental. Je suis assez convaincu par ces processus, déjà évoqués ce matin, de *co-involvement*, de co-engagement de la population, pour éviter les effets-tunnel créés par un projet parce que, pour qu'il puisse être digéré par l'estomac politique, il faut tenir compte de ces différentes volontés.

Malheureusement, ou heureusement je ne sais pas, l'histoire de la Suisse ne s'est pas arrêtée sur ce projet. On a quand même connu un processus d'agglomération, et le gouvernement a été amené à définir les grandes lignes de l'aménagement du territoire de notre pays. Désormais la Suisse sait qu'il y a aussi un étranger. On voit apparaître un système urbain, un réseau urbain, où la Suisse indique également les villes étrangères.

Cette reconnaissance peut prêter à sourire, mais si je regarde les documents identiques de la DATAR, concernant par exemple le système urbain autour de Lyon, je vois de très jolies cartes, fantastiques même en termes de distinction fonctionnelle. On y trouve Grenoble, Chambéry, Saint-Etienne, Valence, ... mais pas Genève. D'importantes différences de perception existent donc encore.

Nous sommes, pour notre part, tellement confinés à l'intérieur de nos frontières, qu'avec le temps, en dépit même de l'influence populiste des partis de droite de M. Bloch dans cette région, il nous faut s'orienter vers l'extérieur. Cette orientation est facilitée par la perception, peut-être un peu spéciale, que nous avons du réseau trans-européen.

Notre territoire apparaît coincé, à échéance de 20 ou 30 ans, dans un réseau de lignes Est-Ouest et Nord-Sud qui parcourront l'Europe, entre les axes Paris-Vienne, Barcelone-Berlin, Barcelone-Vienne, Brenner, Lyon-Turin, etc.. Le fait d'être encadrés par tous ces axes est pour nous une chance énorme. Ce qui nous faut, c'est veiller à nous rattacher à ces différents axes à mesure qu'ils se mettent en place. C'est ce que nous appelons « une politique de charnière externe ». Beaucoup d'efforts sont consentis pour développer ces « charnières externes », surtout en direction de la vallée du Rhin d'un côté et dans la région Insubrica (Tessin, nord-Lombardie) de l'autre côté.

Je suis par exemple actuellement engagé dans l'étude d'opportunité de *Alptransit-sud*. La question est : comment lier Bellinzona, Lugano et Chiasso, (c'est-à-dire le Tessin) avec Milan ? Le projet se développe actuellement suivant deux variantes : soit par Varese, soit par Côme, à l'Ouest de Milan, de manière que l'on puisse faire transiter directement le trafic de marchandises vers Gênes.

Ce projet s'inscrit dans une Europe très intéressante. Il s'agit d'une grande transversale qui relie un ensemble de lieux au potentiel de haute technologie immense. Je dénomme cet ensemble « anneau Alptech ». C'est la grande réponse de l'Europe médiane face au Bénélux, à la région parisienne et à la Rhur. Cet anneau présente une densité d'établissements de haute technologie, de recherche-développement, unique en Europe. Citons seulement le sillon Alpin, le couloir Rhin-Rhône, Turin, Milan et puis la Bavière, le Bade-Würtemberg ... La Suisse est donc entourée d'une telle capacité en haute technologie et en recherche, qu'elle n'a rien de mieux à faire que de s'ancrer, à l'extérieur de ses frontières, à cet « anneau Alptech ».

Trame ou réseau de ville sont des termes qui n'appartiennent pas à mon langage. Mon langage consiste plutôt à se demander où est-ce qu'on aura notre ancrage. Il s'agit de contenir ces forces traditionnelles que l'on retrouve autour de Zürich, qui veulent faire de la Suisse une sorte de hérisson. Elles ne perçoivent pas que la Suisse dépend fondamentalement de cet ancrage vers l'extérieur. L'enjeu est double : il s'agit d'un côté de réussir, ensemble, à résister, à l'influence et au poids de l'Europe du Nord ; de l'autre côté, il s'agit peut-être davantage de se lier au Sunbelt Sud-européen (Barcelone, Lyon, Milan, Florence, etc.). Il faut bien voir qu'entre la « banane bleue » et le *Sunbelt*, le système constitué par notre ancrage à cet « anneau Alptech » est le moyen pour nous de tirer parti de tout ce qui se fait en termes de développement de haute technologie autour de la Suisse.

Passons aux obstacles à cette perspective. On rencontre tout d'abord cette sorte de canal des TGV, de Londres à Paris, Lyon, Turin, etc. Il génère une telle économie de temps de parcours qu'il modifie radicalement le système de circulation à l'intérieur de l'Europe.

L'autre obstacle concerne directement notre plan d'investissement *Alptransit*. Il tient au déséquilibre des flux de marchandises.

Depuis Anvers et Rotterdam, le système de transport assure par chemin de fer d'importants flux de marchandises jusqu'en Lombardie, dans une logique d'axe nord-sud. Au retour, les poids-lourds vides traversent la Suisse par autoroute, car ils ne sont alors plus concernés par la limite des 28 t et échappent de ce fait à la taxation. Il y a donc beaucoup à comprendre dans ces forces de transport déséquilibrées.

Notre politique serait d'avoir des flux équilibrés. Elle consisterait à favoriser le développement d'un système fort de ports au Sud de l'Europe. Les échanges

de marchandises seraient alors plus équilibrés et généreraient de moindres investissements pour le transit ferroviaire.

En conclusion, il me faut vous présenter une nouvelle génération de réflexion qui vient sans doute un peu bousculer mon propos. Ces réflexions sont liées au projet *Swissmétro*.

En novembre 1997, *Swissmétro SA* a soumis au Gouvernement la demande de concession. Il s'agirait d'un système souterrain, 100 m sous la terre, avec deux tubes, une traction magnétique et une vitesse de 500 km/h. Une première concernerait un tronçon central mais l'objectif final n'est pas seulement de relier Genève à Saint-Gall et Bâle à Bellinzona, mais aussi, à terme, de joindre Lyon à Munich et Francfort à Milan.

Dans ce cadre, la liaison entre ces charnières ne se ferait plus autour de la Suisse, mais, avec une efficacité largement accrue, à l'intérieur. On voit en effet que les temps de parcours annoncés sont largement inférieurs à ceux qui seront possibles avec les investissements ferroviaires à venir.

Les gens de *Swissmétro* tiennent le discours selon lequel, en Suisse, pour des raisons environnementales, il est devenu impossible de réaliser de grandes infrastructures à l'air libre. Il faut donc dans tous les cas creuser des tunnels. Quitte à creuser, autant en profiter pour adopter un système radicalement nouveau ! Ce système, qui devrait relier les différentes charnières de l'« anneau Alptech », placerait alors la Suisse dans une position de force à l'intérieur de cet ensemble.

Mais la question est maintenant d'évaluer ce que l'on gagne et ce que l'on perd. On doit, d'ici juin, préparer la réponse à cette demande de concession. Le jugement est d'autant plus difficile, qu'en Suisse des Milliards de francs ont déjà été investis dans le système *Rail 2000* ainsi que 30 Milliards dans le système *Alptransit Nord-Sud* (Gothard et Lötschberg).

J'ai d'abord une question économique qui concerne la durée d'amortissement des investissements réalisés dans le cadre de *Rail 2000*. Cette belle solution aux effets de réseau si merveilleux, ou sur le Gothard. *Swissmétro* risque d'intervenir en 2010 ou 2020 au moment même où ces investissements arrivent à maturité. Que se passe-t-il alors si l'on survient avec un autre système ?

Je crois que le cas de la liaison Berlin-Hambourg par *Transrapid* est un peu différent. Il s'agit à l'évidence de bien intégrer Berlin à l'espace européen au potentiel le plus important. Pourtant, la question est la même. Il serait par exemple intéressant de se demander si le *Trans-European Network*, le réseau trans-européen, ne risque pas d'être surpassé, dans une prochaine génération, par des liaisons de très haute vitesse entre certaines villes.

Aujourd'hui, on pourrait dire que l'Europe en est à l'étape *Rail 2000*, celle où avec le *Trans-European Network*, on cherche à desservir plus ou moins tout le territoire. Mais, alors même que l'on tente, au prix de gros efforts, de réaliser

Rail 2000 ou ce *Trans-European Network*, il faudrait également envisager de relier les plus grands pôles entre eux encore avec une vitesse plus haute.

C'est vraiment une question politique fondamentale de savoir si tout en faisant un effort déjà très conséquent afin de parachever un effet-réseau on peut simultanément se permettre de superposer des systèmes qui ne sont dédiés qu'à des relations très denses et très rapides entre les principaux pôles de croissance.

GRANDS AMÉNAGEMENTS ET ENVIRONNEMENT ; LE POINT DE VUE D'UN ÉCOLOGISTE

Jean-François DOBREMEZ

Je travaille à Chambéry, j'habite plutôt vers Grenoble... Autant vous dire que la liaison Lyon-Turin hante non pas toutes mes journées mais que j'en entends souvent parler dans la presse et que les différents faisceaux qu'ils soient de Chambéry Nord, de Chambéry Sud, traversant en souterrain la Chartreuse ou les Bauges me laissent souvent perplexe, d'autant que mon métier qui est celui de l'étude de la nature et donc souvent de sa protection m'a conduit à militer pour le Parc Naturel Régional de la Chartreuse, pour le Parc Naturel Régional du massif des Bauges. Les mêmes préoccupations m'ont conduit à être membre des Conseils scientifiques de nombreuses réserves naturelles ou d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope, dont certains, je ne vous le cache pas ont bien été pris pour s'opposer à la perspective d'une liaison à grande vitesse entre Lyon et Turin et serviront le cas échéant d'arme pour les protecteurs farouches ou pour les *écologos* (parce qu'il faut les distinguer des écologistes) et leur serviront à s'opposer à toute tentative de percée de tracé ou de liaison.

En effet, toute liaison à grande vitesse et en particulier celle de Lyon à Turin provoque chez les protecteurs de la nature comme chez les habitants des régions concernées chez les habitants, des levées de boucliers. Alors, dans cette région que je connais bien, quand il s'agit de traverser la Combe de Savoie, aux habitants qui ont peur du bruit, se mêlent les viticulteurs qui craignent pour le vieillissement ou la maturation de leur vin blanc (par ailleurs excellent) ; les géologues qui étudient la percée du grand tunnel mettent en avant les risques énormes liés à des effondrements, à des déplacements d'inconnus, mais présumés, courants d'eau qui viendraient des rivières sous lesquelles on passe, et bien sûr les naturalistes qui ont toujours un petit crapaud dans la poche ou un gorge-bleue (c'est un oiseau) à protéger sur ces parcours.

Évidemment, il ne faut pas cacher que tout grand projet a des impacts sur l'environnement et je prendrai là l'environnement dans son sens le plus large, d'environnement naturel ou biologique mais aussi d'environnement social et économique. Je laisserai un peu de côté, pour le moment, cet environnement social et économique, mais à la fin - et comme on sait bien que c'est dans la

queue qu'il y a le venin - j'y reviendrai, pour me plaindre amèrement que les sociologues et les économistes ne font pas véritablement les efforts nécessaires pour expliquer aux usagers et au public l'intérêt des grands projets, leurs avantages et leurs inconvénients.

Dans le champ de l'écologie on parle plus souvent de *résilience*, c'est-à-dire de capacité à absorber les chocs et les changements, que de la dualité *réversibilité/irréversibilité* parce qu'on sait bien les systèmes biologiques (les écosystèmes) sont en équilibre dynamique plus ou moins stables, c'est-à-dire qu'ils changent à tout moment et que jamais on ne les retrouve tels qu'ils étaient quelques minutes ou quelques heures ou quelques années auparavant. L'alternative de *réversibilité/irréversibilité* n'est pas tout à fait applicable à l'environnement. En revanche, la notion de *résilience* est plus opérationnelle. Comment les systèmes biologiques peuvent-ils absorber les modifications dues à des grands aménagements par exemple ?

Les grands aménagements entraînent des perturbations qui sont à leur dimension. C'est-à-dire, parfois fortes ou même très fortes. En conséquence, les modifications des écosystèmes sont elles aussi de grande amplitude. Comment le système réagit-il aux modifications ?

J'ai eu la chance de participer à quelques grands aménagements en Europe, en Afrique et surtout en Asie. Alors, pour éclairer le débat, je vais vous raconter quelques uns de ces grands aménagements et quelques uns de leurs impacts, mais je reviendrai ensuite à la liaison Lyon-Turin.

Le premier exemple est celui des grands défrichements et de leur impact sur une valeur qui est devenue incontestée, la biodiversité. Il disparaît actuellement chaque année entre 10 et 20 millions d'hectares de forêts tropicales et équatoriales dans le monde et vous savez que ces disparitions de forêts c'est-à-dire de masse végétale organique, dans les arbres, dans les arbustes mais surtout dans le sol, s'accompagnent d'une augmentation du taux de dioxyde de carbone atmosphérique et donc de l'effet de serre. La destruction des forêts compte pour 50 % dans ce phénomène.

On accuse ces grands défrichements, bien entendu, de diminuer la variété des écosystèmes et de diminuer la biodiversité, c'est vrai parce que les défrichements font disparaître des espèces végétales, animales et microbiennes liées à la forêt. Cependant, les choses ne sont pas si simples et j'en veux pour preuve l'exemple népalais (à ce propos je dois dire ma grande surprise de me trouver assis à côté de Peter GÜLLER que j'ai connu il y a presque une vingtaine d'années dans le centre de l'UNESCO de Katmandu, ICIMOD, *International Center for Integrated Mountain Development*, je ne m'attendais pas du tout à le retrouver ici à l'ENTPE).

La disparition de 70% des forêts du Népal a certes réduit l'aire de distribution d'un grand nombre d'espèces et en particulier les grands mammifères célèbres comme l'éléphant d'Asie, le tigre, le rhinocéros. Mais dans le même temps,

l'ouverture de milieux nouveaux, les forêts dégradées, les pâturages pour les animaux, les champs cultivés qu'ils soient irrigués ou non, les friches et même les terrains dévastés par l'érosion a permis l'expansion d'espèces extrêmement rares en forêts, limitées à un petit rocher, un petit glissement de terrain. Il se trouve que sur les 5.700 espèces de plantes à fleurs qui existent au Népal aujourd'hui, plus de la moitié n'existerait pas ou serait réduite à une très faible portion du territoire s'il n'y avait pas eu ces activités humaines et ces activités de défrichement.

Ceci montre que les impacts que l'on peut voir ou les impacts les plus visibles, s'accompagnent aussi d'autres modifications dont certaines sont parfois favorables.

Un deuxième exemple est celui de quelques grands aménagements sur le Nil auxquels j'ai participé.

Un de ces aménagements est le grand canal de Juba dans le Sud du Soudan juste au Nord de l'Ouganda, qui coupe une immense boucle du Nil blanc dans le Bar-El-Ghazal. Ce canal est destiné à économiser environ 12 Milliards de mètres cubes d'eau qui s'évaporent dans les marais. Cette eau est nécessaire bien sûr pour l'irrigation des cultures dans le nord du Soudan mais surtout en Égypte.

Enlever 12 Milliards de mètres cubes d'eau dans une région de marais perturbe forcément le fonctionnement hydrologique des marais. On a pu faire quelques prévisions et en particulier des prévisions d'assèchement des marais et des prévisions de disparition de la flore et de la faune liées au marais. Le Bar-El-Ghazal était une des zones les plus riches d'Afrique pour les oiseaux de marais et la densité de ces oiseaux va diminuer de façon dramatique.

Mais dans le même temps, on peut prévoir une forte diminution des populations de moustiques vecteurs du paludisme et une forte diminution de la prévalence de la maladie chez les populations d'agriculteurs et de pasteurs dinkas.

Le canal de Juba, comme tout grand aménagement a des conséquences néfastes sur l'environnement, mais a aussi des conséquences favorables. Ces conséquences favorables pour les populations nilotiques sont malheureusement réduites à néant par les conflits qui ont conduit à la famine tous les habitants du Soudan méridional.

Un autre aménagement, aux sources même du Nil, concerne l'aménagement de périmètres irrigués au Burundi. L'irrigation permet une croissance très forte de la production agricole, croissance tout à fait nécessaire dans ce pays dont la densité de population dépasse 350 hab km².

Cependant l'irrigation provoque la flambée d'une maladie liée à l'eau, la bilharziose. Cette maladie, une parasitose, atteint les riziculteurs qui travaillent pieds nus dans leurs champs inondés et atteint les enfants qui se baignent dans les canaux d'irrigation. Ce n'est pas une maladie très invalidante, mais à terme elle est débilitante, surtout s'ajoutant à d'autres affections.

Voilà encore un exemple d'aménagement aux impacts positifs et aux impacts négatifs.

Revenons aux grands axes de communication et particulièrement à l'axe Lyon-Turin. On connaît bien toutes les modifications apportées par ces grands axes sur les écoulements des eaux, je traiterai donc d'autres points. Le premier concerne la coupure qui se fait pour les grands animaux, les grands ongulés, cerfs, chevreuils, sangliers, etc. Vous savez que pour éviter ces coupures dans les populations de grands ongulés, on construit, à très grand frais souvent, des passages supérieurs ou inférieurs pour le gibier. Les bilans de ces aménagements sont généralement assez décevants (il se trouve que je suis aussi Président du Conseil Scientifique de l'Office National de la Chasse qui a beaucoup participé à ces aménagements).

Quand un animal traverse un passage, on se dit : c'est merveilleux. La raison pour laquelle on craignait beaucoup les coupures dues aux grandes infrastructures, autoroutes, lignes T.G.V., c'est que l'on craignait des dérives génétiques dues à l'isolement de petites populations. On s'aperçoit que malgré ces grandes infrastructures, les populations de grands ongulés n'ont cessé de croître partout en France. Maintenant que l'on connaît mieux la dynamique et la génétique de ces populations, on sait qu'il suffit que, une fois tous les 50 ans environ, un mâle traverse la coupure pour visiter les femelles de l'autre côté pour éviter les dérives génétiques.

Et puis, un autre effet de ces coupures concerne la circulation des amphibiens et en particulier des crapauds. Les « crapauducs » font toujours rire ; moi aussi ils me font sourire. Là aussi, à très grand prix, on réalise des ouvrages (crapauducs) pour permettre aux crapauds de retourner à leur lieu de naissance pour la ponte et pour éviter d'être écrasés par les véhicules. Tunnels et passages supérieurs n'ont pas donné tellement de satisfactions. Il y a cependant une solution bien préférable et peu coûteuse. Il faut creuser une mare à l'endroit où les crapauds butent sur l'obstacle de la coupure. Les crapauds peuvent ainsi réaliser leur cycle de vie.

En conclusion, tout aménagement est une perturbation pour l'environnement. Les biologistes, les écologistes, les environnementalistes ont les moyens maintenant de prévoir, avec assez de précision, l'amplitude, la durée des modifications et la capacité des systèmes à les absorber. Donc *a priori*, on peut bien peser les avantages et les inconvénients.

Mais, si l'on sait prévoir les impacts sur l'environnement au sens biologique du terme, on a une assez grande incapacité à prévoir les impacts sociologiques. C'est sans doute la raison de l'opposition très forte, parfois brutale, des habitants, des associations, des groupes, aux grands aménagements. Il y a très souvent un déficit déplorable d'information, d'explication, soit de la part des ingénieurs, soit de la part des responsables politiques. Et il y a un déficit très fort d'écoute de ceux qui vont avoir à subir les conséquences des aménagements.

Rien n'est pire pour une association, pour un habitant, de ne pas savoir à quoi il va être confronté et pour quelle raison. Puisque l'on est ici dans une école d'ingénieurs, je voudrais demander de façon très pressante aux futurs ingénieurs de toujours avoir à l'esprit que, chaque fois qu'ils prévoiront un aménagement, celui-ci aura des conséquences sur l'environnement et sur la société. Prévoir ces conséquences et les minimiser fait partie intégrante du métier d'ingénieur et d'aménageur.

Commentaires de André ETCHÉLÉCOU

Je suis professeur à l'Université de PAU, chargé de la coordination d'un programme national de recherches visant à évaluer l'incidence de la pollution du transport terrestre sur les écosystèmes. C'est un programme initié par le Groupe Energie-Environnement du PREDIT 1996-2000. J'ai par ailleurs coordonné l'ouvrage *Transports internationaux en montagne - Sortir de l'impasse* dont la 2ème édition vient de paraître, qui est un rapport pour le Ministère de l'Environnement. Le projet Lyon-Turin est bien une option intéressante sinon essentielle.

Je ferai d'abord quelques remarques sur la distinction entre le scientifique, le technique, le social et le politique. Mon expérience de Président du comité scientifique du Parc National des Pyrénées, comité pluridisciplinaire, me montre qu'il faut bien faire la distinction entre le technique et le scientifique. Dans les procédures d'aménagement, notamment pour les dossiers relatifs aux grandes infrastructures, on peut observer que le technicien a à peu près toujours réponse à tout, mais que le scientifique n'a pas nécessairement réponse à tout.

C'est un constat qu'il faut absolument avoir présent à l'esprit. Les formations de grandes écoles obligent à répondre à toutes questions techniques, bien ou mal, mais il faut répondre. C'est un peu comme quand on utilise des logiciels très automatisés : il y a toujours un résultat.

Trop souvent encore, on traite des choses de manière cloisonnée. Parler technique, c'est apparaître sérieux. Mais c'est aussi un risque de manipulation. Les débats techniques font parfois rire. Ce peut être aussi une stratégie qui a pour but de faire adhérer les personnes, car dans les débats publics faire rire est la clef du succès.

Ceci pose un problème de fond. La science qui intègre, faut-il le rappeler, l'éthique, ne peut pas se satisfaire que de réponses techniques et encore moins de manipulations. Il faut intégrer chaque question/réponse technique dans une vision d'ensemble donc pluridisciplinaire.

Mais il faut aussi être à l'écoute des personnes qui non seulement ont besoin d'informations mais encore ont besoin d'avoir des réponses à leurs questions. Mon expérience de commissaire-enquêteur montre que les personnes posent fréquemment des questions tout à fait élémentaires auxquelles on ne songe pas toujours dans les sphères qui préparent les projets. Dans les procédures du type de celle du projet Lyon-Turin, il faut distinguer deux ensembles : la préparation

(études techniques, scientifiques, présentation du dossier, choix techniques, variantes d'itinéraires...), la décision politique. Quand on regarde un peu le système de fonctionnement français, il y a des dysfonctionnements auxquels il faudrait remédier. Quelqu'un me disait ce matin : « on nous a apporté un dossier qui faisait douze kilos ; on l'a présenté sur la table ; on ne l'a pas expliqué ; on ne l'a pas commenté ». C'est gros, c'est lourd, ça doit donc être sérieux. On a tout simplement oublié que le citoyen demande de l'information, de l'explication pour comprendre, ce citoyen qui est aussi contribuable.

Le scientifique qui ouvre ces dossiers les trouve très souvent bien présentés, mais fait très souvent aussi des réserves sur le fond des justifications ou sur l'état des lieux. Les études d'impact dans l'analyse de l'état initial d'un site établissent des listes d'espèces en reprenant des résultats d'études trouvées ici et là. Aucune analyse critique, aucune réserve sur les résultats souvent conditionnés par les méthodes d'approche. Et pourtant ce sont ces données qui vont ensuite servir à justifier au bout du compte une décision. C'est encore un problème de fond pour un scientifique : qui contrôle la validité scientifique des études d'impact ?

Le citoyen trouve encore des justifications économiques en termes de rentabilité. Comment s'y retrouver dans les affirmations des dossiers soumis à enquête publique lorsque l'on ne précise nullement les éléments fondamentaux des calculs par exemple pour la rentabilité financière et pour la rentabilité économique ? Sur quelle durée reposent les calculs ?

Le citoyen a le droit de savoir. Or, il ne sait pas beaucoup parce qu'on ne lui explique pas beaucoup. Il est vrai que le non-dit sert aussi des intérêts.

Les irréversibilités sont aussi liées à une échelle de perception des choses.

Au plan local, quand on a une infrastructure du type Lyon-Turin, il y a certainement des irréversibilités. Si je suis propriétaire d'un terrain ou d'une maison, sur lequel ou au bord de laquelle va passer le TGV, je sais que le calme que j'avais, je ne l'aurai plus après. Ceci pour préciser que l'incidence de l'irréversibilité sera différente à l'échelle de l'individu, à l'échelle d'un groupe social, à l'échelle d'un groupe d'intérêt, à l'échelle d'une région, à l'échelle d'un Etat, à l'échelle de l'Europe. Il est donc important de préciser à quelle échelle et avec quelle logique on raisonne. Ceci est capital pour essayer de réguler des situations de dysfonctionnement.

Le citoyen raisonne évidemment d'abord à l'échelle de sa personne, mais aussi à des degrés divers à des échelles plus vastes (associations, régions ...). Dans tout le processus de décision d'une affaire comme le Lyon-Turin, alors qu'il faudrait intégrer tous les raisonnements dans une logique globale, le risque est grand de ne raisonner que sur des partitions du processus de décision, en fonction des situations. Avec une sensibilité environnementale dominante, on aura un raisonnement environnemental ; avec un questionnement plutôt technique, on aura un raisonnement technique. Mais finalement, au plan politique, qu'est-ce qui fait qu'on décide ou ne décide pas ? Ce sont les logiques partielles, les

logiques dominantes, ou les logiques politiciennes ? Quelle est la place de la rationalité dans la décision politique ?

Le citoyen s'interroge aussi sur l'utilité de l'opération : à quoi et à qui va servir le Lyon-Turin ?

On évoque le trafic alpin depuis ce matin. Un projet du type Lyon-Turin se pose aussi dans les Pyrénées, et peut-être avec beaucoup plus de justifications que dans les Alpes. Les cartes visionnées ce matin ignorent que le trafic transalpin est deux fois plus faible que le trafic transpyrénéen de l'Atlantique à la Méditerranée. Pour justifier des projets de tunnels ferroviaires à grand débit, il est essentiel de pouvoir répondre à deux questions : quels sont les types de marchandises qui vont être transportés ? De quelle origine à quelle destination ? Le PREDIT 1996-2000 devrait apporter des éléments de réponse à condition qu'on puisse mieux connaître la demande de transport, à condition encore que l'on sache les raisons qui font qu'un chargeur va plutôt préférer un transport ferroviaire du type Lyon-Turin à un transport routier.

Ces remarques ne sont que quelques éléments pour montrer que dans le processus préalable à la décision d'une grande infrastructure du type Lyon-Turin, le citoyen doit pouvoir obtenir toutes les réponses souhaitées. Si dans les administrations en charge du dossier, on ne peut pas donner de réponse, il ne faut pas s'étonner qu'il y ait des dysfonctionnements, des controverses, voire des conflits.

Au bout du compte, après l'analyse, le politique doit décider mais sur quel critère ? Est-ce un critère de rationalité ?

Peu de cas montrent que le politique décide réellement en fonction d'une rationalité économique. On utilise certes des taux de rentabilité -- avec la difficulté de compréhension de cet indicateur que je soulignais précédemment. Le cas récent de la décision du TGV Est n'atteint pas, semble-t-il, le taux de rentabilité jugé nécessaire pour les économistes. Ceci illustre que les décisions politiques en matière d'infrastructures lourdes sont prises probablement d'abord en fonction de grands objectifs. D'un côté, n'est-ce pas rassurant pour une démocratie que de n'être pas dépendante de critères seulement techniques ? Le consensus politique est suffisant. Après il faut s'accorder sur le montage financier. S'il n'y a pas de consensus politique, il arrive que l'on prenne des décisions juste avant la démission d'un gouvernement. C'est une logique politicienne qui peut engager pour longtemps une société alors que le politique est très souvent élu pour cinq ou six ans. Est-ce acceptable ? Rationnellement non, politiquement oui.

Les éléments que j'ai posés là, suscitent évidemment beaucoup de questions, certes à caractère parfois technique, mais plutôt des questions de bons sens de citoyen, qui font que dans des dossiers semblables au TGV Lyon-Turin, si on ne change pas de méthode, si on ne répond pas aux questions qui sont posées par le

Faut-il pour autant rejeter toute idée de calcul économique ? La présentation de Jean-Michel FOURNIAU nous invite à une réponse prudente¹. Car en observant de près les résultats des différentes lignes du programme français de TGV, on découvre que, au-delà des évolutions apparemment erratiques, une véritable logique économique s'est imposée. Ainsi la ligne Paris-Lyon a largement atteint (et même dépassé) les prévisions. Il en a été de même pour le TGV Sud-Ouest. La crise du Système TGV, bien décrite par le rapport Rouvillois², s'est cristallisée autour des mauvais résultats du TGV Nord dans les années qui ont suivi sa mise en service en 1993. Mais on ne doit pas perdre de vue que cet échec est principalement dû à trois facteurs³ : la récession économique de 1993, une politique tarifaire située au sommet de la fourchette prévue dans les études, et une dérive des coûts de construction de la ligne. Or ces trois facteurs ne remettent pas en cause le principe même du calcul économique.

Ce qui est en cause, c'est principalement le fait que toute construction d'infrastructure nouvelle suscite aujourd'hui des réactions de rejet qui accroissent fortement les coûts de protection de l'environnement et de la population riveraine. On notera d'ailleurs que, depuis le début de 1997, et plus encore depuis l'ouverture d'une section à grande vitesse vers Bruxelles, le trafic augmente fortement sur cet axe (comme d'ailleurs sur l'axe Paris-Londres). La mise en oeuvre d'une nouvelle politique tarifaire a d'ailleurs contribué à ce qui sera à terme un succès, malgré l'impression d'échec initial. On peut prévoir le même type de résultat pour le TGV Méditerranée dont la mise en service est prévue en 2001. Le surcoût des travaux a retardé le projet et a obligé l'Etat à subventionner la construction. Mais les trafics atteindront progressivement des niveaux significatifs. Dans le même ordre d'idées, mais symétriquement, le futur TGV Est, récemment confirmé, connaîtra lui des résultats très modestes⁴. Il ne faudra pas alors incriminer le calcul économique car il aura clairement prévenu les

¹ Sur le caractère incontournable du calcul économique comme aide à la décision publique, voir « Transports : pour une cohérence stratégique », rapport de l'atelier sur les orientations stratégiques de la politique des transports et leurs implications à moyen terme, présidé par Alain BONNAFOUS. *Commissariat général du Plan*, septembre 1993, et aussi « Transports : pour un meilleur choix des investissements », groupe présidé par Marcel BOITEUX, Commissariat général du Plan, *Documentation Française*, 1994.

² Philippe ROUVILLOIS, 1996, *Rapport sur les perspectives en matière de création de nouvelles lignes ferroviaires à grande vitesse*, juin.

³ Voir Alain BONNAFOUS et Yves CROZET, 1997, « Evaluation, dévaluation ou réévaluation des lignes à grande vitesse », *Cahiers scientifiques du Transport*, n° spécial sur l'avenir de la grande vitesse ferroviaire, n°32

⁴ Sur les prévisions du trafic ferroviaire, voir Christian CAZALDA, Philippe MARCHAL, Olivier MORELLET, Danièle SOLEYRET, 1997, « Evolution du trafic français de voyageurs à longue distance », *RTS*, septembre.

acteurs. Mais le calcul économique peut-il être aussi péremptoire en ce qui concerne le TGV Lyon Turin ?

2. LE TEMPS DE LA COMPLEXITÉ

En reprenant la distinction entre « complexe » et « compliqué », proposée par François PLASSARD, nous pouvons préciser ici en quoi le calcul économique est à la fois indispensable et limité.

Il est limité, comme nous l'a montré Alessandro BALDUCCI, lorsqu'il se trouve en présence d'un projet où les objectifs et les techniques ne sont pas connus. Alors que, lorsque les uns et les autres sont maîtrisés, les résultats sont probants comme l'ont montré les résultats du TGV Sud-Est. Or, dans le cas du TGV Lyon Turin, du fait de la nécessité de percement d'un tunnel de plusieurs dizaines de kilomètres, la connaissance des techniques est moindre. Et les objectifs demeurent flous tant que des décisions n'ont pas été prises concernant la mise en place, ou non, d'un système de navette ferroviaire pour les poids lourds comme pour le Tunnel sous la Manche. Et une fois ce système décidé, y aura-t-il une contrainte d'utilisation pour les poids lourds ? Ou pourront-ils arbitrer librement, au risque de mettre en cause l'équilibre financier du projet ? L'existence de traversées alpines concurrentes est donc une cause d'incertitude qui n'invalide par pour autant le principe même du calcul économique.

Ce dernier reste indispensable car il est aujourd'hui, à l'aide de la notion de valeur d'option, en mesure de préciser certains points délicats concernant les incertitudes et les phénomènes d'irréversibilité. Dans cet esprit, la présentation de Laurent DENANT-BOËMONT ne doit pas être vue comme un simple raffinement académique dont les économistes ont le secret quand ils discutent entre eux. Tout au contraire, la prise en compte des valeurs d'option est un moyen de clarifier les débats implicites que recèle tout projet important. Ce type de calcul est en effet un moyen d'associer la traditionnelle rationalité substantielle du calcul économique avec une approche plus procédurale, celle qui permet de clarifier les étapes du choix et les priorités implicites.

Même si elle est plus englobante, la démarche proposée par Bruno LATOUR va exactement dans le même sens, notamment lorsqu'il insiste sur le rôle de l'interrogation et de la consultation. Il va de soi en effet que l'on ne peut aujourd'hui se contenter d'attendre du calcul économique qu'il fonde, par ses seuls résultats, les choix stratégiques en matière d'infrastructures de transport. Le succès ou l'échec d'un projet dépend aujourd'hui de plus en plus des conditions de sa mise en oeuvre. Les exemples que nous avons donnés ci-dessus pour le TGV Lyon Turin en constituent une illustration. Nul ne peut aujourd'hui prédire sérieusement une (non- ?) rentabilité éventuelle du projet si ne sont pas précisées les conditions d'exploitation et de concurrence avec les autres axes. Or ces conditions dépendent très largement de choix tarifaires et réglementaires qui relèvent directement du champ politique.

3. LE TEMPS DU POLITIQUE

Nous retrouvons ici aussi les remarques de Bruno LATOUR sur l'importance des hiérarchies qui doivent apparaître clairement. Dans toute société, il est un moment où le politique, dans une logique tutélaire, fonde sa décision sur un raisonnement élémentaire du type : ici c'est comme cela et pas autrement ! C'est ainsi que Peter GÜLLER nous a montré comment la Suisse avait choisi en matière ferroviaire non pas d'abord la vitesse mais le cadencement. Cette façon d'accroître la lisibilité du transport ferroviaire pour les usagers représente un choix spécifique, éminemment politique et aujourd'hui observé de toute part. Il en va partiellement de même pour les questions environnementales comme l'a indiqué Jean-François DOBREMEZ. Là aussi, les seules connaissances scientifiques, d'ailleurs limitées, ne suffisent pas à guider la décision. Des choix collectifs sont incontournables, extérieurs au seul raisonnement économique ou écologique.

Sans nous prononcer sur son opportunité, nous avons donné une illustration de ce type de choix, précédemment avec le TGV Est. Pour de nombreuses raisons, notamment politiques et historiques, il a été décidé de programmer une ligne nouvelle TGV qui demandera pour sa construction et sans doute pour son fonctionnement d'importantes subventions publiques. Cela relève de la souveraineté du choix politique, et ce n'est pas en soi une aberration même si les économistes sont circonspects devant ce type de choix.

Dans le même ordre d'idées, la ligne TGV Lyon-Turin ne se fera sans doute pas si n'apparaissent pas, d'une façon ou d'une autre, des aides publiques. Décider sa mise en oeuvre reviendrait donc à renouveler ce type de choix politique. Mais dans la mesure même où ce type de décision a priori antiéconomique se multiplie, l'idée même de choix tutélaire souverain est interrogée. Pourquoi, parmi les lignes non rentables, faire d'abord le TGV Est et pas une autre ligne ? Quelles priorités implicites transparaissent dans ces choix ? Répondre à ces questions nous ramène à la carence majeure du schéma directeur du TGV, soulignée par Jean-Michel FOURNIAU : ce schéma n'est pas un schéma de programmation. Il était avant tout destiné à satisfaire toute le monde en traçant un réseau le plus vaste possible, sans calendrier de réalisation. Il va de soi que s'il existe une crise du politique, elle est au moins autant dans cette opacité des priorités que dans une éventuelle infraction aux règles du calcul économique.

Au total, c'est sans doute en aidant, y compris à l'aide du calcul économique, les autorités à clarifier leurs priorités que le projet de TGV Lyon-Turin pourra devenir autre chose qu'un projet.

GRANDES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET IRRÉVERSIBILITÉ

François PLASSARD

Poser à propos des grandes infrastructures de transport, et tout particulièrement du projet de ligne à grande vitesse entre Lyon et l'Italie, la question de l'irréversibilité renvoie à un triple questionnement. L'irréversibilité fait tout d'abord référence à des conceptions différentes du temps, dans les divers champs disciplinaires, qu'il convient d'éclairer brièvement. La notion d'irréversibilité pose en outre la question de la relation de ces infrastructures au temps, dans la mesure où ce qui a été construit une fois relève de façon indélébile de l'histoire, et on ne peut plus faire comme si cela n'avait pas existé. Mais, avant d'aborder cette question, il faut se rappeler que toute infrastructure n'est pas qu'un simple point dans le temps, caractérisé uniquement par un avant et un après ; elle est elle-même un morceau de temps, une portion de temps social, passant successivement de l'idée au projet, puis à la réalisation et à l'exploitation ; la question qui se pose alors est de savoir comment ce projet devient progressivement irréversible, comment il se transforme effectivement en réalisation.

La question de l'irréversibilité des grands projets d'infrastructures apparaît ainsi à l'évidence comme une question complexe. Complexe et non compliquée, si l'on retient la distinction proposée par Henri ATLAN¹. Une question est compliquée, quand la réponse n'est pas évidente et qu'elle nécessite la mobilisation de connaissances, voire d'expérimentations multiples. Mais dans le cas d'une question compliquée, il existe toujours une réponse, même si celle-ci est difficile à faire émerger. En revanche, une question complexe n'a pas de réponse simple dans la mesure où elle relève d'une multitude de dimensions : les avancées dans la connaissance permettront de mieux comprendre, au moins partiellement, le phénomène étudié, mais elles ne réduiront pas le niveau de complexité qui le caractérise, voire elles l'accroîtront. Par la multitude des échelles temporelles et spatiales qu'elles mobilisent, par le jeu des nombreux acteurs impliqués, les grandes infrastructures de transport relèvent de ce domaine

¹ Henry ATLAN, *Entre le cristal et la fumée : essai sur l'organisation du vivant*, Seuil, coll. Point Sciences, 1986, Paris, 285 p.

de la complexité et, de ce fait, elles prennent largement en défaut nos méthodes habituelles de pensée, et rendent inopérantes les techniques simples de prévision.

1. LES APPROCHES DE L'IRRÉVERSIBILITÉ

La notion d'irréversibilité renvoie à la conception que nous avons du monde, et donc à la façon dont nous définissons le temps. Parmi les diverses modalités d'organisation sociale, celles qui sont restées très dépendantes de la nature se sont le plus souvent forgées une conception cyclique du temps : le retour régulier du jour et de la nuit, la succession des saisons ont imposé une conception circulaire du temps, où tout se répétait, où tout était toujours plus ou moins à recommencer. Les famines, les mauvaises années n'étaient que la manifestation de la fatalité, du destin auquel il fallait se soumettre parce qu'il n'était pas possible d'agir sur lui. A la durée, à l'éphémère qui étaient les caractéristiques de l'homme, s'opposaient l'intemporel, le permanent qui étaient les caractéristiques divines. La maison, nécessairement provisoire, et le temple, fondamentalement construit pour durer, appartenaient à deux ordres de temps différents. Qu'il s'agisse des pyramides ou des temples égyptiens construits pour l'éternité, qu'il s'agisse des infrastructures romaines telles les grandes voies ou les aqueducs, ou qu'il s'agisse des ponts de pierre ou des premières routes dignes de ce nom, la question de leur durée ne se posait pas. Le matériau, le soin mis à les réaliser, les destinaient à durer ; elles appartenaient au règne de l'irréversible.

En introduisant une conception linéaire du temps, les sociétés modernes ont été à l'origine d'un changement considérable. La vie n'est pas qu'un cycle qui se reproduit de façon indéfinie, elle est un passage unique qui conduit vers un destin. Pour les civilisations chrétiennes ou musulmanes issues du monde sémitique, elle n'est qu'une étape vers un au-delà mystérieux qui, lui, s'affranchirait du temps. Dans ce cadre, la durée n'a de sens que par l'éternité qu'elle précède. Le déroulement du temps apparaît alors comme fondamentalement irréversible. S'il est certes possible de se souvenir du passé et d'imaginer l'avenir, il n'existe aucun moyen de revenir en arrière, car seul le présent est accessible à l'homme. L'histoire peut rendre compte de ce déroulement irréversible. L'irréversibilité est alors la caractéristique fondamentale de la vie humaine : tant qu'un individu est vivant, il y a possibilité pour lui de réparer, de se convertir, car rien n'est encore figé pour l'éternité. C'est dans ce lien étroit entre le temps et l'éternité qu'ont été construits les grands bâtiments, les cathédrales, les monastères ; tous sont à la fois les signes de l'éternité, mais ils sont aussi pour les hommes des lieux de passage qui permettent de « réparer », de réaliser ce qui est socialement nécessaire pour être admis de façon positive dans l'éternité. Les routes, utilisées aussi bien pour les foires que pour les pèlerinages, sont les signes du cheminement humain, inscrit nécessairement dans le réversible.

La révolution scientifique et technique a renforcé, d'une double façon, la conception d'un temps linéaire orienté dans un seul sens, et donc nécessairement irréversible. Les scientifiques, tout particulièrement dans le cadre de la thermodynamique, se sont efforcés de donner un contenu scientifique à la notion de flèche du temps : ils ont montré que, sans intervention extérieure, l'entropie ne peut que croître dans un système par suite des transformations irréversibles qui s'y produisent. Plus récemment, l'attention plus grande apportée aux questions d'environnement a fait sortir de son strict domaine scientifique cette notion d'entropie en lui donnant un contenu de dégradation irréversible et irrémédiable de l'univers.

Mais, d'autre part, le développement des connaissances scientifiques a fait du temps un objet mesurable qui devient ainsi le référent et le repère universel et immobile pour l'ensemble des observations. La science économique s'est emparée de cette conception du temps comme point de repère immobile et stable pour analyser les transformations des systèmes économiques, mais elle a largement délaissé les considérations de durée, difficilement quantifiable. C'est dans ce contexte, le plus souvent limité aux analyses « ex ante » et « ex post », qu'a été abordée la question très controversée des « effets » des grandes infrastructures de transport.

La notion d'irréversibilité des grandes infrastructures de transport ne peut alors se comprendre que de façon polysémique. Elle mobilise toutes les conceptions du temps évoquées ci-dessus, auxquelles il convient d'ajouter la conception « commune » du temps, relevant de la biologie. Le vieillissement nous fournit l'illustration la plus tangible de l'irréversibilité. Les représentations que l'on peut percevoir dans les discours qui concernent les infrastructures de transport reflètent ces deux aspects irréductibles : elles apparaissent ainsi comme un objet social parmi d'autres, soumis à l'histoire dans la mesure où elles naissent, s'usent et sont abandonnées ; mais le plus souvent, elles sont pensées comme éternelles, dans la mesure où, une fois mises en place, elles ne peuvent qu'avoir des effets qu'elles distilleront progressivement au cours du temps.

On peut aussi se demander si ce type de question ne renvoie pas davantage à une absence de référence au temps. Certes, les grandes réalisations peuvent être datées. Mais dans les projets qui ont servi de base aux discussions qui ont précédé la décision, rien n'est dit sur leur durée, sur leur efficacité, leur « sens » dans le court ou le long terme, à l'exception des calculs de rentabilité financière ou « sociale ». C'est dire que chercher à comprendre les relations entre infrastructures de transport et transformations de l'espace sans faire référence à l'histoire des formations sociales qui, à la fois, leur ont donné naissance et les subissent, est sans doute voué à l'échec.

2. L'IRRÉVERSIBILITÉ DU PROJET

Inscrit dans la durée, un projet est un objet technique porté par des acteurs qui ont des motivations et des objectifs variés, voire contradictoires. Aussi la première question qui se pose à propos de la liaison ferroviaire à grande vitesse entre Lyon et Turin, est celle de savoir si elle sera construite et dans quelles conditions. On sent bien que, malgré les discours sur le caractère indispensable de cette liaison, tenus aussi bien par les responsables européens que nationaux, sa réalisation est encore loin d'être assurée. Pour des raisons financières, on pourrait encore décider de renoncer à ce projet. La question est alors essentiellement stratégique : comment faire pour que ce projet acquière un caractère d'irréversibilité de telle sorte qu'il ne puisse plus être remis en cause.

On peut alors distinguer deux étapes, la première celle du « portage » du projet, et la seconde celle de sa réalisation. En effet, tant qu'un projet est encore dans les cartons, et c'est la caractéristique principale d'un projet d'exister d'abord sous forme de plans, tout peut toujours être remis en cause. Il suffit de se rappeler les schémas autoroutiers dessinés autour de l'agglomération parisienne ou de l'agglomération lyonnaise dans les années 70. Le tout automobile, qui était de mise, et les perspectives d'une croissance économique se poursuivant indéfiniment, autorisaient les projets les plus fous, tout comme au dix-huitième siècle la maîtrise de la technique des écluses et des canaux à point de partage a donné naissance à des projets quelque peu délirants de canaux à travers les massifs montagneux.

L'irréversibilité d'un projet repose sur un double consensus, technique et social. Pour qu'un projet passe de l'état de « carton » à celui de réalisation, il faut qu'un consensus se réalise sur sa faisabilité technique. Mais il n'est pas nécessaire pour que ce consensus se dégage que ce projet soit techniquement réalisable ; il suffit que les décideurs ou l'opinion publique en soient convaincus. Et comme l'ont déjà montré plusieurs recherches², les études jouent un rôle important dans le passage d'un projet au stade de l'irréversibilité. En effet, le pire des sorts qui puisse atteindre un projet est qu'il disparaisse de l'opinion, que l'on ne parle plus de lui dans les médias. Relancer des études ne s'impose sans doute pas alors pour des raisons techniques, mais elles sont nécessaires pour que le projet poursuive son histoire, qu'il existe encore dans le fonctionnement quotidien de la société. Les colloques sont une autre façon efficace de maintenir en vie un projet dont la société n'arrive pas à décider la réalisation.

Il est donc indispensable que, de simple objet technique, réalisable compte-tenu des possibilités de l'époque, le projet devienne un objet accepté socialement, qu'il entre dans le temps de la société. De ce point de vue, les cartes qui ont été tracées par l'Union Internationale des Chemins de Fer relèvent sans doute du délire dans la mesure où les relations qui ont été tracées ont peu de chances d'être

construites un jour. Mais ces cartes ont joué, et jouent encore, un rôle irremplaçable dans la mesure où elles ont progressivement imposé la grande vitesse ferroviaire comme une solution aux problèmes européens de transport et remis en cause le monopole du transport aérien.

Pour qu'un projet devienne irréversible, il faut qu'il s'inscrive dans le temps comme une évidence sociale. La liaison Rhin-Rhône est sans doute un bon exemple de cet écart entre la faisabilité technique et l'acceptation sociale. Dans les années qui ont suivi la guerre, l'importance du transport fluvial et les possibilités de fournir à bon compte de l'électricité d'origine hydraulique ont permis d'amorcer la liaison en construisant quelques uns des grands ouvrages. Mais la crise du transport fluvial et l'importance croissante accordée au respect de l'environnement ont remis en cause cet accord entre l'acceptation sociale et la faisabilité technique. Alors que cette liaison est réalisable de plus en plus facilement en raison de l'évolution des techniques du génie civil, sa réalisation devient de moins en moins probable sous les coups de boutoir des groupes de pression écologistes. Alors qu'en tant que projet global, elle n'arrive pas à être réalisée dans son intégralité, elle n'en est pas moins devenue irréversible, dans la mesure où une partie de l'infrastructure a été construite, que de grands barrages ont été réalisés, que le Rhône a été largement canalisé.

On pourrait de la sorte multiplier les exemples de cet écart qu'il est nécessaire de réduire entre faisabilité technique et volonté sociale. Le cas du surgénérateur de Creys-Malville est encore plus intéressant dans la mesure où sa construction a été décidée à un moment où il n'y avait pas de certitude raisonnable sur sa faisabilité technique (et surtout sur son intérêt économique) et où une partie de l'opinion publique s'opposait par la force à sa réalisation. Le poids du *lobby* nucléaire appuyé sur les pouvoirs publics a emporté la décision, laissant à penser que le stade de l'irréversibilité avait été atteint. Les récentes décisions de le démanteler montrent que celle-ci n'était qu'apparente : elle n'en a pas moins suscité un énorme gâchis de compétences techniques et d'argent public.

Ces derniers exemples, comme les hésitations qui existent encore sur le tracé, le choix du type de tunnel pour la liaison Lyon - Italie, montrent que l'irréversibilité relève bien autant du temps social que du seul temps technique, et que, du point de vue du temps social, un projet n'est jamais irréversible. Tout peut toujours être démolì, à condition d'en accepter le coût. Mais ne faut-il pas alors introduire une autre distinction qui permet de préciser le concept d'irréversibilité. Même si la zone de Creys-Malville est un jour rendue à son état naturel primitif au terme d'un long et coûteux travail de démolition et de décontamination, il n'en reste pas moins qu'au cours du XX^e siècle une centrale nucléaire a été construite en ces lieux, que des manifestations violentes y ont eu lieu, qu'un jeune militant écologiste y a perdu la vie. A une échelle de temps de l'ordre de quelques décennies, le surgénérateur est apparu comme irréversible, puis comme réversible, enfin pour l'histoire, il est un événement qui ne peut plus

² Voir en particulier les travaux d'Economie et Humanisme sur la ligne C du métro de Lyon.

être effacé, sauf à vouloir manipuler l'histoire. Les grandes infrastructures de transport peuvent, elles aussi, être analysées à ces trois niveaux de temps.

Il nous reste à nous interroger pour savoir si, une fois construite, l'infrastructure devient vraiment quelque chose d'irréversible.

3. L'IRRÉVERSIBILITÉ DE L'INFRASTRUCTURE

A travers l'exemple du canal Rhin-Rhône et du surgénérateur de Creys-Malville, nous avons déjà abordé la question de l'irréversibilité des grandes infrastructures. Une fois celles-ci réalisées, elles marquent définitivement, ou du moins pour un temps très long, le paysage qu'elles traversent et transforment. C'est alors moins la question de l'irréversibilité de l'infrastructure qui se pose que celle de ses conséquences.

Traditionnellement, la question des conséquences des infrastructures de transport a été posée en termes d'effets, c'est à dire d'une relation, ou d'un ensemble de relations, entre la présence et la mise en service d'une nouvelle infrastructure et les transformations consécutives de l'espace socio-économique. Même si des précautions ont été prises pour ne pas s'enfermer dans un discours déterministe, ce type d'approche néglige les relations qui existent entre la formation sociale qui donne naissance à l'infrastructure et l'infrastructure elle-même. En reprenant une terminologie largement empruntée à Henri LEFEBVRE, on ne peut oublier que l'infrastructure est elle-même un produit social, et qu'elle participe à la production (à la reproduction ?) sociale.

Si l'on en reste à une conception étroite du temps social, caractérisée par un avant l'infrastructure de transport et un après, on peut déjà repérer un certain nombre de transformations « irréversibles » dans le temps et l'espace. On peut en citer trois, parmi d'autres, qui sont plus spécifiques aux grandes infrastructures ferroviaires de transport : le renforcement des pôles, la création de discontinuités et la constitution d'une nouvelle tectonique.

1. Les grandes infrastructures de transport modernes se présentent comme des systèmes de transport où la nécessité de circuler à vitesse élevée limite le nombre de points d'arrêts ou de points d'entrée dans le système. Alors que les gares ferroviaires se situaient à quelques kilomètres du temps de la vapeur, elles se sont éloignées à quelques dizaines de kilomètres avec l'électrification, puis à quelques centaines avec l'apparition de la grande vitesse ferroviaire. Les systèmes de transport apparaissent alors comme un système dont les arcs sont de plus en plus longs (en termes de distance) et les noeuds de moins en moins nombreux. La première conséquence de l'infrastructure est alors de redessiner une nouvelle organisation des pôles, qu'il s'agisse de centres urbains ou de noeuds de transport ; elle entraîne, dans ces conditions, le passage d'un maillage complexe à un maillage simplifié (schéma n°1).

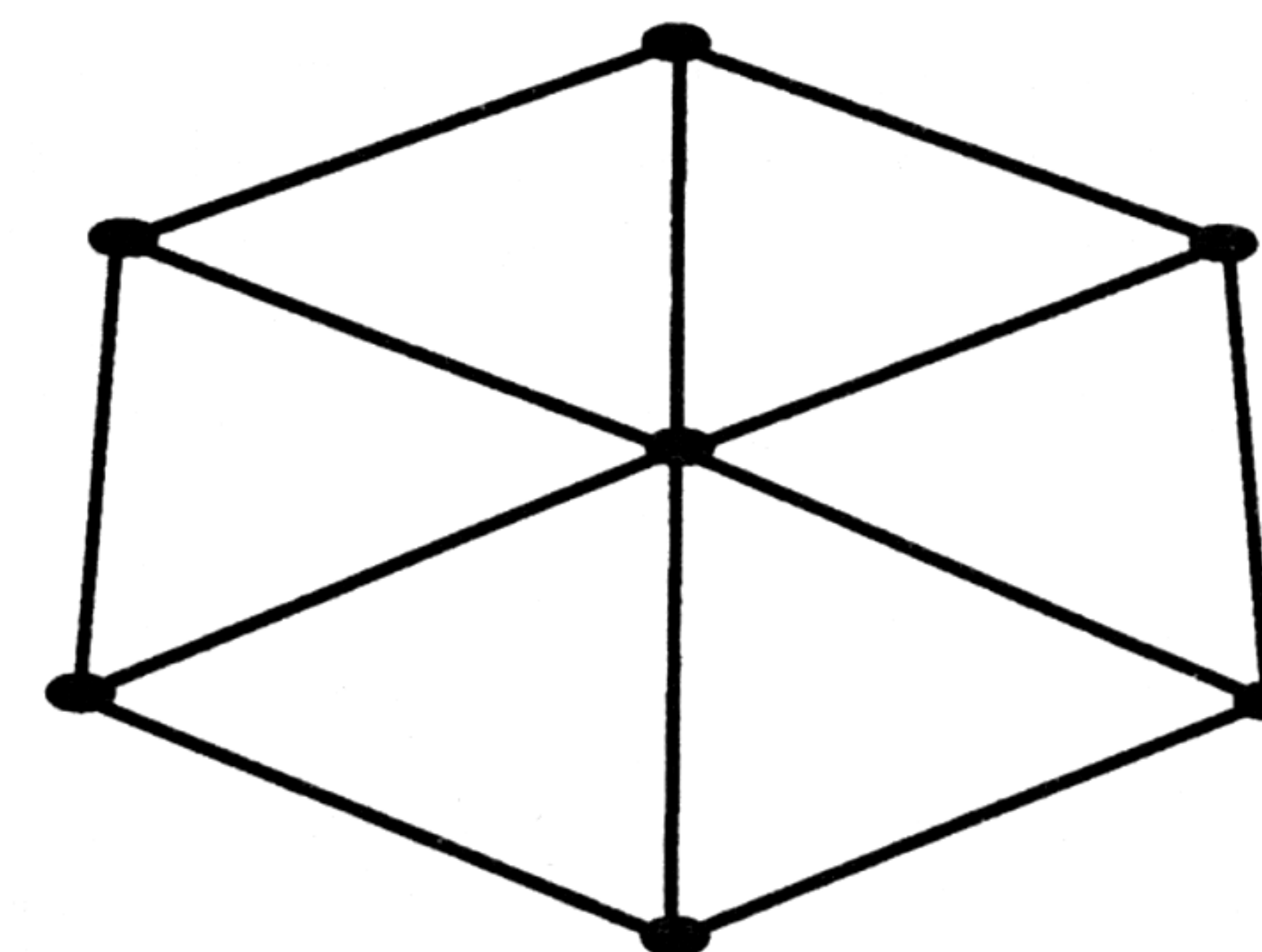


schéma n°1. Les noeuds et le réseau

2. Pour un certain nombre de raisons, qui relèvent soit de la rationalité économique, soit des habitudes de comportement, ces nouveaux noeuds de communication génèrent de nouvelles préférences exprimables le plus souvent en termes d'accessibilité. Les acteurs, qu'il s'agisse des individus ou des entreprises, peuvent accéder aux nouveaux réseaux de transport par des points privilégiés. S'ils retiennent le point le plus proche, on voit alors se constituer des zones d'influence autour de chaque pôle, qui ont la forme hexagonale bien connue depuis Lösch. Par le fait que les infrastructures ne sont pas accessibles en tout point, il se produit ainsi des discontinuités, représentables sous la forme de véritables bassins versants (schéma n°2).

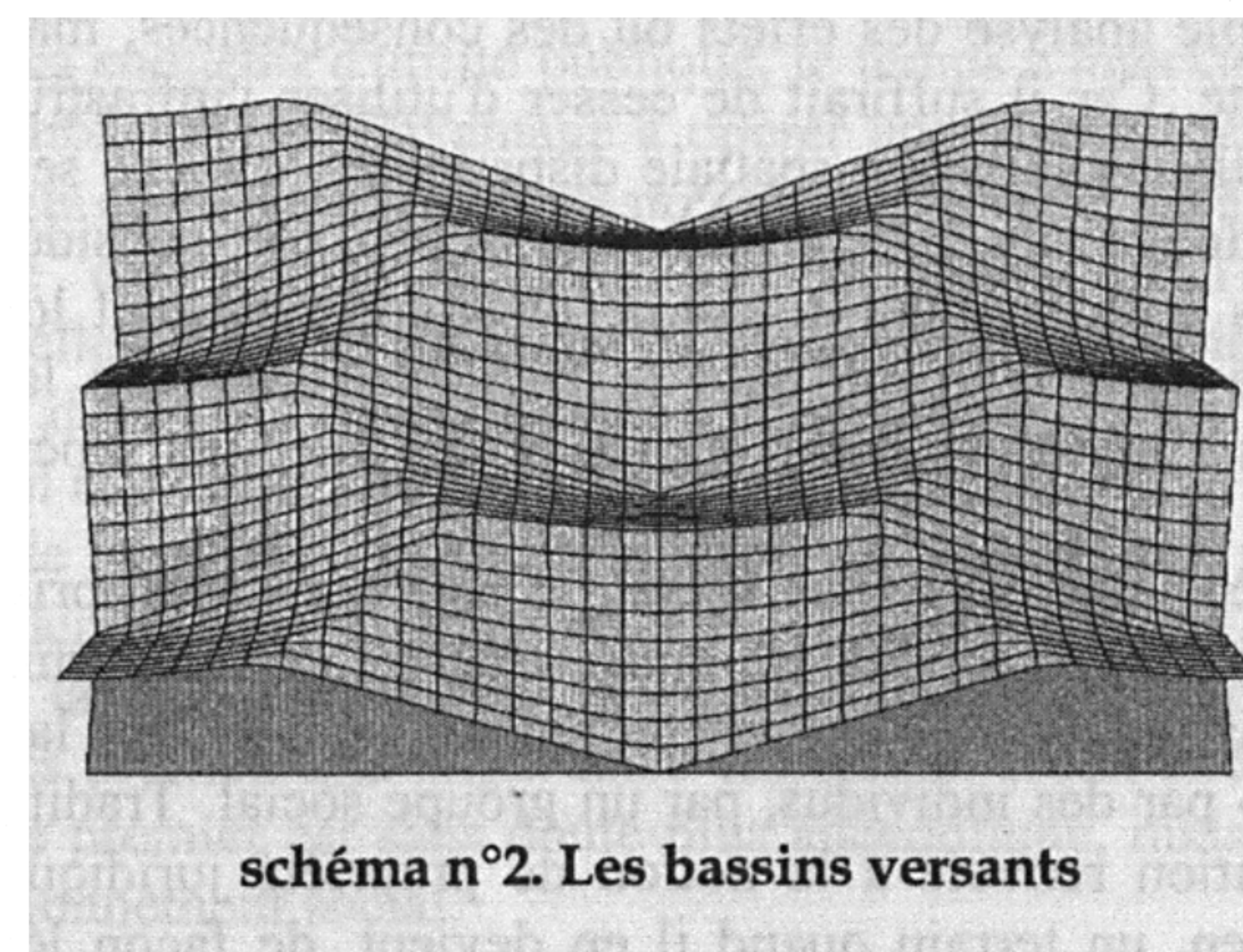
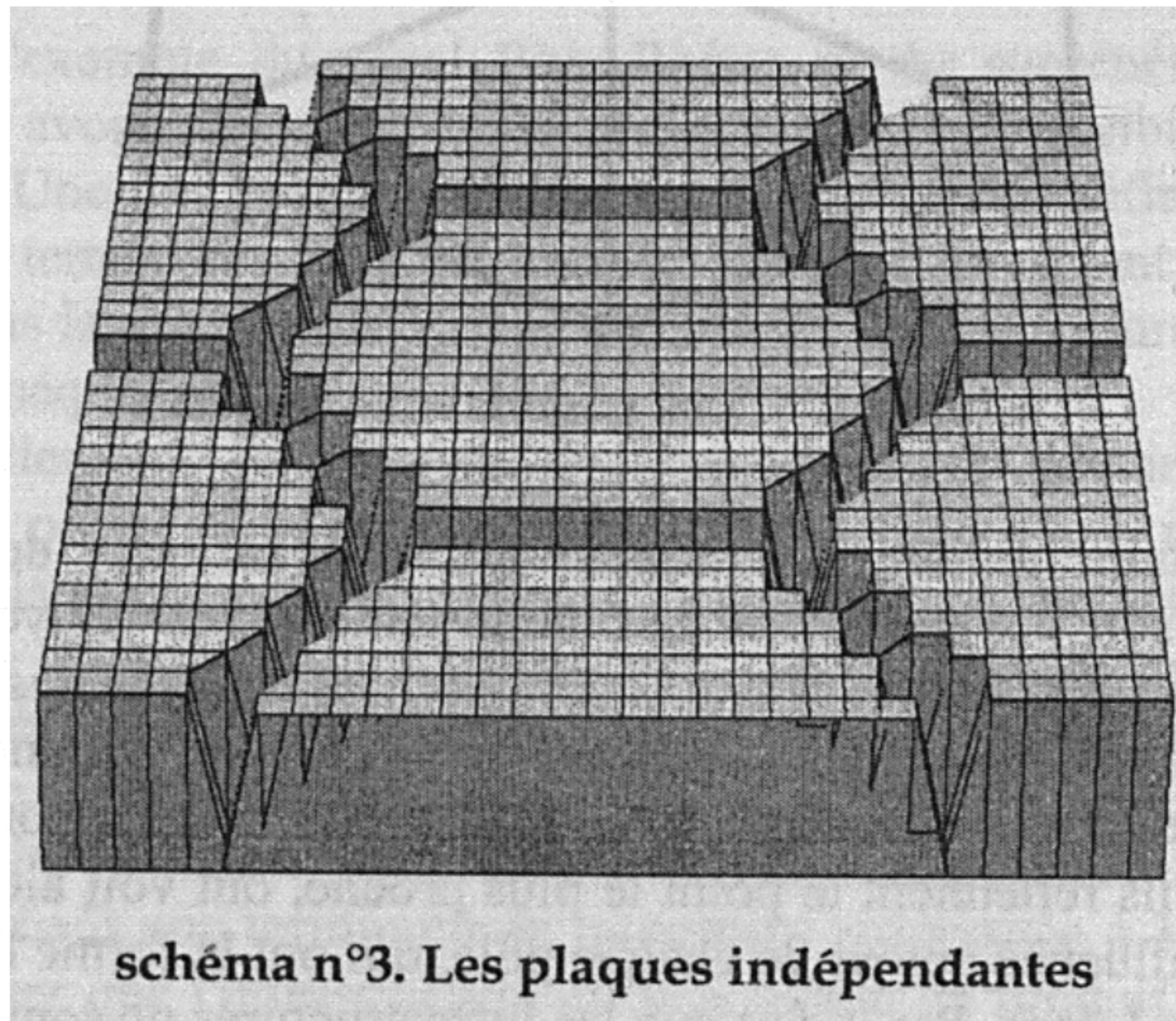


schéma n°2. Les bassins versants

3. On peut alors représenter l'espace ainsi transformé comme un ensemble de plaques (au sens de la tectonique des plaques), indépendantes les unes des autres, mais reliées entre elles par le réseau de transport (schéma n°3). L'irréversibilité ne se situe pas alors au niveau de l'infrastructure, mais à celui de l'espace qu'elle contribue à réorganiser selon de nouvelles règles.



Ce raisonnement, qui a été beaucoup utilisé dans toutes les études des transformations de l'accessibilité liées aux nouvelles infrastructures, se situe au niveau d'une simple analyse des effets ou des conséquences, mais il n'implique pas d'irréversibilité. Car il suffirait de cesser d'utiliser l'infrastructure pour que toute cette nouvelle organisation spatiale disparaisse. Mais ce serait oublier que le système social fonctionne avec une inertie qui peut être considérable et que les frontières établies à un moment donné de l'histoire perdurent longtemps après. C'est ainsi que le parcellaire qui date de l'époque romaine a laissé des traces irréversibles dans l'organisation des routes et des chemins repérables à l'heure actuelle.

Si l'on se réfère ainsi au temps social, le concept d'appropriation peut nous aider à mieux articuler matérialité de l'infrastructure et transformations sociales. En effet une infrastructure de transport ne fonctionne que dans la mesure où elle est « appropriée » par des individus, par un groupe social. Traditionnellement le terme d'appropriation renvoie à la notion de propriété juridique : un individu s'approprie un bien, un terrain quand il en devient, de façon légitime ou non, propriétaire. Ce terme a été particulièrement employé par l'analyse marxiste qui s'est intéressée tout particulièrement à l'appropriation privée des moyens de production. Mais dans le cas qui nous intéresse, il n'est pas nécessaire pour un individu ou un groupe de se rendre propriétaire d'un espace déterminé pour qu'il

se l'approprie, pour qu'il en fasse son territoire. Et c'est au niveau de cette production de territoire que l'on peut reposer la question de l'irréversibilité.

En effet l'appropriation renvoie au fonctionnement global d'une formation sociale, pour laquelle une infrastructure n'est pas qu'un simple objet matériel. Elle est un moyen de mettre en place de nouvelles pratiques spatiales, et donc de nouvelles représentations de l'espace. Elle est en même temps un objet porteur de sens qui prend sa cohérence dans l'ensemble du système de valeurs qui caractérise une société. Le réseau autoroutier a créé de l'irréversible dans la mesure où il a renforcé un mode de fonctionnement social largement fondé sur la mobilité et l'automobile. Même s'il est encore difficile de voir comment la grande vitesse ferroviaire va conforter des pratiques anciennes et en susciter de nouvelles, il est clair que, quel que soit son devenir technique, elle marquera les pratiques sociales au passage de ces deux siècles. Comme tout objet technique, elle peut permettre des passages à de nouveaux modes d'organisation qui subsisteront sans doute à la disparition éventuelle de la technique de transport elle-même.

4. EN GUISE DE CONCLUSION

Au terme de ces quelques réflexions, il paraît important de souligner l'écart important qui existe entre ce que l'on a pu entrevoir des grandes infrastructures de transport quand on s'interroge sur leur irréversibilité, et les procédures mises en œuvre pour décider de leur construction et pour associer largement l'opinion publique à cette décision.

En effet dans les procédures maintenant classiques d'évaluation imposées dans le cadre des enquêtes d'utilité publique, le temps n'intervient qu'à travers le taux d'actualisation, destiné davantage à opérer une répartition des avantages et des inconvénients entre les générations présentes et à venir, qu'à poser la question du devenir de ces grands ouvrages. La question de l'irréversibilité de l'infrastructure elle-même n'est pas posée. Rien n'est dit, et rien n'est demandé, sur le caractère définitif ou non de cette infrastructure ; le temps est absent, ou, s'il est présent, il relève plus de l'éternité que de la durée.

Or il est de plus en plus certain que les réalisations permises par les techniques modernes de construction ont des durées de vie de plus en plus longues et que la question de leur intégration dans la vie sociale sur de très longues périodes prendra une importance croissante. Deux exemples peuvent le montrer, dont le premier est sans doute plus anecdotique, mais riche de sens en termes de fonctionnement social.

1. La Tour Eiffel, construite en 1889 pour l'Exposition Universelle, l'a été comme un manifeste des possibilités techniques de la construction métallique. Elle n'était pas destinée à durer, mais elle est devenue au cours des ans la figure emblématique de la ville de Paris. A ce titre elle a acquis un caractère d'irréversibilité totale, au point que les travaux d'entretien et de

consolidation sont destinés à la maintenir en état bien au-delà de ce qui avait été prévu.

2. On peut prendre comme second exemple l'enfouissement des déchets ultimes, qu'il s'agisse des déchets industriels ou des déchets nucléaires. On connaît le caractère quasiment irréversible de ces déchets, mais la société, malgré toutes les précautions dont elle s'entoure est bien incapable aujourd'hui de garantir qu'ils ne seront pas des menaces pour les générations futures, en raison essentiellement de l'oubli qui ne manquera pas de survenir aussi bien en ce qui concerne leur nature que les lieux où ils ont été stockés.

Les grandes infrastructures de transport et les grands ouvrages qui les accompagnent sont nécessairement confrontés à ce caractère d'irréversibilité. Il reste à trouver des modes de gestion sociale qui en tiennent davantage compte. Les civilisations amérindiennes l'avaient compris avant nous, en choisissant de ne rien faire qui puisse modifier de façon irréversible la nature, dont elles se considéraient comme les hôtes de passage.

LES PERMANENCES DE LA GRANDE VITESSE

Olivier KLEIN

Pour séduisante et nécessaire qu'elle apparaisse, la référence à l'histoire pour relativiser la portée des innovations actuelles en matière de transport ne s'avère pas très aisée à l'usage. En effet, pour le non-historien, la foule des données, des témoignages, impressions et autres révélateurs des conditions de déplacement à différentes époques doit impérativement être prédigérée par un homme de l'art. A chacun son métier. Or, et c'est surprenant, il s'avère qu'ils sont peu nombreux à s'être attachés à l'histoire des transports. Christophe STUDENY, en introduisant sa thèse, souligne ainsi le vide existant en la matière : « alors qu'on aura bientôt défriché des pans entiers de la vie quotidienne, le versant de la mobilité reste quasiment vierge » (STUDENY, 1990).

Malgré ce constat de lacune, il semble possible d'inscrire le développement de la grande vitesse dans des évolutions intéressantes des périodes longues. Le mouvement continu le plus aisément repérable est lié à l'accélération des déplacements. De nombreuses cartes visualisent le phénomène. Reste à le préciser et à établir une grille de lecture permettant de mettre côte à côte avec quelque profit les progrès dont il est question aujourd'hui et ceux qui ont bousculé nos aïeux. Liés à l'augmentation des vitesses, l'évolution de l'envergure des réseaux de transport, ou leur densité sur le territoire présentent également quelques régularités qui seront également soulignées. Mais l'argument de ces quelques pages est de dresser ce constat d'accélération en débordant largement le seul domaine des transports. En effet, l'accélération des déplacements ne prend de sens qu'en ce qu'elle apparaît mêlée de manière indissociable aux transformations de la société.

C'est dans cet esprit que sera abordée la seconde partie. Elle part de la proposition de Fernand BRAUDEL : « distinguer entre circulations diverses : au moins une circulation haute, au moins une circulation basse... » (BRAUDEL, 1986, tome 3, p. 258). Nous verrons donc que, selon une physique obstinée, hiérarchie sociale et hiérarchie des transports se répondent largement. Ces circulations hautes sont aussi les plus rapides, depuis longtemps, et que le T.G.V. s'inscrit à son tour parfaitement dans ces permanences.

1. PLUS VITE ...

« La véritable mesure de la distance [est] la vitesse de déplacement des hommes » nous dit encore Fernand BRAUDEL (1986, tome 1, p. 105). Celle-ci n'a pas augmenté de manière uniforme au cours du temps, loin s'en faut. On peut, semble-t-il, distinguer au moins deux périodes bien différentes. Durant la première, rien ne bouge, entendez que l'on se déplace toujours à la même vitesse. Paul VALÉRY, repris par BRAUDEL, disait paraît-il que « Napoléon va à la même lenteur que Jules César ». Des siècles au pas de l'homme et, de multiples points de vue, des siècles d'immobilité. Les indices sont nombreux qui attestent de cette lenteur. C'est elle, à travers l'immensité du territoire qu'elle engendre, qui explique la conservation de nos particularismes locaux et finalement, que « la France se nomme diversité », selon le titre du premier chapitre de *L'identité de la France* (en particulier, tome 1, p. 111 et suivantes). Stabilité encore lorsque l'on observe au cours des siècles la « formidable inertie » de l'armature urbaine (PUMAIN, 1989, p. 15).

1.1 Après le calme, la tempête

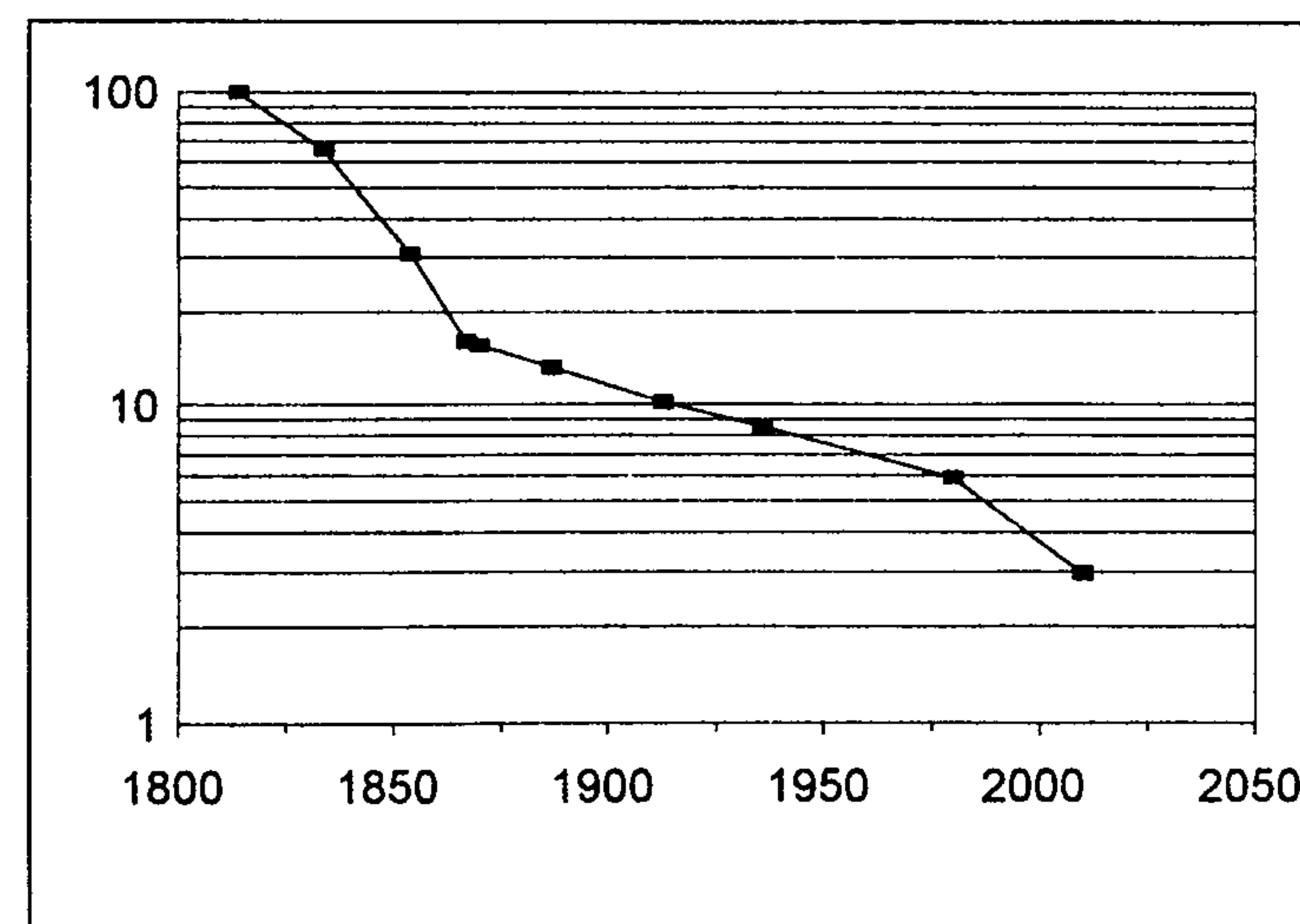
Le passage à la seconde période, celle d'une accélération continue des vitesses de déplacement, ne peut pas être daté précisément. On pourrait le relier au renouvellement des valeurs, et notamment à « l'installation définitive du mythe, voire même du fantasme, du progrès », qui a marqué le Siècle des Lumières (POCHE, 1996, p. 99). François CARON (1997) met en évidence, dans le premier chapitre de son *Histoire des chemins de fer en France*, les multiples facettes (administratives, politiques, techniques, etc.) de l'amélioration du réseau routier au cours du XVIII^e siècle. Cherchant à justifier le choix de 1830 comme point de départ de son étude, Christophe STUDENY explique ainsi que « l'histoire de la vitesse ne connaît pas de démarrage localisé dans le temps ». « Mais autour de cette année 1830, poursuit-il, se condensent des effets diversifiés de l'accélération du mouvement en France. Mouvement politique et économique, mouvement dans les transports... » (STUDENY, 1990, p. 9)¹. En effet, l'on peut constater une tendance à l'augmentation des vitesses bien antérieure au XIX^e siècle. On peut surtout observer dès le moyen-âge des rythmes d'échanges bien supérieurs à celui de la marche. Mais ces fièvres anciennes sont partielles : elles ne concernent jamais qu'un champ limité, situé très en haut de la hiérarchie des activités humaines, ou qu'une localisation géographique et une époque très restreintes.

¹ La date de 1830 comme origine de l'accélération qui nous pousse encore aujourd'hui est, n'en doutons pas, convenable pour le cas français. Concernant la Grande-Bretagne, il semble que l'on pourrait faire démarrer cet essor un siècle plus tôt (VERLAY, 1997, en particulier chap. VI).

De ce point de vue, la caractéristique de l'ère qui s'ouvre avec la révolution industrielle est la généralisation de cette augmentation des vitesses. Le développement du réseau ferroviaire est complété dans un premier temps par une large diffusion de l'attelage avant de se voir concurrencé par l'automobile. Les communications, jusqu'aux capillaires les plus fins, connaissent une nouvelle vigueur. Toutes les activités, à des niveaux certes fort différents, sont prises d'une hâte jusque là inconnue. Cette allure nouvelle n'est pas circonscrite aux seuls déplacements physiques. Christophe STUDENY le montre en de longues pages, elle embrasse plus largement les comportements, les idées, les techniques, les organisations sociales, ... l'Histoire dans son ensemble.

1.2 Continuité dans le changement : moins de temps

Cette époque-là, de mouvement voire d'agitation, est sans doute pleinement la nôtre. On cherchera dès lors à préciser dans quelle mesure l'évolution des moyens de communication révèle la filiation des transformations contemporaines et de celles qui agitent le monde depuis presque deux siècles. L'évolution des vitesses de déplacements offre de ce point de vue l'illustration la plus immédiate de ce phénomène. Grâce aux compilations effectuées par Christophe STUDENY, nous pouvons en effet recomposer la diminution des temps de parcours ferroviaires au départ de Paris depuis l'époque napoléonienne. Je l'ai complété par moi-même pour la période récente de manière à obtenir le graphique ci-dessous.



Graphique : Évolution des temps de parcours terrestres au départ de Paris, 1814-2010

Sur près de deux siècles, on constate donc un mouvement continu d'accélération des déplacements. Les deux premiers tiers du XIX^e siècle sont marqués par une évolution particulièrement rapide. Ils correspondent à l'amélioration du réseau routier et à la systématisation des services de postes et de diligence (1814-1834), puis à la mise en place du réseau de chemin de fer (jusqu'en 1867)². Les périodes suivantes traduisent l'amélioration régulière des vitesses de circulation des trains, mais à un rythme beaucoup plus lent qu'auparavant. Cette dynamique modérée perdure jusqu'à nos jours (1980). L'hypothèse, très favorable, d'une réalisation complète, d'ici 2010, de l'ambitieux schéma directeur des T.G.V. adopté en France en 1990 et abandonné depuis, permettrait de relancer le mouvement d'accélération des déplacements, sans toutefois retrouver un rythme d'évolution comparable à celui que la construction des chemins de fer a permis autour de 1850. L'apparition de la grande vitesse ferroviaire s'inscrit donc assez clairement dans la continuité des tendances du passé.

A trop rester le nez collé aux données que l'on manipule, on oublierait presque l'essentiel, ou plutôt ce qui frappe au premier coup d'oeil. C'est en effet une diminution vertigineuse des temps de parcours, des dimensions de la France, qui est mise en évidence. On peut certes considérer avec circonspection la précision du facteur 30 qui représente le taux de réduction de la durée des trajets en deux siècles, pourtant, l'ordre de grandeur de l'évolution est donné : il est important et doit être souligné. Mais, puisque le défaut est tenace de rester fasciné par ses propres chiffres, regardons-y à deux fois. On aperçoit alors que la croissance de la production, pour ne considérer qu'un indicateur général, est au minimum tout aussi vertigineuse pendant ces deux cents années³. C'est l'emballlement de toute une époque jusqu'à nos jours, nous le mentionnions à l'instant. Mais ses dimensions sont telles qu'elles expliquent que cette accélération embrasse toute la société, peut-être autant qu'elles sont elles-mêmes expliquées par ce caractère global.

² On remarque que la croissance des vitesses de déplacement est largement antérieure à l'apparition du chemin de fer. Concernant la Grande-Bretagne, Patrick VERLAY signale une réduction de moitié des durées de voyages routiers entre les grandes villes entre 1750 et 1770, puis une réduction de même ampleur de 1770 à 1830 (VERLAY, 1997, p. 200).

³ Aux États-Unis, par exemple, on peut observer l'évolution d'un indice de production des biens manufacturés durables de 1865 à la veille de la première guerre mondiale. Avec une base 100 fixée en 1899, on part en 1865 d'une valeur 10 pour atteindre un niveau d'environ 180 en 1910 (sources : E. FRICKEY, 1947, *Production in the United States*, Harvard University Press et A. HANSEN, *Business Cycles and National Income*, p. 25, plusieurs graphiques repris par Maurice NIVEAU, 1984, pp. 181-186). Par ailleurs, une estimation du revenu par tête, toujours aux États-Unis, calculée en dollars constants de 1929 donne une valeur de 212 \$ en 1809 et de 1140 \$ en 1950 (sources : W.S. WOYTINSKY et E.S. WOYTINSKY, 1953, *World Population and Production Trends and Outlook*, Twentieth Century Fund, New-York, p. 383, tableau reproduit par Maurice NIVEAU, 1984, p. 94).

Pour en revenir aux calculs présentés ici, on voit vite que de nombreuses lacunes pourraient paraître saper ces résultats trop simples. La principale objection est que, puisqu'il s'agit d'analyser les vitesses de déplacement des personnes, les données utilisées ne sont pas homogènes. En effet, jusqu'en 1913 les temps de parcours des services de poste, puis des chemins de fer représentent les possibilités les plus rapides de voyager. Ces deux modes assurent pendant toute cette période l'essentiel des déplacements interurbains de voyageurs. Aujourd'hui, ce sont les performances des déplacements réalisés en voiture, puis peut-être également en avion qu'il aurait fallu retenir pour rester dans la même logique. Il faut en outre souligner que les télécommunications viennent aujourd'hui enrichir les moyens dont nous disposons pour communiquer en posant les problèmes de distance et de vitesse de manière radicalement différente. On peut encore se demander si l'accélération procurée par les moyens modernes de transport est appelée à se diffuser dans l'espace comme par le passé.

En fait, même si elles tendent à fragiliser les résultats numériques obtenus, toutes ces considérations poussent à la même conclusion : elles portent à relativiser l'importance, dans une perspective de longue durée, du développement du T.G.V. En ce sens, elles ne remettent pas en cause l'analyse avancée. Par contre, elles appellent sans nul doute à dépasser ce niveau pour intégrer d'autres éléments à l'analyse. C'est ainsi qu'il paraît clair que le temps de parcours n'est pas le seul obstacle que l'éloignement oppose au voyageur.

1.3 Continuité dans le changement : moins d'argent

Le coût du déplacement est évidemment un élément primordial. L'appréciation de son évolution sur une longue période est cependant impossible à réaliser simplement et sans limites importantes. En effet, ramener l'ensemble des prix relevés à des dates différentes à une unité de compte unique est une opération toujours délicate. Mais, s'il s'agit de mesurer l'obstacle financier à la mobilité, il faut aussi prendre en compte l'élévation du niveau de vie. Et à cela, il faut encore ajouter une analyse de la part des transports dans les dépenses des ménages et des entreprises. La complexité d'une telle reconstitution et la portée des hypothèses qu'elle impliquerait nous donnent à penser qu'il vaut mieux ici accepter telle quelle l'intuition selon laquelle la gêne occasionnée par le coût des voyages a, en première approximation, diminué assez régulièrement au cours des deux siècles que nous considérons⁴.

⁴ Dans le chapitre traitant des transports de l'Histoire quantitative de l'économie française, Jean-Claude TOUTAIN (1967, p. 267) donne néanmoins quelques informations intéressantes à ce propos. Il met par exemple en évidence une décroissance continue des tarifs ferroviaires de 1840 à 1913 qui passent de 7,1 c/V.K. à 4 c/V.K. Ensuite, l'existence d'une inflation non nulle provoque une hausse des prix en francs courants. Pour Patrick VERLAY (1997, p. 194), la diminution des coûts de transport tout au long du XIX^e siècle ne fait pas de doute non plus. Il présente, concernant le déplacement des marchandises, des résultats par mode tout à fait éloquent. De même, Gérard LANDGRAF (1973) évoque une réduction tarifaire de 17,8% sur les

La grande vitesse ferroviaire n'est vraisemblablement pas en rupture avec une telle évolution. Le jeu de concurrence s'établissant entre les exploitants aériens et ceux du T.G.V. en témoigne. Il suffit en réalité de ne retenir que le seul fait qu'il existe une concurrence entre les deux modes. En effet, sur le court terme, les performances techniques de chacun d'eux peuvent être considérées comme fixées, celles du T.G.V. étant dans le cas général un peu en deçà de celles de l'avion. La compétition se joue donc sur les prix, critères pour lequel l'avantage est globalement inversé. Le train est donc moins onéreux - confirmant ainsi l'hypothèse de décroissance des coûts de transport - mais demeure suffisamment proche de l'avion pour qu'une rivalité s'instaure - infirmant de cette manière l'hypothèse d'une véritable rupture.

La raréfaction des motifs de déplacement qui résulte de l'éloignement est un autre obstacle que dresse la distance face à la mobilité. Des hommes qui n'échangent pas parce qu'ils ne se connaissent pas, qui ne se connaissent pas parce qu'ils n'échangent pas..., la circularité du jeu de causalité est évidente lorsque l'on accepte l'explication avancée par Fernand Braudel selon laquelle l'immensité explique la diversité. Elle présente ici l'intérêt de mettre en relief le fait que l'accélération des communications et l'évolution des besoins de déplacement sont indissociables.

1.4 Une histoire de seuils

Dans ce cadre, on peut proposer une nouvelle grille de lecture de l'histoire de la vitesse. Elle partirait de l'hypothèse qu'il est possible de mettre en évidence des seuils dans le processus d'accélération de notre société. Ces seuils ne sont pas seulement déterminés par les progrès matériels des conditions de déplacement, mais également par le mode d'organisation de l'activité de transport et surtout par les besoins que créent les structures économiques et sociales de chaque époque. C'est la juxtaposition de ces éléments qui permet d'identifier des étapes particulières dans le mouvement continu d'augmentation des vitesses. Un seuil relève donc d'opportunités techniques, sociales et économiques qui se réalisent simultanément - à l'échelle de l'histoire du moins - pour un type donné de relations.

L'un de ces seuils a été de rendre possible les déplacements dans la journée. Il a fallu les aménagements routiers importants réalisés au XVIII^e siècle, l'augmentation des rendements agricoles laissant des surplus pour les échanges et enfin la montée en puissance - encore toute relative - d'une bourgeoisie négociante pour que cette étape soit atteinte - avec bien des inégalités - à l'échelon régional. Il convient néanmoins de reconnaître que ce premier niveau est celui pour lequel la formalisation que nous proposons apparaît le moins

nettement, sans doute parce que l'époque qui est en cause se situe en marge de cette mise en mouvement que distinguent les historiens après la révolution et l'Empire⁵.

Si l'on se reporte aux données rassemblées par Christophe STUDENY, le développement et le perfectionnement des chemins de fer n'ont réduit la France aux dimensions d'un voyage de vingt-quatre heures qu'aux alentours de 1870. Ce n'est pas par hasard si l'unification du marché national français s'achève pour l'essentiel à cette époque, précédée il est vrai de quelques décennies par la formation d'un espace politique et administratif. Il a fallu attendre la généralisation des vols longs-courriers pour que le monde soit également ramené à cette taille. Mais ce changement peut-il s'envisager indépendamment d'un fort accroissement de la liberté de circuler et d'un formidable développement du commerce mondial ?

Aujourd'hui, un nouveau seuil est à l'ordre du jour : il s'agit de rendre possible des déplacements aller-retour dans la journée en laissant une plage de temps importante disponible à destination. Lorsqu'en 1983 le T.G.V. a offert cette possibilité entre Paris et Lyon, la réponse de la clientèle a été importante, prouvant par là qu'un besoin de ce type est inscrit dans nos modes de vie. On peut par exemple voir dans cette évolution une adaptation de nos comportements de mobilité aux possibilités offertes par les télécommunications. L'usage intensif de la « télé-instantanéité » entraînerait la montée d'une exigence de « pseudo-ubiquité » : la possibilité de voyager sans empiéter sur son programme d'activité, de manière transparente en quelque sorte⁶.

Au niveau des déplacements urbains, ce stade d'évolution est dépassé depuis longtemps⁷. Au niveau régional, la voiture particulière permet déjà ce type de mobilité. Par contre, offrir cette possibilité - des déplacements contenus dans la journée - est au cœur des réflexions actuelles sur le devenir des transports collectifs à moyenne distance. L'allongement de la distance disqualifie définitivement les transports routiers. L'avion, sur ces parcours compris entre cinq cents et deux mille kilomètres, possède les qualités requises pour que de tels

⁵ En fait, dès cette période, l'unification de l'espace national est en France déjà entamée par une royauté très centralisatrice. Le rôle de l'État, à travers l'action de ses grands commis que sont Sully ou Colbert, est ainsi souligné par Pierre DOCKÈS (1969).

⁶ Cette recherche de « pseudo-ubiquité » ne date pourtant pas d'aujourd'hui. H. PERKIN (1970), cité par Simona DE IULIO (1994), de même que Simon MONNERET (1984), mentionnent ainsi au début du siècle l'existence de trains d'excursion qui partaient en fin de journée du Samedi, voire la nuit, et arrivaient à l'aube à destination, n'empiétant ainsi ni sur le temps de travail ni sur celui nécessaire à l'excursion. Marie-Suzanne VERGEADE (1990) décrit de tels trains entre Paris et les plages normandes dès 1847.

⁷ Léon SAY, cité par Christophe STUDENY (1995, p. 213), évoque déjà, dans son *Paris Guide* de 1867 une aire de 4 à 50 km, « déterminée par le temps et le prix. Il faut que le Parisien habitant la campagne, puisse venir à Paris le matin pour ses affaires et rentrer chez lui vers l'heure du dîner ».

chemins de fer français entre 1890 et 1900. Concernant « le système de transport préferroviaire », c'est-à-dire la période avant 1840-1850, François CARON dresse le même constat (1997, p. 71).

allers-retours soient viables. C'est plutôt la structure des réseaux de desserte qui détermine les possibilités effectives et ceux-ci sont actuellement en évolution rapide. A un niveau à peu près équivalent, les trains à grande vitesse se positionnent fortement sur ce créneau que l'expérience du T.G.V. entre Paris et Lyon a contribué à révéler. Les déplacements intercontinentaux enfin, sans introduction d'un nombre important d'avions supersoniques, stagnent actuellement au seuil précédent.

Cette lecture de l'évolution de la rapidité des communications à travers des seuils de performances atteints à des niveaux de plus en plus larges, puis dépassés, amène à nouveau, à propos de la grande vitesse ferroviaire, une conclusion qui tient entière dans le mot continuité. Le T.G.V. n'est que le dernier événement en date de tendances bien anciennes. Cette lecture donne aussi une vision très intégrée des évolutions conjointes de l'offre de transport et de son environnement et permet ainsi d'inscrire la grande vitesse dans des mouvements de longue durée.

1.5 L'espace se rétracte

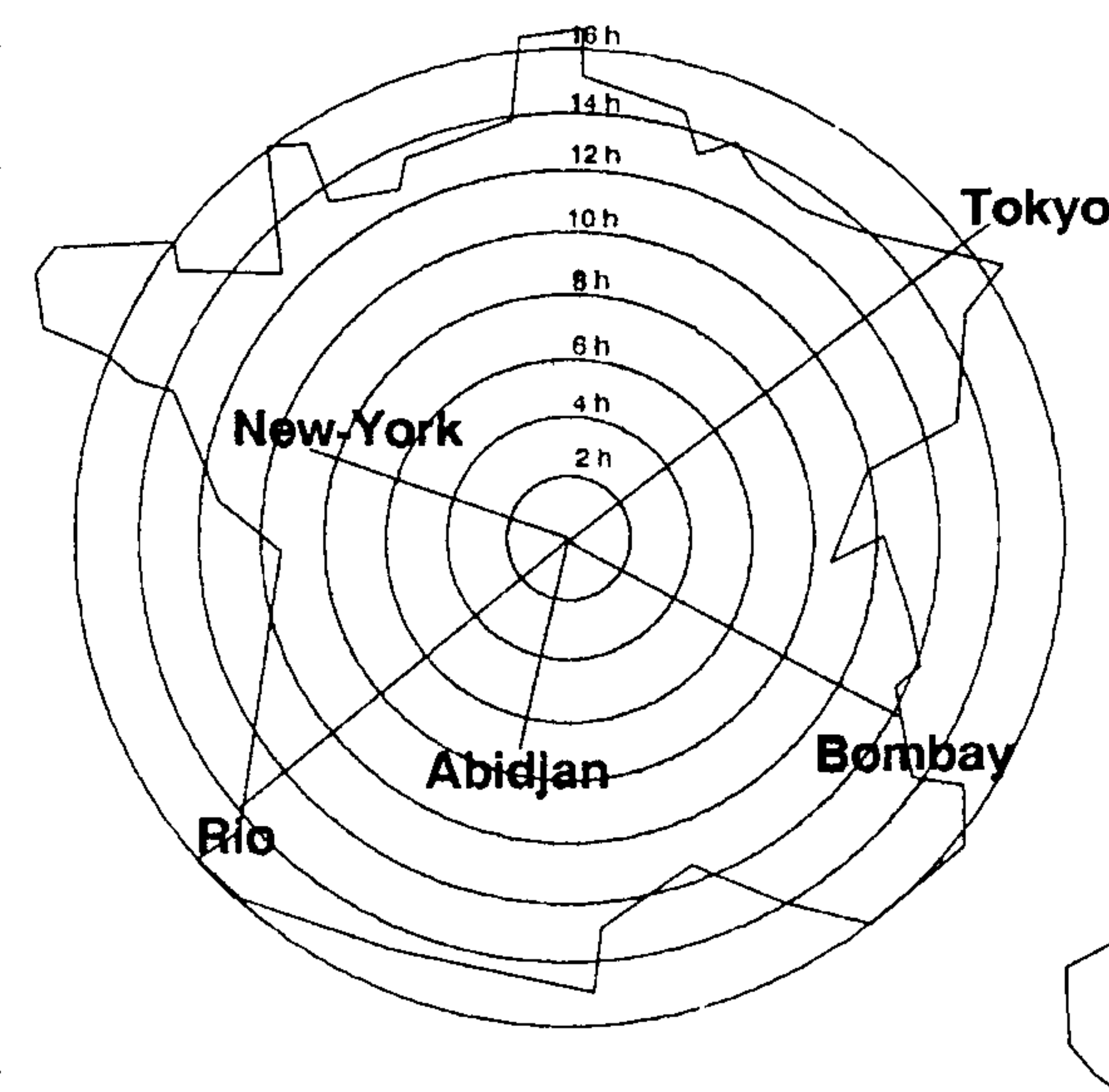
Au terme de ce repérage de l'accélération de notre société, on peut essayer de renverser notre point de vue, de changer de référentiel. Les hommes vont-ils de plus en plus vite, ou bien est-ce le monde dans lequel ils se meuvent qui rétrécit ? Aucune de ces représentations ne s'impose à l'autre tant elles paraissent liées⁸. Nous avons accepté la première, tentons pour quelques instants la seconde.

La carte ci-contre traduit de la manière la plus simpliste le fait que la planète se trouve aujourd'hui réduite à la taille de la France d'hier. Même au départ de Lyon, qui pâtit pourtant fortement - comme les autres agglomérations françaises - de la suprématie parisienne pour ses dessertes internationales, l'autre bout du monde est accessible en moins de temps qu'il n'en fallait il y a un peu plus d'un siècle pour joindre les Champs-Élysées à la Promenade des Anglais. Méfions-nous tout de même des mesures trop précises ou des effets faciles. Nous aurions pu prouver avec une aisance identique que la terre d'aujourd'hui est à la taille des microbes de Pasteur ; il nous suffisait par exemple de représenter la vitesse de transmission des informations, et non plus celle du déplacement des hommes⁹.

⁸ Les images de réduction du temps et de contraction de l'espace ne sont pas nouvelles. Elles reviennent par exemple comme un leitmotiv dans la littérature ferroviaire du XIX^e siècle (BAROLI, 1963, SCHIEVELBUSH, 1977).

⁹ Pour d'autres illustrations de l'espace qui rétrécit à mesure que les vitesses de déplacements s'accroissent, citons (WOLKOWITSCH, 1973, p. 341-353) et (LÉON, 1976, tome 3, p. 266-267).

La France en train au départ de Paris en 1870 et le monde en avion au départ de Lyon à la fin du vingtième siècle. Les isochrones ont été calées à partir des temps de parcours par chemin de fer recueillis par Christophe STUDENY. Les temps des trajets aériens ont été relevés sur un indicateur de l'aéroport de Lyon-Satolas. Ils prennent en compte un délais d'accès forfaitaire de 2h30 vers l'aéroport de Genève-Cointrin pour les trois destinations internationales qui ne sont pas desservies au départ de Lyon.



La France de 1870 et le monde de 1998

Pourtant, cette confusion d'époques et d'échelles de représentation illustre bien plusieurs réalités. En premier lieu, une réalité des possibilités de communication, même si nous devons relativiser sa précision. Puis surtout, une réalité économique et sociale que nous pouvons brièvement expliciter. On remarquera en effet que 1870 correspond en France à l'achèvement des grandes lignes du réseau ferré, mais cette date marque aussi la fin de l'édification d'un espace économique national, même si celui-ci ne cessera ensuite de se modifier et de se perfectionner. A la fin du second empire, les principales structures industrielles et bancaires sont en place. Le système ferroviaire apparaît alors de manière toute particulière à la fois comme un résultat de cette évolution (pas de rails sans sidérurgie, sans fret à transporter sur de longues distances...) et comme l'un de ses éléments moteurs (que l'on se souvienne du rôle des appels de capitaux des compagnies de chemins de fer dans la formation d'un système monétaire et financier, ou encore de l'importance de la consommation d'acier pour les chemins de fer)¹⁰.

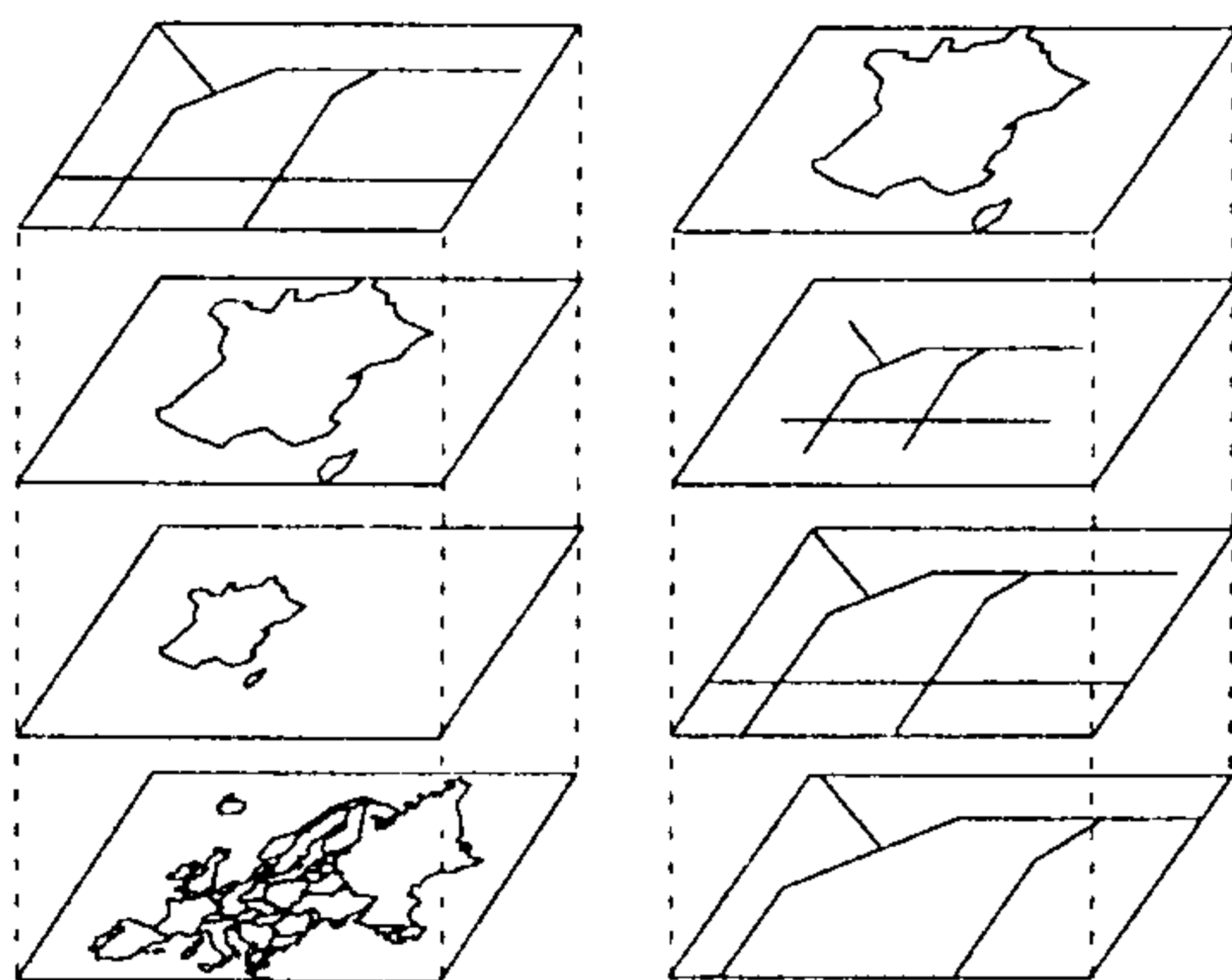
Faut-il dès lors s'étonner de retrouver de nombreux comportements qui se coulent dans le monde d'aujourd'hui comme l'on vivait dans la France d'hier ?

¹⁰ Ce « double effet », mentionné par Paul BAIROCH (1984), est cité par CHAGNAUD et alii (1987).

Des entreprises évoluent au sein d'aires de marché englobant les cinq continents et les poêles « GODIN » se vendaient déjà aux quatre coins de l'Hexagone. Certains vacanciers vont en Thaïlande ou aux Seychelles mais les touristes anglais sillonnaient couramment la Suisse ou la Côte d'Azur. Même s'il est très loin de résumer à lui seul un siècle d'évolution, le changement d'échelle est manifeste. C'est une banalité que de le constater lorsque, comme nous le faisons, on se réfère aux pratiques économiques et sociales, surtout à un niveau très immédiat. Ce phénomène imprime néanmoins fortement sa marque sur la structure des réseaux de transport.

1.6 Les mailles se dilatent

Bien-sûr, les réseaux de transport subissent également ce changement d'échelle. Ils le subissent en premier lieu sous le coup de l'évolution des performances techniques. Plus on va vite, moins l'on s'arrête souvent ; moins il y a de gares, moins il y a d'embranchements pour relier ces gares les unes aux autres : le phénomène a déjà été décrit. Dans un cadre spatial fixe, il s'analyse comme une simplification des réseaux, une diminution de la densité de noeuds et de mailles. Si, selon le point de vue que nous avons adopté depuis quelques



2 illustrations d'un même phénomène :
l'espace se rétracte...
ou les mailles se dilatent

lignes, l'espace va se rétractant, la structure initiale se conserve dans une large mesure mais, comme si on leur appliquait une dilatation, les mailles des réseaux enserrent des portions de territoire de plus en plus étendues.

On peut évidemment illustrer ce propos par l'exemple du réseau ferroviaire. Jusqu'en 1930, celui-ci a connu une phase d'extension. L'accélération des circulations s'est avant tout traduite par une hiérarchisation progressive des dessertes, les trains les plus rapides étant autorisés, sur les grands axes, à sauter des arrêts. Se développent alors des systèmes de relations d'échelle de plus en plus large, mais encore étroitement imbriqués les uns aux autres. De l'avant-guerre à nos jours cette hiérarchisation s'est accentuée, mais le changement d'échelle est surtout apparu à la faveur de la contraction du réseau. C'est en effet près de la moitié des lignes qui ont perdu leurs services voyageurs. La

conjonction des deux processus aboutit au quadrillage de la France par des mailles de quelques centaines de kilomètres d'envergure si l'on prend en compte les services *rapides* et *express*, selon les termes consacrés. La maille-T.G.V. dessine quant à elle des quadrilatères d'échelle européenne dont l'archétype est constitué par les tronçons français, belges et allemands qui s'établissent progressivement entre Paris, Bruxelles, Cologne, Francfort, Strasbourg et à nouveau Paris. En faisant apparaître quelques unes de ces métropoles européennes qui concentrent désormais le pouvoir et la valeur ajoutée, cet exemple met bien en évidence l'imbrication étroite de la géographie ferroviaire d'une part, et de la géographie économique et politique de l'autre.

2. ... PLUS HAUT

Commençons par les débuts. A chaque époque, les débuts des réseaux « à grande vitesse » font en effet apparaître dans toute leur nudité les lieux d'attraction de nouvelles performances. On distingue dans l'histoire des principaux réseaux d'infrastructures de transport, différentes phases que l'on peut repérer à l'occasion de l'établissement des chemins de fer, mais également à l'époque de l'apparition des autoroutes, voire du T.G.V.

Une première étape correspond aux balbutiements caractérisant la mise au point du concept technique fondant le réseau à venir. C'est le moment où cette technique se cherche d'un point de vue économique et social ; elle évolue afin d'être en mesure de répondre à un ensemble de besoins à des conditions n'entravant pas son acceptabilité.

Ces balbutiements se limitent pour le chemin de fer en France à la période 1828-1838. On constate en dix ans des évolutions multiples concernant le mode de traction (hippomobile, puis à vapeur), la fonction à assumer (d'abord l'évacuation de minerais vers une rivière navigable, puis la liaison d'unités urbaines distinctes pour les marchandises diverses, et enfin pour les voyageurs), ou encore le niveau de prises en charge des projets par le monde économique et politique (dans un premier temps, des réalisations complètement internalisés au sein d'entreprises minières, puis des projets privés collectifs que le pouvoir politique observe de manière passive, enfin une vaste implication des milieux financiers de tout le pays - et avant tout de sa capitale - accompagnée par une politique ostentatoire des pouvoirs publics en faveur du nouveau mode de transport)¹¹. Pour les autoroutes, la période correspondante dure jusqu'en 1960. Les constructions de cette époque se repèrent aujourd'hui encore par leur ampleur limitée ou leurs caractéristiques techniques mal assurées.

¹¹ Cette rupture entre des débuts hésitants et l'affirmation d'une doctrine dominante à propos des chemins de fer apparaît assez bien dans une description des projets saint-simoniens que présentait Georges RIBEILL (1989) lors d'une journée d'étude de l'Association pour l'Histoire des Chemins de fer en France.

Les balbutiements du T.G.V. n'ont pas laissé de trace dans le paysage, mais sans doute davantage dans les cartons à dessin et les notes de calculs. On y retrouve néanmoins les hésitations caractéristiques de cette phase. Entre 1967 (environ) et 1981, on a mis en balance des arbitrages techniques (mode de traction électrique ou à turbine, composition en rame indéformable ou trains classiques...), des concepts d'exploitation (ligne nouvelle spécialisée pour les voyageurs ou doublement de la ligne actuelle, desserte de bout en bout indépendamment du réseau classique ou compatibilité des rames T.G.V. permettant de prolonger les dessertes sur des lignes existantes), des analyses du marché potentiel (utilisation de modèles de trafic qui permettent d'anticiper avec des garanties de fiabilité suffisantes les conséquences de l'augmentation des vitesses) (FOURNIAU, 1988).

D'une certaine manière, on peut rattacher à ces balbutiements certaines caractéristiques du tracé de la ligne nouvelle entre Paris et Lyon qui n'anticipent guère sur les possibilités d'extension du réseau vers le sud ou vers l'est. Aujourd'hui, la « dimension réseau » est mieux intégrée dans la définition des tracés, prouvant par là que le T.G.V. était loin d'être totalement figé au moment de la construction de la première ligne.

On peut encore évoquer ici les hésitations de doctrine entre le choix initial de la SNCF de lignes à grande vitesse peu connectées au réseau classique et les options italiennes ou allemandes de connexions très nombreuses et d'une non-spécialisation des lignes nouvelles à la grande vitesse. Ces différences de dogmes tendent aujourd'hui à s'estomper montrant à nouveau que les options de départ n'étaient pas figées.

2.1 Équipement des grands axes en priorité

C'est la période suivant immédiatement ces errements qui nous intéresse. Un mode nouveau est apparu. L'ensemble du corps social est globalement en mesure de juger de son « domaine de validité » et de son efficacité. C'est alors que se mettent en place les infrastructures qui vont structurer durablement le réseau en genèse. Les relations qui attirent en premier lieu les performances plus élevées du dernier moyen de déplacement en date sont évidemment les « grands axes », ceux dont les trafics sont déjà les plus importants, ... souvent également ceux qui bénéficient déjà de la meilleure offre de transport préexistante. La succession de cette phase de mise en place du réseau principal à la période de mise au point est confirmée par Etienne AUPHAN à propos des réseaux ferroviaires d'Europe occidentale¹². Pour les autoroutes, l'ordre des réalisations corrobore ce

¹² Distinguait une hiérarchie à cinq niveaux parmi les lignes de chemins de fer ayant existé en Grande-Bretagne, en France et en Allemagne, Etienne AUPHAN (1991, en particulier pp. 11-53) étudie le rythme de construction des infrastructures dans chacun des trois pays. Il met d'abord en évidence la phase de balbutiements puis montre que le libéralisme sauvage britannique, comme la tradition colbertiste française et comme la division politique de ce qui allait devenir

calendrier : d'abord un axe Lille-Paris-Marseille, puis les autres grandes radiales avant de voir le réseau être maillé par des transversales et densifié par la desserte de zones « enclavées ».

Voici donc mise en évidence une nouvelle permanence historique des systèmes de transport : l'équipement des grands axes en priorité. Ce n'est pas tant cette évidence qui rend ce constat digne d'intérêt que le phénomène cumulatif qui l'accompagne, exprimé ici de manière laconique par un jeu simpliste d'implications :

OFFRE DE TRANSPORT AMÉLIORÉE $\Rightarrow$ VOLUME DE TRAFIC AUGMENTÉ $\Rightarrow$ OFFRE DE TRANSPORT AMÉLIORÉE

On débouche alors sur un processus d'accumulation progressive des investissements sur les axes les mieux équipés tandis que simultanément, d'autres dessertes moins essentielles en viennent parfois à souffrir de sous-investissement chronique¹³.

Malgré l'apparente clarté de cet enchaînement, il convient de se garder de lui attribuer une importance démesurée et de faire de l'amélioration de l'offre de transport la cause première de la croissance du trafic. Une diminution des temps de parcours ou un abaissement des prix ne s'accompagne d'une augmentation du nombre de déplacements que si un besoin de mobilité accrue existe dans la société. Tout en gardant ce principe à l'esprit, on peut souligner de manière paradoxale que les améliorations des conditions de transport se soldent très généralement par une induction - parfois importantes - de trafic. Mais cette expression de besoins latents s'interprète à travers les dynamiques d'ensemble de mise en mouvement de la société. Retenons donc l'enchaînement cumulatif qui tend à concentrer les innovations, les investissements et la croissance du trafic sur les axes les plus importants, mais sans faire de ce processus la marque d'un déterminisme technique simpliste.

Le rythme d'introduction des innovations enfin, doit être mentionné. C'est un autre facteur de régulation du phénomène. En effet, l'espacement des progrès technologiques ou organisationnels laisse le temps aux innovations des étapes antérieures de se diffuser dans le système de transport et d'atténuer les déséquilibres.

¹³ L'Allemagne aboutissent malgré quelques différences à la mise en place rapide de ce qui reste aujourd'hui le réseau des grandes lignes ferroviaires.

¹³ Le phénomène est particulièrement visible concernant les chemins de fer dont de nombreuses petites lignes conservent leurs équipements d'origines, pratiquement inchangés depuis un siècle, alors que sur les grandes artères la signalisation, la voie et d'autres éléments sont périodiquement modernisés. Concernant le réseau routier et autoroutier français, deux rapports successifs de la Cour des Comptes diagnostiquent le même risque de voir apparaître un réseau « à deux vitesses » pour cause de sous-investissement de l'Etat sur le réseau national (Cour des Comptes, 1992).

2.2 Massification des flux

Le phénomène de massification des flux est le second mécanisme qui vient renforcer la priorité accordée aux grands axes pour la dotation d'équipements performants. Par ce barbarisme, on désigne une forte concentration des trafics sur les axes lourds appelés à supporter des charges de plus en plus importantes. En dehors des grandes évolutions socio-économiques qui sont sans aucun doute à la base de cette massification (mentionnons par exemple la concentration de la population dans les grandes agglomérations), des éléments plus spécifiques au fonctionnement d'un système de transport peuvent éclairer cette tendance.

De ce point de vue, la recherche d'économie d'échelle de la part des exploitants de transport est l'aspect essentiel dans un secteur d'activité réputé à rendement fortement croissant. Si l'une de ses composantes est de chercher à faire circuler des véhicules de charge unitaire toujours plus élevée, elle ne saurait se limiter à cela. En effet, pour minimiser leurs coûts, les transporteurs regroupent également les trafics dont ils ont la charge sur des itinéraires où ils pourront les transporter avec une productivité élevée. Les évolutions actuelles vers des réseaux radiaux, des organisations en *hub and spokes* ou la création de plates-formes logistiques répondent d'abord à cette exigence.

Les investissements sur les réseaux visant à accroître les vitesses de circulation ont, dans la plupart des cas, pour conséquence l'augmentation simultanée des capacités d'acheminement. Les grands axes qui les reçoivent ont alors une efficacité accrue qui leur permet d'attirer les trafics d'itinéraires connexes moins bien équipés. Ce type d'investissement participe donc complètement au processus de concentration des flux. C'est conformément à ce principe que, par exemple, l'autoroute A6 est aujourd'hui l'infrastructure unique qui reçoit les trafics à longue distance entre Paris et le sud-est de la France. Ces trafics étaient auparavant répartis sur les routes nationales 5, 6, 7 et 9. Pour les chemins de fer, l'évolution est identique. Un guide touristique de 1901 indique ainsi deux itinéraires distincts pour joindre Paris et Lyon par trains directs. Quant à la ligne la plus usuelle pour gagner Saint-Etienne, elle passait par Nevers, Moulin et Roanne (BAEDEKER, 1901). L'électrification de « l'artère impériale » entre Paris, Dijon et Lyon dans l'immédiat après-guerre a supprimé cette diversité au profit d'un seul itinéraire qui ne tarda guère à être saturé, puis doublé par la première ligne T.G.V. De nos jours, la mise en service du T.G.V.-Nord a pour conséquence de concentrer sur une infrastructure unique les flux entre Paris d'une part et Calais/Londres, Lille et Bruxelles/Amsterdam/Cologne de l'autre.

On le constate, l'accélération de l'offre de transport s'inscrit dans un processus durable de hiérarchisation des réseaux. Il s'agit, dans les pages qui suivent, de montrer que ce phénomène est loin d'être isolé dans la société.

2.3 Hiérarchies urbaines

Il est alors naturel d'évoquer Paris. Paris qui depuis des siècles ne cesse de renforcer sa suprématie sur la France, et Paris qui, dans le même mouvement, tisse inlassablement ses réseaux - étoilés - de routes royales, de services de postes, de chemins de fer puis d'autoroutes et de T.G.V. A chaque époque, la variété des destinations desservies vient renforcer l'avance relative que la capitale sait accaparer concernant la mise en place des moyens de déplacements les plus performants pour faire de la place du Châtelet le lieu le plus accessible de France.

La concordance autour du siège de l'Etat de la puissance politique et économique d'une part et de l'offre de transport la plus efficiente d'autre part est un sujet rebattu. Je n'essayerai pas de démêler l'écheveau concernant l'origine de cette concentration ni de déterminer le poids des facilités de communication naturelles du site dans cette affaire¹⁴. Je laisserai également Fernand BRAUDEL accumuler les exemples qui tendent à montrer que, dans l'histoire de l'Europe, puissance et moyens d'échange ne sont pas dissociables.

Cette adéquation entre puissance et maîtrise des moyens d'échange est largement confirmée par l'histoire des grandes cités qui tour à tour ont dominé l'Europe. La difficulté qui se dresse maintenant est de descendre d'un étage, de vérifier si, répondant au processus de hiérarchisation des réseaux de transport les plus performants, des évolutions affectant la trame urbaine dans son épaisseur peuvent être mises en évidence.

2.3.1 Des évolutions démographiques différenciées

Un indicateur qui répond à notre attente est présenté par Denise PUMAIN (1982, p. 82) dans *La dynamique des villes*. Étudiant l'évolution de la population urbaine au cours du XIX^e siècle, il repose sur l'évolution des effectifs de chaque classe de communes réparties suivant leur taille. L'auteur note alors que, de 1831 à 1913, « le nombre [de communes de plus de 10 000 habitants] a progressé d'autant plus vite que les classes de tailles considérées sont grandes : celui des 10-20 000 habitants a été multiplié par 2,5, celui des 20-40 000 par 3, celui des 40-80 000 et 80-160 000 par 4 ». Précisant son observation des conditions de passage d'une classe à l'autre, elle souligne encore qu'« il est très rare que les communes de plus de 40 000 habitants passent dans une catégorie de taille inférieure ».

¹⁴ En guise d'illustration propre à relativiser le déterminisme géographique, on notera que les romains, qui s'y connaissaient pourtant, ont de loin préféré le site étroit de Vienne au « carrefour Lyonnais » pour y structurer leurs échanges commerciaux. Ils n'ont fait de Lyon la place militaire, administrative et commerciale à laquelle sa situation géographique la prédestinait, que suite à des difficultés politiques affectant sa voisine. On trouvera par ailleurs des éléments de ce débat fort ancien sur le déterminisme géographique dans (DOCKÈS, 1969).

Tous ces mécanismes aboutissent alors à renforcer la hiérarchie urbaine puisque ce sont les niveaux les plus élevés qui se densifient le plus rapidement. Ce résultat est d'ailleurs confirmé par des observations un peu antérieures (1811-1851), concernant toujours les villes françaises. On y aperçoit déjà une croissance plutôt plus forte que la moyenne concernant les agglomérations les plus importantes (CARON, 1978). En réalité, les conclusions de Denise PUMAIN (1982, p. 179) sont plus nuancées et surtout plus précises. Elles mettent en particulier en évidence une « élévation du niveau de la croissance urbaine, lorsque l'on gravit la hiérarchie des tailles [de ville], [qui] serait une modalité caractéristique des phases d'urbanisation rapide ». Cette tendance, perceptible sur le long terme, s'effacerait sur des périodes courtes, lorsque l'urbanisation est ralentie.

2.3.2 Des fonctions différenciées

En matière d'analyse urbaine, ne s'attacher qu'au poids démographique des agglomérations peut laisser insatisfait. Lorsque l'on traite de hiérarchie de villes, on fait aussi appel à des considérations sur les fonctions économiques et sociales de ces dernières. Gageons qu'en cherchant dans cette direction on peut encore observer des différences accentuées. Il n'y a qu'à voir les marchés ruraux s'assécher progressivement au profit du commerce urbain devenu seul capable de satisfaire les besoins des campagnes et d'offrir un débouché à leur production. Il n'y a qu'à voir la ville, et en premier lieu la grande ville, créer des services nouveaux dont elle détient le monopole mais qui s'imposent peu à peu à chacun. Pensons par exemple à la banque, ou dans un tout autre domaine, à la presse écrite.

Cette vision un peu élargie est encouragée par Denise PUMAIN lorsqu'elle reprend l'interprétation que donne ROBSON de la tendance à la croissance spécifique des plus grosses agglomérations dans les périodes d'urbanisation la plus intense. Celui-ci relie la concentration des populations dans les villes aux cycles de diffusion des innovations. « Lorsque la diffusion commence, l'innovation apparaît d'abord dans les villes les plus grandes, dont la croissance est stimulée. Il s'ensuit que pendant cette phase de croissance rapide, les grandes villes croissent plus vite que les petites. Lorsque l'innovation gagne les niveaux hiérarchiques inférieurs, les petites villes croissent plus vite à leur tour et le taux devient identique pour toutes les classes de taille » (PUMAIN, 1982a, p. 179)¹⁵.

¹⁵ Il faut néanmoins noter avec Alain RALLET (1988) « qu'un ensemble de facteurs concourt à rendre inopérant dans le domaine industriel le schéma d'innovations apparaissant puis se diffusant à travers une cascade de lieux ordonnés par leurs tailles ». D'une part, la notion attrape-tout d'innovation n'est pas suffisamment précise pour rendre compte des transformations qui affectent le procès de production. D'autre part, « la localisation et la mobilité spatiale [de l'innovation technologique] sont des composantes de celles du procès de production et répondent davantage à la logique géographique de celui-ci qu'elles ne sont sous l'emprise immédiate de la hiérarchie urbaine ». Aujourd'hui, le poids démographique n'est plus qu'un

Mais l'innovation épuise peu à peu ses effets moteurs et la croissance générale s'atténue.

Cette ouverture vers les fonctions économiques des agglomérations, et non plus seulement vers leur masse, nous sert à rappeler que ces tendances au renforcement des hiérarchies sont encore actuelles. En effet, une analyse fondée sur les évolutions démographiques perd aujourd'hui de sa pertinence dans la mesure où le « stock » total de population est presque stable, l'exode rural largement affaibli, dans la mesure, donc, où le volume de la population urbaine reste constant. Le phénomène de hiérarchisation ne transite plus que faiblement par la variation du nombre d'habitants. Par contre, la sélection par le niveau des fonctions économiques et sociales remplies par les agglomérations peut perdurer.

Certes, l'échelle des phénomènes a changé. Nous en avons parlé à propos de l'accélération des échanges, et nous pourrions reprendre ce discours ici. Pourtant, il paraît clair que les activités économiques et sociales dominantes, entendons par là celles qui possèdent un fort potentiel de création de richesse (activités *high-tech* ou commerce haut-de-gamme) ou celles qui sont source de pouvoirs (politiques ou autres), s'agglomèrent et se concentrent sans répit. Ce qu'il faut à présent retenir est que l'on peut repérer dans l'histoire moderne un mouvement de hiérarchisation urbaine qui accompagne celui qui concerne le système de transport¹⁶.

2.4 D'autres concordances de hiérarchies

Si l'on quitte le domaine spatial où le « transportologue » reste en terrain connu, pour s'aventurer sur des aspects plus spécifiquement sociaux, il devient moins immédiat de trouver à quels processus de hiérarchisation répond celui des réseaux d'infrastructure. Pouvons-nous affirmer, et ce n'est qu'un cas parmi d'autres, que dans le temps où les différences entre les axes de transport se creusaient, les inégalités entre individus s'accroissaient ? Jean et Jacqueline FOURASTIÉ (1977) ont reconstitué des séries chronologiques qui montrent qu'il n'en est rien en ce qui concerne la France¹⁷. Ce qui est proposé ici comme

critère parmi d'autre de concentration des innovations. Ceci ne signifie bien-sûr nullement que les phénomènes de hiérarchisation s'atténuent.

¹⁶ Denise PUMAIN (1982b) a également tenté de vérifier si un lien statistique pouvait être mis en évidence entre l'évolution démographique et les caractéristiques de desserte ferroviaire de plus de cinq cents villes françaises entre 1831 et 1911. Elle arrive aux conclusions suivantes : « Nous avons montré qu'en réalité le réseau a surtout été dessiné en fonction d'une hiérarchie de taille et de dynamismes urbains qui préexistaient à son installation. [...] la présence ou l'absence de desserte par le réseau de chemin de fer n'a pas été un facteur déterminant de l'évolution démographique ». Elle développe ensuite une vision où le chemin de fer est un élément, essentiel à cet époque, de transformation des rapports de la société à l'espace, mais où simultanément, l'implantation du réseau s'adapte en très large mesure à la situation concrète du moment.

¹⁷ Ce constat ne retire rien à l'urgence de la misère en France ou dans le monde.

hypothèse est alors que les moyens de déplacement les plus performants répondent en premier lieu aux besoins des catégories sociales et des activités les plus hauts placées dans leur hiérarchie respective.

La vérification d'une telle hypothèse, ou du moins son renforcement, implique de poser une définition des hiérarchies dont il est question, exempte de trop de malentendus. On se contentera d'une vision schématique en faisant à nouveau reposer la distinction sur la richesse et le pouvoir. L'échelle de valeur sur laquelle se placent les individus est alors largement intuitive. Pour les activités économiques, on déplacera simplement la notion de richesse en précisant que l'on entend par là, la capacité à dégager une valeur ajoutée plus ou moins importante. Ce ne sont plus des hiérarchies qui se creusent à mesure que se diversifie l'offre de transport, mais plutôt une production et un usage sélectif des possibilités techniques de mobilité que l'on cherche désormais à repérer.

2.5 Hiérarchie sociale et performances des déplacements

Peu importe, dans ce cadre, que l'écart entre la mobilité des « riches » et celle des « pauvres » se soit atténué. En est-on d'ailleurs si sûr ? Ce qui compte, c'est en premier lieu qu'un écart significatif ait perduré. Cet écart peut d'abord être mis en évidence à propos de la disponibilité d'un moyen de transport. Monter un cheval était ainsi l'apanage de la noblesse jusqu'au XVIII^e siècle nous rappelle Christophe STUDENY en notant bien qu'il s'agissait alors autant d'un moyen de domination - y compris au sens physique - que d'un moyen de déplacement. Aujourd'hui, dans notre pays, le nombre moyen de voitures particulières dont disposent les ménages croît régulièrement en fonction du revenu : d'une valeur à peine inférieure à 1 pour un revenu annuel d'à peu près 80.000 F, à environ 1,8 pour un revenu dépassant 300.000 F (Source : ParcAuto SOFRES, Décembre 1987, cité par : LEFOL et ORFEUIL, 1989).

Cet écart entre les taux d'équipement des ménages se retrouve évidemment en ce qui concerne l'intensité d'utilisation des véhicules suivant les catégories socioprofessionnelles. Mais des nuances importantes doivent être apportées, liées à la marge de liberté que chaque type d'unité familiale peut avoir par rapport à sa mobilité, les ménages aisés étant à nouveau plutôt ceux dont les déplacements non contraints sont les plus importants (LEFOL et ORFEUIL, 1989, pp. 56-57, p. 124, p. 170). Disons rapidement que cette réalité - une mobilité qui devient plus forte et plus libre à mesure que le revenu est élevé - n'est pas spécifique à la période actuelle. A grand renfort de témoignages, Christophe STUDENY nous en convainc sans difficulté.

On passera rapidement sur cet aspect car notre propos initial était surtout d'observer que les classes aisées voyagent en utilisant plus intensément les moyens de transport les plus performants. En fait, volume de déplacements et performances des modes de transport empruntés ne sont pas sans relations. Mais on ne peut pas passer de l'un à l'autre sans précaution, et affirmer tout de go que

ceux qui voyagent le plus le font le plus rapidement. Pour ne pas commettre d'erreur, il faudrait impérativement faire référence à l'environnement social de cette mobilité, par exemple aux motivations des déplacements, au degré de contrainte de chacun d'eux... De toute façon, la principale limite de cette démarche proviendrait du fait que l'essentiel de la mobilité est constituée de nos déplacements quotidiens, et non de voyages rapides, lointains mais toujours un peu exceptionnels¹⁸.

C'est le repérage des motifs de déplacement qui va nous aider à remonter le temps. En effet, on peut obtenir des données relatives à la période actuelle mettant en lumière une sur-représentation des individus situés au sommet de la hiérarchie sociale dans les moyens de transport les plus rapides. Par contre, concernant les périodes plus anciennes, de telles informations n'existent plus. En remontant aux besoins que l'on cherche à satisfaire par ces circulations diverses, on doit néanmoins être en mesure de découvrir pour le compte de qui elles s'effectuent.

Commençons en cette fin du moyen-âge, en des temps où la véritable performance n'était encore pas tant d'aller vite, que d'aller loin. Si l'on excepte guerres et migrations, les deux principales causes d'errance sont les pèlerinages et le commerce au loin. Une différenciation s'esquisse déjà, mais encore bien floue. Que les jeux d'échanges à longue portée soient par nature réservés à des personnes fortunées, ou qui le deviennent rapidement, on en conviendra facilement à l'observation de l'organisation sociale très structurée de Venise au temps de sa splendeur. En revanche, le bas-peuple, selon la tradition, n'était pas exclu des chemins de Jérusalem ou de Saint-Jacques-de-Compostelle. D'ailleurs, sur terre, tout ce monde se déplaçait, sinon dans les mêmes conditions, du moins à la même vitesse.

Peu à peu, cette situation se stratifie. D'une part, les masses paysannes s'enracinent de plus en plus profondément dans leur terroir et ne s'aventurent qu'exceptionnellement au-delà du bourg voisin qui tient lieu de marché ou de foire. D'autre part, le commerce international se développe en volume, s'étend géographiquement, mais reste entre les mains d'une caste étroite de grands bourgeois banquiers et négociants dans les principales villes marchandes. Enfin, les déplacements liés directement au pouvoir politique se multiplient, les nobles qui montent à la cour du roi, les commis de l'Etat qui vont en province. Au cours de ces siècles, les conditions matérielles de voyage se différencient elles aussi. L'aménagement progressif des grands axes de circulation, l'organisation de services de postes, la construction de navires plus performants sont autant d'éléments qui tendent à chaque fois à distinguer plus nettement les « circulations hautes », celles des classes dominantes, qui bénéficient pleinement de ces

¹⁸ Cette situation n'est bien sûr pas nouvelle. C'est en tout cas ce qu'affirme Fernand BRAUDEL. « [...], la circulation basse est de loin la plus volumineuse [...]. La circulation haute, malgré ses réussites ou à cause d'elles, reste minoritaire [...] ». (BRAUDEL, 1986, tome 3, p. 259).

améliorations. Évidemment, ce tableau est bien incomplet. Fallait-il oublier le tour de France des compagnons, les colportages et les migrations temporaires des alpins quittant leurs montagnes à la mauvaise saison pour en économiser les ressources (FONTAINE, 1984) ? Non sans doute, mais tous ces gens vont à pied. L'important pour nous est de souligner que la différence est, à l'orée du XIX^e siècle, bien marquée entre ceux-là et d'autres, plus privilégiés et plus rapides.

La période d'accélération qui va suivre pose justement le problème du maintien de ces différences puisque toute la société est touchée par cette mise en mouvement. C'est, semble-t-il, ce dernier aspect qui a frappé les contemporains : la vitesse qui pénètre les campagnes, les bourgeois, les ronds-de-cuir et les ouvriers voyageant côte-à-côte dans l'omnibus, voilà les principales images que retient Christophe STUDENY. Malgré ces témoignages, il semble bien que cette distinction entre les catégories sociales quant à l'usage des moyens de transport les plus rapides perdure tout au long de ce siècle. On peut alors tenter de mettre en lumière les voies par lesquelles transite cette segmentation.

Il y a bien sûr, au cours de la révolution industrielle, un enrichissement considérable des motifs pour lesquels des déplacements sont entrepris. Mais l'émergence d'un espace politique et économique de plus en plus intégré offre aux classes dominantes au moins tout autant de raisons nouvelles de voyager qu'aux milieux plus modestes¹⁹. N'oublions pas le développement à cette époque du tourisme. Quand les ouvriers parisiens prennent le train à la Bastille pour passer leurs quelques temps libres dans les guinguettes des bords de Marne, d'autres, pas tous anglais, vont l'été dans les Alpes et l'hiver sur la Côte. Au moment où apparaissent les chemins de fer puis, plus tard, l'automobile, les catégories aisées ont donc encore des besoins particuliers à satisfaire à travers l'utilisation de ces moyens les plus performants.

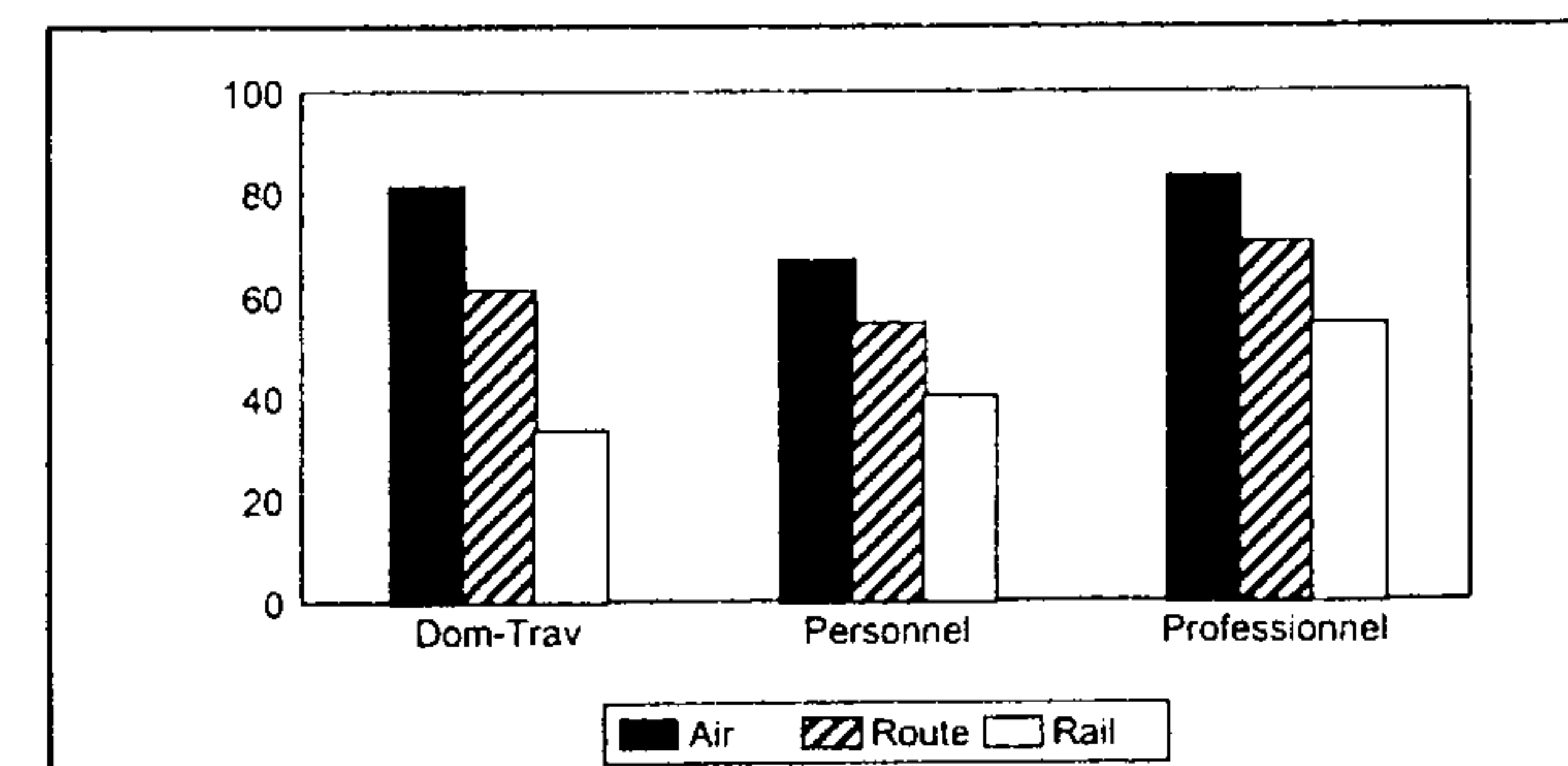
Un autre élément, peut-être plus concret, tient à la tarification pratiquée dans les chemins de fer. Avec une rhétorique qui n'est pas très éloignée de ce que l'on peut entendre aujourd'hui à propos des niveaux de suppléments dans les T.G.V., on lit dans l'introduction du guide BAEDEKER déjà cité : « Les trains *rapides* et les *express* n'ont pas de tarifs plus élevés que les trains omnibus, mais les premiers n'ont qu'une classe et les seconds deux, assez souvent aussi seulement une [*sic*, il existait trois classes à l'époque]. De plus ces trains ne prennent pas toujours les voyageurs qui n'ont qu'un petit parcours à effectuer » (BAEDEKER, 1901, p. XIV).

Mais l'essentiel est peut-être dans le passage généralisé de notre société à un mode intensif d'exploitation du temps. Avec l'extension du capitalisme aux sphères de l'économie qui jusque là lui échappaient, le temps devient une valeur économique ordinaire - *time is money* - mais aussi une valeur culturelle.

¹⁹ Lorsqu'il recense les arguments mis en avant au milieu du XIX^e siècle par les villes pour réclamer d'être reliées au réseau ferroviaire, Nicolas VERDIER (1997) note la primauté accordée au développement des relations industrielles, commerciales et administratives.

Simultanément, l'urbanisation rapide ainsi que le développement de l'industrie permet à une frange de plus en plus large de la population d'échapper aux pesanteurs du rythme des saisons. Valeur toujours plus nécessaire, valeur de mieux en mieux reconnue, il est inévitable que la classe dominante l'ait adoptée, si toutefois elle ne l'avait pas elle-même imposée. Espérons que l'ensemble de ces considérations suffira à convaincre qu'au XIX^e siècle la position sociale se lit encore dans la vitesse des déplacements.

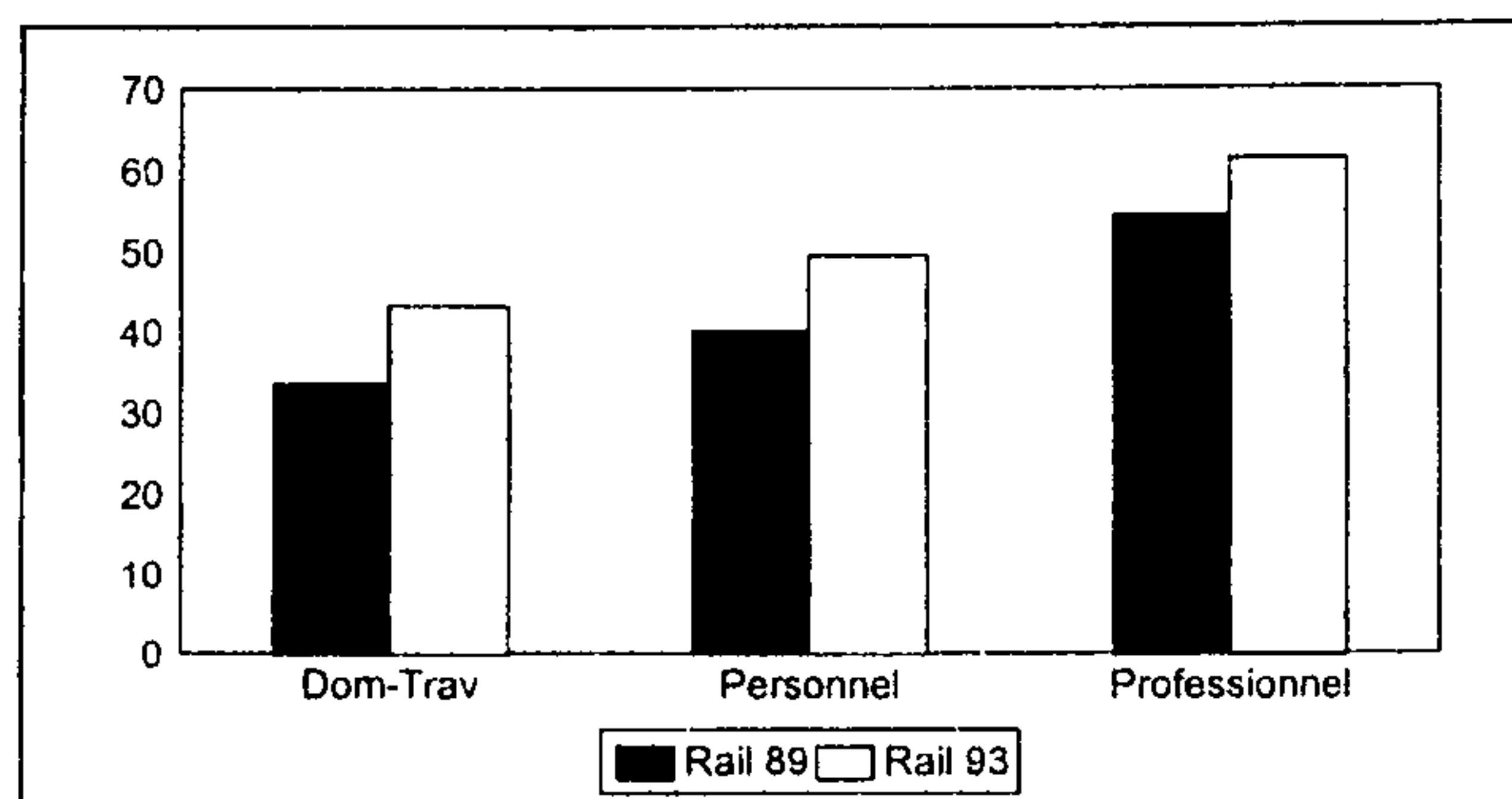
Pour la période actuelle, les données quantitatives ont l'immense avantage de pouvoir fournir une image dimensionnée du phénomène de sélection sociale quant à l'usage des moyens de déplacements les plus performants. Une enquête a ainsi été réalisée en septembre 1989 puis en septembre 1993 par le Laboratoire d'Économie des Transports dans le cadre d'une recherche destinée à repérer les évolutions des motifs de déplacement à l'occasion de la mise en service du T.G.V.-Atlantique. Elle renseigne sur plus de 18.000 voyages effectués entre la façade Atlantique de notre pays et la région Île-de-France pendant trois jours pour chaque année (KLEIN, CLAISSE, 1997). À partir de cette base relativement fine, nous avons mené un calcul très simple consistant à mesurer, par grand motif de déplacements (3 items : professionnel, personnel et domicile-travail) et par mode (route, rail, air), la part de déplacements redevable à deux grandes catégories socio-professionnelles. La classe 1 regroupe les chefs d'entreprise, les professions libérales, les professeurs et les cadres. La classe 2 réunit le reste de la population active. Les résultats concernant la classe 1 sont présentés dans le graphe qui suit.



Graphique : Part dans les déplacements suivant chaque mode des catégories socio-professionnelles favorisées.
Situation en 1989 avec avion, voiture sur autoroute et train classique

On admet que le classement AIR-ROUTE-RAIL suit, en 1989, un ordre de performances décroissantes des modes de transport. De même, on admet que par construction, la classe 1 tend à regrouper les individus dont la position sociale est privilégiée. On constate alors que pour chacun des motifs de déplacements, la part représentée par les voyageurs que nous avons rangés dans la classe

socialement dominante s'accroît avec les performances du mode considéré. Ce résultat ne constitue pas véritablement une surprise. On notera cependant l'importance des écarts qui montre que cette différenciation est solide puisqu'elle apparaît encore nettement malgré la méthode très approximative employée pour constituer les deux classes. En outre, il faut garder à l'esprit que cette hiérarchie est très atténuée par la nature de l'échantillon observé. En effet, ces calculs, menés sur une population de voyageurs, occulte partiellement les différences de niveau de mobilité.



Graphique : Part dans les déplacements en train, en 1989 (sans T.G.V.) et en 1993 (avec T.G.V.) des catégories socio-professionnelles favorisées.

En 1993, le T.G.V.-Atlantique était en service. Aussi est-il possible, dans le même esprit, de vérifier si l'amélioration des performances du mode ferroviaires se traduit par une augmentation de la part des classes sociales favorisées dans sa fréquentation. On constate avec soulagement que la réponse est positive. La mise en service d'un train roulant à 300 km/h plutôt qu'à 160 ou 200 s'est accompagné d'un glissement significatif (compris entre 6 et 10%, malgré les inerties dues au transfert presque intégral du trafic des trains classiques vers les T.G.V.) de la clientèle de la SNCF vers les classes aisées. Le T.G.V. ne rompt donc pas avec les tendances à l'accaparement des moyens de transport les plus performants par les catégories sociales dominantes. Sur une période longue, il ne semble pas que se démente la propension de la partie la plus efficace du système de transport à satisfaire plutôt les besoins de mobilité des catégories sociales dominantes. Le T.G.V., sans nul doute, participe de ce phénomène.

2.6 Hiérarchie des activités économiques et performances du système de transport

De manière similaire, on peut chercher à illustrer comment les évolutions des performances du système de transport répondent aux besoins des activités économiques dominantes. Au préalable, il faut rappeler que ces dernières sont définies par référence à deux critères : le pouvoir et la capacité à produire une

valeur ajoutée élevée. Concernant l'ancien régime, la démonstration a presque déjà été faite lorsque nous passons en revue les motifs de déplacement. Parmi ces motifs, l'importance du commerce international et de la finance qui lui est intimement liée était soulignée. Or, il s'agit vraisemblablement là de l'activité économique dominante de cette époque. Appuyons-nous une fois encore sur les écrits de Fernand BRAUDEL. Celui-ci cite des taux de bénéfices qui s'étagent de 10% (moyenne des bénéfices marchands estimée par Vauban) à 300% pour une spéculation particulière réalisée par une importante maison de commerce (BRAUDEL, 1986, tome 3, p. 354 et suivantes)²⁰. Des rapports importants donc, qui augmentent à mesure que l'on s'approche du cœur de « l'économie-monde » du moment.

Même si les particularités de notre histoire de France nous empêchent de l'apercevoir aussi nettement que d'autres européens, il est très clair que ces activités de gros négoce sont sources de pouvoir. Pouvoir économique, pouvoir politique, les deux sont en jeu à Venise, Gênes ou Amsterdam pendant longtemps dirigées par leurs bourgeois. Mais les deux sont en jeu également dans les échanges impliquant l'Espagne, la France ou l'Angleterre, à travers les activités des diverses Compagnies des Indes par exemple, au sein desquelles intérêts de la couronne et intérêts commerciaux sont étroitement liés. Les deux sont en jeu, enfin, à travers les multiples emprunts consentis par les banquiers aux Trésors royaux pour financer guerres et autres dépenses. Jusqu'à la révolution industrielle, nous tenons bien là les sommets de l'activité économique européenne. Nous l'avons déjà souligné, ces sommets sont les premiers à bénéficier des améliorations que connaît le système de transport pendant cette période. De ce point de vue, les progrès de la navigation sont les plus considérables, qui ouvrent de plus en plus grandes les portes des Indes, de Chine ou d'Amérique. Sur terre, les progrès, en comparaison plus modestes, concernent presque exclusivement les relations entre les ports, les principales places marchandes et les capitales politiques. Dès cette époque, les sommets des transports et de l'économie se rejoignent.

Le premier grand élan d'industrialisation est fondée sur d'autres activités dominantes. Les industries textiles puis sidérurgiques et métallurgiques notamment ont connu des innovations importantes à l'origine de gains de productivité déterminants. L'accumulation capitaliste ainsi amplifiée accompagne la montée au pouvoir des grands maîtres d'industries. Patrick VERLEY (1997,

²⁰ Dans *Civilisation matérielle...* (BRAUDEL, 1979, tome 2, pp. 331-352, puis pp. 355-359), le même auteur analyse la division du travail entre la multitude de détaillants et d'artisans d'une part et les gros négociants de l'autre. Pour lui, sans hésitation, c'est bien une hiérarchisation forte qui apparaît dès le XII^e siècle entre les deux niveaux. Quelques pages plus loin, il démontre que la haute finance et le « commerce au loin » jouent un rôle considérable pour toute l'activité économique de l'Europe, sans rapport avec la modestie des quantités traitées (si on les compare aux productions agricoles par exemple).

p. 245) évoque par exemple, concernant l'Angleterre du début du XIX^e « un clivage social [qui] sépare le monde du négoce et de la banque, qui est proche des élites anciennes, de l'aristocratie, des hommes politiques, des diplomates, de celui des industriels, catégorie sociale montante qui cherche sa place dans la société ». Le processus décrit n'est pas celui d'un remplacement pur et simple des négociants par les industriels aux commandes de la société mais plutôt celui de la montée en puissance progressive de ces derniers pour aboutir à un meilleur partage des pouvoirs et, en grande partie, à une fusion de ces deux mondes. Concernant la France, François CARON (1997) illustre une évolution très similaire. Le chemin de fer s'inscrit bien-sûr dans ce mouvement. Ce ne sont pas tant ses origines minières qui nous le montrent que son adéquation aux transports lourds dont la nouvelle industrie a besoin. On pourrait s'arrêter là pour cette période courant jusque vers 1880. Mais la collusion entre ces nouvelles activités dominantes et les derniers perfectionnements du système de transport prend dans ces années une autre forme. Innovation majeure, le chemin de fer - tant sa construction que son exploitation - présente alors lui-même les traits d'une activité dominante²¹. Au milieu de ce XIX^e siècle, plus que jamais le haut de la hiérarchie des activités économiques et le haut de la hiérarchie du système de transport se confondent.

Les auteurs situent habituellement le début d'une seconde révolution industrielle vers 1880. Les industries qui se développent alors sont liées à l'électricité et la chimie. On admettra que l'on situe ces activités au sommet de la hiérarchie économique de cette période²². La manière dont le développement du système de transport répond aux besoins spécifiques de ces nouvelles industries est un peu plus ambiguë. Ce n'est plus tant par la réalisation de performances physiques que par la couverture désormais complète du territoire ouest-européen par les moyens de communication modernes que les interactions peuvent transiter. L'économie se complexifie, les matières premières nécessaires se diversifient, les besoins de main-d'oeuvre qualifiée augmentent. Face à ces évolutions, le système de transport permet à l'économie de se libérer peu à peu des contraintes liées aux déplacements des biens et des personnes.

²¹ Tous les ouvrages d'histoire économique ont un chapitre sur le développement des chemins de fer pendant la première révolution industrielle. Voir par exemple à propos de la France, André GARRIGOU-LAGRANGE, Marc PENOUÏL, *Histoire des faits économiques de l'époque contemporaine*, Dalloz, Paris, 1986, pp. 219-223.

²² On peut par exemple se reporter au « cycle vital » que parcourent les entreprises dans le modèle urbain de Jay W. FORRESTER (1979). Dans la préface de l'édition française de *Dynamique urbaine*, Pierre-Henri DERYCKE le décrit ainsi (p. VI) : « entreprises jeunes, à chiffre d'affaires en rapide progrès, à inputs croissants en travail qualifié [...] ; entreprises mûres, à chiffre d'affaires en plateau, à inputs stables en travail qualifié ; entreprises en déclin, à chiffre d'affaires en lente diminution, à forts inputs en travail non qualifié ».

Les années de forte croissance de l'après guerre, les « trente glorieuses », constituent notre prochaine étape. A cette époque, pendant laquelle les positions fortes sont occupées par les activités de production de biens d'équipement, tous les types d'interactions entre le système de transport et le haut de la sphère économique que nous avons repérés sont en oeuvre. Rappelant le XVI^e siècle, la forte poussée des échanges internationaux trouve son pendant dans le développement de la marine marchande (pour les biens) et de l'aviation (pour les personnes). Comme lors de la première révolution industrielle avec le chemin de fer, l'automobile est à la fois au coeur des évolutions du secteur des transport, et simultanément, l'un des éléments essentiels du système productif. Enfin, face à un jeu économique qui ne cesse de s'enrichir et de devenir plus complexe, les contraintes de transports continuent à peser de moins en moins²³. Les transformations que connaît le système de transport à cette époque sont redevables en majeure partie à l'avion et surtout à la route, les deux modes qui en constituent alors le sommet. Elles répondent, une fois encore, aux mouvements qui touchent les activités économiques dominantes.

Aujourd'hui, le transport ferroviaire à grande vitesse s'inscrit encore dans ce processus historique. Les activités dominantes que l'on peut repérer actuellement au regard de nos deux critères habituels appartiennent souvent au secteur dénommé « tertiaire supérieur » (activités de services aux entreprises). Disons rapidement qu'elles tirent leurs avantages de la maîtrise qu'elles ont des opérations de gestion et du traitement des informations multiples qui traversent le système productif. On constate qu'à l'occasion de la mise en service du T.G.V. entre Paris et Lyon les deux motifs de déplacements qui ont généré l'augmentation de trafic la plus importante sont les échanges de services entre entreprises d'une part, et les échanges d'informations au sein d'une même entreprise d'autre part²⁴. Voilà qui prolonge jusqu'à aujourd'hui cette liaison forte entre les sommets du système de transport et les sommets du système productif.

²³ S'intéressant aux problèmes de localisation des activités, François PLASSARD (1977, pp. 139-141) relevait que « tous les auteurs s'entendent sur le rôle déclinant des coûts de transport dans la localisation ». Mais cela est vrai pour l'organisation industrielle dans son ensemble. La recherche systématique de productivité d'échelle ne fait que traduire cette progressive libération des coûts de transport.

²⁴ En 1980 et 1985, soit juste avant et quelques années après la mise en circulation du T.G.V. sud-est, deux enquêtes ont été réalisées par le Laboratoire d'Économie des Transports. Elles étaient destinées à repérer l'évolution des motifs de déplacements pour les voyages à caractère professionnel entre Paris et la région Rhône-Alpes. Les principaux résultats en sont présentés dans BONNAFOUS (1987).

3. CONCLUSION

Cette mise en perspective historique de l'accélération des déplacements, a permis, je l'espère, d'apercevoir plusieurs phénomènes. Il convenait tout d'abord de prendre la mesure de cette accélération. Il ressort alors que le T.G.V. s'inscrit, sans marquer de notable inflexion, dans une tendance vieille de deux siècles environ. Autre élément important, cette accélération des déplacements n'est évidemment pas un phénomène isolé. Il accompagne une mise en mouvement de la société qui s'opère beaucoup plus largement, sur un plan économique et culturel. Aujourd'hui, avec la grande vitesse ferroviaire, nous sommes donc loin d'un bouleversement technologique, d'abord parce que le T.G.V. apparaît comme une innovation mineure dans la longue durée, enfin parce que les bouleversements sont sociaux ou ne sont pas. Les innovations techniques concernant les moyens de déplacement ne sont que l'une des composantes d'évolutions de société beaucoup plus vastes.

Ce propos, qui tend à relativiser les dernières évolutions du chemin de fer, ne cherche cependant pas à gommer le phénomène d'accélération lui-même et les transformations sociales qu'il permet ou accompagne. En ce sens, une grille de lecture est proposée en termes de seuils temporels et d'échelle spatiale. Elle n'a rien d'originale mais me semble permettre d'articuler le processus technique d'augmentation des vitesses de déplacement à son contexte plus général.

Dans la seconde partie, le phénomène d'accélération est envisagé comme un processus de hiérarchisation des réseaux de transport. A ce titre, il est ensuite mis en parallèle avec d'autres dimensions de différenciation, spatiale, sociale ou économique au sein de notre société. Le souci est à chaque fois de mettre en lumière les modalités à travers lesquelles, l'accélération des déplacements entretient, renforce et infléchit tout à la fois ces processus continus de construction de différences, et souvent d'inégalités sociales. Cet aspect prend quelque peu à contre-pied les discours actuels concernant les grands réseaux, souvent présentés comme les outils de diffusions de la prospérité (que l'on se souvienne de la « démocratisation de la vitesse » sous couvert de laquelle le T.G.V. a été vendu à ses débuts ou des programmes de convergence à travers lesquels l'Union Européenne finance les réseaux des zones périphériques). Il ne s'agit pas non plus de faire du T.G.V. un instrument systématique d'aggravation des inégalités, mais plutôt d'élargir le spectre d'observation de la mobilité à grande vitesse. Une autre manière d'inscrire ces grands projets dans la durée.

BIBLIOGRAPHIE

Etienne AUPHAN, 1991, *Quel avenir pour les réseaux ferrés d'Europe occidentale ?*, Édition du CNRS, coll. Mémoires et documents de géographie, Paris.

Karl BAEDEKER, 1901, *Le sud-est de la France du Jura à la Méditerranée et y compris la Corse, manuel du voyageur*, Karl Baedeker éditeur, Leipzig, XXVIII+436 p.

Paul BAIROCH, 1984, *Révolution industrielle et sous-développement*, Presses de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, coll. savoir historique, 381 p.

Marc BAROLI, 1963, *Le train dans la littérature française*, éditions N. M., Paris.

Alain BONNAFOUS, 1987, "The regional impact of the T.G.V.", *Transportation*, Vol.14, n°2, pp. 127-137.

Fernand BRAUDEL, 1979, *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XV^e - XVIII^e siècle*, Armand Colin, Paris, tome 1, *Les structures du quotidien*, 543 p., tome 2, *Les jeux de l'échange*, 599 p., tome 3, *Le temps du monde*, 606 p.

Fernand BRAUDEL, 1986, *L'identité de la France*, Flammarion, Paris, 2^{ème} édition, coll. Champs, 1990, tome 1, *Espace et Histoire*, 410 p., tomes 2 et 3, *Les hommes et les choses*, 241 p. et 536 p.

François CARON, 1978, in Pierre LÉON (sous la direction de), *Histoire économique et sociale du monde*, tome 3, *Inertie et révolutions (1730-1840)*, Armand Colin, p. 455.

François CARON, 1997, *Histoire des chemin de fer en France*, tome 1, 1740-1883, Fayard, Paris, 700 p.

Vincent CHAGNAUD et alii, *L'espace des transports*, OEST, Paris, 1987, p.

Cour des Comptes, 1992, *La politique routière et autoroutière, évaluation de la gestion du réseau national*, Rapport, Paris, mai.

Simona DE IULIO, 1994, *Transport et communication - Évolution de l'expérience du voyage en train provoquée par la diffusion du téléphone cellulaire*, dossier réalisé dans le cadre du DEA Sciences de l'information et de la communication, ENSIBB, Lyon, 28 p.

Pierre DOCKÈS, 1969, *L'espace dans la pensée économique du XVI^e au XVIII^e siècle*, nouvelle bibliothèque scientifique, Flammarion, Paris, 461 p.

Laurence FONTAINE, 1984, *Le voyage et la mémoire - Colporteur de l'Oisans au XIX^e siècle*, Presses Universitaires de Lyon, Lyon, 296 p.

Jay W. FORRESTER, 1979, *Dynamique urbaine*, préface de Pierre-Henri DERYCKE, Economica, Paris.

Jacqueline FOURASTIÉ, Jean FOURASTIÉ, 1977, *Pouvoir d'achat, prix et salaires*, Gallimard, coll. Idées, Paris, 214 p.

Jean-Michel FOURNIAU, 1988, *La genèse des grandes vitesses à la SNCF, de l'innovation à la décision du T.G.V. sud-est*, rapport INRETS n°60, INRETS, Arcueil, 174 p.

André GARRIGOU-LAGRANGE, Marc PENOUIL, 1986, *Histoire des faits économiques de l'époque contemporaine*, Dalloz, Paris.

Olivier KLEIN, Gérard CLAISSE, 1997, *Le T.G.V.-Atlantique : entre récession et concurrence*, Laboratoire d'Économie des Transports, coll. Études & Recherches, Lyon, 163 p.

Gérard LANDGRAF, 1973, "Le chemin de fer en 1900", *La vie du rail*, n°1841, p. 32.

Jean-François LEFOL, Jean-Pierre ORFEUIL, 1989, "L'équipement des ménages en moyens de déplacements", in I.N.R.E.T.S., *Un milliard de déplacements par semaine, la mobilité des français*, (ouvrage collectif), La Documentation Française, Paris, 293 p.

Pierre LÉON, 1976, "La conquête de l'espace national", in *Histoire économique et sociale de la France*, Presses Universitaires de France, Paris, 3 tomes.

Simon MONNERET, 1984, "L'espace vécu du dormeur et les voyages en chemin de fer", *Revue des sciences humaines*, tome LXV, n° 194, avril-juin, pp. 111-136.

Maurice NIVEAU, 1984, *Histoire des faits économiques contemporains*, Presses Universitaires de France, coll. Thémis-sciences économiques, Paris, 6^{ème} édition, 664 p.

H. PERKIN, 1970, *The Age of the Railway*, Newton Abbot, Londres.

François PLASSARD, 1977, *Les autoroutes et le développement régional*, Economica/Presses Universitaires de Lyon, 341 p.

Bernard POCHE, 1996, *L'espace fragmenté - Éléments pour une analyse sociologique de la territorialité*, L'Harmattan, coll. Villes et entreprises, Paris, 275 p.

Denise PUMAIN, 1982a, *La dynamique des villes*, Economica, Paris, 230 p.

Denise PUMAIN, 1982b, "Chemin de fer et croissance urbaine en France au XIX^e siècle", *Annales de géographie*, n°507, XCI^{ème} année, sept.-oct., pp. 529-550.

Denise PUMAIN, 1989, "L'histoire des grands réseaux", in *Les couloirs Rhin-Rhône dans l'espace européen*, Actes du colloque, Lyon, Laboratoire d'Économie des Transports, pp. 9-27

Alain RALLET, 1988, *La théorie économique contemporaine et les disparités régionales*, thèse de doctorat d'état, Université de Reims, 930 p.

Georges RIBEILL, 1989, "L'apport de Léon LALANNE à l'analyse des réseaux ferroviaires", communication à la journée d'étude de l'AHICF "Le concept de réseau dans l'univers ferroviaire", Paris, 11 Octobre.

Wolfgang SCHIVELBUSCH, 1977, *Geschichte des Eisenbahnreise*, Carl Hanser Verlag, München. Trad. française par Jean-François BOUTOUT, *Histoire des voyages en train*, Le promeneur/Quai Voltaire, Paris, 1990, 252 p.

Christophe STUDENY, 1990, *Le vertige de la vitesse, l'accélération de la France (1830-1940)*, Thèse de Doctorat, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris, 1075 p. + annexes.

Christophe STUDENY, 1995, *L'invention de la vitesse - France, XVIII^e-XX^e siècle*, Gallimard-NRF, coll. Bibliothèque des histoires, Paris, 408 p.

Jean-Claude TOUTAIN, 1967, "Les transports en France de 1830 à 1965", *Économie et Société-Les cahiers de l'I.S.E.A.*, n°8, sept.-oct., 304 p.

Nicolas VERDIER, 1997, "Les villes moyennes existent-elles en haute-Normandie lors de la constitution du réseau ferroviaire (1830-1880) ? ", in Nicole COMMERÇON, Pierre GOUJON (ss la dir. de), *Villes moyennes - Espaces, société, patrimoine*, Presses universitaires de Lyon, Lyon, pp. 121-126.

Marie-Suzanne VERGEADE, 1990, "Un aspect du voyage en chemin de fer : le voyage d'agrément sur le réseau de l'Ouest des années 1830 aux années 1880", *Annales Histoire, Économie, Société*, n° 1, pp. 113-132.

Patrick VERLAY, 1997, *L'échelle du monde - Essais sur l'industrialisation de l'occident*, Gallimard, coll. NRF essais, Paris, 713 p.

Maurice WOLKOWITSCH, 1973, *Géographie des transports*, Armand Colin, Paris



Laboratoire d'Economie des Transports

Unité Mixte de Recherche du C.N.R.S. XXXXXX

n° 5593

Temps, irréversibilités et grands projets d'infrastructures

Actes du colloque du 5 mars 1998

Le projet de liaison ferroviaire Lyon-Turin se présente comme l'un des très grands projets d'infrastructures en Europe.

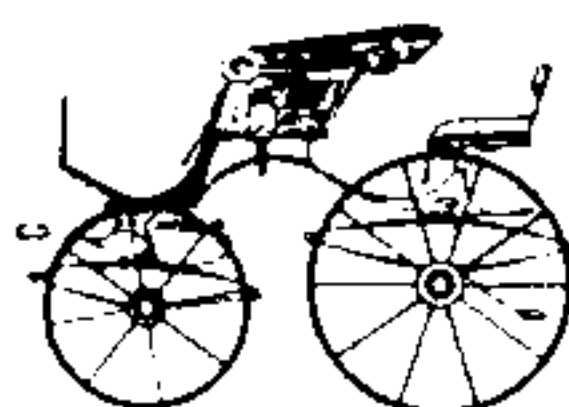
Les enjeux de tels projets dépassent largement les échelles de temps et de territoire que l'on manie habituellement. Plus encore, ils mêlent des rythmes longs et des temporalités de plus court terme. Ils mêlent également des préoccupations continentales telles la fluidité des communications entre le nord et le sud de l'Union Européenne et des considérations micro-locales liées à l'insertion de l'ouvrage dans un environnement contraint.

Cette multiplicité des rythmes et des échelles prend en grande partie en défaut nos outils habituels. Elle pousse au-delà de leurs limites nos capacités de prédictions, qu'il s'agisse des volumes de trafic à acheminer, des retombées économiques ou des conséquences environnementales de ces investissements majeurs. Elle appelle la prise en compte de considérations que ne réussissent à complètement intégrer ni l'analyse économique, qui annule le long terme, ni les circuits décisionnels, qui arbitrent difficilement entre les différentes échelles territoriales.

C'est en référence à ces préoccupations et en prenant prétexte de l'actualité du projet ferroviaire Lyon-Turin, que l'École Nationale des Travaux Publics de l'État et le Laboratoire d'Économie des Transports ont organisé en Mars 1998 un colloque intitulé *Temps, irréversibilités et grands projets d'infrastructures : regards multiples sur la liaison Lyon-Turin*. L'objectif était de permettre la confrontation des points de vue de chercheurs ou praticiens issus de disciplines différentes concernant les temporalités multiples mises en cause par les grands projets. Il a été tenu.

à l'Université Lumière Lyon 2

M.R.A.S.H.
14, avenue Berthelot
69363 Lyon Cedex 07
Tél. 72 72 64 03



à l'Ecole Nationale
des Travaux Publics de l'Etat

E.N.T.P.E.
rue M.-Audin
69518 Vaulx-en-Velin Cedex
Tél. 72 04 70 46