

**CENTRE DE RECHERCHES ECONOMIQUES**

**CERC**

**TABLE  
RONDE  
25**

**IMPACT  
DES INVESTISSEMENTS  
INFRASTRUCTURELS  
SUR LE DÉVELOPPEMENT  
INDUSTRIEL**

**CONFERENCE EUROPEENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS**

**PARIS 1975**

**CENTRE DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES**

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

Tenue à Paris, les 14 et 15 mars 1974  
sur le thème :

**IMPACT  
DES INVESTISSEMENTS  
INFRASTRUCTURELS  
SUR LE DÉVELOPPEMENT  
INDUSTRIEL**

**CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS**

*La Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) a été créée par un protocole signé à Bruxelles le 17 octobre 1953. Elle groupe les Ministres des Transports des 18 pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Turquie et Yougoslavie (pays associés: Australie, Canada, Japon; pays observateur: États-Unis).*

*La CEMT a pour objectifs:*

- de prendre toutes mesures destinées à réaliser, dans un cadre général ou régional, la meilleure utilisation et le développement le plus rationnel des transports intérieurs européens d'importance internationale;*
- de coordonner et de promouvoir les travaux des Organisations internationales s'intéressant aux transports intérieurs européens (rail, route, voies navigables), compte tenu de l'activité des autorités supra-nationales dans ce domaine.*

*La diffusion des ouvrages publiés par la CEMT est assurée par le Service de Vente des Publications de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16.*

TABLE DES MATIERES

|  |    |
|--|----|
| AVANT-PROPOS .....   | 5  |
| IMPACT DES INVESTISSEMENTS INFRASTRUCTURELS SUR LE<br>DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ..... | 7  |
| A. BONNAFOUS<br>F. PLASSARD<br>D. SOUM   |    |
| SYNTHESE DE LA DISCUSSION .....  | 40 |
| (Débat de la Table Ronde sur le rapport)   |    |
| LISTE DES PARTICIPANTS .....   | 68 |



## AVANT-PROPOS

La Quatrième Table Ronde, tenue les 23 et 24 octobre 1969, sur le thème : "Le rôle des investissements infrastructurels dans le processus de développement économique" concluait de la façon suivante : "Il s'agit là d'un domaine ... qui appelle des recherches plus méthodiques et plus profondes afin d'engager l'avenir avec moins d'incertitude."

Plusieurs années après, il était donc tout naturel que la CEMT jugeât utile de reprendre, sous un titre voisin, le même thème afin de faire le point sur l'état des études développées depuis cette époque dans un domaine qui reste encore très nouveau pour la recherche.

Le rapport introductif pour lequel les auteurs doivent ici être remerciés, a fait l'objet d'une double discussion : l'une dans une optique d'économie appliquée (Table Ronde Régionale de Belgrade), l'autre avec une orientation plus théorique (Table Ronde tenue à Paris). La synthèse de la discussion publiée à la suite du rapport introductif reproduit les principales conclusions auxquelles sont parvenus les experts réunis à la fois à Belgrade et à Paris.



IMPACT DES INVESTISSEMENTS  
INFRASTRUCTURELS SUR LE  
DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Alain BONNAFOUS  
François PLASSARD  
Didier SOUM

Institut des Etudes Economiques  
Université Lyon II





## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| I. INTRODUCTION   |    |
| I. 1. Objet du rapport .....  | 11 |
| I. 2. Objectif du rapport .....   | 11 |
| I. 3. Plan du rapport .....   | 12 |
| II. LES REPONSES EN TERMES DE MODELES                                     |    |
| II. 1. La théorie économique .....  | 14 |
| II. 1. 1. Les théories des aires de marché .....                          | 14 |
| II. 1. 2. Les théories de la localisation .....                           | 15 |
| II. 2. Le modèle de Lowry .....   | 15 |
| II. 2. 1. Principes généraux .....  | 15 |
| II. 2. 2. Formalisation et utilisation du modèle ..                       | 16 |
| II. 2. 3. Les principales insuffisances .....                             | 18 |
| II. 3. Le modèle de NECPT .....   | 19 |
| II. 3. 1. Structure générale du modèle .....                              | 19 |
| II. 3. 2. Problèmes de mise en oeuvre et<br>d'opérationnalité .....       | 20 |
| II. 4. La formalisation en termes de systèmes                             | 21 |
| II. 4. 1. Principes généraux .....  | 21 |
| II. 4. 2. Exemples d'amélioration .....                                   | 23 |
| II. 5. Un autre type de modèles .....                                     | 24 |
| II. 6. L'avenir des modèles .....   | 25 |
| III. LES REPONSES EMPIRIQUES  |    |
| III. 1. Problématique de la démarche empirique .....                      | 26 |
| III. 2. L'étude des symptômes du développement .....                      | 26 |
| III. 2. 1. La perception du phénomène par les<br>agents économiques ..... | 27 |
| III. 2. 2. La détection d'évolutions singulières                          | 28 |
| III. 3. Offre de transport et comportement des entre-<br>preneurs .....   | 30 |
| III. 3. 1. Un exemple significatif .....                                  | 30 |
| III. 3. 2. L'interdépendance des facteurs de<br>localisation .....        | 31 |

|  |    |
|--|----|
| III. 4. La complémentarité des démarches ..... | 32 |
| IV. CONCLUSION .....                           | 33 |
| ANNEXE .....                                   | 35 |

## I. INTRODUCTION

### I. 1. Objet du rapport

L'objet du rapport est l'étude du rôle des infrastructures de transport dans le processus de développement industriel. Il est clair qu'il s'agit là d'un aspect fondamental d'un problème plus général qui est celui du rôle de l'offre de transport (infrastructures, mais aussi tarifs, fréquences, etc.) dans le processus de développement (de l'industrie, mais aussi de l'agriculture, des services, de l'habitat, etc.) La réduction de ce problème général à l'un de ses aspects a le mérite de limiter notre propos, mais nous serons cependant amenés à déborder fréquemment ce cadre étroit.

### I. 2. Objectif du rapport

L'intérêt de cette question est lié à l'extension progressive des objectifs de la planification des infrastructures de transport dans les pays européens : jusqu'aux années 70, ces objectifs étaient liés à la recherche d'un optimum sectoriel des transports dans la mesure où il s'agissait de répondre à une demande existante, souvent limitée par un goulot d'étranglement, et où le choix des investissements était déterminé par un critère représentant les avantages directs de l'activité de transports rapportés au coût de l'investissement.

En raison de la résorption progressive des goulots d'étranglement et de l'importance croissante du problème des équilibres régionaux, il apparaît que le critère des avantages directs demande à être complété par un critère d'avantages indirects, relatif en particulier aux effets sur le développement régional de l'infrastructure projetée.

La conclusion idéale de ce rapport serait donc la définition d'un indicateur  $A_1$ , représentation quantifiée des avantages indirects nets, qui viendrait s'ajouter à l'indicateur  $A_d$  représentant les avantages directs (par exemple le solde d'un bilan actualisé coût-avantages). Ainsi, le choix entre plusieurs investissements serait guidé par les valeurs, pour chaque projet de la somme :

$$\text{Avantage total net} = A_d + A_1$$

La définition opératoire d'un tel instrument présente deux séries de difficultés. La première tient à la composition du terme  $A_1$  : il s'agit non seulement de savoir quelles caractéristiques seront intégrées

à cette formule, mais encore comment elles seront quantifiées. Comment par exemple caractériser en unités monétaires des créations additives d'emplois imputables à l'investissement projeté ? Le problème n'est certes pas insoluble, mais il faut noter d'une part, qu'il n'a pas été traité de manière systématique, d'autre part, que la définition et la pondération des termes qui peuvent composer la quantité  $A_1$  ne sauraient être indépendantes de choix politiques.

La deuxième série de difficultés est probablement plus difficile à surmonter. Supposons que les éléments constitutifs de  $A_1$  soient clairement définis, au plan méthodologique, en unités monétaires. Il reste à les calculer, c'est à dire à établir des relations causales et quantitatives entre la modification de l'offre de transport projetée et les variations des indicateurs composant  $A_1$  qui doivent être imputées à cette modification. Aussi longtemps que ces relations ne seront pas élucidées, il ne sera évidemment pas possible de procéder à un calcul économique des avantages indirects.

Il n'y a pas de réponse globale à cette vaste question préliminaire. En comparaison d'une méthodologie de calcul des avantages indirects, l'objectif de ce rapport est par conséquent extrêmement modeste : il s'agit de faire le point sur des éléments de réponse à l'un des aspects du problème, le rôle des investissements de transport dans le processus de développement industriel.

Conformément à l'état d'esprit des Tables Rondes, nous nous placerons dans une perspective de politique économique. Cela veut dire que, en dépit du caractère essentiellement scientifique du problème, qui est un problème préalable de connaissance des mécanismes, nous rechercherons essentiellement des éléments de réponse de nature à éclairer le choix des décideurs. En d'autres termes, nous nous intéresserons d'une manière systématique au caractère opérationnel des diverses méthodes que nous serons amenés à examiner.

### I.3. Plan du rapport

A travers cette diversité de méthodes, qui est du reste un symptôme de leurs limites, on peut distinguer deux grandes catégories d'attitudes méthodologiques. La première, en filiation directe avec certains aspects des théories économiques de l'espace, consiste à construire un modèle destiné à formaliser le rôle de l'offre de transport dans le processus de développement économique régional. Ces réponses en terme de modèles seront examinées dans une première partie. L'autre attitude méthodologique repose sur un constat implicite d'insuffisance de la théorie économique et de non opérationnalité des modèles qui en sont issus. Elle conduit ainsi à des recherches inductives des mécanismes par des études rétrospectives d'ordre statistique.

Ces réponses empiriques feront l'objet d'une deuxième partie. Lais-  
sant à la Table Ronde le soin de dégager des enseignements de nature  
à éclairer d'une manière directe les décideurs, nous essaierons de  
préciser, en conclusion, ce que pourraient être les grandes lignes  
d'une coordination à l'échelon européen des recherches en ce domaine.

## II. LES REPONSES EN TERMES DE MODELES

Nous examinerons successivement les apports de la théorie économique en matière d'effets structurants de l'offre de transport (§ II.1.), le modèle de Lowry qui peut être considéré comme ancêtre commun aux modèles de développement urbains et régionaux (§ II.2.), deux catégories d'extensions de ce type de modèles destinées à approcher l'opérationalité (§ II.3. et II.4.) et les modèles d'un type tout différent, inspirés des modèles néoclassiques de croissance (§ II.5.). Enfin, nous conclurons cette première partie sur les perspectives opérationnelles de ces différentes approches.

### II. 1. La théorie économique

On peut relever deux thèmes des théories de l'espace qui sont de nature à éclairer le problème. Les théories des aires de marché et les théories de la localisation.

#### II. 1. 1. Les théories des aires de marché

Les définitions spatiales de marchés sont liées aux conditions de transport, et par conséquent sensibles à leurs modifications. Mais si les théories inhérentes à ce mécanisme (1) en donnent une expression satisfaisante pour l'esprit, elles permettent au mieux de situer le rôle de l'offre de transport dans le processus de développement régional. (2) Elles n'ont pas de portée opérationnelle si ce n'est comme cadre conceptuel d'une étude rétrospective sur les effets d'une modification de l'offre de transport.

C'est ainsi que l'étude du Severn Bridge (3) repose sur l'hypothèse de la fusion de deux marchés après la mise en service du pont

- 1) P. Moran, L'analyse spatiale en science économique, édition Cujas, Paris, 1966 (Ch. 2, "Les théories de la concurrence spatiale").
- 2) G. Kraft, J.R. Meyer, J.P. Valette, The role of transportation in regional economic development, Heath Lexington Books, Lexington, Massachussets, 1971 (Ch. 2, "The theory of transportation and development").
- 3) E.J. Cleary, R.E. Thomas, The economic consequences of the Severn Bridge and its Associated Motorways, University of Bath, University College of Saansea, Newport and Monmouthshire College of Technology.

et de ses accès. L'investigation est alors restreinte à la vérification des symptômes de cet effet de fusion. Il faut noter cependant qu'il s'agit là d'un cas très singulier de modification de l'offre de transport entre les régions du sud-ouest de l'Angleterre et de la Galle du sud : les villes de Bristol et de Newport sont maintenant reliées par une route de 40 kms, alors que l'ancienne route qui contourne l'estuaire par Gloucester en compte 115. On comprend donc que l'étude ait été menée en termes d'aires de marché, mais cette perspective semble limitée aux cas de ponts et de tunnels qui sont de nature à rapprocher de manière considérable des marchés antérieurement séparés.

## II. 1. 2. Les théories de la localisation

Les théories de la localisation devraient à première vue être d'un apport plus riche pour l'étude du développement industriel. Dans le prolongement direct des travaux de A. Weber (1), qui ont pour objet la recherche de la localisation d'un établissement qui minimise les coûts de transport, on trouve de multiples ouvrages (2) dont l'apport concerne soit l'extension du coût de transport à la notion plus large d'économie externe, soit des innovations méthodologiques concernant la détermination de la localisation optimale. Au total, il existe pour de nombreux problèmes de localisation des méthodes opérationnelles de détermination de l'optimum.

Cependant, cette littérature n'est pas fondamentale pour notre propos. En effet, l'objet de ces travaux est le comportement d'un entrepreneur qui a un problème spécifique, bien déterminé et limité à un établissement. Le problème du développement industriel considéré dans son ensemble pour une ou plusieurs régions n'est pas, à l'évidence, de même nature.

Cependant, les théories de la localisation, comme celle des aires de marché, ne sont pas sans rapport avec les modèles de développement urbain ou régional, ainsi que nous allons le constater.

## II. 2. Le modèle de Lowry

### II. 2. 1. Principes généraux

Nous exposerons ici un modèle très proche du modèle original de Lowry (3) car on trouve dans cette première formalisation tous

---

1) A. Weber, Theory of the location of Industries, Chicago University Press, 1929.

2) B.H. Stevens, C.A. Brackett, Industrial Location, Regional Science Research Institute, Philadelphia, 1967. (Revue bibliographique très complète sur la question).

3) I.S. Lowry, A model of Metropolis, Rand Memorandum, Santa Monica, 1964.



les types d'équation qui composent les modèles de développement les plus récents. Son objectif est de simuler les transformations économiques d'un espace suburbain selon différents corps d'hypothèses relatives à l'évolution de l'offre de transport, de l'affectation du sol, de décisions politiques locales, etc. La logique du modèle s'ordonne autour de trois utilisations possibles du terrain disponible qui correspondent à 3 secteurs dont les rôles respectifs sont les suivants :

- Un secteur "de base" qui correspond aux établissements industriels ou de service dont la clientèle est pour l'essentiel étrangère à la zone d'étude. Le nombre d'emplois de ce secteur est déterminé par des événements extérieurs et leur localisation est indépendante des particularités locales. La distribution spatiale des emplois du secteur de base sera donc exogène dans le modèle.
- Un secteur "de détail" qui correspond aux établissements industriels ou de service dont la clientèle est principalement issue de la population ou des agents résidents. La localisation des emplois de ce secteur sera donc déterminée par le marché local et sera spécifiée par des variables endogènes.
- Un secteur "des ménages" constitué par la population résidente, dont la distribution spatiale est celle des lieux d'habitation. L'effectif de la population résidente est déterminé par le nombre total d'emplois des deux autres secteurs et le choix de la résidence est supposé influencé par la localisation du lieu de travail. Ce secteur sera donc lui aussi caractérisé par des variables endogènes.

Il s'agit alors de formaliser les interdépendances entre les évolutions de ce secteur.

## II. 2. 2. Formalisation et utilisation du modèle

Dans les équations qui vont suivre, les lettres B, S et R sont relatives, respectivement, aux secteurs de base, de détail et des ménages, U aux terrains non utilisables, Z aux contraintes; A représente la superficie, E le nombre d'emplois, P la population; i et j sont des indices relatifs aux zones;  $c_{ij}$  représente un coût de transport de la zone i vers le zone j; enfin, k est un indice relatif à l'un des m types d'activité du secteur de détail. Avec ces notations, le modèle comporte :

- n équations relatives à l'utilisation du terrain par zone :

$$(1) \quad A_j = A_j^U + A_j^B + A_j^S + A_j^R \quad j = 1, \dots, n$$

- n équations relatives au niveau d'emploi par zone :

$$(2) \quad E_j = B_{E_j} + k \sum_{j=1}^m S_{E_j}^K \quad j = 1, \dots, n$$

- (n + 1) équations relatives au secteur des ménages :

$$(3) \quad p = g_j \sum_{j=1}^n E_j,$$

g étant le rapport, calculé par ailleurs, de la population totale sur la population active.

$$(4) \quad p_i = \alpha \sum_{j=1}^n E_j f(c_{ij}) \quad i = 1, \dots, n,$$

$\alpha$  étant un coefficient d'homogénéité nécessairement égal à :

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n E_j f(c_{ij})}{p}$$

- m(n + 1) équations relatives à l'emploi dans les diverses activités du secteur de détail :

$$(5) \quad S_{E_j}^K = a_k p \quad k = 1, \dots, m$$

$$(6) \quad S_{E_j}^k = b_k c_k \sum_{i=1}^n p_i f^k(c_{ij}) + d_k E_j \quad j = 1, \dots, n, \quad k = 1, \dots, m$$

$a_k$ ,  $c_k$  et  $d_k$  sont des coefficients de proportionnalité calculés par ailleurs,  $b_k$  un coefficient d'homogénéité tel que :

$$S_{E_j}^K = \sum_j S_{E_j}^K$$

- n équations précisant les surfaces nécessaires au secteur de détail

$$(7) \quad A_j^S = \sum_{k=1}^m e_k S_{E_j}^K \quad j = 1, \dots, n$$

$e_k$  étant un coefficient de proportionnalité calculé par ailleurs.

Enfin, le modèle comporte trois séries de contraintes : l'une relative aux tailles en deçà desquelles les activités du secteur de détail ne peuvent apparaître :

$$S_{E_j}^K > Z_k \quad \text{ou} \quad S_{E_j}^K = 0$$

l'autre exprimant les limites des densités de population :

$$p_1 < Z_1^R A^R$$

enfin, une dernière exprimant les limites des surfaces disponibles :

$$A_j^S < A_j - A_j^U - A_j^B$$

Le calcul des  $(4n + mn + m + 1)$  inconnues ne se fait pas selon une résolution directe de ce système de  $(4n + mn + m + 1)$  équations (1), mais selon une procédure itérative qui permet à chaque étape de tenir compte des contraintes et mérite d'être précisée car elle s'ordonne selon la logique du modèle. En premier lieu, pour une répartition spatiale du secteur de base prédéterminée, on calcule pour chaque zone la population résidente qui correspond à la main-d'oeuvre nécessaire à ce secteur et qui se distribue selon la formule (4). Dans une deuxième phase, on calcule la répartition spatiale du secteur de détail, déterminée selon la formule (6) par les distributions des emplois du secteur de base et de l'habitat des ménages précisé dans la première phase. Sur la base du niveau total d'emplois ainsi calculé, on détermine dans une troisième phase une nouvelle répartition de l'habitat. On reprend ensuite les deuxième et troisième phases autant de fois que nécessaire jusqu'à ce que les variables endogènes convergent, ce qui ne peut manquer puisqu'elles augmentent à chaque itération et sont par ailleurs bornées en raison des contraintes de surfaces et de densité.

### II. 2. 3. Les principales insuffisances

Ce modèle présente deux inconvénients par rapport à notre propos. En premier lieu, à supposer qu'il soit opérationnel, il ne répond que partiellement à l'objectif recherché dans la mesure où il ne permet pas de préciser l'importance et la distribution spatiale des activités du secteur de base. En second lieu, il est clair que certains mécanismes sont éludés, ou en tout cas simplifiés à l'extrême, et l'on ne s'étonnera pas que ce modèle de "première génération", tel qu'il vient d'être rappelé ne soit pas opérationnel. La raison principale en est la non pertinence de certaines relations.

Les méthodes examinées dans ce rapport étant essentiellement considérées du point de vue de leur opérationnalité, il convient de se demander maintenant s'il existe des réponses aux deux objections précédentes. Quant à la première, il est clair que le rôle des infrastructures de transport dans le développement industriel ne peut être modélisé que si ce dernier est déterminé par le modèle et donc caractérisé par des variables endogènes. Cette "endogénéisation" du phénomène industriel est en grande partie réalisée dans certains modèles régionaux comme celui du "North East Corridor Transportation Project" (NECPT) qui sera donc décrit dans ses grandes lignes (§ II.3).

Quant aux réponses à la deuxième objection, elles se traduisent par des raffinements du modèle destinés à le rendre plus conforme

---

1) Selon une hypothèse "basse" de 40 zones d'études et 10 types d'activité, on est amené à former un système de 531 équations à 531 inconnues.

aux réalités socio-économiques dont il est la représentation. Lowry lui-même s'est naturellement préoccupé de ces améliorations (1) et de nombreux autres auteurs l'ont suivi dans cette voie (2), mais il nous paraît que l'essentiel des progrès en ce domaine peut venir de la formalisation en termes de systèmes telle qu'elle a été proposée par J.W. Forrester dans des ouvrages maintenant célèbres (*Industrial Dynamics, World Dynamics ...*). Cet auteur a du reste lui-même proposé une application de ce type de formalisation aux modèles de développement urbain. (3) Ces perspectives nouvelles seront donc également examinées (§ II.4).

### II.3. Le modèle NECPT (\*)

#### II. 3. 1. Structure générale du modèle

L'usage de ce modèle a été envisagé par une équipe de l'Université de Leeds dans le cadre des effets structurants de l'autoroute M. 62. Il se trouve que le modèle n'a pas été utilisé à cause de son extrême complexité. (4) Pour cette même raison, nous nous contenterons de décrire sa structure générale.

L'objectif de ce modèle est d'évaluer diverses stratégies possibles d'investissement d'infrastructures de transport quant à leurs conséquences sur les niveaux et répartitions spatiales de la population, de l'emploi, de l'usage du sol, du prix des terrains et des revenus. Ces déterminations, ventilées à la fois selon 30 secteurs d'activité et 130 zones géographiques nécessitent des calculs considérables qui ont pu être limités grâce à une décomposition du modèle selon trois modèles "emboîtés":

- Le modèle "Econ" formalise les relations entre la région étudiée, divisée en trois sous-régions, et le reste de l'économie américaine, et cela pour neuf secteurs d'activité. Ce modèle fournit les prévisions de population et d'activité économique pour les trois sous-régions. A ce niveau, les transports interviennent à la fois au titre d'investissements autonomes et pour estimer les avantages comparés en termes macro-économiques de réseaux assurant les échanges entre le corridor et les autres régions;

- 
- 1) I.S. Lowry, Severn models of Urban Development : a Structural Comparison.
  - 2) Cf. par ex. : A.G. Wilson and al., New Directions in Strategic Transportation Planning. Centre for Environmental Studies, Working Paper n° 36, Londres, 1969.
  - 3) J.W. Forrester, Urban Dynamics, M.I.T. Press.
  - 4) Lancashire-Yorkshire (M. 62) Motorway. Economic Impact Study, Centre for Transport Studies, University of Leeds, 1972.
- \*) North East Corridor Transportation Project.

- Le modèle "Irio" permet, sous les diverses hypothèses d'offre de transport, de ventiler les résultats du modèle "Econ", selon un découpage plus fin de l'espace (10 zones) et des secteurs d'activités industrielles (15 secteurs). Ce modèle permet de calculer dans chaque éventualité la production et consommation de chaque bien dans chaque zone et un tableau d'échanges inter-zones pour chaque bien.
- Le modèle "Intra" permet de détailler les résultats précédents, en distinguant six catégories de populations, 30 secteurs d'emploi, 4 modes d'utilisation du sol et 130 zones d'étude. Il définit la localisation des activités selon diverses éventualités de modifications de détail du réseau de transport. Ces localisations sont déterminées pour chaque secteur par des indicateurs d'accessibilité, selon des équations de même nature que celles du modèle de Lowry.

Un tel modèle répond donc théoriquement au problème posé. Mais est-ce bien là une arme absolue pour l'étude du rôle des infrastructures de transport dans le processus de développement industriel ?

## II. 3. 2. Problèmes de mise en oeuvre et d'opérationalité

Il n'est pas nécessaire de connaître les détails du modèle NECPT pour ressentir l'importance des instruments comptables et statistiques nécessaires à sa mise en oeuvre, à commencer par des tableaux d'échanges inter-industriels micro-régionaux. En dépit de la décomposition du modèle, son gigantisme pose un problème de coût de mise en oeuvre qui ne peut être éludé dans une perspective opérationnelle. Imagine-t-on la mise en oeuvre d'autant de modèles de cet ordre qu'il serait nécessaire pour simuler les effets structurants de tous les projets susceptibles d'être réalisés lors d'un plan quinquennal ?

Mais cette difficulté n'est peut-être pas réhivitoire dans la mesure où l'on peut imaginer la mise en place progressive de mesures statistiques et comptables systématiques qui permettraient de satisfaire l'appétit d'informations de modèles de ce type. Le problème de l'opérationalité est encore beaucoup plus aigu du point de vue de la pertinence de certaines relations. Par exemple, l'offre de transport, dans tous les modèles de développement, est spécifiée par des indicateurs  $C_{ij}$  et des fonctions  $f(C_{ij})$ , comme il s'en trouve dans les équations (4) et (6) du modèle de Lowry. C'est là que se situe la filiation des modèles de développement aux théories de la localisation : au comportement rationnel de chaque agent se substitue une distribution statistique des comportements d'une population d'agents. Il n'est pas certain que l'adoption d'une instance statistique, comparable à celle qui permet de passer de la théorie du comportement du consommateur à un modèle de génération de trafic, confère à la démarche son opérationalité. Les expérimentations réalisées jusqu'ici suggèrent une grande réserve.

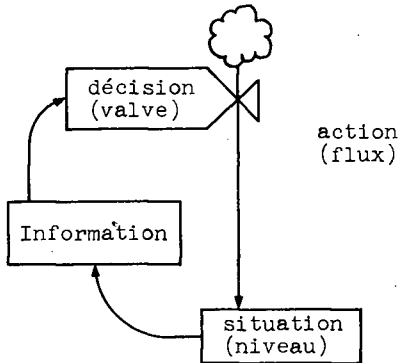
Parmi les raffinements de ce type de modèle dont on peut attendre certains progrès, nous allons examiner quelques éléments de la théorie des systèmes et tenter d'apprécier ce que cette formalisation peut apporter.

## II. 4. La formalisation en termes de système

### II. 4. 1. Principes généraux

Afin d'illustrer cette option méthodologique, nous aurions pu examiner les grandes lignes de l'ouvrage de J.W. Forrester, "Urban dynamics", mais il nous paraît préférable de rappeler les principaux concepts et de montrer comment ils permettent d'améliorer la pertinence d'un modèle de type Lowry.

- Un système est séparé de l'extérieur par une frontière fermée. Les composants qui déterminent le comportement dynamique sont inclus à l'intérieur du système, les autres rejetés à l'extérieur de la frontière.
- Les boucles sont les cellules fondamentales du système. Ce sont elles qui lui donnent son caractère. Une boucle est un trajet reliant décision - action - résultat avec retour au point de décision. Le point de décision (valve) contrôle une action (flux) qui est accumulée (intégrée) pour engendrer une situation (niveau). L'information sur cette situation est la base sur laquelle l'action est contrôlée.



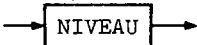
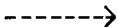
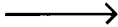

Les systèmes les plus complexes peuvent être décrits comme des assemblages de boucles réagissant entre elles.

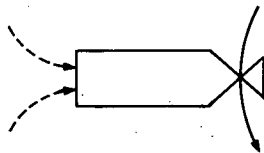
Ces boucles suffisent à décrire qualitativement un système (lorsqu'on ne s'intéresse qu'à l'existence des inter-relations et à leur sens). Les déterminer est la première chose à faire pour construire un système.

- Une boucle emprunte plusieurs réseaux, dont celui d'information. Un réseau est un ensemble de niveaux et de flux. Le débit des flux est contrôlé par des valves. Contrairement aux boucles, le long d'un réseau les flux et niveaux sont exprimés dans la même unité. Il peut exister des réseaux de biens, d'argent, de population ... suivant le système étudié. Les quantités circulant à l'intérieur d'un réseau sont constantes.

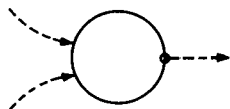
Pour les faire varier, on introduit des puits et des sources.

- Le réseau d'information est tout à fait différent des autres. Il est présent dans tous les systèmes. Son rôle fondamental est de relier les autres réseaux entre eux. Il connecte des fonctions de décisions (valves) à des niveaux. Contrairement aux autres, les flux d'information ne sont pas conservatifs. Par exemple, une prise d'information ne modifie pas la source d'où elle vient. Le réseau d'information intervient dans toutes les boucles et les ferme.
- Un système peut être représenté par un schéma, où chaque concept est symbolisé par une figure particulière. Forrester utilise les notations suivantes :

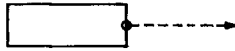
- un niveau est représenté par un rectangle 
- un flux par une flèche :
  - flux d'information 
  - flux de matière 
  - flux de personnes 
- les fonctions de décisions : elles reçoivent des informations et déterminent l'intensité d'un ou plusieurs flux.



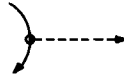
- les variables auxiliaires : ce sont des grandeurs qui font partie du réseau d'information.



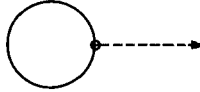
- prise d'information  
sur un niveau :



- sur un flux :

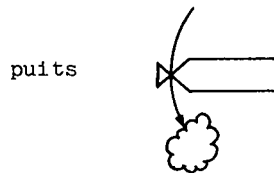
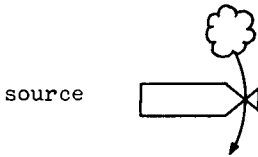


- sur une variable auxiliaire :



- source, puits :

rendent possibles les variations de quantité à l'intérieur d'un réseau



- Le fonctionnement est décrit par des équations. Si le modèle est prévu pour être programmé sur un ordinateur analogique, les équations seront des équations différentielles. Nous nous placerons dans l'autre cas, celui où il doit être programmé sur un ordinateur. Les variables varient alors de manière discontinue. Le temps est discrétisé. Les équations deviennent des équations aux différences finies permettant d'introduire les phénomènes de retard.

#### II. 4. 2. Exemples d'amélioration

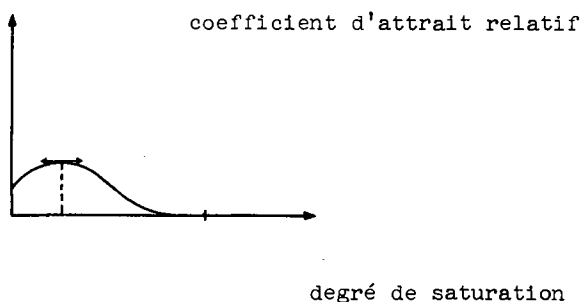
A titre d'illustration, nous avons reporté en annexe le modèle de Lowry transformé en termes de système. (1) Nous nous contenterons de signaler ici quelques-unes des commodités inhérentes à cette formalisation.

Par exemple, le mécanisme d'utilisation des sols est limité dans le modèle original par une contrainte qui traduit que le terrain disponible sur une zone est utilisé jusqu'à épuisement. Or, dans la réalité, il est clair que l'attrait d'une zone n'est pas constant dans le temps. En effet, on peut considérer pour l'habitat, comme pour le secteur de détail, qu'il existe une densité optimale pour les agents d'une même zone. En dessous de cette densité, toute implantation nouvelle accroît l'attrait de celle-ci, qui manque encore d'une vie économique dense, facteur d'économies externes. Au-delà de ce seuil,

1) Ce document est extrait d'un travail de F. Baudet, Les effets structurants de l'offre de transport. Application de la dynamique des systèmes. Projet de fin d'étude de l'Ecole Centrale de Lyon, 1973.



les désavantages, nés de la promiscuité, du prix des terrains, etc., prennent une importance relative croissante. Ce phénomène peut se traduire par une liaison entre l'attrait et le degré de saturation de la zone figurée ci-dessous :



Un tel coefficient intervient comme une variable auxiliaire sur un réseau d'information (Cf. annexe). Un des avantages de la dynamique des systèmes est de permettre l'utilisation de fonctions non linéaires de ce type sans que cela complique sensiblement le fonctionnement du modèle. Il est en outre relativement aisé d'apprécier la sensibilité du modèle aux formes de ces courbes en procédant à des simulations multiples.

Un autre avantage déterminant tient à la possibilité d'introduire des phénomènes de retard. Par exemple, dans le modèle de Lowry, il est possible de tenir compte du délai entre les implantations d'habitats nouveaux et les activités de détail qui leur sont consécutives.

Enfin, cet instrument apporte tous les avantages qui lui sont propres et qui sont bien connus, en particulier la simulation du devenir du phénomène étudié, et non plus seulement son état futur, la possibilité d'apprécier la sensibilité de ce devenir à un paramètre ou à une fonction, de formaliser convenablement les phénomènes de saturation ou d'oscillation, de partitionner le système en sous-systèmes dont certains peuvent être plus détaillés (sous-système transport, par exemple), etc.

Cependant, la dynamique des systèmes n'est pas encore suffisamment éprouvée, dans le cas des modèles de développement, pour que l'on puisse avancer un diagnostic sur son opérationnalité.

## II. 5. Un autre type de modèle

Il convient de signaler enfin une deuxième catégorie de modèles reposant sur la prévision d'un seul indicateur, d'ordre macroéconomique, représentatif du revenu régional ou du surplus de revenu régional imputable à un nouvel investissement. La formalisation est proche de celle des modèles de croissance néoclassiques, à cela près que l'offre de transport intervient parmi les facteurs de production.

L'Institut für Industrie und Verkehrs Politik de l'Université de Bonn a procédé de cette manière pour étudier les effets indirects de l'autoroute Bâle-Karlsruhe (1) et a pu ainsi estimer globalement la contribution de l'autoroute aux performances des industries nouvellement implantées (6 %), nouvellement agrandies (10 %) et anciennement implantées (2 %).

L'Institut Batelle a procédé à une étude du même ordre, mais cette fois de manière prospective, pour apprécier les incidences économiques du projet de voie navigable de Bâle à Yverdon. (2) A cet effet, 16 réalisations déjà en service ont été examinées de manière rétrospective dans différents pays.

Nous ne nous étendrons pas sur cette voie méthodologique, en dépit de son intérêt, car ces modèles formalisent les effets économiques de l'investissement en termes de croissance industrielle et non point de développement. Leur objectif n'est donc pas directement lié à notre propos.

## II. . L'avenir des modèles

Actuellement, chacun s'accorde à admettre que le rôle des investissements de transport dans le processus de développement industriel n'est pas convenablement mis en évidence par les modèles expérimentés jusqu'alors. Pour l'avenir, il est bien délicat d'émettre un pronostic. L'attitude pessimiste peut se justifier, par exemple, par analogie avec les modèles de trafic qui reposent sur une très longue expérience, et n'en sont pas moins toujours limités par des insuffisances bien connues. Peut-on espérer que la modélisation soit plus fructueuse pour un objet plus complexe, et de plus long terme, que celui de la demande de transport ?

La réponse des partisans de cette voie méthodologique tient dans l'attente de perfectionnements décisifs. On ne peut exclure cette éventualité, car dans le domaine quantitatif l'innovation méthodologique a déjà permis d'élucider bien des problèmes réputés insolubles. D'autant que parallèlement, les recherches d'ordre empirique permettront peut-être d'éclairer d'importantes zones d'ombre.

- 
- 1) J. Frerich, E. Helms et H. Kreuter, Die Erfassung und Quantifizierung der Wachstums- und Struktureffekte von Autobahnen-Dargestellt am Beispiel einer in der Vergangenheit gebauten Strecke, Bonn, 1972.
  - 2) Institut Batelle, Etudes économiques du projet de voie navigable de Bâle à Yverdon, Genève, 1967.

### III. LES REPONSES EMPIRIQUES

#### III. 1. Problématique de la démarche empirique

La démarche consistant à rechercher un certain ordre du phénomène à travers des manifestations observées requiert des hypothèses en dépit de son caractère inductif. La première de ces hypothèses est l'insuffisance des enseignements théoriques qui suggère d'étudier le phénomène à travers ses symptômes, faute de maîtriser les mécanismes qui le régissent.

L'étude empirique suppose cependant qu'il existe des relations de causalités entre un certain nombre de déterminants (parmi lesquels l'offre de transport) et les modalités du développement industriel. Il faut encore faire une hypothèse pour préciser la perspective (le type d'observation) qui peut permettre de déceler ces relations. Nous distinguerons quant à nous deux perspectives différentes : la première consiste à observer les évolutions de symptômes de développement pour les différentes zones de la région étudiée et à tenter de préciser les relations entre la modification de l'offre de transport et ces évolutions (§ III. 2). La deuxième consiste à rechercher le réseau de causalité à travers l'étude empirique du comportement des entrepreneurs, et en particulier des motifs qui déterminent les implantations ou extensions d'entreprises (§ III. 3).

Enfin, il convient de noter que les études d'ordre empirique ne valent, comme les études théoriques, que par leur partie opérationnelle. En l'occurrence, il s'agit de pouvoir passer du particulier au général, de l'observation à la règle. Il est pour cela nécessaire de disposer de résultats multiples et convergents. Plus que d'autres, les études empiriques appellent de nombreuses expérimentations susceptibles d'être confrontées. Elles nécessitent par conséquent un minimum de normalisation.

#### III. 2. L'étude des symptômes du développement

S'il existe une relation de causalité entre les modifications de l'offre de transport et le développement industriel, celui-ci doit se manifester par un certain nombre de symptômes repérables en des zones géographiquement déterminées. En se fondant sur cette hypothèse,

on peut tenter d'observer, à l'aide de méthodes diverses, ces modifications et de déceler dans quelle mesure elles résultent d'une action transport. On peut distinguer deux méthodes :

- l'une, qui se fonde sur la perception du phénomène de développement par les aspects économiques,
- l'autre, qui a pour objectif de repérer des évolutions singulières dans le développement économique d'aires géographiques.

### III. 2. 1. La perception du phénomène par les agents économiques

Pour étudier, à la demande de l'IRI (Istituto per la Ricostruzione Industriale), les effets économiques de l'Autoroute du Soleil (1), la Société Italstat s'est attachée à la manière dont les agents économiques ont ressenti le rôle du transport dans le processus général de développement.

L'échantillon des agents interrogés était composé de 344 délégués syndicaux, 9 fonctionnaires de la programmation économique régionale, 33 responsables des chambres de commerce, 34 fonctionnaires des organismes provinciaux de tourisme et 780 entrepreneurs. Les résultats sont distingués selon la taille des agglomérations, les distances aux échangeurs, la taille des entreprises, etc.

L'étude de l'autoroute du soleil suggère une réponse méthodologique qui pourrait être efficace et consisterait à élaborer un "pannel" d'agents économiques qui seraient en mesure, par leurs responsabilités, d'observer de manière continue le rôle de l'offre de transport dans le processus de développement et pourraient communiquer leurs impressions à l'occasion d'enquêtes régulières. Dans la perspective de comparaisons systématiques, il serait souhaitable de procéder à une certaine normalisation des questionnaires.

Au plan des résultats, ce sont des présomptions qui sont apportées par cette étude. Par exemple, le nombre d'entreprises qui ont été implantées en fonction de la proximité de l'autoroute est considérable : 544 de 1958 à 1964 et 642 de 1965 à 1970, ce qui représente au total 53 000 créations d'emplois. Mais ces résultats, très spectaculaires, doivent être relativisés car beaucoup de ces implantations concernent le Mezzogiorno qui a bénéficié par ailleurs d'importantes mesures d'aménagement et d'un effort tout particulier des villes de plus de 100 000 habitants qui ont multiplié les zones industrielles. De même, les conditions très particulières de l'attraction touristique rendent téméraire toute généralisation des résultats obtenus sur ce point.

---

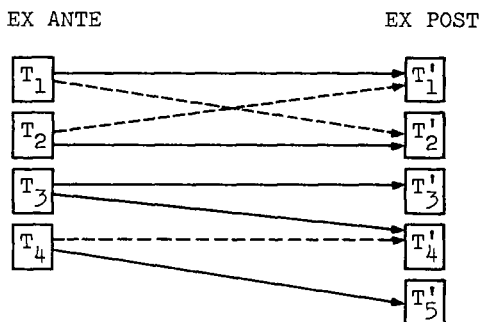
1) G. Balquini, Autostrade et Territorio in quaderni di "Autostrade" 20, Roma, 1972.

### III. 2. 2. La détection d'évolutions singulières

Cette méthode, mise au point par l'Institut des Etudes Economiques de Lyon, repose sur l'analyse "ex ante - ex post". Si, après la mise en service d'une infrastructure, l'évolution ex post de la région étudiée marque une inflexion par rapport à l'évolution ex ante, cette inflexion peut être interprétée comme une conséquence de la mise en service. Pour pallier les inconvénients d'une hypothèse aussi téméraire, une méthodologie nouvelle a été proposée, qui repose sur un traitement statistique approprié. (1)

La région étudiée (30 km de part et d'autre de l'Autoroute A 7, sur une longueur de 150 km entre Vienne et Bollène) est partitionnée selon des zones aussi restreintes que possible. En l'occurrence, l'unité d'observation est la commune. La région compte ainsi 440 zones. Pour chacune d'elles, on relève des indicateurs caractéristiques des évolutions démographique et économique relatifs à chaque période.

Pour la période ex ante, puis pour la période ex post, les communes sont alors regroupées en ensembles de communes (ou types) dont les performances sont très proches, et cela par des méthodes de typologie élaborées à cette fin. (2) Les résultats statistiques peuvent être représentés par le schéma suivant :



Pour chaque type (T<sub>i</sub> ou T'<sub>j</sub>) on connaît les zones qui le composent et les caractéristiques moyennes pour tous les indicateurs. L'interprétation des types est donc aisée. L'analyse ex ante - ex post aura pour objet les flèches figurées sur le schéma :

- les flèches en trait plein représentent les correspondances entre les types décelés pour chaque période. La flèche reliant T<sub>1</sub> et T'<sub>1</sub>, par exemple, indique que ce sont dans l'ensemble les

1) A. Bonnafous, F. Plassard, D. Soum - Détection des effets structurants sur la région traversée. Essai d'application à la section Vienne-Bollène de l'Autoroute A 7, Lyon, I.E.E., 1972.

2) F. Plassard, D. Soum. L'analyse typologique, Lyon, I.E.E., 1971.

mêmes zones (ou communes) qui se trouvent dans le type  $T_1$  pour la période ex ante et dans le type  $T_1'$  pour la période ex post. De même, ce schéma indique que le type  $T_3$  semble avoir éclaté en deux types différents  $T_3'$  et  $T_4'$ . Ainsi, l'analyse des évolutions respectives des types permet-elle de préciser comment a évolué chaque catégorie de zones. Les évolutions particulièrement rapides (ou particulièrement lentes) seront examinées d'une manière plus détaillée et plus directe afin de repérer le rôle éventuel de l'offre de transport dans ces évolutions singulières.

- Les flèches en pointillé indiquent que certaines zones (ou communes) changent de type entre les deux périodes. Ces transferts sont très caractéristiques de la nature, de l'importance et de la localisation des déformations structurelles et constituent donc un support d'analyse particulièrement puissant. Dans le meilleur des cas, l'influence de l'autoroute peut être objectivée par la cartographie de ces transformations, les évolutions favorables étant groupées près des échangeurs, les évolutions défavorables étant éloignées. Mais quels que soient les résultats, des opérations de contrôle doivent être menées par voie d'enquête pour les communes concernées. L'échantillon qui appelle des études sur le terrain est, alors, considérablement restreint : dans le cas de la Vallée du Rhône, 40 communes sur 440 ont ainsi été sélectionnées pour faire l'objet d'études plus détaillées auprès des agents économiques.

En ce point de l'investigation, le repérage des communes qui ont connu une évolution singulière (une quarantaine) n'a pas permis d'objectiver une relation évidente entre offre de transport et évolution des activités économiques. L'histoire récente de chacune de ces communes, par une étude sur le terrain et des contacts directs avec certains agents économiques, permet d'avancer les conclusions suivantes :

- il n'est pas apparu de liens directs entre la mise en service de l'autoroute et la distribution spatiale du développement économique ;
- on observe que l'autoroute semble favoriser un développement linéaire à proximité des anciens axes routiers libérés ;
- l'autoroute semble moins intervenir comme un stimulant direct pour la région desservie que comme l'un des principaux éléments de son image de marque ;
- le rôle des villes moyennes dans la transmission des effets de l'autoroute devra être mis en évidence pour une meilleure connaissance du phénomène.

Il va de soi que de telles études doivent être multipliées pour passer de la présomption à des enseignements de portée générale.

### III. 3. Offre de transport et comportement des entrepreneurs

#### III. 3. 1. Un exemple significatif

L'étude de L. Fischer (1) est exemplaire à plus d'un titre. Pour la période 1960-1967, l'auteur a mené une enquête auprès de 166 entreprises nouvellement implantées dans trois régions allemandes. Trois facteurs relevant des transports sont pris en considération (proximité d'une autoroute, d'une gare ferroviaire, d'une voie navigable), ainsi que douze autres facteurs réputés déterminants dans les décisions d'implantation (main-d'oeuvre, prix des terrains, etc.). Cité dans 41,5 % des cas, le facteur "autoroute" se trouve en quatrième position derrière la main-d'oeuvre disponible (65 %), les possibilités d'extension (62,6 %) et le faible coût du terrain (51,8 %). Les résultats sont distingués selon diverses modalités comme par exemple, le secteur d'activité de l'entreprise.

C'est pour ce type d'études qu'apparaît de la manière la plus nette la nécessité d'une normalisation du recueil des données. En effet, si nous comparons des entrepreneurs qui citent le facteur "autoroute" dans cette étude et celui qui a été relevé dans l'étude de l'Institut für Industrie und Verkehrs Politik de Bonn (2), nous obtenons ainsi que le montre le tableau ci-dessous des résultats difficilement comparables. Cela tient en particulier au fait que dans le premier cas plusieurs facteurs pouvaient être cités par l'entrepreneur, alors que dans le second il lui avait été demandé de citer le facteur le plus déterminant.

|                        | Sidérurgie | Chimie | Bois  | Papier édition | Textile | Industrie alimentaire |
|------------------------|------------|--------|-------|----------------|---------|-----------------------|
| Facteurs non exclusifs | 45 %       | 40 %   | 55 %  | 20 %           | 38 %    | 44 %                  |
| Un seul facteur        | 8 %        | 6,1 %  | 8,4 % | 4,4 %          | 5,8 %   | 12 %                  |

Il est clair que les comparaisons entre les informations de ce type (et par conséquent leur valorisation) nécessiteraient un consensus préalable sur une formalisation normalisée des résultats, sinon sur un modèle unique de questionnaire.

Relevons enfin que le mérite principal de l'étude de L. Fischer réside dans l'analyse des complémentarités entre facteurs de localisation, à laquelle il procéda à l'aide d'une étude systématique,

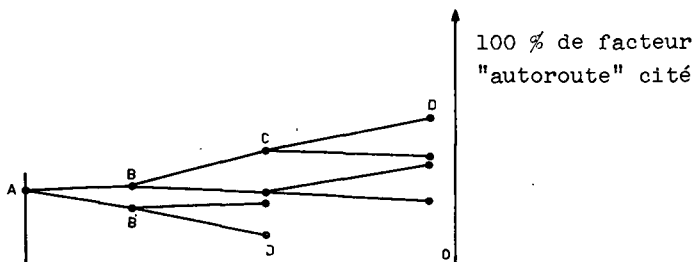
- 1) L. Fischer, Die Berücksichtigung raumordnungspolitischer Zielsetzungen in der Verkehrsplanung, in Strassenbahn- und Strassenverkerstechnik, 1971.
- 2) Die Erfassung und Quantifizierung des Wachstums..., op. cit.

et originale au plan statistique, de leurs interdépendances. Il convient, du reste, de considérer sur un plan plus général cette question.

### III. 3. 2. L'interdépendance des facteurs de localisation

La méthode de segmentation est mieux adaptée à l'étude de l'interdépendance entre les facteurs de localisation que celle mise au point par L. Fischer.

Le problème peut être résolu de la manière suivante : à partir d'un certain nombre de tableaux statistiques issus d'une enquête comme celle que nous venons d'évoquer, il est possible de déterminer une partition de la population étudiée, telle que pour chaque groupe formé apparaisse clairement une chaîne de facteurs de localisation déterminants. La méthode dite de segmentation permet en effet d'apporter un tel résultat. (1) Celle-ci n'a pas encore été appliquée à ce genre de problème, mais nous pouvons représenter sur un diagramme fictif le type de résultat que l'on peut en attendre.



La signification de ce graphique est la suivante : le point D, par exemple, représente un sous-ensemble de la population dont le pourcentage de personnes sensible au facteur autoroute se lit en ordonnée. Le sous-ensemble est défini par la série de caractères qui ont déterminé les partitions successives A, B et C de l'échantillon d'entreprises. Ce groupe, représenté par le point D, d'une part correspond à un comportement homogène vis-à-vis du facteur autoroutier, d'autre part est défini selon des caractéristiques (A, B et C) qui peuvent être d'une autre nature que celles qui définissent par exemple le groupe D'.

Ainsi, peut-on repérer les différentes chaînes de facteurs (secteur d'activité, taille, etc.) qui déterminent la sensibilité, ou la non sensibilité à la présence d'une autoroute, ou à toute autre caractéristique de l'offre de transport. L'apport fondamental d'une telle

1) Elle a déjà été utilisée pour traiter d'un problème de même nature, concernant les motivations de déplacement : D. Patier, D. Soum, Les déplacements des habitants des grands ensembles de l'agglomération lyonnaise, Cahiers de l'Institut des Etudes Economiques de Lyon, N° 1, 1975.



méthode est, bien entendu, de révéler la conjonction de plusieurs facteurs dans le processus de choix de localisation. C'est pourquoi cette méthode méritait d'être suggérée.

### III. 4. La complémentarité des démarches

Chacune des perspectives d'étude qui viennent d'être examinées présente des insuffisances, en dehors des limites inhérentes à la démarche empirique.

La détection de déformations économiques singulières et la confirmation par des études sur le terrain d'une relation de causalité entre la variation de l'offre de transport et la localisation de ces déformations ne permettent pas de préciser convenablement les comportements, et par conséquent, les conditions permissives qui caractérisent ce mécanisme structurant. L'étude systématique des décisions de localisation peut permettre de compléter le schéma de causalité.

De même, les études de motivation des décideurs présentent l'inconvénient de reposer sur une information subjective. Le réflexe de rationalisation ex post de l'entrepreneur interrogé peut déformer l'image des comportements réels. Il importe donc de vérifier sur le terrain la manifestation objective des conditions qui semblent déterminer les choix de localisation.

Les deux perspectives sont donc à l'évidence complémentaires, mais n'excluent pas, bien évidemment, d'autres approches empiriques, telle par exemple, l'étude rétrospective du développement industriel d'une zone suffisamment restreinte pour permettre un historique détaillé de tous les événements qui ont marqué ce développement et pour chacun d'eux, une étude du rôle de l'offre de transport.

Plus généralement, la diversité des démarches examinées tout au long de ce rapport étant la preuve qu'aucune d'elle ne répond au problème posé, il convient de confronter les études de toute nature. Il est clair que les démarches théoriques sont essentiellement nourries des enseignements d'études empiriques et que ces dernières doivent déboucher sur un minimum de formalisation pour prétendre à l'opérationalité.

#### IV. CONCLUSION

Afin de dépasser un banal constat d'impuissance, nous évoquerons quelques-uns des points sur lesquels devraient être portés les efforts afin que le rôle de l'offre de transport dans le processus de développement industriel soit convenablement maîtrisé.

- Il semble nécessaire d'encourager un effort méthodologique "tous azimuts" en dépit de la stérilité apparente de certaines démarches.
- Il est plus nécessaire encore de procéder à une confrontation permanente de toutes les expériences. Mais à cet égard, il faudrait susciter une transformation considérable des méthodes de travail afin que cette confrontation ne soit plus postérieure, mais préalable à la recherche. C'est dans ce cas seulement qu'il sera possible de bénéficier utilement des résultats acquis, et plus particulièrement, de promouvoir un minimum de normalisation dans le cas des études empiriques.
- A cet effet, il convient de susciter entre les équipes européennes intéressées des habitudes de contact permanent qui dépassent les relations bilatérales habituelles.
- Il n'est pas impossible de prévoir la promotion d'études internationales qui, pour un champ d'investigation approprié, pourraient rassembler des équipes et des méthodologies différentes.

Il appartient à la Table Ronde d'avancer des conclusions qui dépassent le problème de connaissance qu'il sera nécessaire de toute manière d'élucider. Il est cependant un point qui relève à la fois de la réflexion politique et de la démarche scientifique et sur lequel il importe d'attirer l'attention : c'est le problème de la définition et de la quantification éventuelle des avantages indirects inhérents à un projet d'investissement de transport auquel nous faisons allusion en introduction. Qu'importe, en effet, de mieux savoir ce qui peut se passer si l'on n'a pas une idée claire de ce que l'on peut souhaiter ?



## ANNEXE

### LE MODELE DE LOWRY EN TERMES DE SYSTEME

#### DEFINITION DES VARIABLES

- $E_i^b$  niveau d'emploi du secteur de base dans la zone  $i$ .
- $\Delta E_i^b$  variation de ce niveau (flux) pendant l'unité de temps.
- $E_i^S$  niveau d'emploi du secteur de détail dans la zone  $i$ .
- $\Delta E_i^S$  variation de ce niveau pendant l'unité de temps.
- $\Delta E_i$  variation du niveau d'emploi dans la zone  $i$ , pendant l'unité de temps.
- $P_i$  niveau de la population dans la zone  $i$ .
- $\Delta P_i$  variation de ce niveau pendant l'unité de temps.
- $g$  ratio d'activité de la population (nombre moyen de personnes à la charge d'un individu actif).
- $DP$  accroissement total de la population d'équilibre.
- $DP_i$  variation du niveau d'équilibre de la population de la zone  $i$ .
- $P'_i$  niveau d'équilibre de la population de la zone  $i$ .
- $a$  taux de consommation de la population.
- $DE^S$  accroissement total des niveaux d'équilibre d'emploi du secteur de détail dans toutes les zones.
- $DE_i^S$  variation du niveau d'équilibre d'emploi du secteur de détail de la zone  $i$ .
- $E_i^S$  niveau d'équilibre d'emploi du secteur de détail de la zone  $i$ .
- $\tau_P$  délai d'ajustement du niveau réel de la population à son niveau d'équilibre.
- $\tau_E$  délai d'ajustement du niveau réel d'emploi du secteur de détail à son niveau d'équilibre.
- $A_i$  surface totale utilisable de la zone  $i$ .
- $\alpha_P$  surface occupée par une unité de population.
- $\alpha^b$  surface occupée par une unité du secteur de base.

- $\alpha_s$  surface occupée par une unité du secteur de détail.  
 $\lambda_1$  degré de saturation de la zone 1.  
 $C_{ij}$  accessibilité entre les zones i et j.  
 $h(C_{ij})$  influence de l'accessibilité sur la localisation de la population.  
 $f(C_{ij})$  influence de l'accessibilité sur la localisation du secteur de détail.  
 $M_1^S$  multiplicateur surface de la zone 1.  
 $M_1^P$  multiplicateur de la demande d'habitat de la zone 1.  
 $M_1^E$  multiplicateur de la demande d'emploi de la zone 1.  
 $AAP_1$  attractivité absolue sur la population de la zone 1.  
 $AAE_1$  attractivité absolue sur l'emploi du secteur de détail, de la zone 1.  
 $ARP_1$  attractivité relative sur la population de la zone 1.  
 $ARE_1$  attractivité relative sur l'emploi du secteur de détail, de la zone 1.  
 $T$  temps.

#### EQUATIONS DU MODELE

##### Conditions initiales

$$\begin{array}{ll}
 E_1^S(0) = (E_1^S)_0 & \text{et} \quad \Delta E_1^S(0) = 0 \\
 P_1(0) = (P_1)_0 & \text{et} \quad \Delta P_1(0) = 0 \\
 E_1^b(0) = (E_1^b)_0 & \text{et} \quad \Delta E_1^b(0) = (\Delta E_1^b)_0 \\
 E_1^S(0) = (E_1^S)_0 & \left| \begin{array}{l} \text{si l'on part d'une situation} \\ \text{d'équilibre} \end{array} \right. \\
 P_1(0) = (P_1)_0 &
 \end{array}$$

Il faut se donner en entrée

$$\Delta E_1^b = \Delta E_1^b(T)$$

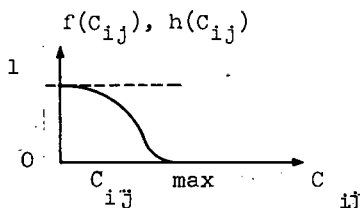
Les constantes sont :

- $A_1$  : surface de la zone.  
 $\alpha^S, \alpha^P, \alpha^b$  : coefficients d'occupation du sol  
 $a, g$ , qui expriment un comportement stable.  
 $\tau_E, \tau_P$  : délais d'ajustement.

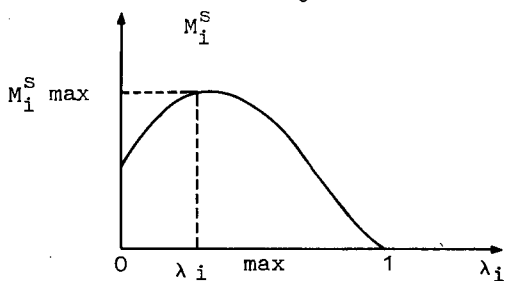
$C_{ij}$  : accessibilités.

Les relations non linéaires sont de la forme :

- influence des accessibilités



- influence du degré de saturation



Les équations :

- équations de débit :

$$\Delta P_i (T \rightarrow T + \Delta T) = \frac{P_i^S (T) - P_i^P (T)}{\tau_P} \quad (1)$$

$$\Delta E_i^S (T \rightarrow T + \Delta T) = \frac{E_i^S (T) - E_i^P (T)}{\tau_E} \quad (2)$$

- équations de niveaux :

$$P_i (T + \Delta T) = P_i (T) + \Delta T \cdot \Delta P_i (T \rightarrow T + \Delta T) \quad (3)$$

$$E_i^S (T + \Delta T) = E_i^S (T) + \Delta T \cdot \Delta E_i^S (T \rightarrow T + \Delta T) \quad (4)$$

$T$  : intervalle de temps élémentaire ( $\Delta T = 1$ )

- équations intérieures au réseau d'information

$$\lambda_i (T) = \frac{\alpha^S E_i^S (T) + \alpha^P E_i^P (T)}{A_i - \alpha^b E_i^b (T)} \quad (5)$$

$$M_i^S (T) = M_i^S (\lambda_i (T)) \quad (6)$$

$$\Delta E_i (T) = \Delta E_i^S (T) + \Delta E_i^b (T) \quad (7)$$

$$DP_i (T) = g \times \sum_i \Delta E_i (T) \quad (8)$$

$$M_i^P (T) = \sum_j \Delta E_j (T) h(C_{ij}) \quad (9)$$

$$AAP_i (T) = M_i^S (T) \times M_i^P (T) \quad (10)$$

$$ARP_i (T) = \frac{AAP_i (T)}{\sum_i AAP_i (T)} \quad (11)$$

$$DP_i (T) = ARP_i (T) \times DP (T) \quad (12)$$

$$P' (T + \Delta T) = P'_i (T) + DP_i (T) \quad (13)$$

$$DE^S (T) = a \times \sum_i \Delta P_i (T) \quad (14)$$

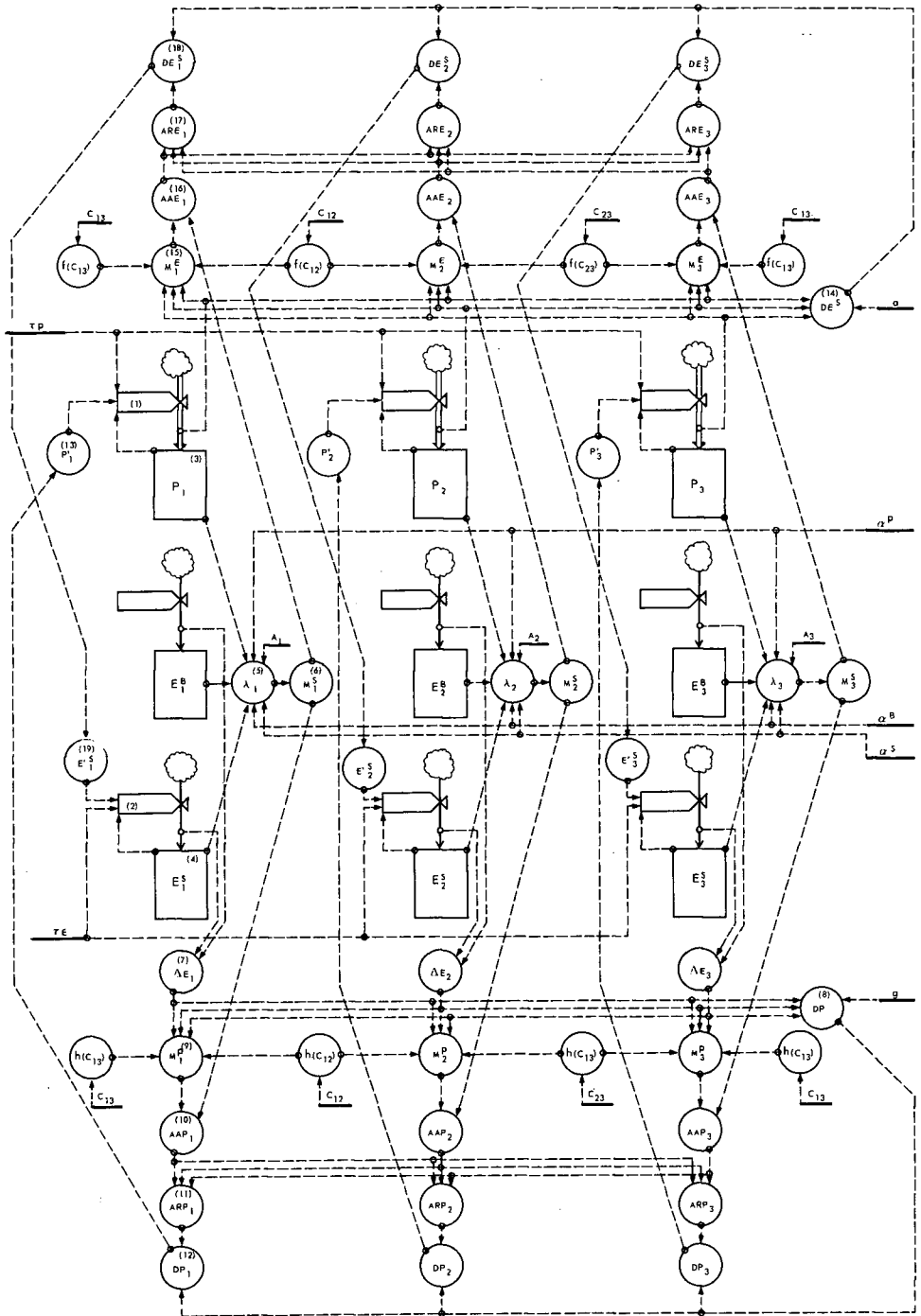
$$M_i^E (T) = \sum_j \Delta P_j (T) \cdot f(C_{ij}) \quad (15)$$

$$AAE_i (T) = M_i^S (T) \times M_i^E (T) \quad (16)$$

$$ARE_i (T) = \frac{AAE_i (T)}{\sum_i AAE_i (T)} \quad (17)$$

$$DE_i^S (T) = ARE_i (T) \times DE^S (T) \quad (18)$$

$$E_i^S (T + \Delta T) = E_i^S (T) + DE_i^S (T) \quad (19)$$





## SYNTHESE DE LA DISCUSSION

Le rapport de synthèse de la quatrième Table Ronde tenue les 23 et 24 octobre 1969 sur le thème "Le rôle des investissements infra-structurels dans le processus de développement économique" concluait ainsi : "Il s'agit là d'un domaine ... qui appelle des recherches plus méthodiques et plus profondes afin d'engager l'avenir avec moins d'incertitude".

Il était donc naturel quelques années après de faire le point sur l'état des études développées depuis cette époque dans un domaine qui reste encore très nouveau pour la recherche. C'est ainsi qu'a été décidée la tenue d'une nouvelle Table Ronde sur un thème très voisin. La synthèse qui suit reproduit les principaux points qui ont été soulevés à cette occasion.

### 1. La relativité des effets des infrastructures

Le problème des effets des infrastructures se pose de façon très différente selon les conditions d'environnement qui entourent la réalisation et l'exploitation des infrastructures.

Les effets des infrastructures dépendent notamment des éléments suivants :

#### 1. 1. Importance de l'opération envisagée et stade de développement de la région considérée

Il convient de faire une distinction entre ce qui n'est qu'un ajout marginal dans un réseau déjà constitué et ce qui est une réalisation stratégique très importante. En fait, le problème des effets des infrastructures se pose en des termes très différents selon qu'on se trouve dans un pays développé ou dans un pays en voie de développement. Si, dans le second cas, la construction d'une infrastructure stratégique est sans nul doute une condition nécessaire du développement économique, on peut en revanche se poser la question du caractère nécessaire pour le développement des réalisations infrastructurelles dans les pays développés déjà nantis d'un solide réseau de base.

Il semble également opportun, aussi bien dans les pays développés que dans ceux en voie de développement, de se demander si les réalisations infrastructurelles sont ou non une condition suffisante pour assurer le développement ou la promotion économique d'une région.

Les effets des infrastructures étant différents selon le degré de développement infrastructurel et le niveau de développement économique et social du pays ou de la région concernée, seules une étude approfondie et une mise en évidence précise des effets induits permettront de donner cas par cas une réponse aux interrogations précédentes.

#### 1. 2. Densité de la population des zones desservies par l'infrastructure

La densité de population des zones traversées ou mises en relation par l'infrastructure, ainsi que les différences de densité ne seront pas sans incidence sur les effets induits par les infrastructures et sur l'utilisation de ces dernières.

#### 1. 3. Structure spatiale des activités économiques

Les infrastructures auront assurément des conséquences différentes selon qu'elles seront implantées dans des pays structurés autour de plusieurs pôles de croissance ou dans des pays ayant une activité économique géographiquement très concentrée.

#### 1. 4. Localisation du pays ou de la région par rapport à l'ensemble des autres pays ou régions

Certains pays ont des réseaux de transit, d'autres non. Les effets des infrastructures réalisées seront évidemment variables selon le type de desserte à laquelle elles seront affectées. De plus, des choix seront souvent nécessaires entre réalisations infrastructurelles axées essentiellement sur le transit et autres infrastructures. Seule une étude approfondie des effets induits permettra de prendre valablement une décision.

De nombreux autres facteurs contribuent également à donner un caractère très relatif aux effets induits par les infrastructures. Tous ces éléments prouvent en tout cas qu'on ne peut discuter de politique infrastructurelle dans l'abstrait sans examiner chaque fois dans quelles conditions d'environnement se pose le problème. Toute étude d'un projet infrastructurel doit prendre en compte tous ces éléments afin de dégager de façon précise les effets particuliers à attendre d'une réalisation infrastructurelle et de pouvoir juger d'une façon concrète de l'intérêt ou non d'une telle entreprise.

Les considérations qui précèdent mettent clairement en évidence la complexité, et surtout l'intérêt, que présente la question de l'influence des infrastructures sur le développement. Elles ne suffisent cependant pas à justifier cet intérêt. D'autres éléments viennent renforcer cette idée et surtout expliquer l'actualité de cette question qui a fait l'objet ces derniers temps de plusieurs études.

## 2. L'actualité du problème des effets des infrastructures

2. 1. Le critère de l'autonomie financière semble de plus en plus insuffisant dans le domaine des choix infrastructurels. A l'expérience, il apparaît que ce critère et, d'une façon plus générale, les politiques infrastructurelles uniquement orientées vers la demande ne peuvent être seuls retenus. En effet, l'application de telles politiques a eu parfois, et risque surtout d'avoir de plus en plus, avec l'aggravation des manifestations des déséconomies engendrées par le développement économique, des effets pervers et des conséquences inattendues, voire négatives, sur l'aménagement du territoire. L'expérience qu'en cette matière la Suède a poursuivie pendant un certain temps, est à cet égard révélatrice. Elle montre que :

- avec des politiques infrastructurelles orientées uniquement vers la demande et guidées par les principes d'autonomie financière, les investissements infrastructurels tendent à se concentrer autour des grands centres déjà très développés, car l'est là qu'ils ont la plus grande rentabilité;
- mais, en même temps, du fait de la hausse des prix des terrains provoquée notamment par la politique infrastructurelle suivie, les industries se mettent à quitter les grands centres et vont vers la campagne, souvent sous-équipée en matière infrastructurelle. Les grands centres deviennent donc de plus en plus des centres de service et on aboutit donc, en suivant le seul critère de l'autonomie financière, à la création de nouveaux déséquilibres dans la répartition spatiale des activités.

Dans une politique infrastructurelle, il y a en fait deux éléments, l'un orienté vers l'offre, l'autre vers la demande. Les deux aspects doivent être intégrés si l'on veut parvenir à une politique optimale d'infrastructure. Selon qu'on se trouve dans un marché d'offre ou de demande (demande de déplacement à laquelle on s'efforce de répondre), le type d'impact des réalisations infrastructurelles sera très différent, et donc également le type de politique à suivre. Pour mettre en place une politique optimale en matière d'infrastructure, il est donc essentiel de se livrer au préalable à une analyse précise des effets induits par les infrastructures afin de déterminer leur nature, de préciser leurs conditions d'apparition eu égard à la situation de marché rencontrée et de parvenir à les mesurer.

Pour se dégager d'une politique strictement gouvernée par la demande, il convient d'avoir une action plus dirigiste, et donc plus politique. Il importe donc de pouvoir éclairer les choix à long terme des responsables politiques. A cet effet, il faut être capable de déterminer les différents effets qu'entraîne sur une longue période un équipement, et notamment les effets indirects qui sont en général

très mal saisis par les bilans financiers dont la vision est **trop** exigüe et trop étroitement monétaire.

Assurément, la remise en cause assez récente des politiques d'investissement, orientées uniquement vers la demande, donne donc un intérêt tout particulier et très actuel aux études consacrées à la détermination des effets induits par les infrastructures.

2.2. La nécessité de mettre en évidence les effets induits par les infrastructures est en général d'autant plus ressentie que le stade de développement des infrastructures de transport est plus avancé. Tant que les investissements ont été stratégiques, on ne s'est en effet pas réellement posé de questions à propos de leur influence sur le développement. Leur caractère "nécessaire" était évident. Mais, à partir du moment où les investissements infrastructurels deviennent marginaux, on a tendance à les confronter davantage avec d'autres projets et à les mettre en balance avec d'autres réalisations. On commence alors à réfléchir sur les conséquences exactes des infrastructures et à en rechercher les impacts réels. Les effets directement perçus n'étant plus suffisants pour enlever à eux seuls la décision et pour assurer la rentabilité financière des différents projets, il est clair qu'avec la mise en place d'infrastructures relativement marginales, les effets non perçus directement deviennent des éléments au poids de plus en plus important dans les décisions d'investissement, et que plus que jamais l'autonomie financière, au sens étroit, devient un critère de décision peu satisfaisant.

Or, compte tenu de l'état actuel de développement des pays membres de la CEMT largement pourvus d'infrastructures stratégiques, les réalisations en ce domaine tendent de plus en plus à être marginales. On voit donc l'intérêt et l'actualité que revêt la question d'une analyse poussée des effets induits par les infrastructures, et notamment des effets indirects.

Les considérations qui précèdent font donc apparaître l'insuffisance, et surtout l'actualité de l'insuffisance des critères existant en matière de décision d'investissements infrastructurels. Force est cependant plus que jamais d'éclairer ceux qui, dans ce contexte, ont à prendre des décisions, et de leur apporter des éléments pouvant justifier leur choix. Seule une étude complète de tous les effets induits par les infrastructures, y compris des effets indirects, permettra d'apporter une réponse à ce problème. Toutefois, le niveau infrastructurel stratégique n'étant dépassé que depuis peu d'années, ce n'est que récemment - et l'économie de moindre croissance ne pourra qu'accentuer ce phénomène - que la recherche économique a entrepris vraiment une étude systématique des effets infrastructurels et de leurs mesures. C'est d'ailleurs pour cette raison que les réponses

en ce domaine sont encore très partielles, que ce soit au niveau des méthodes permettant d'appréhender les effets des infrastructures, au niveau des résultats pratiques obtenus, ou même au niveau de la simple connaissance de la nature de ces effets.

### 3. La nature des effets des infrastructures

On peut distinguer deux grands types d'effets induits par les infrastructures.

#### 3. 1. Les effets directs

Ils s'expriment ::

- en termes de quantité : modification du niveau des flux de transport, par exemple;
- en termes de coût : la mise en oeuvre d'une infrastructure de transport entraîne une baisse des coûts de transport. Cette baisse peut ensuite être ventilée selon trois types de bénéficiaires :
  - . la collectivité
  - . les entreprises de transport
  - . les usagers

Le recours au concept du "surplus du consommateur" peut être précieux pour effectuer cette ventilation. A cela s'ajoutent enfin des effets directs en termes de qualité du transport offert.

Les effets directs, qui touchent "directement" l'utilisateur et se manifestent essentiellement à l'intérieur du secteur transport, se mesurent assez facilement en unités physiques et, de ce fait, posent des problèmes d'évaluation dont le caractère ne semble pas insurmontable.

Ces effets, assez bien connus, se présentent de façon à peu près semblable dans tous les pays et sont, sans doute, moins sensibles que les effets indirects au degré de développement de la région concernée. Si, dans l'ensemble, ils sont à peu près suffisants pour l'étude de la fonction "liaison ou mise en relation des régions" remplie par une infrastructure, ils sont en revanche tout à fait insuffisants pour déterminer le rôle structurant d'une réalisation infrastructurelle, notamment pour permettre d'évaluer sa fonction "développement". De plus, ils ne permettent pas à eux seuls de définir des ordres de priorité entre projets concurrents, surtout s'il s'agit de réalisations infrastructurelles marginales, et d'opérer par exemple un choix entre différentes techniques de transport. La prise en considération des effets indirects est à cet égard indispensable.

#### 3. 2. Les effets indirects

On peut distinguer :

- les effets amont : un investissement infrastructurel constitue d'abord une demande à satisfaire s'adressant par exemple à des entreprises de travaux publics. Cette demande va avoir un effet multiplicateur. Les effets amont induits par les infrastructures sont assez faciles à connaître. Toutefois, leur durée, et par là même leur importance, est limitée car leurs impacts cessent dès que l'infrastructure est mise en place.
- les effets aval : ils se traduisent concrètement par une nouvelle distribution spatiale des activités et par des conséquences sur le développement des régions affectées par l'infrastructure. Ce sont les effets structurants proprement dit qu'on peut qualifier en les subdivisant en :
  - effets d'augmentation de la valeur ajoutée, qui donne lieu à répartition vers
    - . les entreprises
    - . les collectivités par le biais des impôts
    - . les salariés par les rémunérations et les créations d'emploi
  - effets d'aménagement du territoire. Les infrastructures entraînant une augmentation de la productivité moyenne régionale, provoquent des modifications de la position concurrentielle des régions concernées et ont donc également des incidences sur la répartition des revenus;
  - effets sur les migrations de personnes. Ces effets peuvent, dans une certaine mesure, être comptabilisés négativement, car les infrastructures vont obliger certaines personnes à se déplacer, ce qui est toujours ressenti comme une contrainte;
  - effets de variation des prix des terrains. Il y a là un indicateur précieux de la valorisation apportée par l'infrastructure aux régions traversées;
  - effets d'environnement et effets sociaux. De l'avis unanime, quand il y a pénurie d'infrastructure et réalisation stratégique, on doit négliger ce type d'effet et insister avant tout sur les aspects purement économiques.

La connaissance, et plus encore la mesure et la prévision des effets indirects qui se déroulent largement à l'extérieur du secteur des transports, sont extrêmement difficiles. Les effets indirects apparaissent en effet comme des variables étroitement corrélées entre elles, et donc, par voie de conséquence, très délicates à mesurer. Une telle mesure implique l'adoption de méthodologies particulières qui n'ont commencé que relativement récemment à être mises en oeuvre lorsque, avec la fin des réalisations stratégiques et l'émergence

des problèmes d'environnement dans les pays les plus développés, il est devenu nécessaire d'approfondir l'étude des impacts infrastructurels

#### 4. Les méthodologies d'analyse des effets infrastructurels

Pour parvenir à des méthodologies opérationnelles dans le domaine de l'analyse des effets infrastructurels, il faut notamment que celle-ci soient au moins capables de répondre à quatre problèmes :

- problème de l'introduction dans l'analyse d'un projet des éléments représentatifs des effets infrastructurels;
- problème de la causalité entre ces éléments;
- problème de la quantification de ces éléments;
- problème de l'agrégation des quantités ainsi obtenues.

Une fois délimitée la nature des effets infrastructurels, il convient en effet de pouvoir déceler ces effets, d'analyser les causalités qui les régissent, de mesurer et de prévoir ces effets. A cet égard, ce sont les effets indirects qui soulèvent le plus de difficultés. Plusieurs approches méthodologiques existent cependant et ont été récemment développées pour tenter de surmonter ces problèmes.

##### 4. 1. Les approches sous forme de modèles

On peut distinguer :

- les approches sous forme de modèle de prévision. La problématique de telles méthodes est avant tout d'éviter un écart entre prévision et réalisation, le contenu du modèle adopté important peu au fond. Ces approches du point de vue de l'objet de la Table Ronde sont peu satisfaisantes car elles éludent beaucoup trop les mécanismes et s'intéressent assez peu à la nature et à la causalité des effets induits par les infrastructures.
- les approches en termes de modèles explicatifs. De telles approches cherchent au contraire à analyser correctement les causalités, les caractéristiques et les enchaînements des effets. Les modèles de ce type peuvent reposer sur des fondements différents et de ce point de vue, on peut constater l'existence :
  - de modèles fondés sur des fonctions de coût avec, par exemple, des modèles de type gravitaire ou du type LOWRY;
  - de modèles reposant sur des relations interbranches, type modèle NECPT, par exemple;
  - de modèles essayant de mettre en évidence des relations d'adaptation. Dans ces modèles, on cherche à examiner la manière dont le temps intervient. Ces modèles, du type Forrester, par exemple, se distinguent ainsi des précédents qui sont à adaptation simultanée.

Dans cet ordre de recherche, il semble très utile à travers des modèles explicatifs, de pouvoir comparer des spécifications et de tester les uns contre les autres différents modèles explicatifs. Ainsi, pour étudier un comportement résidentiel, on opposera des modèles où joue la distance à vol d'oiseau et des modèles où intervient la distance réelle en termes de coûts généralisés.

Actuellement, les chercheurs sont à peu près d'accord pour reconnaître que les investissements infrastructurels et leur rôle dans le développement économique ne sont pas convenablement mis en évidence par les modèles expérimentés jusqu'ici, alors que la modélisation présente déjà des limites évidentes pour des questions telles que la prévision de trafic; on peut être très réservé à son égard lorsqu'il s'agit d'aborder une question infiniment plus complexe et à plus long terme que celle de la demande de transport. En tout état de cause, une solution en ce domaine ne pourrait venir que de perfectionnements importants de la méthodologie dans le domaine quantitatif, mais elle ne saurait suffire à éclairer certaines zones d'ombre que peuvent seules éclairer les recherches empiriques qui se sont développées simultanément et devant les difficultés de modélisation des impacts infrastructurels.

#### 4.2. Les approches empiriques

Simultanément à la mise au point de modèles, on a vu en effet se développer des approches empiriques qui ne sont d'ailleurs pas sans faire des hypothèses. On peut, en fait, différencier des approches en deux types principaux :

- Les approches orientées vers l'étude de la modification de structures

Pour déceler les modifications de structures, ces analyses font appel :

- . soit à des analyses chronologiques
- . soit à des comparaisons d'aires.

- Les approches orientées vers les analyses de comportement

Pour tenter de saisir le comportement des usagers et leurs réactions face aux réalisations infrastructurelles, il faut entreprendre des enquêtes auprès des agents économiques. Le problème est alors d'éviter une trop grande subjectivité dans les réponses, sinon on peut se demander si c'est l'impact réel ou psychologique qui sera en fait mesuré à travers ces enquêtes. Pour éviter que les réponses des personnes interrogées ne soient trop subjectives et pallier cet inconvénient, on peut soit concevoir un questionnaire permettant des recoupements, soit entreprendre des vérifications sur le terrain.



Les deux démarches (modèle et empirisme) sont en fait complémentaires et méritent d'être développées simultanément. Cette complémentarité est d'ailleurs naturelle car logiquement, pour construire des modèles et faire de la prévision, on doit commencer par examiner et analyser les résultats disponibles d'une façon qui est toujours plus ou moins empirique. Le développement simultané, mais non nécessairement uniforme, des deux types d'approche, est d'ailleurs souhaitable car il permet d'apporter une certaine réponse au délicat problème de la neutralité des méthodologies d'analyse à l'égard du phénomène étudié. Toutefois, force est de constater que les deux démarches qui s'offrent pour l'analyse des effets induits par les infrastructures se heurtent encore à de nombreuses difficultés qui, en l'état actuel, constituent de sérieux obstacles à leur développement.

## 5. Difficultés et recommandations d'ordre méthodologique

En recourant à un critère de classification différent et moins affiné que précédemment, on peut grossièrement distinguer deux types d'études complémentaires :

- les études prospectives;
- les études rétrospectives.

Il ne fait aucun doute qu'en l'état actuel des recherches, les travaux sont plus avancés pour le second type d'études que pour le premier. Aussi les difficultés sont-elles mieux perçues à ce niveau. Cette inégalité dans le stade de progression des recherches traduit d'ailleurs un processus normal de développement, émaillé de phases d'apprentissage; il est en effet indispensable de commencer par analyser le passé pour y trouver les bases de la prévision de l'avenir. Seule cette constatation explique que la Table Ronde ait consacré la plus large part de ses débats aux études rétrospectives.

Si la grande difficulté des études prospectives tient à leur large dépendance à l'égard des croyances de celui qui les effectue, celle rencontrée sur le plan méthodologique par les études rétrospectives provient essentiellement de ce que les résultats de ces recherches sont profondément marqués par la qualité du terrain sur lequel on travaille. A cet égard, les principaux problèmes auxquels le chercheur se trouve confronté sont liés au fait que les méthodologies dépendent notamment pour leurs résultats :

- de la taille de l'espace étudié;
- des instruments statistiques disponibles.

### 5. 1. La taille de l'espace étudié

Lorsqu'on veut entreprendre une analyse des effets induits par les infrastructures, le problème est d'abord de déterminer à quelle

hauteur de vue l'étude se situera et de décider quel espace sera retenu comme domaine d'analyse.

Concrètement, l'analyse des effets structurants impose en ce domaine un double choix :

- le choix de l'espace temps ;
- le choix de l'espace géographique.

#### 5. 1. 1. Le choix de l'espace temps

Les responsables politiques sont attirés bien davantage par le court terme que par le long terme. Ils sont naturellement enclins à rechercher des résultats concrets et rapides, et à se soucier moins de l'avenir. Le rôle des économistes est de montrer le plus clairement possible à ceux qui détiennent le pouvoir de décision les effets à long terme de leurs choix.

La confrontation des effets à court et à long termes, et donc le choix de l'espace temps pour les analyses à développer, revêt une particulière importance dans le cas des infrastructures de transport, biens durables par nature. En effet, avec de telles infrastructures dont la réalisation est notablement spectaculaire à court terme, le problème de la mise en évidence des effets découlant de tels investissements se pose de façon aiguë car ces effets se manifestent dans le temps sur une longue période, dans un environnement qui connaît lui-même d'incessantes mutations.

Le champ d'étude des effets induits par les infrastructures doit donc être largement étalé dans le temps. La mise en évidence rétrospective de ces effets exige la possession de bonnes et relativement longues séries chronologiques. Pour établir des prévisions des conséquences des infrastructures, le chiffre d'une vingtaine d'années a été jugé optimum par certains; au delà d'une telle période, il y a de fortes chances pour que, notamment, on ait vu surgir des solutions aux effets négatifs eux-mêmes apparus pendant cette période.

Si donc, d'un avis unanime, le champ d'étude dans le temps des effets des infrastructures doit être étendu, reste à déterminer le domaine géographique pour lequel il sera nécessaire de dégager des séries chronologiques de données.

#### 5. 1. 2. Le choix de l'espace géographique

La taille de l'espace appréhendé est déterminante pour les résultats des analyses. Les méthodes ne sont pas en effet neutres à l'égard de la taille de l'espace étudié. Il existe en fait différentes méthodes d'analyse dont l'emploi dépend des cas d'espèce, i.e. du problème traité et de son ampleur.

D'une façon générale, il apparaît que le champ d'étude et les méthodes d'analyse qui en découlent, seront différents selon l'objectif de l'étude. Par exemple, si l'on veut faire de l'aménagement du territoire ou mettre l'accent sur ce problème, ce qui est souvent une préoccupation très importante en matière de choix des investissements infrastructuraux, il sera nécessaire de faire des études à un niveau assez global et avec un champ géographique étendu. En revanche, si l'on entend se cantonner à une optique "politique des transports", axée essentiellement sur la mesure de flux de trafic, la taille de l'étude pourra être différente.

Les études des effets induits par les infrastructures, et notamment des effets indirects, permettent de distinguer, en fonction du lieu où ils se manifestent, deux grands types d'effets :

- les effets d'extrémité ;
- les effets dans les régions traversées.

Il est clair que la nature de l'espace géographique retenu pour l'analyse variera selon le type d'effets que l'on cherchera à mesurer. Ainsi, par exemple, à la vue des premiers résultats disponibles, il semble que pour les effets de traversée, un champ d'étude d'une trentaine de kilomètres soit largement suffisant. L'un des principaux problèmes qui se posera en termes de choix d'espace géographique pour l'analyse des effets structurants, sera donc celui de l'inclusion ou non des effets terminaux dans le champ de l'étude. Il est évident que pour intégrer les effets d'extrémité, un espace géographique assez large sera requis pour l'analyse.

Dans l'ensemble, cependant, la Table Ronde s'est prononcée, notamment à la suite des constatations et enseignements qui ont pu être tirés des analyses récemment développées (voir section 7) en faveur d'analyses géographiquement étendues des effets structurants. Du fait de l'ampleur des impacts des réalisations infrastructurales, il semble en effet que seule une analyse assez large puisse rendre compte de toutes les conséquences des investissements infrastructuraux et permette d'établir des études coûts-avantages suffisamment complètes pour éclairer valablement la décision de construire ou non une infrastructure de transport.

Le choix en faveur d'un espace d'étude étendu géographiquement ne se justifie pas seulement d'ailleurs au niveau de la détection des effets indirects. Les études de trafic elles-mêmes ne sont pas toujours simples. Il n'est pas toujours facile, à une échelle trop restreinte, de déterminer les redistributions de trafic et les flux de trafic véritablement induits; pour tenir compte de tous les effets

de trafic, il faut généralement développer des études sur une aire beaucoup plus étendue que celle pour laquelle on cherche à obtenir des résultats chiffrés précis.

Toute mesure infrastructurelle est déstabilisante et modifie le profil de différentes régions (aux extrémités, dans les zones traversées, ou même ailleurs). La réalisation d'une infrastructure de transport entraîne comme conséquence très importante une modification dans le profil de décision des personnes vivant dans les régions traversées ou mises en relation. Le grand problème, comme le montreront ci-dessous les enseignements des premières études entreprises, c'est en fait de savoir comment les agents économiques vont réagir à la modification de ce profil dont les données infrastructurelles ne constituent qu'un des composants et de déterminer si cette modification est suffisamment importante pour provoquer un changement, notamment dans les décisions de localisation de ces agents.

Toutes les démarches et études des effets infrastructurels ont dans l'ensemble trop considéré, jusqu'ici, la région comme une entité isolée. En fait, pour mesurer valablement les conséquences sur une région d'une réalisation infrastructurelle, il faut regarder la région dans un contexte général et faire entre les différentes régions des comparaisons de profil, notamment de profil de décision des agents économiques. Le problème n'est pas seulement de mesurer des effets absolus, mais surtout des effets relatifs, car si le profil d'une région n'est modifié que de façon absolue, et non de manière relative par rapport aux autres régions, il y a de fortes chances pour que l'effet de la réalisation infrastructurelle sur la redistribution spatiale des activités soit négligeable. La difficulté essentielle, en effet, vient de ce qu'en même temps qu'est réalisée une infrastructure, dont on espère qu'elle favorisera telle ou telle région, d'autres mesures sont prises ou d'autres événements interviennent dans d'autres régions qui modifient souvent profondément les effets des infrastructures construites, en transformant les rapports relatifs des profils.

Les profils des différentes régions évoluant en même temps et faussant par là même les prévisions des conséquences des réalisations infrastructurelles, il apparaît donc indispensable de développer une analyse des effets structurants dans un cadre suffisamment large du point de vue géographique, afin de dégager non seulement des effets absolus, mais aussi des effets relatifs et de distinguer les effets locaux de redistribution des changements régionaux ou nationaux.

En tout état de cause, quel que soit le champ géographique des études, échelle globale ou étroite, il faut descendre dans le détail et examiner avec soin la distribution spatiale des effets si on veut déceler réellement les conséquences des réalisations infrastructurelles. Comme les effets structurants se manifestent dans le temps et sont d'une grande complexité, il convient de posséder une information

riche et des statistiques très détaillées pour pouvoir espérer un jour isoler ces effets structurants. C'est là un des principaux problèmes statistiques que rencontrent toutes les études actuellement développées. A cette difficulté s'ajoutent pour toutes les études entreprises à une échelle assez globale de redoutables problèmes d'agrégation.

## 5. 2. Les instruments statistiques disponibles

Les difficultés rencontrées au niveau des outils statistiques disponibles pour l'analyse des effets des infrastructures sont de deux ordres. Elles ont trait :

- aux données disponibles ;
- au traitement de ces données.

Les deux problèmes sont en fait étroitement liés car le traitement dépend largement des données dont on dispose.

### 5. 2. 1. Les données disponibles

- La nécessité de posséder des informations détaillées sur une longue période chronologique a été mise en évidence précédemment. Or, force est de constater que dans l'ensemble les données dont on a besoin pour étudier les effets structurants ne sont pas disponibles, et surtout que les informations disponibles sont le plus souvent inutilisables faute d'une continuité suffisante dans le temps.

La notion d'étude permanente d'une situation doit s'imposer si on veut faire progresser la recherche dans le domaine des effets structurants. L'élément temps jouant un rôle considérable, il faut pouvoir suivre les effets à court, moyen et long termes des infrastructures. La Table Ronde a été unanime pour souligner que face à l'important facteur de blocage que constitue le manque actuel de données chronologiques, il convenait d'entreprendre des études systématiques et permanentes des conséquences des infrastructures et de dégager des crédits pour la mise en place d'observatoires permanents.

Les participants à la Table Ronde ont toutefois tenu à faire remarquer que jusqu'ici on avait tendance à passer trop vite des faits à l'interprétation et qu'un grand progrès serait possible si, pour toutes les études dont on dispose déjà, on avait accès, comme cela se fait pour les sciences biologiques, à la matière brute servant de base à ces études et non pas aux seules interprétations formulées par ces recherches. Il semble qu'il y ait en effet beaucoup de données chronologiques disponibles, mais cachées et que ce phénomène soit vrai non seulement pour les données chronologiques, mais aussi pour les données micro ou macro-régionales pour lesquelles les lacunes ne sont pas moins grandes.

- Si le manque de données chronologiques est patent, il apparaît également que l'analyse des effets structurants se heurte à de graves carences de connaissances et d'informations, notamment au niveau micro-régional. De telles lacunes sont d'autant plus inquiétantes que, quel que soit le champ géographique retenu pour les études, il importe toujours de partir d'analyses bien localisées et de considérer les différents effets dans leur distribution spatiale.

L'insuffisance des données statistiques au niveau micro-régional se manifeste d'ailleurs aussi bien pour les effets directs que pour les effets indirects.

Ainsi, lorsqu'on veut déterminer valablement les implications sur les flux de trafic d'une réalisation infrastructurale, il ne suffit pas de compter des véhicules, mais il faut encore savoir la nature, le poids, l'origine, la destination ... des marchandises transportées, données qui sont loin d'être toujours disponibles à une telle échelle.

L'insuffisance est encore plus évidente au niveau des effets indirects. Par exemple, la mise en évidence des effets indirects des infrastructures dans les zones mises en relation est particulièrement difficile, elle exigerait des données fournies par des instruments adéquats tels que des matrices inter-industrielles; or de tels instruments n'existent généralement pas, surtout à des échelles relativement petites. D'une façon plus générale, les critères utilisés à partir des données disponibles pour mesurer les effets sur le bien-être des infrastructures sont actuellement très insuffisants. Il semble notamment que les données permettant de déterminer les avantages indirects soient peu satisfaisantes et qu'on se trouve confronté en cette matière à de redoutables problèmes de mesure. Ainsi, lorsqu'on veut utiliser l'emploi comme indicateur, on constate que la précision des statistiques relatives à cet élément est très faible à un niveau désagrégé et que le plus souvent, les résultats obtenus à l'aide d'un tel indicateur ne sont guère plus significatifs que les erreurs statistiques probables.

- Lorsqu'on veut passer à un niveau plus global et élargir le champ géographique d'étude, on se heurte à une très grande complexité au niveau des données, et surtout à de redoutables problèmes d'agrégation des renseignements obtenus à un échelon assez localisé. C'est d'ailleurs à cet échelon plus global que les problèmes de traitement des données disponibles revêtent la plus grande acuité.

### 5. 2. 2. Le traitement des données

Les techniques statistiques disponibles se divisent en deux groupes :

- les techniques où, en fait, on recherche ce qu'on postule à priori. Ce sont les techniques de l'économétrie classique reposant largement sur des régressions multiples;
- les analyses de données dans lesquelles on tente de transposer la structure et les relations de l'espace mathématique dans l'espace économique. Une telle méthode statistique paraît plus satisfaisante pour mettre en évidence les effets infrastructuraux, mais elle soulève de difficiles problèmes d'évaluation et de transformation des données statistiques en données économiques.

La recherche de la mesure des impacts infrastructuraux et de leur signification économique impose à l'économiste de faire des choix; par exemple, pour quantifier la valeur du temps, pour fixer des taux d'actualisation ... Or, à l'évidence, il s'agit là de choix politiques. Il apparaît donc à cet égard que le cadre politique doit être intégré dans les études des effets induits par les infrastructures. Il faut que dans le processus de planification des infrastructures il y ait une intégration de l'opinion et une participation politique. Il importe, car cela n'est pas sans incidence sur la méthodologie utilisée, qu'on sache dans quel domaine politique on se situe et qu'en conséquence, non seulement soit déterminé le domaine spatio-temporel de l'étude, mais aussi le domaine politique, et notamment les objectifs de développement poursuivis.

Pour établir une évaluation économique des effets des investissements et des infrastructures plus précisément, on a recours en général à des sommations de coûts et d'avantages. Le solde ainsi obtenu est-il représentatif de l'avantage collectif ? A cette question, l'école du "Welfare Economics" répond positivement, si l'on se trouve dans une situation de répartition optimale des ressources. Or une telle condition n'est jamais remplie. Il semble donc qu'au plan pratique, le solde de l'addition des coûts et avantages n'ait pas en fait une grande signification économique et qu'il soit par conséquent indispensable d'examiner en détail les éléments qui composent l'addition et de les évaluer. Or, pour chaque élément on aura un ensemble de critères d'évaluation et pour chaque projet plusieurs ensembles de critères. En prenant en considération la simple somme des coûts et des avantages, il faut avoir conscience qu'on a en fait recours à une pondération implicite des critères. Il ne fait toutefois aucun doute que dans le domaine des critères d'évaluation, l'analyse multicritère offre de vastes possibilités de solution et qu'on

a là une technique permettant d'éclairer efficacement le responsable politique qui, seul, peut avoir une vision suffisante pour donner expressément une pondération aux différents critères. Il y a assurément là une voie de recherche à développer.

Prendre en compte dans une planification les effets induits par les réalisations infrastructurales, et notamment les effets indirects, suppose deux choses :

- être capable de mesurer ex post ces effets;
- être capable de les prévoir.

Toutes les études montrent que la recherche en est encore au premier niveau. Or, à ce stade même, il apparaît au terme de l'analyse des méthodologies actuellement disponibles, que les données nécessaires à toute étude valable sont insuffisantes. Cette lacune rend d'ailleurs pour l'instant l'économétrie de peu d'apport en ce domaine et permet de douter du caractère opérationnel de toutes les méthodologies présentées. Un grand effort doit donc être entrepris pour développer en priorité ces données à la fois dans le temps, et dans l'espace. Toutefois, la réalisation d'un développement satisfaisant des données statistiques permettant d'établir de solides analyses rétrospectives, sera longue. Il importe donc d'avoir pleine conscience des insuffisances des analyses actuelles dont il ne faut d'ailleurs pas s'étonner qu'elles cherchent plutôt à déceler les effets des infrastructures qu'à les quantifier réellement. Du fait des lacunes existantes dans une approche qui n'est encore que très récente, il apparaît en effet que le premier travail est de dresser un inventaire de tous les effets éventuels des infrastructures, tout en mettant en place des observatoires permanents de ces effets.

En l'état actuel des recherches, et du fait de toutes les difficultés rencontrées au niveau des techniques d'analyse, il semble donc qu'il faille se contenter d'études très éclectiques qui permettront de progresser et de définir un cadre général d'étude. C'est dans une telle optique qu'il convient d'examiner les résultats des premières études disponibles et d'essayer d'en dégager les premiers enseignements.

## 6. Les résultats des premières études

Afin de clarifier la présentation des différents résultats, on peut distinguer, même si, du fait de l'ampleur des impacts infrastructurals cette séparation est nécessairement artificielle, les études qui ont porté sur des réalisations infrastructurales visant essentiellement à mettre en communication des régions à peu près également développées et les études consacrées à des investissements ayant pour objectif principal d'assurer une meilleure distribution spatiale des activités entre des régions inégalement développées.



### 6.1. Etudes des réalisations infrastructurelles mettant en communication des régions également développées

Les études de ce type ont surtout cherché à mettre en évidence les effets directs et les flux nouveaux de trafic induits par les infrastructures.

- En République Fédérale d'Allemagne, il apparaît que les autoroutes n'ont pas eu vraiment de conséquences sur l'industrialisation et sur l'implantation des entreprises industrielles.
- En Suède, par suite de la politique d'autonomie financière longtemps suivie, les infrastructures se sont implantées là où elles étaient le plus rentables, c'est-à-dire dans les milieux urbains développés. Or, ces réalisations infrastructurelles n'ont pas empêché les industries de fuir vers des zones moins favorisées sur le plan des infrastructures. L'élévation du prix du terrain en milieu urbain a joué un rôle beaucoup plus important que les capacités infrastructurelles qui, à la limite, ont même eu un effet négatif en contribuant au renchérissement des sols.

Les résultats des études allemandes et suédoises montrent assurément que d'autres motifs au moins aussi importants que les facilités infrastructurelles et les commodités d'accès interviennent dans les décisions d'implantation des industriels.

- Au Royaume-Uni, une étude approfondie a examiné les conséquences de l'autoroute réalisée entre le Lancashire et le Yorkshire, c'est-à-dire entre deux régions industrielles (Manchester et Leeds) séparées par les Pennines. Traditionnellement, ces deux régions se sont développées avec des spécialisations différentes et des interactions faibles entre les deux. On attendait de l'autoroute une influence importante; en fait, celle-ci a été faible. Les flux nouveaux de trafic induits par l'autoroute se sont révélés en réalité assez négligeables; on a seulement pu constater dans ces flux quelques effets de redistribution locale. Le même type de résultats a pu être décelé en Italie dans les régions industrialisées du Nord. Les autoroutes là aussi n'ont pas créé de nouveaux flux de trafic. Elles ont simplement entraîné quelques modifications locales de ces flux, et aussi une meilleure rationalisation locale.

A la lumière de tous ces exemples, il apparaît donc que dans le cas d'ajustements marginaux entre deux régions développées, les effets nouveaux de mise en relation sont très faibles.

- En France, l'étude de l'autoroute de la vallée du Rhône présente un intérêt tout particulier car elle s'est notamment

attachée à examiner les effets de traversée de cette autoroute dans une zone qui, sans être hyperdéveloppée, ne présente assurément pas les caractéristiques du sous-développement. Or, cette étude montre que l'autoroute n'a pas engendré d'effets particuliers au niveau des échangeurs et que le développement induit dans les régions traversées a été de type linéaire (à peu près sur une bande de 5 kilomètres) et surtout est resté très faible. Il s'est en effet le plus souvent limité à quelques implantations "publicitaires" le long de l'autoroute. Les effets indirects les plus sensibles ont semblé jouer à travers le réseau ancien (on a vu quelques implantations se réaliser le long du réseau préexistant désengorgé grâce à la création de l'autoroute), et surtout, ils se sont manifestés à travers les villes, i.e. les pôles de développement déjà existants, qui ont en quelque sorte servi de révélateur. Il serait d'ailleurs judicieux d'étudier très attentivement les liaisons du type : infrastructure de transport → impact sur les villes → répercussion sur les régions environnantes des transformations urbaines entraînées elles-mêmes par la création de l'infrastructure.

Dans le cadre de la même étude, une enquête psychologique auprès des entrepreneurs qui ont réalisé des implantations nouvelles à proximité de l'autoroute a, d'autre part, révélé que l'autoroute n'avait que faiblement joué dans leur décision d'implantation, et que notamment les coûts de transport n'étaient que très peu intervenus dans leur choix, la plupart des entreprises implantées sous-traitant d'ailleurs leurs problèmes de transport. Si les entreprises sont venues s'implanter là, ce n'est pas à cause de l'autoroute elle-même, mais à cause de ce qu'elle représentait. En fait, ce qui compte le plus, c'est l'impact psychologique de l'autoroute et le fait qu'elle est le témoignage de la vitalité de la région concernée. Ainsi, il apparaît que l'influence des infrastructures, aussi bien sur le plan des effets directs qu'indirects, des effets d'extrémité que de traversée, est relativement faible dans le cas de réalisations marginales entre deux régions développées.

#### 6.2. Etudes des réalisations infrastructurelles ayant pour objectif le développement d'une région défavorisée

On citera ici quatre études dont la portée est évidemment différente, les niveaux absolus et relatifs de développement n'étant pas les mêmes dans les quatre cas. De plus, on ne saurait tirer de ces études des conclusions générales valables, notamment pour les pays en voie de développement du Tiers Monde dans la mesure où ces études concernent des régions défavorisées de pays qui, eux-mêmes, dans leur ensemble, connaissent un stade de développement déjà avancé.

- Aux Pays-Bas, on a cherché à favoriser les régions du Nord du pays et à obtenir un transfert des activités de l'Ouest surpeuplé vers ces régions. Pour faciliter une telle relocalisation, un effort infrastructurel important a été entrepris, accompagné d'ailleurs d'autres mesures concernant le logement, par exemple. Ce plan n'a cependant pas connu le succès, faute d'une vision suffisamment large et régionale. Les régions du Sud et de l'Est avaient été en effet négligées par ce plan. Or, si les différentes mesures prises ont bien réussi à provoquer le départ de certaines activités de l'Ouest, celles-ci se sont implantées dans les régions du Sud et de l'Est, et non au Nord du pays, comme on le souhaitait. En l'absence d'une politique globale et multirégionale, les mesures infrastructurelles se sont donc, dans ce cas, révélées tout à fait insuffisantes pour assurer une redistribution régionale des activités.
- Au centre de la Scandinavie, une route a été construite entre la Norvège et la Suède. On avait pensé que cette réalisation infrastructurelle modifierait considérablement les conditions industrielles du centre de la Scandinavie et assurerait notamment dans cette région un développement de toutes les industries dérivées du bois. De même, on avait prévu que cette route entraînerait un accroissement important du trafic vers le port de Trondheim, libre de glaces, et on avait investi en conséquence dans ce port. En réalité, les effets d'une telle route sont apparus négligeables, l'examen des potentialités réelles du centre de la Scandinavie ayant été probablement trop négligé lors des études préalables à la réalisation de cet investissement infrastructurel.
- On a longtemps considéré que le nord du Portugal était freiné dans son développement par l'insuffisance de ses infrastructures de transport, ports et aéroports, notamment. De grands travaux ont été réalisés. Le trafic s'est certes développé dans cette région, mais si on se livre à une comparaison inter-régionale, on doit constater que ces réalisations infrastructurelles n'ont pas empêché la situation relative du Nord de se dégrader encore par rapport à celle de la région de Lisbonne. Il apparaît donc que la situation relative du Nord par rapport à la région de Lisbonne était due en fait beaucoup plus à la dynamique propre de ces deux régions et à leurs possibilités respectives d'économies d'échelle qu'aux différences de leurs infrastructures de transport. Dès lors, des investissements infrastructurels ne pouvaient à eux seuls, modifier le profil relatif de ces régions et assurer une relocalisation des activités.

- En Italie, après-guerre, les Pouvoirs Publics ont estimé indispensable de multiplier les voies de communication vers le sud du pays, qui connaissait une situation très marginale. En construisant des autoroutes, on espérait favoriser le développement du Mezzogiorno. De cette expérience, particulièrement intéressante du fait de son caractère systématique, on peut tirer les résultats suivants :
  - relier une région forte à une région faible, ce n'est pas favoriser mécaniquement la région faible, au contraire. En Italie, on s'aperçoit notamment que les autoroutes ont eu surtout pour effet de drainer davantage, à courte et moyenne distances, la population et les activités vers les pôles déjà développés.
  - A longue distance, on a pu constater une certaine descente des entreprises vers le sud mais celle-ci a été seulement le fait des entreprises publiques et de grandes sociétés privées capables de créer leur propre milieu de survie. De plus, il apparaît que pour ces entreprises, la création de bonnes infrastructures de transport a sans doute été un élément favorable nécessaire, mais non suffisant dans leur décision d'implantation. Les politiques de crédit ou les mesures fiscales développées en même temps que les infrastructures, ont certainement été des incitateurs beaucoup plus puissants que les réalisations routières. A longue distance, les autoroutes n'ont eu, en revanche, que peu d'influence sur le comportement des entreprises petites et moyennes.

De l'étude de cette expérience, précieuse pour le chercheur du fait de son ampleur et du recul chronologique qu'elle offre, on peut donc déduire que la politique suivie il y a une vingtaine d'années en Italie, reposait en fait sur une double illusion :

- créer des autoroutes pour développer le mezzogiorno : cela n'a pas été un succès. L'expérience prouve que la politique infrastructurelle seule n'est pas une solution efficace face à un tel problème ;
- développer de grandes industries dans le sud du pays pour attirer ensuite de petites entreprises. Là encore, le mouvement n'a pas suivi, les grandes industries n'ayant pas été capables de créer un milieu de survie satisfaisant pour les petites entreprises et ayant même contribué à rendre les conditions de vie plus difficiles là où elles s'étaient implantées.

Tels sont donc les résultats qu'ont permis d'obtenir les premières études entreprises en Europe dans des pays ayant déjà atteint

un niveau certain de développement. Reste à systématiser ces résultats et à en tirer les premiers enseignements.

## 7. Les enseignements des premières études

### 7. 1. Une distinction fondamentale s'impose entre les réalisations infrastructurales marginales dans des régions à niveau de développement avancé et les investissements infrastructurals de type structurel ou stratégique

Dans le premier cas, il apparaît que les réalisations infrastructurales ne sont ni suffisantes pour assurer le développement économique et la naissance de flux nouveaux de trafic, les effets de traversée et de mise en relation directement imputables à l'infrastructure étant faibles, ni même le plus souvent nécessaires, comme le montre l'exemple suédois dans lequel l'insuffisance infrastructurale des campagnes n'a pas empêché les industries de fuir les villes bien équipées. Il est clair que les implantations dans de telles régions et de telles circonstances sont gouvernées par des motivations autrement plus importantes que les données infrastructurales qui ont déjà atteint un niveau de développement minimum.

Dans le second cas, les réalisations infrastructurales sont assurément nécessaires et cette nécessité est d'autant plus grande que l'isolement et le sous-développement de la région sont plus accentués. Il est évident que sans voies de communication valables, le développement du sud de l'Italie, ou la réalisation d'une opération comme celle de Sines, au Portugal, aurait été impossible. Une telle constatation est certainement de grande importance pour les pays en voie de développement. Du fait de cette nécessité, certains ont d'ailleurs estimé que dans les pays où les infrastructures stratégiques n'ont pas encore été réalisées, c'est sans doute un luxe assez inutile que de vouloir retenir dans une fonction objective les effets indirects, lors de l'analyse des projets infrastructurals. Ils jugent que lorsqu'on en est encore à un stade de développement peu avancé, il faut sans doute pour "finaliser" les opérations infrastructurales se contenter d'une simple fonction objectif "transport" : minimiser les coûts de franchissement de l'espace. D'autres, cependant, ne partagent pas cette opinion, et considèrent que, même dans les pays peu développés où la réalisation d'infrastructures stratégiques est de toute évidence nécessaire, on ne saurait négliger les effets indirects sous peine de reproduire les erreurs constatées dans la répartition des activités dans les pays plus avancés.

En revanche, et c'est l'un des principaux enseignements des études déjà réalisées, si les investissements infrastructurals stratégiques sont une condition nécessaire du développement économique, ils ne sauraient être suffisants. S'il existe une bonne corrélation

dans le sens développement  $\longrightarrow$  infrastructure, celle-ci n'est pas évidente dans le sens inverse. C'est que l'infrastructure à elle seule ne peut assurer le développement économique des régions sous-développées.

Ainsi, en aucun cas, réalisation infrastructurelle marginale ou stratégique, l'infrastructure ne saurait être un élément déterminant à lui seul le développement économique. Deux conditions complémentaires doivent au moins être remplies :

- il faut que la région présente des potentialités;
- il faut que les réalisations infrastructurelles soient imbriquées dans une politique d'ensemble.

#### 7.2. Une réalisation infrastructurelle ne peut jouer et entraîner des effets de développement économique que s'il existe des potentialités dans la région.

Toutes les expériences montrent qu'avant toute planification et réalisation de projets infrastructurels, il est indispensable de développer des études systématiques du potentiel de la région qu'on entend favoriser, et il importe notamment de déterminer les économies d'échelle que cette région est susceptible d'apporter aux entreprises qui s'y localiseront.

Il n'existe, en effet, lorsqu'on entend mettre en relation une région développée avec une région qui l'est moins, aucune justification théorique ni aucune expérience pratique montrant qu'une telle liaison profite systématiquement à la région la plus faiblement développée. Le résultat de l'amélioration de l'infrastructure est une diminution de coûts pour les zones mises en relation, or les régions profitent, en fait, de cette baisse, en fonction de leur productivité et de leurs potentialités. En cas de déséquilibre entre les régions mises en relation, il apparaît donc qu'en l'absence d'autres mesures d'accompagnement capables de compenser les inégalités de potentiel, la construction d'infrastructure de transport pourra avoir des effets négatifs du point de vue de la répartition géographique des activités et contribuer notamment au dépeuplement de la zone la moins favorisée en termes de potentialité de productivité.

Cette constatation explique également que dans les pays développés, lorsqu'on se trouve en présence d'une région relativement moins développée et caractérisée par une tendance négative dans le domaine de la productivité, il soit quasiment impossible de rendre cette tendance positive. Comme le montre l'expérience réalisée au centre de la Scandinavie, il est probablement seulement possible d'enrayer à l'aide de mesures infrastructurelles certains phénomènes négatifs qui affectent la zone défavorisée, mais sans pour autant créer d'effets franchement positifs. On peut, dans un tel contexte, sans doute figer ou stabiliser une situation, mais non la renverser.

Plus le profil de potentialité d'une région sera défavorable, plus les effets infrastructurels seront insuffisants, voir négatifs, et plus il sera nécessaire d'accompagner les investissements infrastructurels d'autres mesures capables de bouleverser la situation qui se présente au départ en termes de productivité.

7. 3. Ce qui ressort en effet de toutes les études entreprises, c'est que l'infrastructure n'est qu'un des éléments d'une politique globale, et qu'en tant qu'élément, elle ne peut avoir qu'une action partielle, donc nécessairement insuffisante. L'infrastructure ne peut induire des effets positifs que si elle est imbriquée dans un ensemble cohérent de mesures :

- de mesures affectant directement cette infrastructure et, notamment, ses conditions d'utilisation, c'est-à-dire, en gros, touchant au domaine des transports;
- de mesures plus globales à la fois sur le plan géographique, et dans le domaine de l'interventionnisme économique.

7. 3. 1. La notion d'infrastructure doit d'abord être conçue d'une façon large. Il convient en fait de l'envisager comme un équipement, plus des services. Seul l'équipement est spectaculaire, d'où l'intérêt politique qui s'attache à lui. Mais il ne peut suffire. Une politique de développement par les infrastructures ne peut être seulement une politique infrastructurelle au sens strict. L'infrastructure de transport n'est en fait que la partie la plus spectaculaire d'un ensemble qui se tient.

Ce qu'il faut changer d'abord, c'est l'ensemble de la fonction transport et de la fonction logistique. Il importe, en même temps que l'on construit un équipement infrastructurel, de développer toute une organisation permettant de mieux utiliser l'infrastructure. Une conception globale de la politique infrastructurelle insistant sur les complémentarités : infrastructures - services de transport offerts, doit s'imposer. Il est nécessaire qu'une politique efficace de transport accompagne une politique d'offre infrastructurelle; en effet, s'il y a quelque chose à transporter par suite des potentialités de la région, et s'il y a une infrastructure disponible, mais qu'en même temps les transporteurs font défaut, on ira à l'échec. On devra donc, notamment, veiller à cet égard à l'existence d'un parc de véhicules routiers suffisant, ou à la recherche d'une meilleure exploitation ferroviaire.

7. 3. 2. Même si une région offre des potentialités, dispose d'une infrastructure et de services de transport adéquats, il faut encore qu'il y ait réellement quelque chose à transporter et que les potentialités pour lesquelles l'infrastructure offre des possibilités d'exploitation, soient effectivement mises en valeur.

La politique infrastructurelle, même conçue au sens large incluant toute la fonction transport, n'est en effet qu'un des éléments ou instruments permettant d'agir sur la répartition spatiale des activités.

- La politique infrastructurelle doit s'inscrire dans une politique plurirégionale de répartition spatiale des activités.

Comme le montrent les exemples italiens, néerlandais ou portugais décrits précédemment - cela explique d'ailleurs les recommandations formulées sur le plan méthodologique en faveur d'un champ élargi d'analyse - il faut aborder le problème des effets des infrastructures et concevoir une politique de développement pour les infrastructures dans une optique plurirégionale, si on veut véritablement parvenir à une redistribution des activités.

En Italie, on a certes développé les infrastructures de transport dans le sud, mais en même temps l'environnement et le profil des autres régions ont continué à se modifier, souvent d'ailleurs sous l'impulsion de décisions qui, faute d'une vision suffisamment globale, entraînent en contradiction avec l'objectif "aménagement du territoire" poursuivi. Aussi, finalement si, d'un point de vue absolu, des effets de développement induits par les autoroutes ont bien été constatés dans le sud, en revanche la situation du mezzogiorno ne s'est pas sensiblement modifiée en valeur relative par rapport au reste du pays. De même, l'expérience néerlandaise a montré que pour parvenir à développer la région nord du pays il ne suffisait pas de favoriser cette région par des réalisations infrastructurelles, mais qu'il convenait également, en même temps, de freiner l'ensemble des autres régions.

Toutes ces expériences font donc apparaître qu'il est indispensable, lorsque les régions mises en relation présentent des profils très différents, de développer simultanément aux réalisations infrastructurelles des mesures dissuasives au niveau des zones surdéveloppées. Faute d'une telle action plurirégionale, les investissements infrastructurels risquent de se transformer en instruments négatifs d'aménagement du territoire et d'aggraver les déséquilibres existants.

Ainsi, pour favoriser un redéploiement spatial des activités, convient-il de surveiller avec attention l'équilibre géographique des différentes mesures qui sont prises non seulement en matière d'infrastructure, mais encore dans tous les domaines pouvant affecter le développement économique. Il faut, en effet, avoir sans cesse à l'esprit que c'est avant tout la situation relative du profil de chaque région qui motive la décision d'implantation des usagers et commande en fait l'impact des mesures infrastructurelles. Le phénomène infrastructurel ne peut donc en aucun cas être considéré comme un phénomène en soi, isolé, il doit tenir compte du profil de chaque région.



- La politique infrastructurelle doit également s'inscrire dans une politique globale de répartition des activités.

Une réalisation infrastructurelle n'est pas suffisante pour assurer le développement économique d'une région, elle doit s'insérer dans un ensemble cohérent de mesures cherchant toutes à réaliser une nouvelle répartition des activités. Ce qu'il faut, c'est développer la complémentarité des systèmes. En même temps que les infrastructures, il convient, comme cela apparaît à travers les motivations d'implantation des entrepreneurs, de développer tout un milieu et d'assurer par d'autres incitations une décentralisation efficace des industries et des services capables d'assurer la mise en valeur des potentialités locales. Sans industries et sans services il n'y aura rien, en effet, à transporter et rien pouvant justifier a posteriori les investissements infrastructurels réalisés.

En ce domaine, il importe notamment d'examiner attentivement les conditions de contact et le système de communications personnelles qui doivent être développées à côté des infrastructures pour permettre la naissance d'un véritable milieu économique. Il est en effet indispensable, lors de la réalisation d'un projet infrastructurel, de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer simultanément des conditions de contact satisfaisantes pour ceux qui désirent, à travers leurs implantations, bénéficier des infrastructures réalisées. Pour évaluer correctement les effets éventuels induits par les infrastructures, il convient donc, au stade de l'étude des projets, de déterminer de façon précise quelle est l'importance vitale des communications dans la vie d'un milieu économique et social. De très utiles études devraient d'ailleurs être développées en cette matière afin, notamment, de préciser l'existence de seuils minima de communications indispensables à la survie des activités économiques.

Pour être rentables et efficaces, les décisions infrastructurelles doivent être insérées dans des structures complexes d'intervention. Il faut qu'elles soient accompagnées d'autres mesures liées à la fiscalité, au crédit ... (Voir à ce sujet la synthèse des débats de la quatrième Table Ronde organisée par le Centre de Recherches Economiques de la CEMT) visant à créer une structure d'accueil et à assurer un développement de l'environnement simultanément à celui de l'infrastructure. Seul le développement de tout un milieu économique et social permettra, en effet, de compenser les inégalités de départ en termes d'économie d'échelle entre les différentes régions, et évitera les effets pervers que pourraient induire les réalisations infrastructurelles.

Une vision plus globale des problèmes doit donc s'imposer car il y a lieu de compter beaucoup plus sur le développement d'aires bien intégrées que sur la seule création d'infrastructures de transport. Par un ensemble de mesures accompagnant les réalisations

infrastructurelles, il convient de modifier le profil de la région qu'on entend développer et de favoriser ainsi la création, dans cette zone, de complexes et d'un véritable marché capables d'engendrer pour les entreprises un mécanisme de demandes réciproques.

Il apparaît donc qu'en matière de politique infrastructurelle, il est en fait indispensable de raisonner en termes de "paquets" de mesures dont les infrastructures de transport ne sont qu'un élément. Or, de tels paquets produisent à l'évidence des effets non proportionnels, et il y a notamment des phénomènes de seuil que, sans autres mesures, les seules réalisations infrastructurelles ne pourraient franchir. Il est clair que, comme cela a été indiqué dans la section 1, ces effets de seuil, et donc la masse critique d'investissements permettant aux infrastructures de jouer à plein, sont très variables suivant les régions et les pays. Des études restent à développer sur ces effets de seuil et sur les meilleures combinaisons de mesures à trouver.

La nécessité de créer tout un milieu économique et social simultanément à la réalisation des infrastructures est particulièrement importante à l'égard des petites et moyennes entreprises. Celles-ci forment en effet par leur importance la grande masse de manoeuvre de nos économies et, faute de réussir à entraîner leur implantation, une politique d'aménagement du territoire par les infrastructures conduira toujours à un développement artificiel, fondé sur l'implantation de grosses entreprises subventionnées, et sans impact profond pour la région concernée. Les petites et moyennes entreprises vivent d'informations sur les marchés, les prix, les qualités techniques de certaines matières premières ... qui sont souvent obtenues de façon artisanale. Ces petites entreprises ont donc un milieu naturel et historique de survie. Si l'on ne parvient pas en même temps à créer tout un contexte et des conditions globales d'implantation par une politique intégrée, on ne pourra jamais provoquer le déplacement ou la création de petites et moyennes entreprises par de simples mesures infrastructurelles. Toutes les expériences de "big jump" (sud de l'Italie ou Ecosse) ont clairement montré ce phénomène. Si dans de telles expériences on peut arriver à convaincre les grosses entreprises, d'ailleurs souvent publiques, qui ont assez de moyens pour créer leur propre milieu de survie (logement, services sociaux ...), il est très difficile, en revanche, sous peine d'entraîner leur perte, de sortir les petites et moyennes entreprises de leur milieu. Tout au plus peut-on simplement constater pour ces entreprises certains mouvements dans un rayon ne dépassant pas 50 kilomètres autour de leur implantation historique.

Ainsi, le principal enseignement qui se dégage des expériences réalisées peut être schématisé de la façon suivante : toute mesure infrastructurale modifie le profil d'une région. Toutefois, ce n'est pas en fonction de cette modification que les usagers vont réagir, mais c'est en confrontant ce nouveau profil avec celui de toutes les autres régions. Les effets de développement induits par une réalisation infrastructurale n'apparaissent que si cette réalisation s'accompagne d'un changement de profil important, i.e. absolu et relatif, de la région concernée. Or, sauf dans des cas tout à fait particuliers, les investissements infrastructuraux de transport ne peuvent pas garantir une telle modification de profil. Généralement, un changement important de profil d'une région, garant de la réussite d'une politique de développement, ne peut être obtenu que par une politique globale fondée sur un ensemble de décisions complémentaires incluant les mesures d'ordre infrastructural. Cette exigence est d'autant plus forte que le potentiel de départ de la région à développer est insuffisant. Sans une telle approche du problème les réalisations infrastructurales n'entraîneront que des modifications internes à la zone et une simple redistribution locale des flux de trafic existants. Complémentarité et relativité des mesures sont donc les deux éléments qui se dégagent des résultats des premières études consacrées à l'impact des infrastructures de transport sur le développement régional.

### 8. Conclusion

Dans les conditions actuelles de connaissance, il apparaît qu'en matière de décision infrastructurale on n'a pas encore présentement les moyens de faire un choix au seul niveau économique. Les économistes possèdent seulement des instruments leur permettant d'indiquer et d'évaluer les conséquences d'une infrastructure de transport en situation de statu quo, mais ils restent relativement démunis pour le long terme où justement les responsables politiques ont besoin d'être éclairés.

Les économistes, en l'état des recherches, ne peuvent encore qu'amener des bribes de réponse au problème des effets à long terme des infrastructures. Toutefois, la recherche en la matière étant encore d'origine récente, il importera dans les années à venir de suivre de près l'évolution de la connaissance en ce domaine.

Il n'empêche qu'il restera cependant toujours très difficile, surtout dans le long terme, de distinguer ce qui dans les effets de développement, revient aux infrastructures de transport et ce qui appartient à un environnement lui-même en mouvement. Aussi est-il apparu que le problème n'était sans doute pas de dégager une causalité restreinte infrastructures - développement régional. Il semble

que pour les politiques d'aménagement du territoire l'avenir en termes de choix ne résidera pas dans la comparaison de deux équipements différents (deux infrastructures de transport, par exemple, ou deux infrastructures de type différent : route ou hôpital), mais dans celle de deux ensembles de mesures dont les infrastructures de transport pourront constituer un élément. C'est sans doute là qu'il y aura dans le domaine économique le plus de possibilités de comparaison et que, notamment, des solutions économétriques seront plus facilement utilisables.

Mais, même dans une approche en termes de "paquets" de mesures, il est une question que l'économiste ne pourra pas trancher, c'est celle de savoir où, dans l'aménagement de l'espace, il faudra s'arrêter dans la recherche de l'égalité. Il semble, en effet, que vouloir construire des infrastructures ou mener une politique globale d'aménagement sur la base de l'idée que toutes les régions doivent avoir le même niveau de développement, est non seulement utopique, mais également dangereux pour l'équilibre de l'ensemble. Il y a là un domaine où il appartient à l'homme politique d'introduire dans les évaluations les pondérations nécessaires.

LISTE DES PARTICIPANTS

Professor PAELINCK (Président)  
Directeur,  
Nederlands Economisch Instituut  
Burgmeester Oudlaan 50  
ROTTERDAM-3016 (Pays-Bas)

Monsieur F. PLASSARD (Rapporteur)  
Chercheur, CNRS  
Institut des Etudes Economiques  
Université Lyon II  
18, Quai Claude Bernard  
69007 LYON (France)

Monsieur D. SOUM (Rapporteur)  
Chargé d'Etudes,  
Institut des Etudes Economiques  
Université Lyon II  
18, Quai Claude Bernard  
69007 LYON (France)

Dott. G. BALDUINI  
Chargé de Statistiques Economiques à  
l'Université de Catanzaro,  
Responsable du Service d'Etudes  
Economiques et de l'Aménagement du  
Territoire de l'ITALSTAT (IRI)  
Via Giacinto Carini, 32  
00152 ROMA (Italie)

Professor B. BJÖRKMAN  
Department of Traffic  
and Transport Engineering,  
Royal Institute of Technology  
Vallhallavägen, 79  
100 44 STOCKHOLM 70 (Suède)

Monsieur Dag BJØRNLAND  
Chief Research Economist  
Transportøkonomisk Institutt  
Stasjonsveien, 4  
OSLO 3 (Norvège)

Monsieur Yuksel DİNÇER  
Basbakanlik Devlet Plânlama  
Teskilati Müstesarligi  
Ulastirma Uzmani  
ANKARA (Turquie)

Prof. Dr. P. DREWE  
Technische Hogeschool Delft,  
Afdeling der Bouwkunde  
Berlageweg, 1  
DELFT 8 (Pays-Bas)

Monsieur M. FERREIRA LIMA  
Secrétariat Technique  
de la Présidence du Conseil  
Av. Don Carlos I, 126  
LISBOA 2 (Portugal)

Prof. K.M. GWILLIAM  
Director,  
Institute for Transport Studies  
The University of Leeds  
LEEDS LS2 9JT (Royaume-Uni)

Monsieur Luis IMEDIO  
Chef de la Section des  
Affaires Internationales,  
Conseil Supérieur des  
Transports Terrestres,  
Ministère des Travaux Publics  
MADRID-3 (Espagne)

Dr. W. KIRNER  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung  
Königin-Luise-Strasse, 5  
1 BERLIN 33 (Dahlem) (Allemagne)

Monsieur LUCAS, N.  
Ingénieur des Ponts et Chaussées,  
Division Statistiques,  
Conseil Supérieur des Transports Terrestres,  
Ministère des Travaux Publics  
MADRID-3 (Espagne)

Monsieur RIVIER  
Institut de Technique des Transports,  
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne,  
9 Chemin des Délices  
1006 LAUSANNE (Suisse)

Monsieur S. SUBIĆ, dipl. ing.  
Prometni Institut  
Mose Pijade 39  
61000 LJUBLJANA (Yougoslavie)

Prof. Dr. B. VEGAR  
Research Councillor,  
Institute for Maritime Transport  
and Communications,  
Trg Drage Iblera 9/Vi  
ZAGREB (Yougoslavie)

Secrétariat : MM. A. DE WAEKE  
A. RATHERY

**OECD SALES AGENTS  
DEPOSITAIRES DES PUBLICATIONS DE L'OCDE**

**ARGENTINA - ARGENTINE**

Carlos Hirsch S.R.L.,  
Florida 165, BUENOS-AIRES.  
☎ 33-1787-2391 Y 30-7122

**AUSTRALIA - AUSTRALIE**

International B.C.N. Library Suppliers Pty Ltd.,  
161 Sturt St., South MELBOURNE, Vic. 3205.  
☎ 69-7601  
658 Pittwater Road, BROOKVALE NSW 2100.  
☎ 938 2267

**AUSTRIA - AUTRICHE**

Gerold and Co., Graben 31, WIEN I.  
☎ 52.22.35

**BELGIUM - BELGIQUE**

Librairie des Sciences  
Coudenberg 76-78, B 1000 BRUXELLES I.  
☎ 512-05-60

**BRAZIL - BRESIL**

Mestre Jou S.A., Rua Guaipá 518,  
Caixa Postal 24090, 05089 SAO PAULO 10.  
☎ 256-2746/262-1609  
Rua Senador Dantas 19 s/205-6, RIO DE  
JANEIRO GB. ☎ 232-07-32

**CANADA**

Information Canada  
171 Slater, OTTAWA. KIA 0S9.  
☎ (613) 992-9738

**DENMARK - DANEMARK**

Munksgaards Boghandel  
Nøregade 6, 1165 KØBENHAVN K.  
☎ (01) 12 69 70

**FINLAND - FINLANDE**

Akateeminen Kirjakauppa  
Keskuskatu 1, 00100 HELSINKI 10. ☎ 625.901

**FRANCE**

Bureau des Publications de l'OCDE  
2 rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16.  
☎ 524.81.67

**Principaux correspondants :**

13602 AIX-EN-PROVENCE : Librairie de  
l'Université. ☎ 26.18.08  
38000 GRENOBLE : B. Arthaud. ☎ 87.25.11  
31000 TOULOUSE : Privat. ☎ 21.09.26

**GERMANY - ALLEMAGNE**

Verlag Weltarchiv G.m.b.H.  
D 2000 HAMBURG 36, Neuer Jungfernstieg 21  
☎ 040-35-62-500

**GREECE - GRECE**

Librairie Kauffmann, 28 rue du Stade,  
ATHENES 132. ☎ 322.21.60

**HONG-KONG**

Government Information Services,  
Sales of Publications Office,  
1/A Garden Road,  
☎ H-252281-4

**ICELAND - ISLANDE**

Snaebjörn Jónsson and Co., h.f.,  
Hafnarstræti 4 and 9, P.O.B. 1131,  
REYKJAVIK. ☎ 13133/14281/11936

**INDIA - INDE**

Oxford Book and Stationery Co.:  
NEW DELHI, Scindia House. ☎ 47388  
CALCUTTA, 17 Park Street. ☎ 74083

**IRELAND - IRLANDE**

Eason and Son, 40 Lower O'Connell Street,  
P.O.B. 42, DUBLIN I. ☎ 01-41161

**ISRAEL**

Emanuel Brown :  
35 Allenby Road, TEL AVIV. ☎ 51049/54082  
also at :  
9, Shlomzion Hamalka Street, JERUSALEM.  
☎ 234807  
48 Nahlat Benjamin Street, TEL AVIV.  
☎ 53276

**ITALY - ITALIE**

Libreria Commissionaria Sansoni :  
Via Lamarmora 45, 50121 FIRENZE. ☎ 579751  
Via Bartolini 29, 20155 MILANO. ☎ 365083  
Sous-dépôtaires:  
Editrice e Libreria Herder,  
Piazza Montecitorio 120, 00186 ROMA.  
☎ 674628

Libreria Hoepli, Via Hoepli 5, 20121 MILANO.  
☎ 865446

Libreria Lattes, Via Garibaldi 3, 10122 TORINO.  
☎ 519274

La diffusione delle edizioni OCDE è inoltre assicu-  
rata dalle migliori librerie nelle città più importanti.

**JAPAN - JAPON**

OECD Publications Centre,  
Akasaka Park Building,  
2-3-4 Akasaka,  
Minato-ku  
TOKYO 107. ☎ 586-2016  
Maruzen Company Ltd.,  
6 Tori-Nichome Nihonbashi, TOKYO 103.  
P.O.B. 3050, Tokyo International 100-31.  
☎ 272-7211

**LEBANON - LIBAN**

Documenta Scientifica/Redico  
Edison Building, Bliss Street,  
P.O.Box 5641, BEIRUT. ☎ 354429 - 344425

**THE NETHERLANDS - PAYS-BAS**

W.P. Van Stockum  
Buienhof 36, DEN HAAG. ☎ 070-65.68.08

**NEW ZEALAND - NOUVELLE-ZELANDE**

The Publications Officer  
Government Printing Office  
Mulgrave Street (Private Bag)  
WELLINGTON. ☎ 46.807  
and Government Bookshops at  
AUCKLAND (P.O.B. 5344). ☎ 32.919  
CHRISTCHURCH (P.O.B. 1721). ☎ 50.331  
HAMILTON (P.O.B. 857). ☎ 80.103  
DUNEDIN (P.O.B. 1104). ☎ 78.294

**NORWAY - NORVEGE**

Johani Grundt Tanums Bokhandel,  
Karl Johansgate 41/43, OSLO 1. ☎ 02-332980

**PAKISTAN**

Mirza Book Agency, 65 Shahrah Quaid-E-Azam,  
LAHORE 3. ☎ 66839

**PHILIPPINES**

R.M. Garcia Publishing House,  
903 Quizon Blvd. Ext., QUEZON CITY,  
P.O. Box 1860 - MANILA. ☎ 99.98.47

**PORTUGAL**

Livraria Portugal,  
Rua do Carmo 70-74. LISBOA 2. ☎ 360582/3

**SPAIN - ESPAGNE**

Libreria Mundi Prensa  
Castello 37, MADRID-I. ☎ 275.46.55  
Libreria Bastinos  
Pelayo, 52, BARCELONA I. ☎ 222.06.00

**SWEDEN - SUEDE**

Fritzes Kungl. Hovbokhandel,  
Fredsgatan 2, 11152 STOCKHOLM 16.  
☎ 08/23 69 00

**SWITZERLAND - SUISSE**

Librairie Payot, 6 rue Grenus, 1211 GENEVE 11.  
☎ 022-31.89.50

**TAIWAN**

Books and Scientific Supplies Services, Ltd.  
P.O.B. 83, TAIPEI.

**TURKEY - TURQUIE**

Librairie Hachette,  
469 Istiklal Caddesi,  
Beyoglu, ISTANBUL. ☎ 44.94.70  
et 14 E Ziya Gokalp Caddesi  
ANKARA. ☎ 12.10.80

**UNITED KINGDOM - ROYAUME-UNI**

H.M. Stationery Office, P.O.B. 569, LONDON  
SE1 9 NH, ☎ 01-928-6977, Ext. 410

49 High Holborn

LONDON WC1V 6HB (personal callers)  
Branches at: EDINBURGH; BIRMINGHAM,  
BRISTOL, MANCHESTER, CARDIFF,  
BELFAST.

**UNITED STATES OF AMERICA**

OECD Publications Center, Suite 1207,  
1750 Pennsylvania Ave, N.W.  
WASHINGTON, D.C. 20006. ☎ (202)298-8755

**VENEZUELA**

Libreria del Este, Avda. F. Miranda 52,  
Edificio Galipan, Aptdo. 60 337, CARACAS 106.  
☎ 32 23 01/33 26 04/33 24 73

**YUGOSLAVIA - YOUGOSLAVIE**

Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27, P.O.B. 36,  
BEOGRAD. ☎ 621-992

Les commandes provenant de pays où l'OCDE n'a pas encore désigné de dépositaire  
peuvent être adressées à :

OCDE, Bureau des Publications, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris CEDEX 16

Orders and inquiries from countries where sales agents have not yet been appointed may be sent to  
OECD, Publications Office, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris CEDEX 16

CEMT/N° 34.524 1975



**PRIX F 12,00 £ 1.20 \$ 3.00**

**(75 75 02 2) ISBN 92-821-2027-9**