

# Investissements en infrastructure de transport et développement régional



# **Investissements en infrastructure de transport et développement régional**



ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

## ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

En vertu de l'article 1<sup>er</sup> de la Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, et entrée en vigueur le 30 septembre 1961, l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- à réaliser la plus forte expansion de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays Membres, tout en maintenant la stabilité financière, et à contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;
- à contribuer à une saine expansion économique dans les pays Membres, ainsi que les pays non membres, en voie de développement économique ;
- à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire conformément aux obligations internationales.

Les pays Membres originaires de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. Les pays suivants sont ultérieurement devenus Membres par adhésion aux dates indiquées ci-après : le Japon (28 avril 1964), la Finlande (28 janvier 1969), l'Australie (7 juin 1971), la Nouvelle-Zélande (29 mai 1973), le Mexique (18 mai 1994), la République tchèque (21 décembre 1995), la Hongrie (7 mai 1996), la Pologne (22 novembre 1996), la Corée (12 décembre 1996) et la République slovaque (14 décembre 2000). La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE (article 13 de la Convention de l'OCDE).

*Also available in English under the title:*

**Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development**

© OCDE 2002

Les permissions de reproduction partielle à usage non commercial ou destinée à une formation doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, tél. (33-1) 44 07 47 70, fax (33-1) 46 34 67 19, pour tous les pays à l'exception des États-Unis. Aux États-Unis, l'autorisation doit être obtenue du Copyright Clearance Center, Service Client, (508)750-8400, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA, ou CCC Online : [www.copyright.com](http://www.copyright.com). Toute autre demande d'autorisation de reproduction ou de traduction totale ou partielle de cette publication doit être adressée aux Éditions de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

## AVANT-PROPOS

La mission du Programme de recherche en matière de transports routiers et liaisons intermodales (RTR) de l'OCDE est de promouvoir le développement économique dans les pays membres de l'OCDE en améliorant la sécurité, l'efficacité et la durabilité du transport grâce à un programme de recherche en coopération sur les transports routiers et intermodaux. Pour y parvenir, le Programme produit des recommandations relatives à des options pour l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques efficaces de transport dans les pays membres de l'OCDE et qui favorise la vulgarisation pour les pays. Les 30 pays membres de l'OCDE participent au Programme RTR.

Le Programme de travail 1998-2000 comportait un groupe de travail sur « Les effets des investissements en matière d'infrastructure de transport sur le développement régional ». Le Groupe de travail a été présidé par M. Michael Walsh (Royaume-Uni) et les pays suivants ont participé à l'étude : Belgique, Canada, France, Grèce, Italie, Japon, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Suède et Royaume-Uni.

Le Groupe de travail a analysé les études d'évaluation actuelles des principaux projets d'infrastructure de transport dans les pays membres de l'OCDE avec pour objectif d'identifier les effets des investissements en matière d'infrastructure de transport sur le développement régional et d'améliorer les méthodes d'évaluation.

## **RÉSUMÉ ANALYTIQUE** **N°ITRD F100402**

Les gouvernements, confrontés à des contraintes de plus en plus fortes sur le financement de l'infrastructure de transport, ont besoin de méthodes pour évaluer les projets qui leur permettent d'allouer leurs ressources de la manière la plus efficace, c'est-à-dire telle qu'elle maximise la rentabilité collective nette.

Dans les pays de l'OCDE, l'application à cette fin des analyses coûts-avantages (ACA) tend à se concentrer sur les bénéfices directs du transport pour l'utilisateur. Toutefois, les investissements en matière d'infrastructure de transport ont des retombées bien plus larges sur le développement régional, qui dépassent les bénéfices directs pour l'utilisateur. Celles-ci doivent également être prises en considération afin d'assurer une allocation efficace des ressources.

Le rapport fournit une synthèse des études d'évaluation conduites récemment dans les pays de l'OCDE et vise à trouver des preuves empiriques de l'existence et de la signification d'effets plus larges des investissements en matière d'infrastructure de transport sur le développement régional et à élaborer des directives à l'intention des gouvernements et des administrations de transport sur la manière d'identifier de telles retombées et de les prendre en compte dans les méthodologies d'évaluation.

Domaines	Aspects économiques et administration ; environnement ; établissement des projets ; planification de la circulation et des transports ; dépenses liées au déplacement des véhicules.
N° domaines	10, 15, 21, 72, 96.
Mots-clés	Accessibilité, aménagement du territoire, calcul économique, coût social, demande, économie des transports, étude d'impact (environnement), évaluation, financement, frais d'exploitation, OCDE, processus de décision, rentabilité, transport, véhicule.

## TABLE DES MATIÈRES

NOTE DE SYNTHÈSE.....	7
Cadre et objectifs .....	7
Approche.....	7
Le cadre d'évaluation.....	8
Les avantages directs pour l'utilisateur .....	8
Les effets plus larges sur le réseau de transport.....	9
Les retombées socio-économiques .....	9
Les études de cas.....	10
Conclusions.....	10
<i>Chapitre I</i> INTRODUCTION .....	13
Objectifs.....	13
Structure et portée du rapport .....	13
Définition du développement régional.....	14
<i>Chapitre II</i> ÉLABORATION DES POLITIQUES ET CADRE D'ÉVALUATION.....	19
Introduction.....	19
L'élaboration des politiques.....	19
Le contexte : l'analyse coûts-avantages.....	21
Le cadre d'évaluation.....	23
Décision et formulation des politiques.....	24
Pertinence au regard des objectifs des politiques nationale et régionale .....	25
<i>Chapitre III</i> LE FORMAT DE DESCRIPTION DES PROJETS .....	27
La définition du projet .....	27
Finalité et objectifs du projet .....	28
Cadre temporel.....	29
L'appréciation du risque .....	30
Identifier et estimer le risque .....	32
Taux d'actualisation.....	35
L'analyse coûts-avantages traditionnelle .....	35
Effets plus larges sur le réseau de transport.....	39
L'environnement.....	64
La mise en œuvre du projet.....	68
Références .....	71

<i>Chapitre IV</i> ÉTUDES DE CAS.....	75
Le besoin d'études <i>ex post</i> .....	75
Les leçons des études <i>ex post</i> .....	75
Les études de cas.....	77
Référence.....	78
 <i>Annexe 1</i> membres du Groupe de travail sur les effets de l'investissement dans l'infrastructure de transport sur le développement régional .....	127
 <i>Annexe 2</i> Les impacts de l'infrastructure de transport sur l'usage du sol.....	129

## NOTE DE SYNTHÈSE

### Cadre et objectifs

La conviction que les projets d'infrastructure de transport ont des retombées importantes sur le développement des économies régionales a souvent servi à justifier l'allocation de ressources à des investissements en matière d'infrastructure de transport. Toutefois, il reste encore à établir clairement la signification de ces effets ou la manière dont on pourrait les évaluer.

L'approche généralement adoptée par les décideurs pour évaluer l'investissement en transport est l'analyse coûts-avantages (ACA). Sous sa forme traditionnelle, encore qu'elle varie d'un pays à l'autre, ses applications sont limitées dans la mesure où elle se concentre sur les avantages directs du transport pour l'utilisateur. L'évaluation des projets à partir de l'ACA traditionnelle ne paraît pas satisfaisante pour justifier l'intérêt socio-économique des secteurs public ou privé dans la mesure où elle ne prend pas convenablement en compte l'impact susceptible d'être produit par l'investissement au niveau régional.

De nombreux pays, confrontés à des contraintes de plus en plus fortes sur le financement de l'infrastructure de transport, sont soucieux d'allouer leurs ressources d'une manière qui en maximise la rentabilité collective nette. Pour faciliter une telle allocation, il faut comprendre parfaitement, dans leur diversité, toutes les retombées de l'investissement en matière d'infrastructure de transport.

Il est extrêmement difficile de mesurer la relation exacte entre l'investissement en matière d'infrastructure de transport et le développement régional. Si des études théoriques suggèrent l'existence d'effets significatifs, elles doivent être complétées par des éléments de preuve empiriques, tirés d'études d'évaluation *ex post* existantes.

Le Programme de recherche en matière de transports routiers et liaisons intermodales de l'OCDE a mis en place un Groupe de travail chargé d'entreprendre une étude approfondie de la manière dont l'investissement en matière d'infrastructure de transport produit un impact sur le développement régional ainsi que de la manière dont cet impact peut être traité lors de l'évaluation des projets. L'objectif est d'élaborer, à l'intention des gouvernements et des administrations chargées du transport, des directives relatives à la manière d'identifier ces effets et de les intégrer dans les méthodologies d'évaluation afin d'améliorer l'efficacité de l'investissement en matière d'infrastructure de transport.

### Approche

Les principales tâches menées par le Groupe ont consisté à :

- Réaliser une analyse bibliographique des études et méthodes existantes d'évaluation *a priori* et *ex post* dans les pays membres en vue d'apprécier la capacité des méthodes

actuelles à identifier les effets de l'investissement en matière d'infrastructure de transport sur le développement régional.

- Entreprendre des recherches en vue de : *i*) identifier et caractériser les liens qui existent entre l'investissement en infrastructure de transport et le développement régional, et *ii*) apprécier l'impact de l'infrastructure de transport sur le développement régional dans des domaines plus larges comme l'accessibilité, l'emploi, l'amélioration de l'efficacité et de la cohésion sociale.
- En se fondant sur les résultats de ces études, élaborer un cadre d'évaluation qui intègre des effets plus larges pour analyser les études d'évaluation *ex post* existantes, déjà menées dans les pays membres.
- Analyser les études d'évaluation *ex post* existantes en se fondant sur le cadre d'évaluation pour trouver des preuves empiriques de l'existence et de la signification d'effets plus larges qui pourraient justifier leur intégration à l'évaluation des propositions d'investissement en matière d'infrastructure de transport.
- Élaborer des directives à l'intention des décideurs politiques, des fournisseurs et des gestionnaires d'infrastructure de transport, relatives à la manière d'identifier les effets au sens large de l'infrastructure de transport sur le développement régional ainsi que d'apprécier les effets pertinents dans l'évaluation des projets d'infrastructure.

### **Le cadre d'évaluation**

L'investissement en matière d'infrastructure de transport a pour effet direct l'amélioration des conditions de déplacement de ses utilisateurs. Ceci va changer leur comportement et produire un impact plus large sur le réseau. Il pourrait y avoir des effets plus éloignés par exemple sur l'accessibilité, le niveau et la localisation des emplois et sur l'amélioration de l'efficacité qui peuvent contribuer à la revitalisation d'une région. Il faut également prendre conscience des externalités engendrées par l'investissement en matière d'infrastructure de transport.

Ces effets élargis (que l'ACA traditionnelle ne prend pas en compte) peuvent être évalués de deux manières : *i*) en élargissant la portée de l'ACA traditionnelle en intégrant les effets au-delà des seuls avantages directs pour l'utilisateur ; et *ii*) en présentant les avantages directs pour l'utilisateur de l'ACA traditionnelle et les effets élargis comme des analyses complémentaires, offrant ainsi un cadre d'évaluation plus large. Le Groupe de travail a adopté cette dernière approche « de complémentarité ». Dans cette approche, il est important de noter que l'investissement en matière d'infrastructure de transport peut contribuer à la fois à la croissance globale et à la redistribution des avantages. Il est indispensable de distinguer les deux pour éviter les comptages doubles.

### **Les avantages directs pour l'utilisateur**

Les principaux avantages directs pour l'utilisateur identifiés dans l'ACA traditionnelle sont le temps de trajet, les coûts d'exploitation du véhicule et la sécurité. Les réductions du temps de trajet sont en général considérées comme l'avantage économique le plus important de l'investissement en matière d'infrastructure de transport, encore que la portée et la valeur de ces avantages restent matière à débat.

Lorsqu'on définit les projets d'infrastructure de transport à évaluer, l'importance de leur durée de vie pose la question de l'horizon temporel auquel il convient d'estimer les coûts et les avantages. Lorsque ces horizons temporels sont fixés, les questions qui doivent être traitées sont l'évaluation du

risque, le taux d'actualisation et l'identification/estimation des avantages et des coûts. La fixation de l'horizon de rentabilité (le nombre d'années avant que le projet ne couvre ses dépenses) est également une manière possible de mener l'évaluation des projets. Les différentes combinaisons et pondérations des risques sont souvent testées en appliquant des analyses de sensibilité.

## **Les effets plus larges sur le réseau de transport**

L'amélioration des conditions de déplacement qui résulte de l'investissement en matière d'infrastructure de transport peut avoir des effets plus larges sur le réseau en induisant une demande et en l'affectant sur une base transmodale ainsi qu'en améliorant la fiabilité et la qualité du service de transport.

## **Les retombées socio-économiques**

### *Accessibilité*

L'amélioration de l'accessibilité de la région en réduisant le temps de déplacement ou en renforçant le potentiel de déplacement constitue souvent l'objectif de l'investissement en matière d'infrastructure de transport. L'accessibilité peut être mesurée comme la quantité d'activités sociales ou économiques qui peuvent être atteintes en utilisant le système de transport. L'amélioration de l'accessibilité augmente la taille du marché pour l'industrie, le tourisme ou la main d'œuvre. Le résultat en sera une concurrence et/ou une centralisation accrue(s). Par contre, l'impact pour la région concernée pourra être à la fois positif et négatif, selon son niveau initial de compétitivité.

### *Emploi*

L'emploi régional constitue souvent un objectif important du gouvernement. L'impact sur l'emploi de la construction, l'exploitation et l'entretien de l'infrastructure de transport concerne les emplois à la fois créés et déplacés. L'impact de la construction peut être évalué par des méthodes capables d'apprécier l'impact en termes d'emploi direct, indirect et induit des projets d'infrastructure de transport. L'emploi direct et indirect lié à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure de transport est largement en rapport avec le niveau de trafic, qui peut également être estimé.

### *Efficacité*

Pour l'industrie d'une région, les économies en temps et en dépenses ainsi que les gains d'accessibilité et de fiabilité entraînés par l'infrastructure de transport vont permettre de réaliser des gains de productivité en améliorant la production et la distribution. L'accès élargi au marché va créer à la fois de nouvelles opportunités d'affaires et une concurrence accrue d'où de nouvelles augmentations de la rentabilité. Le marché va se redistribuer au profit des entreprises qui ont la capacité de s'adapter au nouveau marché. Le même processus est susceptible de se manifester sur le marché de l'emploi. Ainsi, on pourrait dire que le projet d'infrastructure de transport a un impact sur la productivité du capital privé et de la main d'œuvre et ainsi sur la croissance économique globale.

## ***Inclusion sociale***

Lorsque des régions souffrent de problèmes économiques ou sociaux, les projets d'infrastructure de transport peuvent soit se traduire par une exclusion renforcée de ces communautés ou contribuer à traiter le problème de l'exclusion sociale en améliorant leur accessibilité et leur mobilité. Dans les deux cas, il faut comprendre et apprécier ces effets lors de l'évaluation du projet.

## ***Environnement***

Lorsqu'on planifie l'investissement en matière d'infrastructure de transport, son évaluation doit prendre en compte les effets externes sur l'environnement. Ainsi apprécie-t-on couramment différents effets sur l'environnement, au niveau à la fois de la planification stratégique et de celle du projet. Ces effets recouvrent la qualité de l'air et de l'eau, le bruit, les effets de coupure et les effets régionaux et l'utilisation des ressources naturelles.

## **Les études de cas**

On a fait appel à un cadre d'évaluation pour analyser les études existantes d'évaluation *ex post* en vue de trouver des preuves pour l'intégration des effets élargis à l'évaluation des propositions d'infrastructure de transport. Le Groupe de travail a constaté qu'il n'existait que très peu d'études d'évaluation *ex post* qui aient analysé les effets au sens large produits par l'investissement en matière d'infrastructure de transport.

La difficulté de comparer les études *ex post* trouvées par le Groupe de travail réside dans le fait que les « zones d'observation » qui servent à analyser l'impact régional diffèrent significativement d'une étude à l'autre. Aussi, pour mener des études *ex post*, faut-il déterminer dès le départ une définition claire de la zone régionale prise en compte.

On manque d'une vision systémique des différents effets de l'infrastructure de transport sur le développement régional. En général, les études *ex post* se sont concentrées sur un mode et ont évité les questions relevant des dimensions intermodales ou multimodales des projets de transport. En outre, l'énoncé d'objectifs clairs pour le projet n'était pas systématique.

On trouve parmi les variables communes à la plupart des études de cas le temps de trajet, les coûts d'exploitation du véhicule, l'accessibilité et la sécurité. Les effets sur l'emploi et les entreprises (c'est-à-dire création ou suppression) étaient également pris en compte dans les études *ex post*. Citons en outre parmi les autres variables qui étaient souvent citées comme importantes en termes d'objectifs politiques mais pas toujours prises en compte : les variables d'impact sur l'environnement, la relation avec les évolutions d'un autre type, la cohésion sociale, la qualité et le niveau de service, la fiabilité et la redistribution régionale.

## **Conclusions**

La première conclusion à laquelle est parvenu le Groupe de travail est qu'on manque d'informations tirées d'études *ex post* qui pourraient apporter un fondement quantitatif solide aux tenants d'un impact de l'investissement en infrastructure sur les économies régionales et leur redynamisation. Ainsi la capacité du Groupe de travail à donner des indications relatives à l'amélioration de la méthodologie d'évaluation des projets se trouve-t-elle limitée.

Ceci dit, le Groupe de travail a identifié un certain nombre de leçons qui intéressent n'importe quelle évaluation. Il a identifié des domaines où des progrès sont en cours dans l'évaluation des avantages économiques élargis. Ceci vaut en particulier pour l'évaluation des effets sur l'emploi local et également pour les contributions que le transport peut apporter à l'amélioration de l'efficacité économique. Des recherches complémentaires sont nécessaires pour obtenir des indications solides sur la manière dont on peut s'assurer de tels effets et pour indiquer le niveau d'impact potentiel. Le Groupe de travail est bien conscient des risques implicites dans ce que le SACTRA (*Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment* – Comité consultatif pour l'évaluation des grands axes routiers) appelle « la route à double sens », à savoir que l'amélioration de l'infrastructure peut aussi bien avoir pour effet d'aspirer le développement à l'extérieur d'une région que de l'y attirer.

Le Groupe de travail a également souligné qu'il est peu probable qu'à lui seul l'investissement en transport suffise à générer des retombées sur l'emploi et des contributions à l'amélioration de l'accessibilité et de l'inclusion sociale. Il est nécessaire d'avoir tout un ensemble d'initiatives couvrant la formation, le logement, les services sociaux, *etc.* pour assurer que les dépenses consacrées à la revitalisation auront l'effet recherché.

Le Groupe de travail a souligné la nécessité pour un projet d'infrastructure, de fixer des objectifs clairs en matière de développement régional, notamment le contexte et les besoins stratégiques spécifiques des régions. La fixation de ces objectifs doit également recouvrir leurs relations avec les politiques menées dans d'autres secteurs et ressortissant d'autres niveaux du gouvernement, afin de permettre aux décideurs de coordonner leurs politiques et leurs plans d'infrastructure. L'impact de ces projets à l'égard de ces grands objectifs devrait toujours être évalué, dans les études *ex ante* comme dans les études *ex post*.

Enfin, il est recommandé que soit mené un important effort de recherche pour améliorer notre connaissance des questions soulevées dans le rapport. Un certain nombre d'« études avant – après » en cours (par exemple l'étude d'impact JLE à Londres) constituent une étape utile dans cette direction. Il y a également l'engagement du gouvernement du Royaume-Uni, en réponse au rapport du SACTRA « Transport and the Economy » (Le transport et l'économie) à introduire un rapport sur l'impact économique comme un élément essentiel dans ses méthodes d'évaluation.



## *Chapitre I*

# **INTRODUCTION**

### **Objectifs**

L'analyse de l'Impact de l'investissement en matière d'infrastructure de transport sur le développement régional a pris place dans le cadre du Programme de recherche en matière de transports routiers et liaisons intermodales. La recherche avait pour principal objectif de mieux comprendre l'impact du développement du transport et de l'investissement en matière d'infrastructure sur les économies régionales. Cette meilleure compréhension s'avérerait très utile lors de la conception des projets de transport et pour développer la théorie et la pratique de l'évaluation des projets de transport. Il est courant lorsqu'il s'agit de justifier des projets d'infrastructure de transport de prétendre qu'ils vont exercer un effet significatif sur le « développement économique », au niveau soit national soit régional. Toutefois, la signification de ce constat n'est pas comprise de manière stable pas plus qu'on ne sait bien comment intégrer sa signification à l'évaluation des projets. Cette question a été abordée de diverses manières dans différents pays. Toutefois, ceci exige une compréhension approfondie de la manière dont l'investissement en matière d'infrastructure de transport contribue au niveau et à la structure de l'activité et de la production économique. Ceci exige également une analyse de la manière dont ces effets devraient être traités dans l'évaluation des projets dans le contexte des méthodologies d'évaluation actuellement utilisées.

L'objectif essentiel du Groupe de travail était d'améliorer l'efficacité de l'allocation des crédits à l'infrastructure de transport. Son objectif second était d'élaborer, à l'intention des gouvernements et des praticiens, des directives quant à la manière dont on peut identifier les effets de l'infrastructure de transport sur le développement économique et intégrer les avantages associés dans les méthodologies d'évaluation.

### **Structure et portée du rapport**

L'analyse s'est concentrée entièrement sur les leçons à retirer d'un suivi *ex post* réussi, ou d'études « d'évaluation » de grands projets d'infrastructure de transport. Si le Groupe de travail a examiné des cadres existants d'évaluation *ex ante*, avec notamment une évaluation des avantages économiques élargis, son but principal était d'apprécier les éléments disponibles pour intégrer un large ensemble de variables dans l'évaluation des propositions d'investissement en infrastructure.

Le chapitre II contient une discussion du cadre politique au sein duquel les questions explorées dans la recherche sont pertinentes, combinée à une explication du cadre d'évaluation qui a été développé pour l'analyse. Dans le chapitre III, on commente le format suggéré par le Groupe pour une description des projets adaptée à une évaluation ultérieure, qui puisse être utile à la fois aux décideurs politiques et aux analystes. Le chapitre IV poursuit par un examen des études de cas analysées tout au long de l'étude et des leçons qu'on peut en tirer pour la définition et la réalisation des études *ex post*,

ainsi que des suggestions de recherche complémentaire. Ces études de cas sont reprises sous forme synthétique. L'annexe 2 présente une revue de travaux sur les interactions entre usage du sol et transport pour traiter de l'impact de l'infrastructure sur le développement régional.

## **Définition du développement régional**

Il n'existe pas d'acception universelle d'une définition appropriée de la « région » sur laquelle le Groupe aurait pu fonder son analyse. En conséquence, il a examiné la question sous différentes têtes de chapitre.

### ***Définition d'une région***

Dans les évaluations d'impact auxquelles est destinée la présente analyse, il est possible (du moins en principe) d'examiner l'impact de l'infrastructure de transport à différents degrés de détail spatial. L'objectif de la présente analyse est d'offrir des conseils et une classification commune de la « région » qui se situe à un niveau reconnaissable et opérationnel d'analyse pour les décideurs politiques.

En première approche, le Groupe a étudié comment la question de la définition d'une région était traitée dans la littérature. Une définition ancienne introduit le concept selon lequel une région peut retirer sa cohérence soit d'une homogénéité sur un certain plan soit d'une hétérogénéité à l'égard du commerce intra-régional. « Le terme *région* est en général utilisé pour décrire un groupe de zones géographiquement contiguës qui possèdent certaines caractéristiques communes ou complémentaires ou qui sont liées par une activité ou des flux inter-zones intenses » (Perloff *et al.*, 1960).

Richardson (1969) identifie trois types différents de régions :

- Régions uniformes ou homogènes.
- Régions nodales.
- Régions de programmation ou de planification.

Dans le premier type est défendue « ... l'idée que des unités spatiales distinctes peuvent être reliées les unes aux autres si elles exhibent certaines caractéristiques uniformes. Il peut s'agir de structures de production analogues, de caractéristiques de consommation homogènes ou des distributions par emploi semblables de la force de travail. Ces caractéristiques peuvent traduire des facteurs géographiques comme l'omniprésence d'une ressource naturelle dominante ou une topographie ou un climat semblable ; ou encore, il peut s'agir de variables non économiques comme des attitudes sociales uniformes, une identité « régionale » ou un profil socio-politique analogue. Un problème majeur, lorsqu'on cherche à délimiter des régions homogènes, est que certaines zones vont à certains égards paraître semblables à une région mais à d'autres égards vont présenter des traits qui suggèrent un lien plus étroit avec une région voisine. Il est donc probable que les limites vont être floues et arbitraires ».

Le second type de « région » défini par Richardson indique que « les régions nodales, ou polarisées, insistent sur l'interdépendance des différentes composantes au sein de la région plutôt que sur les relations inter-régionales entre régions homogènes. Dans la mesure où les liens fonctionnels entre unités spatiales sont limités par l'espace, les régions nodales prennent en général explicitement en compte le facteur distance tel qu'il apparaît par exemple dans les modèles de potentiel de

gravitation ». Il souligne que « .. la région nodale concentre l'attention sur le centre de commande de la région plutôt que sur la définition des frontières ».

Le troisième type, dénommé région de programmation ou de planification, « ... est défini en termes de cohérence et d'unité de la prise de décision économique » et reflète des contours politiques ou administratifs établis.

Perloff et *al.* font remarquer comment une région sur mesure pourrait être constituée à partir d'unités de superficie plus faible pour lesquelles on dispose de données :

« Dans l'analyse économique, le choix que fait le chercheur des zones composantes (les « briques ») dépend à la fois de la mesure dans laquelle ces zones peuvent se combiner en termes de critères physiques, socio-économiques ou d'autres critères et de la forme sous laquelle les données statistiques sont disponibles ou peuvent être mises à disposition pour la finalité poursuivie. Ce dernier point impose des contraintes importantes sur le choix ».

Au sein de leur catégorie « autres critères », on peut notamment inclure :

- L'égalité sociale, dont la distribution au plan régional de la disponibilité et de l'accessibilité du service de transport.
- La densité de population.
- Les critères environnementaux.

Toutefois, le Groupe s'est concentré sur la nécessité, pour la définition d'une région, de permettre d'évaluer la contribution de l'infrastructure de transport à l'économie et à la collectivité ainsi que son impact sur celles-ci. Avec ce point présent à l'esprit, le Groupe a décidé qu'avant et par-dessus tout, toute région identifiée devrait être *pertinente au plan politique*, c'est-à-dire que si des zones spatiales ou des secteurs industriels particuliers présentent un intérêt politique, idéalement les contours d'une région devraient être définis autour de la zone concernée. On peut alors analyser les retombées d'une politique ou d'un projet de transport sur cette région particulière en relation avec l'éventail plus large d'objectifs politiques pour cette zone.

Par exemple, dans le cadre de la politique régionale de l'Union Européenne, les zones de « déclin industriel » sont celles où :

1. Dans les trois années précédant l'année 1988, le taux de chômage était supérieur à la moyenne pour la CE.
2. Durant certaines années depuis 1975, la proportion d'emploi industriel a été supérieure à la moyenne de la CE.
3. L'emploi industriel a chuté de manière observable dans la région comparé aux années sélectionnées pour (2).

Dans une présentation plus ancienne, mais encore pertinente, de la politique régionale européenne, Diamond (1974) énumère les objectifs suivants comme des objectifs possibles pour une politique régionale :

- Réduire le chômage dans les zones où il se maintient à un niveau élevé.
- Réduire la pression démographique dans des zones déjà congestionnées.

- Augmenter le taux moyen d'utilisation des ressources nationales.
- Réduire les différences inter-régionales dans la pression de la demande afin de soulager les pressions inflationnistes.
- Préserver et renforcer les cultures et les identités régionales.
- Parvenir à un meilleur équilibre entre la population et l'environnement.

Pour établir une définition utile des « régions » dans le contexte de l'analyse du transport, il est crucial d'identifier les objectifs politiques auxquels l'investissement en matière de transport est censé contribuer, de façon à pouvoir développer un type de région adéquat avec des indicateurs appropriés. Par exemple, certains objectifs politiques spécifiques à l'infrastructure de transport pourraient être :

- Améliorer la compétitivité globale des régions, par exemple en améliorant la fourniture et/ou la qualité des systèmes de transport urbain (pour les motifs domicile-travail), permettant l'expansion des réservoirs disponibles de personnel qualifié.
- Stimuler le commerce international en améliorant les liaisons stratégiques au sein des réseaux de transport de marchandises, notamment les ports et les aéroports de fret ainsi que les infrastructures routières et ferroviaires.
- Des objectifs sociaux – redistribuer l'activité économique entre zones spatiales, pays ou secteurs, afin de réduire les disparités de revenus et de favoriser la cohésion sociale.

Chacune de ces définitions, et d'autres non listées, peuvent suggérer un type différent de définition d'une région. Par exemple, une définition peut suggérer une perspective de région nodale ou d'une région nationale ou de planification alors qu'une autre définition va suggérer une série de régions homogènes fondées sur des variables politiques pertinentes comme le revenu par tête.

Au niveau politique, tout un enchevêtrement de motifs sociaux, économiques et politiques vient en général justifier les actions et les initiatives prises. En outre, il existe un large éventail de domaines pour lesquels ces objectifs peuvent être pertinents. Ces domaines dépendent à la fois de la nature de l'élément d'infrastructure considéré et du contexte dans lequel il va se placer. Ainsi le Groupe est-il parvenu à la conclusion qu'une définition unique n'est pas faisable et que pour retirer l'avantage maximal de son analyse et de ses recommandations, il devrait considérer tout l'éventail des domaines possibles, pourvu qu'ils représentent un contexte politique approprié. Dans certaines situations, il s'agira de zones entièrement contenues dans un pays, dans d'autres elles coïncideront avec les territoires nationaux tandis que dans d'autres encore, elles transcenderont les frontières nationales.

### ***Le concept de « périphérique »***

Le Groupe a jugé nécessaire de traiter dans son analyse de la signification du terme « périphérique » puisque, dans la politique régionale européenne, une grande importance est traditionnellement attachée aux régions « périphériques ». Ceci résulte de la perception que, parmi les régions pauvres de la communauté internationale, beaucoup d'entre elles se trouvent géographiquement situées à la périphérie. Les partisans de cette politique avancent que l'intégration de ces régions à l'économie européenne va améliorer le niveau de vie et donc renforcer la croissance dans les régions « centrales ». Toutefois, plus récemment, la Commission a modifié son point de vue et l'opposition centre/périphérie définie de cette manière est maintenant considérée comme une simplification excessive :

« Les contrastes spectaculaires tels que ceux existant entre le centre et les régions périphériques sont maintenant dominés par un schéma plus complexe d'organisation territoriale. Cette diversification des disparités génère une mosaïque dans laquelle des zones privilégiées se trouvent directement en contact avec des zones déprimées ». (Millan, 1993)

« Périphérique » est un terme utilisé conventionnellement pour une combinaison particulière de problèmes économiques/sociaux. Le groupe n'a pas fondé son analyse sur cette définition particulière mais plutôt sur la contribution que l'infrastructure de transport est susceptible d'apporter dans n'importe quelle zone où existe un besoin perceptible de développement économique en vue de la rapprocher du niveau médian de bien-être.



## Chapitre II

# ÉLABORATION DES POLITIQUES ET CADRE D'ÉVALUATION

### Introduction

Ce chapitre se concentre sur l'élaboration des politiques et sur le cadre d'évaluation de cette analyse. La partie qui suit traite de la contribution du transport aux objectifs politiques tandis que la troisième partie décrit le contexte de l'analyse actuelle. En général l'approche utilisée pour déterminer si un projet contribue ou non aux objectifs de la politique est l'analyse coûts-avantages (ACA). Toutefois, l'analyse ACA traditionnelle présente certaines limitations. Ses détracteurs pensent qu'elle échoue à saisir les avantages économiques élargis du transport parce qu'elle se concentre seulement sur les avantages du transport pour l'utilisateur.

L'intention qui préside à ce rapport est d'évaluer ce débat et, lorsqu'il est jugé approprié de le faire, d'examiner les questions qui vont au-delà de l'ACA traditionnelle et de prendre en compte ces effets économiques élargis. Il y a en principe deux manières de procéder. Une méthode consiste à étendre le champ de l'ACA traditionnelle en prenant en compte les conséquences du caractère imparfait de la concurrence. L'autre méthode consiste à présenter sous forme d'analyses complémentaires les avantages pour l'utilisateur de l'ACA traditionnelle et les effets économiques élargis.

Le débat se poursuit sur la méthode à utiliser. Dans le cadre d'évaluation pour l'analyse décrit dans la quatrième partie, on a rassemblé sous le concept d'externalité les avantages pour l'utilisateur et les effets économiques élargis, les différents effets étant présentés comme une analyse complémentaire de l'ACA traditionnelle.

Il faut garder présent à l'esprit que les principales questions traitées dans ce projet sont :

- En théorie, quels sont les effets (élargis) sur le développement régional à attendre des investissements en matière d'infrastructure (Chapitre II) ?
- Comment peut-on en pratique identifier, quantifier et si possible monétariser ces effets (élargis) (Chapitre III) ?
- Quelles leçons peut-on tirer des études d'évaluation (*ex post*) (Chapitre IV) ? Quelles sont les « meilleures pratiques » qui en ressortent ?

### L'élaboration des politiques

Tous les pays se trouvent confrontés au problème économique fondamental d'allouer des ressources rares à des utilisations concurrentes, d'une manière qui maximise les avantages nets pour la société. En général, on peut se fier aux forces du marché pour assurer un taux efficace et productif de formation du capital dans le secteur privé. Dans le secteur public toutefois, les forces du marché sont

faibles et les objectifs d'investissement ont souvent des facettes multiples. Ceci est particulièrement vrai pour les investissements en matière d'infrastructure de transport. Il s'ensuit souvent que les décideurs en matière de transport sont demandeurs d'informations complémentaires sur les effets des investissements et des politiques sur l'environnement, les entreprises, la productivité, la croissance économique, la distribution des revenus et autres sujets de préoccupation d'ordre public afin d'être certains que l'investissement produit pour la collectivité des avantages qui dépassent leur coût d'obtention.

Une sensibilisation croissante à la diversité des effets sociaux et économiques de l'infrastructure de transport a conduit les décideurs à s'interroger sur la manière d'identifier au mieux les investissements et les politiques souhaitables en matière de transport. Ce rapport cherche à répondre aux besoins des administrations publiques et des professionnels du transport concernés en particulier par la relation entre l'investissement en matière d'infrastructure de transport et la performance économique générale et par l'identification et la mesure des effets socio-économiques sur des zones géographiques spécifiques.

Les projets de transport peuvent contribuer à différents objectifs du gouvernement. Un ensemble d'objectifs économiques a trait au volume global de l'activité économique. L'investissement en matière d'infrastructure de transport peut contribuer à la croissance en augmentant le stock de capital disponible pour servir à produire des biens et des services. Avec un capital plus important et une production plus efficace, on peut s'attendre à ce qu'aussi bien les niveaux de revenu réel que le niveau de vie s'améliorent. Il existe une littérature abondante sur la productivité de l'investissement en matière d'infrastructure. La conclusion générale à laquelle on parvient est que le capital public a un impact sur le capital privé, sur la productivité de la main d'œuvre et donc sur la croissance économique mais la magnitude et la signification de ces effets ne sont pas clairs. Le problème crucial dans toute analyse de ces interrelations complexes est la compréhension de cette relation et la direction de la causalité. (Il n'est pas toujours aisé de déterminer dans quelle mesure des investissements élevés sont la cause ou le résultat de la croissance économique.)

La relation entre investissement en matière de transport et croissance économique devient beaucoup plus compliquée lorsqu'on adopte une vision plus large du développement économique, en le reliant au concept de croissance durable. Ceci prend en compte les effets sur l'environnement, sur la société et sur l'économie – à la fois locale et nationale. C'est cette vue élargie qui a été adoptée dans le présent rapport. Ceci traduit d'une certaine manière les changements dans la politique sur l'investissement en matière d'infrastructure de transport en Europe, par exemple, tels que résumés par Banister et Berechman (2000, p. 19). La priorité s'est déplacée des zones rurales (investissement dans des extensions routières et ferroviaires aux autoroutes existantes en direction des pays « périphériques » dans les années 1950 à 1970) vers des objectifs d'intégration économique et de cohésion sociale, le réseau routier Trans-Européen et le réseau ferroviaire à grande vitesse.

Un second type d'objectif économique concerne la distribution des avantages économiques générés par le transport et les changements dans l'incidence de ces avantages sur les différentes localisations. Il y a également eu de forts arguments en termes de distribution, au niveau à la fois urbain et régional, en faveur de l'investissement en matière d'infrastructure de transport. Les politiques de développement régional dans l'Union Européenne dans le cadre desquelles des investissements puissants et substantiels ont été transférés des pays riches vers des zones où cet investissement était nécessaire, en constituent un bon exemple. L'argument mis en avant par l'UE est que la politique de développement régional renforce l'intégration et la cohésion de l'Union dans son ensemble, tout en réduisant en même temps les inconvénients dans les pays mal desservis.

Il subsiste néanmoins de nombreuses questions non résolues. On ne sait pas clairement si une telle politique procure un avantage plus important aux régions pauvres ni si elle va produire un développement économique global à plus long terme. On ne dispose que de peu d'éléments empiriques pour dire si l'investissement en matière d'infrastructure de transport au niveau régional renforce effectivement le récipiendaire, dans la mesure où il étend l'aire de marché et ouvre la voie à la migration de la main d'œuvre vers le centre où des opportunités sont perçues comme étant plus importantes. Il est difficile de déterminer si, sur le long terme, l'économie locale de cette région est bénéficiaire (Banister et Berechman, 2000, p. 5).

Actuellement, il est impossible de déterminer sans équivoque si l'expansion de l'infrastructure de transport va favoriser le développement économique des régions sous-développées. Une raison évidente est que le développement a de nombreuses dimensions et peut par exemple s'exprimer sous la forme d'indicateurs économiques, sociaux ou environnementaux qui devraient être pondérés les uns contre les autres. Une autre raison est que la distribution des investissements dans les régions reste peu claire et ce qui est avantageux pour une région peut s'avérer désavantageux pour une autre.

Il est extrêmement difficile de déceler la nature exacte de la relation entre l'investissement en matière d'infrastructure et le développement économique régional. Une méthode pour traiter, au moins théoriquement, ce problème consiste à développer un modèle spatial d'équilibre général (Venables *et al.*). Ceci s'avère toutefois plus compliqué en pratique, une faiblesse importante de cette approche résidant dans les contraintes sur les données empiriques, comme noté dans le chapitre I.

Les études théoriques sur la relation entre l'investissement en matière d'infrastructure et le développement économique régional doivent être complétées par des études plus détaillées au niveau du projet et par des informations tirées d'études d'évaluation *ex post*. Pour cette raison, le Groupe a décidé de concentrer ses efforts sur la recherche de tels éléments.

## **Le contexte : l'analyse coûts-avantages**

L'ACA est le principal instrument utilisé par les décideurs dans l'évaluation des projets d'investissement en matière de transport. Ce cadre analytique vise à estimer les coûts et avantages d'un projet donné en termes monétaires et à vérifier l'efficacité de l'allocation de ressources en quantité limitée afin de maximiser le bien être de la société dans son ensemble. Cette forme de méthode d'évaluation de projet varie quelque peu d'un pays à un autre. Il n'existe pas de consensus universel sur le degré possible de désagrégation des coûts et des avantages, sur les effets qui doivent être pris en compte dans l'analyse et sur la manière de les quantifier monétairement.

L'utilisation de l'ACA traditionnelle comme un instrument important de prise de décision a suscité certaines préoccupations. Citons parmi les principales réserves ayant trait à l'ACA :

- Elle sous-estime les avantages en termes de développement économique de certains investissements [par exemple les avantages de la réorganisation industrielle qui résultent des pratiques modernes de logistique (Mohring et Willimanson, 1969)].
- Elle favorise certains groupes d'utilisateurs au détriment des autres (ce biais résulte du fait que l'ACA prend la propension à payer comme mesure des coûts d'opportunité).
- Elle ne réussit pas à intégrer tous les effets externes des projets (par exemple l'impact sur l'environnement, les effets sociaux et les effets économiques élargis).

- Elle ne réussit pas à traiter les effets en termes de distribution (par exemple les effets sur les situations sociales spécifiques).

Dans l'approche coûts-avantages habituelle, seuls les avantages pour l'utilisateur sont pris en compte. Elle ignore les retombées en termes d'avantages (et de coûts) pour les non-usagers ainsi que de nombreux aspects plus larges des avantages en termes de productivité des entreprises comme la valeur de la connexion au réseau, les liaisons intermodales, les opportunités d'échelle logistiques et les économies d'échelle pour les entreprises (Weisbrod, 1997). Le principal argument est que seules les économies directes sur les coûts de déplacement, à savoir les temps de trajet et les coûts d'exploitation, devraient être considérées comme des avantages des projets de transport. La prise en compte d'autres effets (comme les effets de croissance) signifie qu'il y a double compte puisque ces effets sont par essence la manifestation d'économies capitalisées sur les coûts de déplacement. Dans des conditions particulières, il faut prendre en compte les effets économiques élargis. Comme il l'a été souligné (Sactra, 1999), ces conditions particulières impliquent des prémisses de concurrence parfaite, auquel cas la variation du surplus du consommateur (mesurée par la propension à payer pour des améliorations du transport et la propension à les accepter en cas d'effets négatifs sur l'environnement, par exemple) est supposée représenter l'ensemble des avantages du projet.

En réalité, toutefois, il est possible d'arguer que l'investissement en infrastructure est associé avec des effets d'échelle et des externalités qui produisent plus que de simples économies sur les coûts de déplacement. En outre, dans les économies de marché, il peut y avoir des effets économiques élargis associés à des réductions du coût des transports, tels que les avantages ou les coûts peuvent tomber à l'intérieur ou au-delà d'une région.

Il y a deux réponses aux faiblesses reconnues de l'ACA. La première est d'augmenter la quantité d'effets, à la fois positifs et négatifs, auxquels il est possible de donner une valeur monétaire et d'intégrer à la méthodologie ACA. Un certain nombre de pays développent et dans certains cas mettent en œuvre des valeurs pour les externalités environnementales dans leurs systèmes ACA.

La seconde approche, qui dans la plupart des cas est complémentaire de la première, consiste à intégrer l'analyse ACA et ses résultats dans un cadre d'évaluation plus large. Dans ce cadre élargi, les effets auxquels on ne peut affecter, soit en principe, soit en pratique, de valeur monétaire sont identifiés, décrits et, lorsque c'est faisable, mesurés. Cette dernière approche est celle appliquée dans le rapport, où est présentée et examinée une structure pour un tel cadre. Le rapport se concentre essentiellement sur la question de la mise en évidence *ex post* des effets identifiés, qui peuvent être utilisés pour remplir ce cadre.

Le principal problème qui se pose avec l'application traditionnelle de l'ACA aux projets d'infrastructure de transport est que, si la production des avantages élargis résultant de cette activité d'investissement n'est pas reconnue à sa juste valeur, le résultat obtenu peut être un verdict d'inefficacité. C'est-à-dire qu'il peut exister un potentiel d'avantages socio-économiques élargis pour la collectivité à partir d'autres variantes d'investissement en matière d'infrastructure, qui sinon se trouveraient perdus si l'on appliquait un cadre « inadéquat » de prise de décision. Ces avantages peuvent recouvrir la génération d'emplois, des réseaux de mise en condition plus efficaces pour le développement de l'industrie, une accessibilité améliorée pour les communautés régionales, une meilleure fiabilité du système de transport et une amélioration des conséquences pour l'environnement. Bien entendu, il peut y avoir d'autres avantages plus dispersés. Toutefois, sauf si on tente de prendre en compte ces avantages dans le cadre d'une analyse *ex ante* des propositions d'investissement, des résultats inférieurs peuvent résulter d'une allocation inefficace des crédits d'investissement.

## Le cadre d'évaluation

Dans cette partie, on traite la question suivante : Quels sont les effets à attendre, en théorie, des investissements en matière de transport et comment s'exercent-ils au travers du système ? Ceci sert de base à un cadre d'évaluation.

L'effet direct attendu est l'amélioration des conditions de déplacement, qui à son tour est susceptible d'altérer le comportement de l'individu, par exemple le choix du mode, le choix de l'itinéraire, le choix du moment de déplacement et le choix de la destination. Les résultats agrégés de l'amélioration des conditions de déplacement au niveau individuel sont manifestes sur le réseau dans les temps et coûts de déplacement par type d'infrastructure et dans l'accessibilité relative des localisations. Ils ont également un impact sur la mobilité, la fiabilité et la qualité des services de transport.

A un niveau plus étendu, la modification des caractéristiques du choix des individus et des décisions des entreprises a un impact sur l'environnement. Il y a également d'autres effets potentiels sur le niveau et la localisation des emplois, la localisation et la performance de l'industrie, les structures et les relations sociales et les caractéristiques de l'usage du sol.

Le cadre d'évaluation développé pour l'analyse des études de cas pour déterminer quels sont les effets qui peuvent être qualifiés ou quantifiés est présenté dans le tableau II.1.

Tableau II.1. **Cadre d'évaluation**

<b>ACA traditionnelle</b>	<b>Analyse complémentaire</b>
Avantages pour l'utilisateur (voir chapitre III)	Effets sur le réseau de transport (voir chapitre III)
<ul style="list-style-type: none"><li>- Temps de déplacement</li><li>- Coûts d'exploitation du véhicule</li><li>- Sécurité</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déplacements induits</li><li>- Transfert modal</li><li>- Fiabilité</li><li>- Qualité du service de transport</li></ul>
	Retombées socio-économiques (voir chapitre III)
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Accessibilité</li><li>- Emploi</li><li>- Efficacité et résultat</li><li>- Intégration sociale</li><li>- Effet sur l'usage du sol</li></ul>
	Environnement (voir chapitre III)

Les avantages pour l'utilisateur résident dans le temps de déplacement, les coûts d'exploitation du véhicule et la sécurité. Il règne parmi les économistes un consensus sur le fait que les avantages directs en termes de temps de déplacement sont les gains les plus importants du transport. Le chapitre III se concentre sur les différentes méthodes d'évaluation de ces effets et sur les effets élargis du réseau de transport. Il traite également des méthodes (fondées sur la pratique américaine) de détermination de la qualité du service de transport. Ces gains pourraient déboucher sur un changement global d'accessibilité et de commodité d'accès entre opportunités spatiales. Ils peuvent être mesurés à l'aide d'un modèle gravitaire dans le cadre de la discussion sur les retombées socio-économiques. Dans cette

partie sont également examinés les effets sur l'emploi qui sont souvent une finalité importante dans des projets de transport particuliers. La question est ici de savoir si des améliorations du transport débouchent sur des améliorations de la participation de la force de travail dans la zone concernée, encore que les effets de déplacement puissent également être pertinents.

Un aspect important de l'impact de l'infrastructure est la contribution qu'elle apporte à l'amélioration de l'efficacité économique ainsi que du niveau de production dans la zone qui intéresse l'évaluation et plus généralement à l'économie.

Le chapitre III examine également l'impact sur l'environnement des activités de transport et, à ce titre, traduit la préoccupation de développement durable. Il se concentre sur les questions de pollution de l'air, de bruit et sur des problèmes qualitatifs comme l'absence de qualités esthétiques.

Dans de nombreuses zones, on constate un intérêt croissant pour l'impact de l'investissement en matière d'infrastructure en termes de distribution. La dénomination varie d'un pays à l'autre (par exemple *Environmental Justice* aux États-Unis ; *Social Inclusion* au Royaume-Uni) mais leur point commun est un intérêt à refléter dans les évaluations dans quelle mesure la dépense en transport affecte différemment des groupes différents au plan du revenu, de la catégorie sociale ou de l'ethnie et comment elle contribue à permettre aux groupes défavorisés de prendre pleinement leur place dans la société. Ces questions sont discutées dans le chapitre III.

Parmi les retombées qui ont fait l'objet d'une large attention et de nombreuses analyses figure l'impact du transport sur la structure de l'usage du sol et sur son évolution. Le Royaume-Uni a commandé un rapport sur la question spécifique des effets de l'infrastructure de transport sur l'usage du sol (voir Annexe 2).

Le chapitre III établit également la liaison entre ces effets et des sujets généraux concernant la mise en œuvre des projets, tels que le financement des projets de transport et l'évaluation du soutien politique au projet. En général, la question de la formulation des politiques a une importance cruciale pour l'impact potentiel des investissements en matière d'infrastructure de transport sur le développement économique local, qui recouvrent des éléments tels que la structure organisationnelle et la portée de la responsabilité de la prise de décision, la nature du système légal, le(s) niveau(x) de gouvernement au(x)quel(s) les décisions sont prises et mises en œuvre et l'implication des agents politiques. La formulation des politiques, qui affecte à la fois les conditions économiques et les types d'investissement a un rôle important à jouer dans la détermination des possibilités de développement économique (Banister et Berechman, 2000, Chapitre 12).

## **Décision et formulation des politiques**

Pour que les pratiques d'évaluation soient effectivement appliquées, il faut faire attention à la manière dont elles s'inscrivent dans les cadres institutionnels. Ce rapport n'explore pas à fond le mécanisme institutionnel sous-jacent aux différents processus de prise de décision relatifs aux investissements en matière de transport dans la mesure où le cadre institutionnel varie largement d'un pays de l'OCDE à l'autre.

Il existe quatre niveaux différents de prise de décision qu'il peut être nécessaire de prendre en considération aux fins de l'analyse : *i*) le niveau international ou supranational, *ii*) le niveau national, *iii*) le niveau régional et *iv*) le niveau local ou municipal. La définition de l'autorité qui décide les investissements en infrastructure devrait traduire le principe de subordination des gouvernements. Par exemple, les objectifs au niveau local/municipal et ceux de l'état relatifs aux projets d'investissement

en infrastructure de transport doivent se refléter ou se compléter réciproquement pour être efficaces. On constate toutefois en pratique un défaut de coordination entre différents niveaux de prise de décision politique.

### **Pertinence au regard des objectifs des politiques nationale et régionale**

L'objectif de cette recherche est de fournir un éclairage sur tous les effets potentiels de l'investissement en transport et sur leur pertinence en s'appuyant sur des études d'évaluation *ex post* dans plusieurs pays de l'OCDE.

Il apparaît évident que, dans un contexte international, il est important pour les pays d'être en concurrence sur des niveaux d'accessibilité élevés et sur un réseau de bonne qualité. Ces qualités peuvent être reliées à l'extension de l'infrastructure physique ou à des améliorations dans la base de connaissances de l'économie. Dans les économies modernes, ces dernières améliorations prennent une importance croissante et doivent se traduire dans les politiques de transport par une utilisation intelligente des systèmes de gestion, d'information et de contrôle, une flexibilité accrue et par la connaissance des acteurs privés sur le marché.

Au niveau régional, les questions d'accessibilité et de qualité (élevée) du réseau ont également de l'importance. Une des questions centrales est de savoir si ces effets vont entraîner une redistribution des avantages ou s'ils vont favoriser des gains d'efficacité au plan global.

Au niveau local, la prise de décision conduit à une réaffectation de l'usage du sol et à des changements dans l'environnement. Il est important de prendre en considération les préoccupations générales des autorités locales dans un projet particulier. Habituellement, les autorités locales se contentent de regarder si un projet est conforme à la stratégie générale qui figure dans le plan de développement. Toutefois, en ne prenant pas en compte les considérations locales, les coûts du projet pourraient se trouver augmentés pour des avantages réduits. Les objectifs des politiques nationale et régionale de croissance et de développement régional durables sont les principaux problèmes pour les autorités nationales et régionales mais ceci ne remet nullement en question la pertinence de ces problèmes à l'égard des objectifs de la politique nationale.



### *Chapitre III*

## **LE FORMAT DE DESCRIPTION DES PROJETS**

### **La définition du projet**

Les projets de transport peuvent prendre de nombreuses formes. Les descriptions techniques fournissent des informations utiles aux analystes en transport et elles sont au fondement de l'ACA traditionnelle. Les propositions d'investissement précisent en général le(s) mode(s) de transport directement affecté(s) par l'aménagement. On donne fréquemment la description de la localisation du projet et elle peut fournir des éléments d'information sur l'incidence géographique des coûts et des avantages. Dans le cas d'aménagements routiers, la classification du système routier (des définitions administratives et fonctionnelles peuvent s'appliquer) dans laquelle se situe un projet peut donner des indications sur les critères de conception, la finalité de l'infrastructure et les normes de construction. En général, on fournit la description d'une variété d'éléments physiques tels que le nombre de voies, la longueur de l'aménagement, le type de matériaux employés et le volume de trafic attendu ainsi que des informations administratives et financières, notamment les estimations de coût et les sources de financement.

Les investissements dans l'aviation sont en général classés comme aménagements soit de la voie aérienne soit de terminaux et les sources de financement peuvent différer suivant l'endroit où intervient l'aménagement. Dans le cas de transport par voie d'eau, des distinctions semblables sont établies entre les projets coté port et les projets coté ville. On distingue classiquement les aménagements de chaussées routières des aménagements d'ouvrages d'art et les projets routiers sont fréquemment décrits en termes du type d'aménagement entrepris. Les définitions techniques fondées sur la nature de l'activité de construction réalisée sont largement employées pour classer les aménagements routiers en catégories nouvelles telles que construction nouvelle, délocalisation, élargissement important, reconstruction (avec ou sans création de voies supplémentaires), restauration, réhabilitation, réfection du revêtement, régulation du trafic, sécurité ou environnement. Un projet donné peut impliquer plus d'un type d'aménagement. Par exemple, un élargissement important sur une route existante peut impliquer la reconstruction d'un ouvrage d'art, l'atténuation des effets pour l'environnement et des aménagements pour la sécurité. Cette information peut être utile dans la mesure où les différentes composantes peuvent s'associer à différentes catégories d'avantages. Toutefois, les définitions des types d'aménagement peuvent varier d'un pays à l'autre.

Le coût du projet est un autre descripteur fréquemment fourni aux décideurs. Le niveau de dépenses nécessaire pour réaliser un aménagement permet de classer les projets en termes de leur importance relative. Les détails relatifs aux dépenses peuvent également fournir des informations sur les sources de financement. Néanmoins, des termes comme faible, moyen et important sont définis dans le contexte avec un sens qui peut varier significativement d'un pays à l'autre.

Aucun système de classification physique exhaustif des projets de transport n'est proposé dans ce rapport en raison de l'absence d'uniformité des définitions techniques du type d'aménagement, de la

classification de la route et de la taille relative. En conséquence, l'étude se concentre sur la finalité et les objectifs de l'investissement en matière d'infrastructure de transport plutôt que sur ses caractéristiques physiques.

### **Finalité et objectifs du projet**

Lorsqu'on développe des arguments en faveur des propositions de grandes infrastructures de transport, il est essentiel de spécifier clairement les finalités de leur conception. La réponse à cette question peut être exprimée à divers degrés de généralité ou de détail, depuis l'énoncé général d'une vision à des objectifs plus spécifiques et à des listes de problèmes à surmonter, en passant par des objectifs stratégiques.

Les objectifs énoncés remplissent plusieurs fonctions. Ils aident à identifier les problèmes à surmonter, à la fois maintenant et plus tard. Ils donnent des orientations sur le type de solutions qui peuvent convenir et sur les endroits où elles sont nécessaires. Enfin, ils fournissent une base à l'évaluation des variantes et au suivi des progrès de la mise en œuvre. Lorsque la finalité/l'objectif d'une proposition concerne le développement régional, une attention particulière doit être portée à la capacité des décideurs à fournir une véritable évaluation *ex post* du degré de réalisation des objectifs.

Si la plupart des gens associent au secteur privé le cercle vertueux investissement, production, revenu et nouvel investissement, il est prouvé que le capital public peut également jouer un rôle important dans le renforcement de l'efficacité et de la capacité de production d'une économie. Ainsi, il est souvent noté que le capital public peut renforcer la productivité du capital privé. Il est clair que l'utilité des véhicules légers et lourds possédés et exploités par le privé dépend d'un réseau de routes et d'ouvrages d'art. La même chose vaut pour les aéronefs, qui nécessitent des aéroports et pour les navires et les péniches qui exigent des ports et des voies d'eau navigables. Si la responsabilité de la fourniture des emprises et autres installations nécessaires aux véhicules de transport peut varier selon le mode et selon le pays, les améliorations de la quantité et de la qualité de l'infrastructure de transport peuvent réduire le niveau ou le coût des entrées privées pour un niveau donné de production. Par exemple, en améliorant la conception des routes, les matériaux et l'entretien routier on peut réduire l'usure des véhicules possédés et exploités par le privé, réduisant ainsi le coût total du transport. Les coûts de production, et en particulier les coûts logistiques pour les entreprises, sont affectés positivement par les gains sur les temps de trajet, la réduction des avaries, les moindres exigences relatives au conditionnement et à l'arrimage et l'amélioration de la fiabilité des délais d'acheminement.

L'infrastructure de transport fournie par le secteur public peut avoir largement le même effet sur la production et la productivité que les installations fixes et équipements privés. Des études récentes montrent par exemple que le taux de rentabilité de l'investissement routier public aux États-Unis est compétitif avec celui d'investissements de capitaux privés. En définitive, la classification des actifs de production entre capital public et capital privé peut refléter des choix institutionnels ou politiques plutôt que des distinctions économiques. Le fait qu'une composante particulière du système de transport soit du ressort de la responsabilité publique ou privée va dépendre des coutumes et lois en vigueur en un endroit donné. En général toutefois, dans la mesure où le niveau des capitaux privés dépasse largement celui du capital public dans la plupart des économies de libre marché, il est courant de considérer l'investissement public comme venant en appui à l'investissement privé.

Il est fréquemment fait référence à deux raisonnements qui justifient les programmes d'investissement en matière d'infrastructure publique. En premier lieu, les investissements publics en matière de transport sont nécessaires pour pallier le problème de la défaillance du marché des « biens

publics ». C'est-à-dire qu'il y aurait fourniture insuffisante par le marché privé des biens publics d'utilisation mixte comme l'infrastructure de transport parce que le secteur privé n'aurait pas d'incitation à fournir la quantité de capital exigé pour maximiser le bien-être social. Des exemples de défaillance du marché se manifestent également lorsqu'il y a des externalités d'une certaine importance ou des retombées en termes d'avantages ou de coûts. En second lieu, les investissements en matière de transport facilitent la réalisation de divers autres buts sociaux et économiques. On peut citer comme exemples la nécessité d'investissements en matière de transport pour améliorer l'accès physique aux équipements éducatifs, aux soins médicaux, aux services d'urgence et aux équipements sociaux. En outre, les programmes gouvernementaux de transport peuvent également contribuer à la réalisation d'objectifs de revenu et d'emploi, offrir des opportunités aux personnes en difficulté, favoriser l'intégration économique et faire progresser vers des buts politiques comme la cohésion nationale.

Comme noté dans le chapitre II, les méthodes d'évaluation des projets fournissent des informations permettant d'orienter les décisions politiques et d'investissement. Dans la mesure où diverses méthodologies sont disponibles pour mesurer les différents aspects de la performance économique, il est important que les objectifs de l'investissement en infrastructure soient définis avant de sélectionner la méthodologie d'évaluation. Les objectifs doivent être énoncés avec précision et être réalistes en termes des capacités de l'investissement en matière d'infrastructure de transport. Des objectifs vagues, confus ou contradictoires peuvent déboucher sur des évaluations qui ne répondent pas aux bonnes questions, débouchent sur des résultats inadéquats ou imprécis et dont le produit est inefficace.

Il serait présomptueux de ne pas accepter les déclarations des hommes politiques, des planificateurs en transport et du grand public comme des énoncés adéquats de la finalité du projet. Toutefois, les études de cas indiquent que les objectifs peuvent varier depuis des concepts très larges comme la stimulation de l'économie, la promotion du développement régional et l'amélioration de l'intégration politique à des finalités plus spécifiques comme la réduction des temps de parcours, la fourniture d'accès, le remplacement d'un navire ferry, la construction d'une route plus sûre, le remplacement d'une infrastructure obsolète ou la réparation d'un ouvrage d'art structurellement déficient. Des objectifs succincts pour le projet exigent une compréhension de l'éventail des conséquences économiques auxquelles l'infrastructure de transport peut contribuer, la connaissance des distinctions entre les différents objectifs économiques et une volonté de la part des décideurs de peser les multiples objectifs lorsqu'ils fixent des exigences minimales de réussite.

## **Cadre temporel**

De par leur nature, on s'attend pour la plupart des projets d'infrastructure à une durée de vie physique longue. Il est souvent difficile de concevoir comment le développement économique, en présence ou en l'absence d'un projet, va évoluer à long terme. Ceci peut expliquer pourquoi certaines dispositions sont parfois employées dans les calculs d'évaluation, comme reproduire les avantages dans la dernière année ayant fait l'objet de calculs dans l'analyse dans les décades suivantes. Une autre disposition consiste à fixer un horizon temporel plus proche que le terme de la durée de vie attendue du projet. Ceci présente, pour ce qui concerne les projets d'infrastructure, un inconvénient considérable : la rentabilité risque de devenir sensible à l'horizon temporel retenu. En particulier, lorsque le taux d'augmentation des avantages reste au niveau du taux d'actualisation sur une longue période, ou même lorsqu'il dépasse ce niveau, puisqu'on a l'impression que chaque projet d'infrastructure peut être rendu rentable simplement en prenant en considération un nombre suffisant d'années. La signification pratique de l'horizon temporel dépend fortement du taux d'actualisation combiné avec le taux de croissance des avantages engendrés par un projet.

Le problème de la longueur de la durée de vie longue est moins significatif si l'évaluation du projet se fait d'après les délais de remboursement. Cette mesure est souvent utilisée lorsqu'il s'agit d'investissement d'entreprise. Le délai de remboursement est le nombre d'années qui s'écoule avant qu'un projet n'atteigne l'équilibre financier ; lorsque les avantages totaux (actualisés ou non) (net des coûts courants) sont égaux aux coûts du capital. Un délai de remboursement ignore tous les avantages et tous les coûts qui apparaissent après la date d'équilibre et elle est ainsi susceptible de biaiser le choix du projet. Elle peut être utilisée dans le cadre d'une évaluation du biais d'optimisme où, par exemple, la longueur du délai de remboursement peut indiquer que la viabilité du projet est fragile. Elle peut également servir de critère supplémentaire pour hiérarchiser les projets. Des délais de remboursement plus courts limitent le degré d'incertitude et constituent une indication utile de la rentabilité du projet si pour une raison quelconque le revenu devait par la suite s'avérer moindre. C'est pourquoi, lorsqu'on doit choisir entre deux projets présentant des avantages équivalents, il faut préférer celui dont le délai de remboursement est le plus court.

## **L'appréciation du risque**

N'importe quelle ligne d'action peut avoir des conséquences imprévues et l'importance du risque peut varier fortement d'un projet, d'un programme ou d'une politique à l'autre. Une bonne gestion implique une appréciation poussée de ces risques et, en particulier, impose d'avoir une approche réaliste de la probabilité relative des conséquences préférées par rapport aux autres. L'identification, l'estimation et l'évaluation des risques sont les premières étapes de l'appréciation du risque et de sa gestion. Le point culminant du processus correspond à une réduction rentable de l'impact probable du risque grâce à des projets-pilotes, des recherches complémentaires, une conception flexible ou normalisée, et le transfert des risques là où on peut les gérer avec le plus d'efficacité.

On examine dans cette partie l'approche du risque dans les évaluations. On ne traite pas explicitement des risques au cours de la mise en œuvre et de l'exploitation dans la mesure où ils dépendent de la gestion du projet et des formes de contrat. On ne couvre pas non plus les questions de transfert de risque qui sont spécifiques et centrales à la négociation des contrats dans le cas de projets sur financement privé.

Il n'existe pas de définition unanimement acceptée du risque. Dans le langage de tous les jours, une distinction est souvent établie entre le risque, qui renvoie à la probabilité que quelque chose se passe mal, et l'incertitude qui signifie que la conclusion d'une suite d'actions est indéterminée ou douteuse. Une distinction plus formelle est que le « risque » est mesurable et concerne des situations avec des probabilités connues tandis que « l'incertitude » est vague et renvoie à des circonstances où les probabilités sont inconnues. En pratique, la distinction est rarement nette. Une probabilité peut être affectée à un événement particulier mais il est rare qu'elle soit connue avec une certitude absolue. Par contre, il y a peu d'événements qui soient si incertains qu'on ne puisse porter de jugement sur leur probabilité d'occurrence.

Dans un langage plus précis, le risque se caractérise par la probabilité d'occurrence d'un événement et l'impact qui résulte de cette occurrence, c'est-à-dire ses conséquences ou ses effets. L'exposition aux risques est la mesure dans laquelle un projet est vulnérable à un risque donné. C'est le produit de la probabilité et de l'impact ou l'espérance de la valeur de l'impact.

Il faut en outre se laisser une marge pour le risque que les conséquences prédites ne laissent pas de place à la probabilité que les choses tournent mal.

La probabilité de ce biais doit être appréciée au vu des résultats de projets antérieurs présentant des caractéristiques analogues. Les assurances, quelle qu'en soit la sincérité, que les problèmes passés ou des problèmes analogues ne se manifesteront pas à l'avenir doivent être prises à leur juste valeur. Lorsqu'il n'existe pas d'expérience analogue similaire, les aspects composant le projet, aussi bien les coûts que les avantages, doivent être examinés séparément pour éviter tout effet d'optimisme global. L'expérience suggère que, l'un dans l'autre, les conséquences risquent d'être bien pires, plutôt que bien meilleures, que dans l'estimation originelle. L'analyse des risques doit viser à éliminer le biais d'optimisme.

« La variabilité » (ou « variance ») est le terme employé pour décrire l'éventail des résultats possibles autour d'un résultat attendu. Sa portée est beaucoup plus large pour certains projets, tels ceux qui font appel à de nouvelles technologies pour lesquels la variabilité est donc beaucoup plus probable. La variance peut parfois poser problème pour la gestion du budget ou pour des individus particuliers affectés par le projet. La définition des « attitudes à l'égard du risque » peut éclairer les circonstances dans lesquelles il faudrait tenir compte de la variance dans l'évaluation ainsi que la manière de la traiter.

*La neutralité au risque* est la propension à accepter un « pari raisonnable » en se fondant sur une information précise. Il s'agit d'une perspective incertaine avec une espérance de valeur nulle où les chances de perte multipliées par l'impact de la perte sont exactement compensées par le produit des chances de gain et l'impact des bénéfices associés. Un décideur qui est neutre à l'égard du risque ne prendra en compte que l'espérance de valeur des résultats et non leur variance.

C'est la position qui est normalement adoptée lorsqu'on étudie le caractère désirable des projets, des programmes ou des politiques du point de vue du contribuable. En gros, le gouvernement est suffisamment capable de regrouper les risques financiers de ses projets et politiques et, ainsi, l'impact d'une proposition donnée a en général un effet négligeable sur la variance. Il est également mis en avant que l'impact de la variance est très largement réparti, par exemple grâce à de petits ajustements dans la taxation ou l'emprunt public, de sorte que son impact sur une personne donnée est très faible.

*L'aversion au risque* est une attitude qui conduit un décideur à décliner des paris qui ont une espérance de valeur positive et à payer pour la certitude en souscrivant par exemple à une assurance. Un décideur qui présente une aversion au risque se préoccupe de la dispersion ou de la variance des résultats ainsi que des espérances de valeur. Du point de vue de la collectivité, il peut être approprié d'avoir une aversion au risque dans des situations où les éventuels résultats négatifs pourraient peser lourdement sur des individus donnés. Ainsi, la variance peut avoir un coût significatif, tel que des individus vont accepter un bénéfice significativement plus faible en échange d'un résultat garanti ou plus certain ou inversement vont exiger une espérance de bénéfice beaucoup plus élevée pour compenser la moindre certitude du résultat. L'évaluation doit en tenir compte.

Il peut également s'avérer approprié dans certaines circonstances d'étudier les coûts de la variance en termes de gestion. Un projet avec un spectre large de résultats possibles et de flux d'argent disponible associés peut être plus difficile à gérer et à planifier, en particulier lorsque le projet représente une proportion importante d'un budget fixé. Dans la mesure où ces coûts de gestion supplémentaires ne seront en principe pas pris en compte dans les coûts du projet, ils pourraient justifier d'exiger une espérance de valeur actualisée nette supérieure à ce qui serait acceptable si les coûts étaient plus certains.

Si l'on doit prendre en compte la variance dans les évaluations, se pose la question de lui donner un prix. Le prix ou le coût du risque est le prix maximum qu'un décideur est disposé à payer pour l'utilité plus grande d'une perspective certaine, plutôt qu'incertaine, d'une valeur donnée.

Le choix efficace d'une variante ou *gestion du risque* va normalement entraîner une réduction de la probabilité du mauvais risque, augmentant ainsi l'espérance de la valeur du résultat. Il peut également réduire l'ampleur des conséquences les plus négatives, augmentant à nouveau l'espérance de la valeur du projet tout en diminuant la variance. La neutralité au risque sera suffisante pour sélectionner la ligne d'action adéquate. Ce n'est que lorsque le choix de la variante ou la gestion réduit les chances de risque mais augmente la conséquence négative qu'une certaine forme d'aversion au risque se justifie.

Lorsqu'un projet ou un programme est susceptible d'exclure d'importantes opportunités ultérieures d'investissement ou l'utilisation de ressources qu'on pourrait par la suite préférer, il faut tenir compte de cette « irréversibilité », dont la destruction d'environnements naturels ou de bâtiments historiques constitue des exemples.

L'irréversibilité est souvent associée à des équipements sur lesquels les gens mettent des « valeurs d'option » (la valeur de savoir que la jouissance d'un équipement leur est ouverte s'ils le souhaitent). Il existe un autre lien avec les « valeurs d'existence » (la valeur de savoir que quelque chose continue à exister même si la personne en question ne pense pas dans la pratique en faire une quelconque utilisation). De telles valeurs, si elles sont parfois très importantes, ne sont pas faciles à quantifier. D'une manière générale il faut rechercher auprès d'économistes des conseils relatifs à l'appréciation et à l'évaluation de l'irréversibilité.

### **Identifier et estimer le risque**

L'étendue du risque et de l'incertitude auxquels se trouvent confrontés les variantes de projet peut être identifiée, clarifiée et, dans de nombreux cas, quantifiée et valorisée, en faisant appel à une matrice des risques. Il s'agit d'une liste des différents risques et incertitudes auxquels les variantes d'un projet particulier peuvent se trouver exposées, combinés à une évaluation de la probabilité de leur occurrence et de leur impact sur les conséquences du projet. Ceci se combine parfois avec un registre des risques, où on identifie qui va supporter le risque.

Une méthode bien connue et largement pratiquée de traiter le risque et l'incertitude réside dans l'application de l'analyse de sensibilité. Elle consiste à calculer comment les variations de certaines hypothèses particulières vont affecter les valeurs actualisées nettes, les coûts totaux et les autres résultats du projet. Son application exige du jugement quant à la pondération des différentes hypothèses. Si l'on souhaite une évaluation approfondie, il faut tester la robustesse des différentes combinaisons de risque et d'incertitude sur les résultats du projet à partir d'une analyse de sensibilité.

L'application de l'analyse de sensibilité est particulièrement importante lorsque :

- Il existe des incertitudes sur les estimations des coûts et des avantages. Ceci vaut pour n'importe quel projet qui implique significativement les nouvelles technologies, pour les coûts de construction de tous les grands projets et pour les prévisions de la demande du marché.
- Il y a des variantes pour lesquelles les incertitudes représentent potentiellement un problème de budget pour la gestion. Ceci vaut pour tout projet d'une certaine importance par rapport au budget total ou pour les projets soumis à des incertitudes importantes.

Les différentes conséquences possibles devraient être choisies de façon à se concentrer tout particulièrement sur les incertitudes qui sont les plus importantes et sur celles qui sont plus importantes dans une direction que dans l'autre. Il faut examiner tous les risques significatifs et tenir compte de toutes les éventuelles relations significatives entre les facteurs. L'avis d'experts comme des géomètres, des ingénieurs ou des experts industriels devrait être sollicité le cas échéant.

Pour certains projets, les probabilités des différents résultats peuvent être estimées objectivement par des techniques statistiques. Toutefois, pour les projets d'infrastructure de transport, les probabilités ne peuvent pas toujours être calculées de cette manière parce que les données nécessaires soit n'existent pas, soit ne sont pas disponibles. Par contre, on dispose presque toujours de données sur le passé qui permettent de se faire au moins un jugement bien informé pour aider à appliquer et à interpréter l'analyse de sensibilité (par exemple, les données historiques sur les dépassements de coût et de délai et les enregistrements relatifs à la précision des prévisions de la demande). Les primes d'assurance commerciale peuvent parfois constituer un guide utile pour les probabilités. En l'absence de mesures objectives du risque, il vaut encore mieux employer des probabilités subjectives qui s'appuient sur l'information et l'expérience que d'ignorer complètement certains risques importants.

Il peut être utile de regrouper certaines variables dans l'analyse de sensibilité en constituant des variantes « pessimiste » et « optimiste ». Ceci permet une évaluation grossière de la probabilité de ces conséquences par ceux qui sont responsables de la décision de poursuivre ou non un projet.

Il peut arriver qu'un facteur isolé soit crucial pour décider si un projet ou une variante mérite d'être lancé. Dans de tels cas, une forme utile d'analyse de sensibilité consiste à calculer la quantité par laquelle diminuer le facteur (s'il s'agit d'un avantage) ou l'augmenter (s'il s'agit d'un coût) afin que le projet ne mérite plus d'être lancé. Cette valeur est appelée la valeur ou le point pivot. Une fois la valeur du pivot établie, il peut s'avérer alors relativement aisé d'apprécier la probabilité que le résultat soit pire que celui-ci.

L'analyse de Monte-Carlo est une forme sophistiquée, largement utilisée, d'analyse de sensibilité. Elle permet une appréciation des conséquences d'une incertitude simultanée sur les entrées essentielles, en tenant compte des corrélations entre ces entrées. Elle implique de substituer aux valeurs isolées les distributions de probabilité des valeurs possibles pour les entrées essentielles. Typiquement, le choix d'entrées probabilistes va se fonder sur un test préalable de sensibilité. Le calcul est ensuite répété aléatoirement un nombre important de fois pour combiner les différentes valeurs des entrées sélectionnées à partir des distributions de probabilité spécifiées. Les résultats consistent en un ensemble de distributions de probabilités montrant comment les variations dans les entrées essentielles affectent les sorties essentielles. Un certain nombre de logiciels informatiques offrent des moyens relativement simples d'appliquer cette technique théoriquement complexe.

Les grands projets peuvent justifier l'utilisation de scénarios bien structurés. « La planification par scénario » examine les conséquences des différents « états du monde » possibles. Un scénario n'est pas une prévision mais plutôt une description avec sa cohérence interne d'un futur environnement économique et politique possible. Les scénarios sont souvent utiles pour planifier un programme d'investissement et ils peuvent également se justifier pour des projets d'une importance et d'une complication exceptionnelles.

Les scénarios devraient être choisis afin d'attirer l'attention sur les incertitudes techniques, économiques et politiques majeures sur lesquelles repose le succès du projet. En général, la meilleure approche consiste à établir deux, voire trois, scénarios. Si l'on choisit trois scénarios, ils doivent différer sur les diverses dimensions pour qu'aucun d'entre eux ne soit considéré comme central ou le

plus probable. La valeur actualisée nette attendue peut être calculée pour chacun des scénarios. Il peut également être utile de mener une analyse de sensibilité sur un scénario donné.

La planification par scénario est parfois associée au critère de décision de la rentabilité maximin (la variante qui offre le résultat le moins mauvais ou le « moins défavorable possible ») ou, plus souvent, celui de regret minimax (la variante qui offre la moindre cause potentielle de regret). Ces critères peuvent servir à des fins de présentation mais n'apportent pas plus qu'une vision partielle de la manière dont les options se comparent. Il n'y a pas moyen de faire autrement que, au moins implicitement, se faire un jugement sur la probabilité de chaque scénario.

Les projets qui impliquent des décisions séquentielles peuvent être utilement analysés à l'aide « d'arbres de décisions » ; ce sont des représentations graphiques de l'ensemble des stratégies possibles. Différentes stratégies se traduisent par différentes valeurs nettes actualisées selon les différents événements (ou états du monde). On peut faire appel à un prolongement de cette technique lorsque la probabilité de n'importe quel risque particulier est affectée.

Occasionnellement, on peut employer le délai de recouvrement en complément, mais pas en variante, des autres techniques d'appréciation du risque.

### ***Réduire le coût du risque***

Des conceptions flexibles peuvent réduire le coût du risque. Lorsque la demande future et les prix relatifs sont incertains, il peut être avantageux de choisir une conception non rigide adaptable aux évolutions futures plutôt qu'une conception bien adaptée à un résultat particulier. Par exemple, différents types de carburant peuvent être utilisés dans une chaudière à double foyer, en fonction des prix relatifs futurs des carburants possibles. Les terrassements préalables et une conception adaptée des ouvrages d'art peuvent réduire le coût d'un élargissement ultérieur de la route si la croissance du trafic venait à le justifier. Diviser le projet en phases, avec différents moments où l'on fait le point et où on peut arrêter ou modifier le projet, peut également améliorer la flexibilité.

Presque toujours, la flexibilité dans la construction a un coût. La rentabilité d'une conception non figée doit être appréciée en estimant la probabilité des différents résultats, les coûts d'adaptation au changement sur la durée de vie du projet et les pénalités liées au fait « d'avoir tort » si la demande future ou les prix relatifs diffèrent des attentes.

Les risques supportés par l'une des parties dans une transaction peuvent être réduits en les transférant, avec un certain coût, soit aux termes du contrat entre fournisseurs et clients soit par le biais de l'assurance. Fréquemment, c'est le gouvernement qui est en définitive responsable de la fourniture d'un service – ou des conséquences de sa non-fourniture – même lorsque la fourniture est sous-traitée à une entreprise privée. Le transfert d'un risque financier ne comporte pas toujours le transfert d'autres aspects de ce risque.

En général, les gouvernements ont tendance à s'auto-assurer. C'est surtout parce qu'ils ont la capacité de répartir largement les risques et qu'ils n'ont pas besoin de s'assurer pour simplement protéger la viabilité financière de l'entreprise. D'un autre côté, les principes de l'assurance, l'identification de risques spécifiques et la couverture tarifaire en fonction des incidences passées des pertes peuvent constituer dans certaines circonstances une forme efficace de gestion du risque. Ceci peut déboucher sur un examen plus attentif des risques, de la part à la fois de l'acheteur et du vendeur de l'assurance et à l'adoption de mesures complémentaires pour réduire l'exposition.

Les coûts de budgétisation des incertitudes peuvent parfois être réduits, sans perte inacceptable de contrôle, en augmentant la flexibilité entre les années et/ou les budgets. Tous les avantages susceptibles d'être ainsi induits en termes de certitude plus forte doivent être mis en balance avec les éventuels effets négatifs sur les incitations.

## **Taux d'actualisation**

Les investissements en matière de transport génèrent des avantages et supportent des coûts au fil du temps. Aujourd'hui, les avantages et les coûts futurs ont une valeur moindre que le montant équivalent reçu ou dépensé dans la période actuelle. Les avantages futurs ont moins de valeur parce qu'ils ne sont pas immédiatement disponibles pour la consommation ou le réinvestissement. Les coûts futurs sont moins lourds car ils pourraient être financés avec des montants moindres aujourd'hui si les sommes correspondantes étaient mises de côté (c'est-à-dire investies) et qu'on les laissait s'arrondir à un certain taux d'intérêt composé.

La différence de valeur entre un avantage (coût) reçu (dépensé) aujourd'hui ou demain ne résulte pas de l'inflation. Elle est plutôt due aux opportunités qui se trouvent exclues du fait de cet investissement. L'actualisation permet la prise en compte, en termes d'opportunités actuelles manquées, de l'ensemble des coûts et avantages, quel que soit le moment où ils se manifestent.

La technique de l'actualisation est la seule méthodologie disponible pour faciliter les comparaisons entre des projets dont les avantages et les coûts s'accumulent à des rythmes différents dans le temps. Rendre comparables les flux d'avantages et de coûts des projets exige de convertir l'estimation des effets futurs en valeur actuelle équivalente. Même si la société a tendance à se priver d'une consommation aujourd'hui pour des gains ultérieurs, les taux d'actualisation trop faibles vont encourager le surinvestissement et réciproquement.

Dans de nombreux pays, c'est le ministère chargé des finances qui détermine le taux d'actualisation pour les projets publics d'infrastructure. Dans ce rapport, on considère ces taux comme donnés et on ne cherche pas à savoir comment ils ont été déterminés dans les différents pays. Si, en principe, ils reflètent l'estimation des préférences temporelles collectives et/ou des estimations du coût d'opportunité sociale du capital employé, on note des variations dans la méthodologie et les paramètres précisément employés.

On peut également appliquer l'approche du taux de rentabilité interne pour estimer le taux de rentabilité attendu du projet. Ceci est calculé en divisant la somme des avantages actualisés par la somme des coûts actualisés. Ceci peut ensuite être comparé au taux d'actualisation utilisé par le gouvernement ou au taux de rentabilité d'investissements concurrents, qui constitue un seuil à franchir.

## **L'analyse coûts-avantages traditionnelle**

Comme on l'a fait remarquer dans le chapitre II, les avantages directs pour l'utilisateur (mesurés par le surplus pour le consommateur des usagers directs de l'équipement) sont les seuls avantages pris en compte dans l'ACA traditionnelle qui fonctionne dans le cadre d'hypothèses générales relatives à la perfection de la concurrence. En pratique, on reconnaît trois grands types d'avantages de ce type qui résultent d'un projet d'infrastructure : les gains sur les temps de parcours, les réductions de coût d'exploitation des véhicules et les progrès en matière de sécurité.

## *Temps de parcours*

Il règne parmi les analystes un consensus quant au fait que les gains sur les temps de parcours constituent les avantages économiques les plus importants générés par les projets d'infrastructure de transport. La détermination de la portée de ces gains reste toutefois matière à débat. La valeur des gains de temps est susceptible de varier considérablement selon la spécification du modèle adopté pour son estimation et également selon les caractéristiques du trajet ou de l'utilisateur (transport de personnes ainsi que de marchandises). De nombreuses études ont été menées sur la valorisation des gains de temps, étant donné que l'importance de ces avantages en termes d'efficacité du transport est susceptible d'affecter significativement l'acceptabilité des investissements en matière d'infrastructure de transport. Si les résultats des recherches sont marqués par une grande diversité, ils sont suffisamment cohérents pour que les autorités responsables des routes leur prêtent suffisamment de confiance pour avoir sélectionné des valeurs et les utiliser de manière habituelle dans les évaluations (ce qui n'est pas le cas pour les avantages en termes d'environnement).

Le principe sous-jacent à l'estimation des avantages associés au temps de parcours est que les décisions économiques des usagers du système de transport, relatives à leur localisation résidentielle, aux entreprises, au choix du mode ou à l'itinéraire suivi pour atteindre une destination spécifique et leur comportement dans la circulation, reflètent leur valorisation du temps de parcours. Autrement dit, la propension des usagers à payer pour gagner du temps ou la somme qu'ils accepteraient en compensation du temps perdu pourraient être inférées de leur comportement.

Les gains de temps sont des avantages qui résultent d'une amélioration du système de transport (itinéraires raccourcis, meilleure fluidité du trafic, meilleur accès aux services de connexion, *etc.*). Pour les transporteurs de marchandises, les gains de temps vont prendre la forme d'économies monétaires dans la mesure où les réductions du temps de parcours vont réduire les coûts horaires des services de transport (par exemple les salaires de conducteurs, l'assurance, *etc.*) pour les chargeurs. Pour les destinataires, les gains sur les temps de parcours peuvent être convertis en réduction des coûts d'inventaire. Certains analystes avancent que la pratique courante dans l'ACA de valoriser les gains de temps des véhicules commerciaux sur la base des salaires des conducteurs produit des estimations de la valeur du temps de parcours qui sont trop faibles et qu'on ne capture ainsi qu'une partie des véritables économies potentielles sur les coûts pour les transporteurs de marchandises. La préoccupation est que les coûts du capital de roulement, les avantages d'une fiabilité améliorée et d'un temps de livraison moindre des envois ne sont pas explicitement pris en compte. L'autre approche suggérée est de mener, comme pour les passagers, des expérimentations comportementales, en vue de déterminer chez les chargeurs la propension à payer pour éviter les retards et se faire une idée plus précise de la véritable valeur qu'ils accordent au temps. Pour le transport de personnes, les gains sur les temps de parcours n'entraînent normalement aucune récompense financière directe.

Les gains de temps sont valorisés sur la base de la valeur du temps dans sa meilleure utilisation concurrente (coût d'opportunité). La valeur des gains de temps pendant les trajets liés au travail est en général supposée égale au taux horaire moyen de l'employé (frais généraux compris) ; c'est-à-dire le coût du temps pour l'employeur. On fait l'hypothèse implicite qu'aucun travail productif n'est accompli en route et donc que le temps passé à se déplacer ne génère pas d'avantages pour l'employeur. La valorisation des gains sur le temps de travail par les salaires moyens ne constitue pas une approche unanimement acceptée par les analystes. Certains prétendent que ces gains de temps ne sont pas tous convertibles en temps de travail et ils en concluent donc que la valeur accordée aux gains sur le temps professionnel devrait être réduite à une fraction du taux de salaire.

Les gains sur les temps de trajet à motif privé sont en général estimés avec une valorisation moindre que lorsqu'il s'agit de trajets liés au travail. La valorisation des gains sur le temps non professionnel a été effectuée principalement à partir d'expériences comportementales : préférences révélées – observation du comportement des individus dans différentes situations de compromis telles que choix du mode ou de l'itinéraire de transport, ou préférences constatées – réponses à des choix hypothétiques entre variantes de déplacement recueillies dans le cadre d'enquêtes, d'études de la demande de déplacements, *etc.*, ou estimation de modèles discrets du choix du mode. Les valeurs qui en résultent sont entachées d'incertitudes et elles sont exprimées sous la forme d'une relation avec le salaire moyen. Il est couramment fait appel dans les évaluations de projet à une valeur moyenne pour tous ceux qui effectuent des déplacements pour un motif autre que professionnel (environ 50 % du taux de salaire individuel en vigueur), encore qu'on reconnaisse que les valeurs du temps de trajet sont susceptibles de varier de manière substantielle selon le mode utilisé et le niveau de revenu de ceux qui se déplacent. La nature de la relation entre le revenu et la valeur du déplacement n'a pas encore été clairement identifiée, encore que dans de nombreuses études on ait trouvé que les gains de temps n'augmentent pas en proportion exacte du revenu. On fait parfois appel à des estimations séparées par catégories de voyageurs – enfants, retraités, adultes en âge d'activité - lorsqu'on suspecte que les conditions dans la région affectée par un projet sont significativement différentes de la valeur moyenne. En outre, dans certaines évaluations de projet, on effectue une décomposition des gains de temps pour séparer le temps d'attente et de marche de la composante, à bord du véhicule, du temps de parcours puisqu'on a trouvé que leurs valeurs étaient entre deux et quatre fois plus élevées que la valeur correspondante du temps à bord du véhicule.

Lorsqu'on en vient à la valorisation des faibles gains de temps et à leur prise en compte ou non dans le calcul des avantages globaux d'un projet, il n'existe pas de convention reconnue au plan international. Toutefois, c'est l'approche du coût unitaire constant qui prévaut actuellement. Il y a un certain degré d'incertitude dans la mesure et l'évaluation des gains de temps faibles.

### ***Les coûts d'exploitation du véhicule***

La mesure des économies sur les coûts d'exploitation du véhicule suppose d'identifier les coûts variables des véhicules ; c'est-à-dire les éléments des coûts qui varient en fonction de leur utilisation. Les coûts de possession et d'exploitation des véhicules peuvent être divisés entre composantes fixes et variables. Les coûts fixes sont ceux qui sont supportés indépendamment de l'usage du véhicule comme le coût en capital d'acquisition du véhicule, la dépréciation (perte de valeur au fur et à mesure que le véhicule vieillit), les taxes d'immatriculation, *etc.* Les coûts variables recouvrent normalement le carburant, les lubrifiants, les pièces détachées, les réparations et l'entretien. Dans l'évaluation des projets de longues durées, une partie des coûts en capital peut être affectée à l'usage ; c'est-à-dire la perte en valeur du véhicule qui résulte d'une utilisation accrue.

### ***La sécurité***

Quelle que soit la portée des avantages associés à la sécurité dans l'évaluation d'un projet de transport, la sécurité reste un facteur crucial de délimitation de l'acceptabilité sociale du projet. De nombreux projets d'infrastructure entraînent une réduction du risque d'accidents et de dommages corporels, qui doit être capturée comme un avantage par l'ACA préalable à toute décision. Les gains sur la sécurité peuvent être définis comme la valeur monétaire des avantages pour la collectivité dans son ensemble d'éviter ou de réduire le nombre et la gravité des accidents. La mesure de ces gains nécessite une analyse des risques d'accidents de transport associés à un projet afin de déterminer la probabilité et les conséquences de ces événements. Estimer les avantages en termes de sécurité

implique de donner une valeur monétaire à la réduction des pertes, attendues ou potentielles, consécutives aux accidents quelle qu'en soit la nature. Ainsi, faut-il identifier correctement les pertes correspondantes pour produire des valeurs convenables pour la sécurité.

Les conséquences des accidents tombent normalement dans trois catégories : décès, dommages corporels ou dommages matériels. Pour certaines composantes du coût des accidents, tels que les dommages aux véhicules ou aux cargaisons, les services médicaux ou d'urgence, ou les pertes de gains, on peut inférer une valeur économique du prix de marché existant pour ces biens et services. Les dommages matériels par exemple peuvent être valorisés sur la base des coûts de remplacement ou de réparation ou d'après ce qui est couvert par la prime d'assurance. Toutefois, lorsqu'on en vient à devoir fixer une valeur économique à des réductions le long de dimensions intangibles comme le chagrin et la souffrance, les blessures des personnes, la qualité de vie et la vie humaine en elle-même, pour lesquelles il n'existe pas de valeur de marché, des difficultés substantielles peuvent apparaître. En l'absence d'un tel marché, la valeur associée à des avantages intangibles reste une question incertaine et subjective et par conséquent exposée à la critique. Réfléter avec précision les retombées sociales potentielles d'un projet sur la sécurité constitue un défi appréciable.

Dans le passé, deux méthodes étaient couramment citées dans la littérature pour évaluer les avantages d'une vie sauvée : l'approche du *produit brut* et l'approche par la *propension à payer*.

#### *Produit brut (ou capital humain)*

La méthode du produit brut implique de calculer la valeur actualisée des pertes potentielles sur les gains futurs ou sur la consommation qui résultent de la mort d'un individu. La contribution attendue d'un individu à la production nationale est calculée d'après une espérance de durée de vie moyenne en activité, un taux d'actualisation et un revenu moyen prédéfinis en supposant que, sur la période définie, l'individu aurait connu le plein emploi. Des imputations spéciales sont effectuées pour les individus dont les services n'ont pas de valeur de marché par exemple les conjoints à la maison, les personnes sans emploi, les enfants, *etc.* Certains pays prennent également en compte les pertes subjectives (émotionnelles) telles que le chagrin et la souffrance (des personnes dépendantes, de la famille et des amis) et d'autres pertes telles que les services collectifs non rémunérés.

Parmi les faiblesses de cette méthode on peut citer le fait que les estimations sont extrêmement sensibles au taux d'actualisation retenu et dépendent fortement des hypothèses des analystes relatives à la progression du revenu des individus tout au long de leur vie. Il est également avancé que la méthode du « produit brut » conduit à des valeurs beaucoup trop faibles pour l'évitement d'un accident et que cette méthode n'offre pas une bonne représentation de la manière dont les gens valorisent intrinsèquement le fait d'éviter la mort.

#### *Propension à payer*

La seconde méthode, utilisée maintenant presque exclusivement, pour estimer le coût des accidents, est désignée sous le nom d'approche par la propension à payer. Elle assigne une valeur aux améliorations de la sécurité en fonction d'une estimation du montant que les citoyens seraient disposés à payer pour réduire le risque ou éviter un accident avec dommage corporel ou de la compensation qu'ils accepteraient en échange d'un accroissement du risque. Elle repose sur l'hypothèse que les citoyens sont les meilleurs juges de leur propre bien-être et que leur comportement constitue un bon indicateur de la valeur qu'ils accordent à la sécurité du transport. Deux méthodes différentes sont employées pour obtenir des estimations empiriques du montant que les gens seraient prêts à dépenser

pour éviter un accident qui se traduit par des blessures ou par la mort et inférer le niveau de leur aversion au risque : les préférences révélées et les préférences constatées.

Cette méthode de la propension à payer suscite un certain débat. Certains avancent qu'il pourrait être erroné de supposer que les citoyens agissent toujours dans leur propre intérêt dans la mesure où ils peuvent être ignorants des risques précis qu'ils courent dans certaines situations ou en avoir une mauvaise perception. Le principe selon lequel les valeurs adéquates pour la sécurité seraient celles que la population à risque paierait pour réduire les risques ou accepterait pour compenser leur accroissement, est quelque peu mis en défaut par la quasi-omniprésence des normes et règlements de sécurité qui contraignent le comportement de l'individu dans le réseau. Ceci renforcerait l'idée que, dans certaines circonstances, l'intervention du gouvernement se justifierait pour améliorer la sécurité et assurer le bien-être de la société.

### **Effets plus larges sur le réseau de transport**

S'il est exact que l'ACA traditionnelle reconnaît et mesure ces trois principaux types d'avantages, d'autres avantages sont parfois pris en compte. Citons notamment les avantages nets du trafic induit, les effets sur les autres modes, la fiabilité du déplacement et des aspects liés à sa qualité comme des améliorations du confort et de la commodité. Ceci vaut à la fois pour le transport public et pour l'infrastructure routière.

#### ***Les déplacements induits***

La méthode traditionnelle, consistant à effectuer les évaluations routières à partir d'une hypothèse de matrices des déplacements données, est maintenant remplacée par une méthode qui prend en compte l'impact de l'infrastructure sur la génération de nouveaux trajets ou de changements dans les extrémités ou les horaires des déplacements, en particulier sur une échelle de temps plus longue. Il faut reconnaître que de tels changements peuvent apporter des avantages aux trajets affectés mais qu'il peut également s'ensuivre des pertes significatives d'avantages pour d'autres usagers. Il y a besoin d'une modélisation détaillée pour apprécier l'impact net et être capable de le refléter dans l'évaluation. Ces questions ont été explorées en détail dans le rapport du SACTRA (Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment) du Royaume-Uni : « Trunk Roads and the Generation of Traffic (Les grands axes routiers et la génération de trafic) » et de grands progrès ont été accomplis dans la mise au point de techniques qui permettent une analyse satisfaisante des déplacements induits.

#### ***Le transfert modal***

Les passages d'un mode à l'autre constituent souvent un aspect important d'un investissement en infrastructure. En outre, dans de nombreux cas et en particulier pour l'investissement en matière de transport public, le transfert modal est un objectif important de la politique de transport du gouvernement. Il y a un besoin de modélisation explicite de ces impacts trans-modaux. Le Royaume-Uni a produit des instructions relatives à la modélisation et à l'évaluation des transferts modaux publiées sous le titre de « Guidance on Methodology for Multimodal Studies ».

## ***Fiabilité***

La question de la fiabilité se pose sous un double aspect. Tout d'abord, une liaison de transport peut être systématiquement non fiable lorsque les temps de parcours varient ou sont imprévisibles relativement aux temps de trajet sur d'autres parties du réseau de norme équivalente. En second lieu, une liaison peut être non fiable lorsque des événements extérieurs (comme des inondations et leur impact sur des ouvrages ou des routes situés à un niveau bas) entraînent des fermetures ou des grosses perturbations sur le réseau.

## ***La qualité du service de transport***

Il y a toute une série d'éléments qui, dans des contextes divers, ont été pris en compte dans les évaluations coûts-avantages et qui tombent dans les catégories de confort et de commodité. Dans les transports publics, on a intégré des éléments tels que la qualité du transport, la densité des voyageurs et la qualité de l'information, la propreté et l'ambiance, en faisant appel à des techniques de préférence constatée pour générer des mesures de la propension à payer. En outre, de nombreuses études ont intégré l'effet dit de Mohring qui se manifeste lorsqu'une augmentation de clientèle entraîne un renforcement de la fréquence du service, fournissant ainsi des avantages à tous les usagers existants. Pour le transport routier, de tels facteurs, encore que moins couramment pris en compte, ne sont pas inconnus. Ainsi par exemple aux États-Unis, il existe un « indice de confort de roulement », qui rend compte des qualités d'uni du revêtement routier.

## ***Les retombées socio-économiques***

Tout comme l'impact élargi du réseau de transport, les effets des grandes infrastructures imprègnent plus largement l'économie et la société. Ils sont au cœur des préoccupations du présent rapport, concentré sur l'impact que ces dépenses peuvent avoir sur les régions. Une série d'effets qui ont un sens dans ce contexte ont été identifiés et énumérés dans le Chapitre II. Ils sont examinés dans cette partie. Il faut toutefois veiller soigneusement à bien apprécier le risque de « double compte » des avantages dans différentes catégories. Il est également très important d'être clair sur ce qui est au centre d'une évaluation. Ainsi, par exemple, il peut y avoir des différences significatives entre l'évaluation d'un projet dans une perspective nationale ou régionale.

## ***Accessibilité***

Lorsqu'on cherche à mesurer les retombées régionales des investissements en matière d'infrastructure, l'accessibilité devient un concept central. Elle fait ressortir les caractéristiques spécifiques du résultat des investissements pour les usagers de l'infrastructure. Il y a ainsi un lien direct entre le concept d'accessibilité et le motif de l'investissement, qui est très souvent de réduire le temps de parcours ou de renforcer le potentiel de déplacements. La notion d'accessibilité nous permet d'examiner la manière dont se produisent les retombées régionales: quels types d'améliorations des opportunités de déplacement, pour quel type d'usagers, vers quel type de zone ?

Toutefois, l'accessibilité est une notion difficile à saisir. L'accessibilité présente de nombreux aspects sur lesquels on pourrait insister différemment suivant la situation. Ainsi, il est inutile de rechercher une définition normalisée qui pourrait servir en toutes circonstances. Dans ce contexte général, une approche plus fructueuse consiste à discuter les différents aspects de l'accessibilité et leur relation au développement régional.

Il faut toutefois reconnaître un aspect commun. Le concept concerne l'augmentation de la *possibilité* de se déplacer grâce à la réduction du temps de parcours et/ou du coût du déplacement ou d'autres obstacles au déplacement/transport. En outre, il doit exister des effets externes positifs à cette réduction des obstacles au déplacement et à l'augmentation ainsi du potentiel de déplacement. Il s'ensuit qu'il doit y avoir quelqu'un capable d'exploiter le potentiel accru de transport. Ainsi, une définition *fonctionnelle* de l'accessibilité – qui la relie aux activités dépendantes du transport et qui ainsi se concentre sur les types de transport et les motifs de déplacement – paraît raisonnable.

D'un autre côté, les activités économiques peuvent changer à long terme, imposant de nouvelles exigences en matière d'accessibilité. Par exemple en Norvège, l'industrie métallurgique est située le long des fjords, situation où la commodité d'importation par la mer de la bauxite et d'exportation de produits semi-transformés et l'électricité bon marché jouent un rôle important. Toutefois aujourd'hui, cette industrie subit des contraintes nouvelles de transport avec la mise sur camion de la production de pièces fabriquées pour l'industrie automobile européenne sur l'ensemble du continent, pratiquement avec des horaires réguliers. Les politiques d'accessibilité devraient donc également tenir compte de la nécessité de changements dans les structures industrielles au fil du temps.

### *Accessibilité et nature du transport*

Pour le *transport de marchandises*, l'accès aux marchés est essentiel. Pour le transport de distribution à courte ou moyenne distance, la portée du service de jour ou de la distribution de la veille au lendemain représente une considération importante. Cette portée pourrait être mesurée à la fois en termes de distance *physique* et de taille du marché qui peut être desservi dans un délai donné. Pour le transport à longue distance souvent de marchandises à l'exportation, le coût ou la fiabilité peut représenter des aspects plus significatifs. Les marchandises à forte valeur, les denrées périssables (par exemple les légumes) ou la marée peuvent entraîner de fortes contraintes d'accessibilité, où à la fois le temps de parcours et la fiabilité sont importants. Le temps et les économies sur les coûts peuvent avoir des effets différents sur les entreprises :

- Pour l'industrie et le commerce d'une région, les gains sur le temps et les coûts vont se traduire par une amélioration de la position concurrentielle grâce à l'abaissement des coûts et à l'élargissement de l'accès au marché.
- Un effet plus indirect est obtenu si l'accessibilité est suffisamment favorable pour assurer un fondement à une nouvelle méthode de production plus efficace. On peut citer comme exemple le passage à la production en flux tendus qui implique des petites livraisons fréquentes mais fiables.
- Ceci peut à son tour déboucher sur la formation de réseaux où se réalisent les avantages de la spécialisation, par exemple par le biais d'une augmentation des transactions de marché d'entreprise à entreprise (émergence de sous-traitants de fournisseurs). Dans ce système les entreprises utilisent la route comme une extension des entrepôts.

Pour le *transport de voyageurs*, trois types de déplacement intéressent le contexte économique : les déplacements d'affaires, les trajets domicile-travail et les déplacements touristiques. L'importance des déplacements d'affaires se développe. Tout d'abord, le transport de marchandises est devenu économique, fiable et rapide. En second lieu, les cycles des produits changent de plus en plus rapidement et la concurrence internationale est de plus en plus acharnée. Les contacts personnels et la qualité de l'accès au marché et aux centres d'innovation sont cruciaux pour rester concurrentiels. Les ressources pour la gestion deviennent plus rares et la capacité des dirigeants à communiquer avec leurs

partenaires en affaires est essentielle, ce qui fait ressortir l'importance du temps disponible pour la communication physique et mentale.

En ce qui concerne les trajets domicile-travail, deux aspects au moins sont liés à l'accessibilité :

- *La productivité accrue de la main d'œuvre.* L'amélioration de l'accessibilité est susceptible de réduire le temps de parcours, gain qui peut être réemployé en activités productives.
- *La taille géographique accrue de la région du marché du travail.* Si l'amélioration de l'accessibilité conduit à un accroissement des distances de déplacement à durée équivalente, l'éventail de choix pour les individus (et les entreprises) se trouve élargi. Ceci permet une spécialisation accrue des marchés régionaux de la main d'œuvre grâce à un meilleur appariement des compétences offertes et demandées sur ces marchés.

Pour de nombreuses régions, notamment les régions reculées, le tourisme joue un rôle essentiel dans la promotion de la croissance de l'économie des services. L'accessibilité – notamment à longue distance – a donc un rôle à jouer. Pour les touristes, la rapidité d'accès aux sites revêt une importance croissante. La tendance au fractionnement des congés annuels en plusieurs périodes courtes renforce cette exigence d'un accès de qualité. Le déplacement par lui-même peut avoir un intérêt sur certains segments ou pour certains produits touristiques, mais globalement la tendance est à la réduction du temps et du coût du trajet.

#### *Accessibilité et segmentation par la distance*

Outre les aspects fonctionnels de l'accessibilité, la simple *segmentation par la distance* peut apporter des aperçus utiles pour ce qui concerne l'accessibilité dans le contexte du développement régional. Pour de nombreuses fins analytiques, on a utilisé une segmentation entre trois types d'accessibilité (locale, régionale et inter-régionale). Cette distinction est liée à la concurrence spatiale et à la discussion des aspects absolus et relatifs du concept d'accessibilité. En effectuant cette segmentation entre accessibilité locale, régionale et inter-régionale, on peut plus facilement évaluer les effets comme étant « réels » ou simplement de redistribution en termes de la manière dont ils affectent les différents types d'accessibilité. Ceci fournit les bases d'une discussion sur les limites du système géographique au sein duquel les effets doivent être évalués. En outre, ceci oriente la manière dont les effets d'un investissement donné doivent être évalués à l'échelle globale, nationale, régionale ou locale, ce qui peut avoir son utilité en fonction du contexte de la prise de décision.

Au *niveau local*, la question est souvent celle de la fonctionnalité du système de transport local, en particulier les problèmes de congestion. Dans la mesure où il y aurait normalement une corrélation entre le temps de parcours en automobile et en transport en commun, les deux modes devraient être analysés simultanément. Le temps de parcours ou la vitesse moyenne, le temps de parcours entre zones, pendant et en dehors des heures de pointe, et par différents modes de transport, peuvent alors constituer des mesures de l'accessibilité.

A l'intérieur d'une ville, l'accessibilité n'implique pas seulement la qualité du système de transport mais également les caractéristiques d'usage du sol. Les politiques de localisation des logements et des activités peuvent contribuer à une meilleure accessibilité en réduisant les distances entre les activités. En outre, en s'associant des individus peuvent contribuer à améliorer leur propre accessibilité grâce à des ajustements au sein d'un système de transport et de caractéristiques d'usage du sol donnés. Le degré de cet ajustement peut être considéré comme un indicateur de la qualité du système de transport. Les caractéristiques de déplacement individuel sur l'ensemble de la ville, d'une

extrémité à l'autre, ne seraient pas possibles si le système de transport n'était pas adapté. Les résultats qui montrent que le temps consacré aux déplacements de personnes se maintient relativement constant juste au-dessus d'une heure par jour dans de nombreux pays indiquent que les actions/ajustements individuels tendent à lisser les différences initiales d'accessibilité dues à des différences de qualité dans le système de transport.

Au *niveau régional*, l'accent peut dépendre du type de région considéré. Dans une région nodale dominée par une grande ville, les questions cruciales seront en général l'accès à l'arrière-pays, dont le but est de lui fournir des biens et des services et d'avoir accès à la main d'œuvre. Un aspect important de l'accessibilité sera alors le temps de trajet vers un point central de la région.

Si la région se compose d'un réseau de villes, dont aucune n'occupe une position dominante, il peut être pertinent de développer un réseau d'infrastructure qui donne à toutes les villes, ou à toutes les parties de la région, un bon accès à toutes les autres. De bons systèmes d'infrastructure interne peuvent être considérés comme un préalable au développement de regroupements industriels au sens de Porter. Une bonne accessibilité interne crée des lieux de rencontre pour ceux qui développent la technologie et les produits, les utilisateurs et la connaissance du marché. Par le biais de la nécessité d'une politique spécifique d'accessibilité, la théorie du développement endogène peut contribuer à replacer les autorités publiques dans un rôle actif où l'infrastructure joue un rôle. Toutefois, l'élément le plus important reste de loin, un environnement et une culture industriels, au sens large.

Les effets de l'amélioration de l'accessibilité régionale peuvent se manifester de plusieurs façons. Une zone peut croître en attractivité ; ceci peut freiner les migrations de population vers l'extérieur et se manifeste souvent de façon sélective. On donne aux citoyens un meilleur accès aux services et ils ont ainsi le sentiment de faire partie d'une vaste communauté. Dans certains cas, il peut y avoir une augmentation de la migration vers la zone, avec notamment des entreprises qui, suite à l'investissement, ne considèrent plus une localisation précédemment périphérique comme un défaut. Il peut ainsi en découler une structure d'entreprise plus « moderne ».

L'accroissement de l'accessibilité régionale peut ainsi avoir des conséquences inattendues au niveau local. Par exemple, les services dans des zones plus éloignées d'une région, précédemment protégés par la distance, peuvent se trouver exposés à la concurrence avec des entités plus importantes et plus efficaces dont la localisation est centrale. Le résultat en est une centralisation au niveau local/régional. Le rôle du développement de l'infrastructure est ainsi d'accélérer un nécessaire processus de modernisation.

L'accessibilité *inter-régionale* se concentre sur la concurrence entre les régions en Europe. L'aspect esthétique et le potentiel de croissance des villes sur le marché unique européen dépendent de la qualité des communications. Une raison en est que l'intensification de la concurrence internationale entraîne un besoin plus grand de contacts personnels dans le développement des produits et de l'activité de marketing. Ainsi le transport ne doit pas constituer un obstacle aux contacts entre les grandes villes ou les régions. Des communications aériennes de qualité sont importantes pour les villes retirées en Europe, alors que les trains à grande vitesse jouent un rôle plus significatif dans les zones centrales.

Il faut toutefois être bien conscient de l'aspect relatif de l'accessibilité. Les effets d'amélioration de l'accessibilité résultent très souvent d'une amélioration relative de la concurrence spatiale de la part d'autres régions (encore qu'il arrive dans certains cas que les deux parties y gagnent). En outre, les zones périphériques le restent toujours, même si l'investissement facilite leur accès aux zones centrales.

L'accessibilité inter-régionale eut alors être considérée comme l'accessibilité au sein d'un *réseau*, par exemple un réseau de villes qui interagissent. De tels réseaux nodaux sont souvent hiérarchisés. Un exemple typique d'un tel réseau en action est la diffusion de l'innovation, qui suit très souvent une combinaison de caractéristiques de diffusion hiérarchisées et en surface, reflétant ainsi des structures d'accessibilité au plan à la fois physique et mental.

L'accessibilité d'une ville donnée au sein d'un tel réseau peut être mesurée en termes du temps ou du coût total de déplacement pour atteindre les autres villes du réseau. Dans un réseau hiérarchique, le potentiel d'accessibilité peut être pondéré en fonction du rang des villes ou de leur masse (population, PIB, *etc.*) ou les deux.

Pour les réseaux, la question des effets induits par le réseau est souvent posée. L'argument est que lorsque l'attractivité d'un réseau, par exemple le réseau ferré à grande vitesse en Europe, atteint un certain niveau, des effets induits se manifestent. De tels effets devraient normalement déboucher sur un accroissement du trafic et seraient par définition pris en compte dans l'ACA. Des effets induits allant au-delà, affectant la fonction de tout l'ensemble des villes prises dans le réseau, peuvent également se manifester, notamment parce que de nouvelles possibilités se découvrent au sein du système de villes, améliorant ainsi leur position commune dans la concurrence globale avec d'autres réseaux ou régions du monde.

### *La mesure de l'accessibilité*

L'accessibilité peut également être définie comme le degré de facilité avec laquelle une activité économique ou sociale peut être atteinte en utilisant le système de transport.

Cette approche implique une évaluation d'un côté de la relation entre le système de transport et les mouvements des individus ou des entreprises et de l'autre côté de la distribution spatiale des activités. L'avantage de cette approche est qu'elle prend en compte à la fois la valeur que les usagers donnent aux différentes destinations et leur comportement de déplacement.

Ainsi, l'accessibilité peut-elle être définie en termes d'une quantité de biens, de services et d'emplois ou encore par la taille de la population qu'un individu peut atteindre à partir d'un point donné, en prenant en compte le niveau d'offre routière, les opportunités fournies par le territoire national ou régional, le comportement de déplacement de l'individu et l'attractivité des destinations éventuelles. Les opportunités fournies par le territoire national ou régional ne prennent de signification qu'au travers des conditions de transport qui en assurent l'accès et réciproquement les conditions de transport offertes par le réseau n'ont d'intérêt qu'en relation aux destinations desservies. En dernier ressort, l'indicateur d'accessibilité doit exprimer la dualité de ce concept avec une formalisation qui est le résultat de l'interprétation des comportements de déplacements observés.

### *Accessibilité et déplacements*

Les gens souhaitent emprunter les routes pour un type de trajet donné (tourisme, professionnel, personnel). Les enquêtes ont démontré que, pour une destination donnée, le volume de déplacements décroît lorsque le coût du transport ou le temps de parcours augmente. Ce comportement est dû au fait que l'utilité des trajets diminue lorsque le coût du transport augmente.

Toutefois, les individus se déplacent également parce que leurs besoins (consommation, études, travail, loisirs, *etc.*) ne peuvent être satisfaits à leur origine mais peuvent l'être à leur destination. La

satisfaction d'un individu sera plus élevée s'il a à sa disposition plus de biens et de services, la probabilité de trouver le produit ou le service recherché devenant plus forte. Toutefois, toute augmentation du coût du transport ou du temps pour atteindre cette destination va en réduire l'attractivité et donc l'utilité du déplacement. Ainsi, l'éloignement affecte le niveau d'utilité. Chaque destination se voit attribuer un coefficient d'éloignement (un facteur qui atténue l'utilité du déplacement) qui est établi à partir de la fonction de demande de transport.

L'accessibilité est donc liée au comportement de déplacement de l'individu ou de l'entreprise et à la distribution spatiale des activités et des services. Il existe plusieurs types d'accessibilité, par exemple pour une entreprise l'accessibilité à son bassin de main d'œuvre, l'accessibilité au marché pour une entreprise qui vend ses produits ailleurs que sur le lieu de production ou l'accessibilité d'un site touristique depuis une zone de localisation d'une clientèle potentielle.

On trouvera ci-après un exemple d'application d'une telle approche en France.

Pour chaque type d'activité, il est nécessaire de connaître les fonctions de demande de déplacement des individus pour les motifs domicile-travail, affaires et tourisme. Ces fonctions peuvent être construites à partir de données d'enquête et l'ajustement de fonctions du type suivant est assez simple :

$$y = a e^{-\alpha t}$$

Où :

y est la fréquence du trajet ;

t est la durée du déplacement ;

a et  $\alpha$  sont des coefficients de calibrage.

En outre, l'accessibilité dépend également de la distribution spatiale des activités en référence au coût du transport, qui est mesuré de manière approximative par le temps de transport. Toutefois, la distribution spatiale des activités n'est pas uniforme. Les villes ne sont pas équidistantes les unes des autres et ne fournissent pas toutes le même niveau de biens et de services.

La distribution des activités autour d'un point de référence est une fonction croissante du temps de transport. En outre, le nombre d'emplois est un indicateur utile de l'offre de biens et de services en un endroit donné. Il est relativement aisé d'obtenir une estimation approximative de la forme véritable de la distribution spatiale des activités à partir d'une représentation numérisée du réseau routier dans laquelle on a fait des hypothèses sur les temps de parcours entre les différents centres urbains et les nœuds d'activité et le nombre d'emplois qu'ils fournissent.

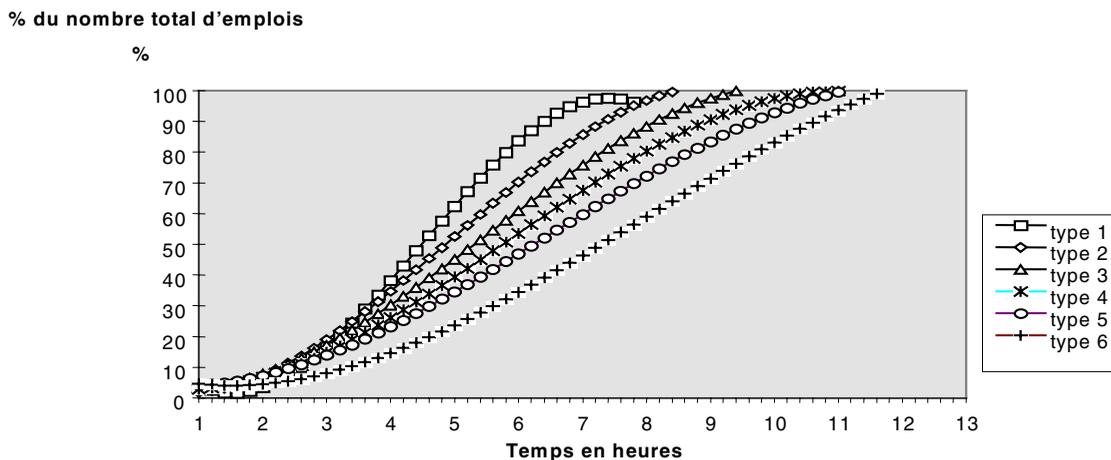
Depuis un pôle donné, la distribution spatiale des emplois peut s'exprimer sur la base du temps de trajet entre celui-ci et tous les autres points qui intéressent cette localisation donnée. Afin de révéler plus clairement cette distribution, certaines villes et agglomérations françaises ont été classées en fonction du temps mis pour atteindre l'ensemble des lieux de travail. Les résultats sont fournis dans le tableau III.1.

Tableau III.1. **Distribution des villes en fonction du temps nécessaire pour atteindre les lieux de travail**

Nombre de villes	1	17	19	31	16	4	1
Temps maximum nécessaire pour atteindre 100 % des emplois (heures)	8	9	10	11	12	13	> 13

Chaque distribution correspond à un certain niveau d'offres d'emplois en fonction du temps de trajet. Il y a donc six types de distribution de l'offre spatiale d'emplois. Pour chaque ville ou agglomération, on peut estimer le temps mis à atteindre toutes les autres afin de déterminer le pourcentage additionnel du nombre total d'emplois ajoutés par chaque ville ou agglomération. Ainsi pour une ville ou agglomération de référence, on a n-1 points. Lorsque l'on reporte sur un graphique l'ensemble des points pour une classe, on obtient un nuage de points sur lequel on peut ajuster une fonction grâce à une analyse de régression. La figure III.1 fournit une représentation graphique du temps mis à capturer des emplois complémentaires dans d'autres villes.

Figure III.1. **Distribution des emplois en fonction du temps de déplacement à partir d'une ville ou d'une agglomération de référence**



Ces courbes révèlent l'absence de régularité de la distribution spatiale des activités. Ainsi, pour une courbe de type 1, 50 % des activités sont situées dans un rayon de déplacement d'un peu plus de 4 heures et 30 minutes, alors que pour la courbe de type 6, la durée équivalente est de 7 heures et 20 minutes.

Il est intéressant d'examiner le cas d'une distribution des emplois du type 6. Un rayon de déplacement de cinq heures assure l'accès à 22 % des emplois. Si les conditions de transport s'améliorent, la même durée va assurer l'accès à un nombre potentiel d'emplois supérieur à ce qu'il était auparavant et on passera sur un point situé sur la courbe 5. Dans ce cas, un individu sera capable d'atteindre un certain nombre d'emplois supplémentaires et il bénéficiera donc de l'amélioration de l'accessibilité.

A partir d'un point de référence  $i$ , l'accessibilité à une destination  $j$  peut être estimée à partir de l'expression :

$$Q_j \times e^{-\alpha t_{ij}}$$

dans laquelle :

$Q_j$  est la quantité de biens, de services ou d'emplois qui sont situés à la destination  $j$  ;

$e^{-\alpha t_{ij}}$  est le coefficient d'éloignement et  $\alpha$  est le coefficient de calibrage ; et

$t_{ij}$  est le temps de trajet entre  $i$  et  $j$ .

On peut ensuite déterminer l'accessibilité depuis une zone  $i$  de toutes les zones de destination possibles en utilisant la formule suivante :

$$A_i = \sum_j Q_j \cdot e^{-\alpha t_{ij}}$$

Les aménagements du réseau routier font varier  $t_{ij}$ . Ainsi, toutes choses étant égales par ailleurs, on peut en déduire que  $A_i$  va également varier.

Pour mettre en œuvre ce modèle, la première exigence est de disposer d'une représentation numérisée du réseau routier, divisé en arcs pour lesquels on dispose d'informations relatives aux caractéristiques techniques (longueur, profils en long et en travers) et au type de route [autoroute, route 2X2 ou 2X3 voies, autre route principale, départementale, traversée urbaine, structure spécifique à péage (pont, tunnel)]. Un temps de trajet est attribué à chaque arc.

La seconde étape consiste à découper le territoire concerné en zones. Par exemple, en France, il existe un système de zonage utile pour ce type d'étude, fondé sur 341 zones d'emploi qui recouvrent complètement la France Métropolitaine. Le nombre total d'emplois dans chaque zone lui est affecté et le centroïde de chaque zone d'emploi (c'est-à-dire son centre de gravité) est relié au nœud le plus proche sur le réseau modélisé.

Enfin, on peut utiliser un logiciel standard de modélisation du trafic pour calculer le temps de trajet entre la zone de référence et chaque zone d'emploi.

### ***Effets de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des routes sur l'emploi***

Dans les méthodologies traditionnelles d'ACA, on traite comme un coût et non comme un avantage le revenu et l'emploi dus aux dépenses en matière de construction, d'entretien et d'exploitation des routes. Les paiements versés à la main d'œuvre dans le secteur de la construction et dans d'autres secteurs de l'économie sont pris en compte dans les coûts en capital et les dépenses d'exploitation du projet soumis à évaluation. C'est bien ainsi qu'il doit en être puisque le principal objectif de l'évaluation du projet est d'identifier les opportunités qui génèrent des avantages suffisamment importants pour justifier de détourner la main d'œuvre et d'autres ressources rares des utilisations concurrentes. En règle générale, considérer comme un avantage le revenu et l'emploi qui résultent des dépenses dans le projet invalide la finalité de l'analyse.

Dans aucun des cas étudiés, le revenu et l'emploi liés aux dépenses pour le projet ne sont pris en compte dans le calcul coûts-avantages. Toutefois, plusieurs des études mentionnent, à des fins d'information, des retombées sur l'emploi liées à la construction. Il ne fait aucun doute que ceci répond à l'intérêt considérable suscité par les effets sur les marchés de la main d'œuvre des dépenses en matière d'infrastructure. Les décideurs pour la politique de transport et les élus apprécient intuitivement la nature à forte intensité de main d'œuvre de l'activité de construction et d'entretien des routes et partagent un intérêt commun pour la génération d'opportunités d'emploi au niveau national, régional et local.

Les États-Unis comme la France ont développé des méthodologies différentes mais assez semblables pour évaluer les effets sur l'emploi liés à la construction des routes. Les États-Unis font appel à l'analyse des entrées-sorties tandis qu'en France on utilise une « méthode des effets ». En général, la méthodologie des États-Unis est structurée pour fournir des évaluations au niveau national (macro-économique) du programme, sur financement fédéral, d'amélioration du capital routier. La méthode française se concentre plus sur des évaluations spécifiques au projet et elle recouvre les effets sur l'emploi associés à l'entretien de routine et aux activités d'exploitation. Des informations complémentaires sur les deux méthodes ainsi que des exemples de résultats seront donnés ci-après. Toutefois, avant d'aller plus loin dans cette discussion, deux questions relatives aux estimations de l'emploi appellent un commentaire.

#### *Les emplois liés au projet constituent-ils un avantage ?*

L'évaluation de l'éventail complet des effets économiques associés aux dépenses importantes de crédits publics en infrastructure routière suscite un intérêt considérable. Il est clair que les projets de transport confèrent des avantages économiques spécifiques à court terme en raison de l'achat de biens et de services – services de main d'œuvre en particulier – qui sont nécessaires durant la phase de construction. Toutefois, l'importance et l'incidence spatiale de ces avantages peuvent varier avec le type d'aménagement entrepris, sa localisation et le type de matériaux de construction nécessaires. Les estimations du revenu et de l'emploi générés par le projet sont importantes pour bien comprendre les effets socio-économiques de l'investissement en matière d'infrastructure de transport.

Comme noté ci-dessus, le revenu et l'emploi associés au projet ne sont en général pas pris en compte dans les études d'ACA traditionnelles. Toutefois, dans certaines conditions, il peut être approprié d'inclure les effets sur l'emploi comme un avantage. Conceptuellement, ceci peut arriver lorsqu'une région présente des déséquilibres considérables au plan macro-économique, ce qui se traduit par un chômage persistant. Pour justifier la prise en compte des avantages en termes d'emploi dans un cadre traditionnel d'évaluation de projet, il faudrait avoir montré que les dépenses pour le projet affectent le chômage structurel de longue durée et que les avantages en termes d'emploi pris en compte sont des avantages nets ; c'est-à-dire qu'il s'agit seulement des effets sur le revenu et l'emploi qui excèdent ceux obtenus en utilisant autrement les crédits ou en faisant remonter à leur source originelle les recettes utilisées pour financer l'aménagement routier. Les avantages nets risquent d'être faibles durant les périodes de forte utilisation de la capacité industrielle et de préoccupation relative aux poussées inflationnistes mais ils peuvent s'avérer importants lors de périodes de récession prolongée ou de régression économique. Il s'agit là de conditions contraignantes et, compte tenu de l'état actuel de l'art en matière d'analyse des effets sur l'emploi des dépenses de construction, d'entretien et d'exploitation en général, il n'est pas surprenant que de tels avantages ne soient pas normalement inclus dans les traitements formels de l'ACA.

## *Y a-t-il création d'emplois ?*

Il est souvent difficile de déterminer si les emplois pour la construction et l'entretien des routes doivent être considérés comme des emplois nouvellement créés, des emplois délocalisés, des emplois à long terme ou à court terme.

En premier lieu, il faut noter que le nombre de travailleurs disponibles dans le secteur de la construction et du génie civil est en gros proportionnel à la population totale de la région en question (aire métropolitaine, comté, région ou pays). Lorsqu'il se produit dans une région un « événement exceptionnel » comme la construction d'une autoroute ou un important chantier de réfection, les ressources locales disponibles dans cette région peuvent devenir « saturées ». Ceci peut intervenir très rapidement si la région a une faible densité de population ou manque de types spécifiques de ressources humaines. Lorsque le nombre et la taille des entreprises locales ne sont pas suffisants pour satisfaire les demandes de l'autorité contactante, il faut faire appel à des ressources extérieures à la région. Dans cette situation, les entreprises traitantes gèrent leur politique d'emploi suivant deux paramètres fondamentaux :

- Leur culture de gestion des ressources humaines (par exemple maximiser le recrutement local, déplacer des travailleurs depuis d'autres zones, minimiser la gestion du renouvellement du personnel).
- Les caractéristiques de l'ensemble de la main d'œuvre disponible (les ressources humaines disponibles dans le secteur, les compétences et capacités des entreprises locales).

En se plaçant dans une perspective nationale, les travailleurs délocalisés peuvent ne pas correspondre à la création d'emplois sauf s'ils sont au chômage dans leur localisation d'origine et inemployables dans toute autre localisation. Toutefois, en se plaçant dans une perspective locale, un travailleur, même délocalisé, représente un emploi supplémentaire tout au long de la période de construction. Si recruter un chômeur local constitue une création d'emploi pour la durée des travaux, la période d'emploi peut être relativement courte. En outre, faire appel à des employés des entreprises locales ne constitue pas une création d'emploi à l'échelle locale sauf si on évite ainsi la redondance. Enfin, l'achèvement des travaux débouche invariablement sur le départ des travailleurs déplacés, la fin des contrats pour les travailleurs recrutés pour la durée du projet, la réduction du nombre de travailleurs temporaires et la fin des sous-traitances avec les entrepreneurs locaux.

Au vu de ces différentes significations, la notion d'emploi ne peut pas être utilisée dans la même acception que dans le cadre habituel. C'est pourquoi, plutôt que de se focaliser sur les emplois créés, la recherche menée en France a examiné le contenu de l'emploi (emplois préservés et créés) durant la période de construction. L'indicateur utilisé pour mesurer le contenu des emplois est le nombre d'emplois (x) années (nombre d'emplois à temps plein sur l'ensemble de la période de construction). Aux États-Unis, le traitement évite de faire appel à des termes comme « nouveaux emplois » ou « emplois créés » et il est fait référence aux estimations d'emplois sous la forme du nombre de personnes-années d'emploi permis par les dépenses en capital pour la route.

Il faut qu'il soit bien clair que les retombées sur l'emploi prises en compte ici ne sont pas liées aux opportunités d'emploi résultant de la restructuration industrielle ni à d'autres types d'avantages en termes de retombées économiques dues à l'investissement routier. Les effets sur le revenu et l'emploi examinés ici résultent du cheminement dans l'économie des dépenses de construction, de manière très comparable à ce qui se passe pour d'autres types de dépenses exogènes. En fait, dans la mesure où les estimations de l'emploi prises en compte ici se fondent sur des relations fixes qui décrivent l'utilisation des ressources humaines, on n'examine pas les éventuels avantages en termes de

productivité des aménagements de transport pour le secteur de la construction, le secteur de fourniture des matériaux ou d'autres secteurs de l'économie.

### *Les retombées sur l'emploi liées à la construction de l'infrastructure*

Deux approches différentes

- La méthode des entrées-sorties

L'étude en cours aux États-Unis, *Evaluating Federal-aid Highway Construction Program Employment Impacts and Productivity Gains* (Évaluation des impacts sur l'emploi et des gains de productivité du programme d'aide fédérale à la construction des routes), cherche à estimer avec précision le nombre d'emplois directs, indirects et induits générés par des projets routiers avec un financement fédéral. Un modèle d'étude est disponible depuis mars 2001 et il est actuellement en cours de test. Les estimations de revenu, d'emploi et de dépense dont il est fait état plus avant doivent être regardées comme préliminaires. De nouvelles recherches en cours aux États-Unis vont traiter la question, distincte mais en rapport, des évolutions de l'efficacité de la production dans le secteur de la construction routière.

### *Méthodes et données nécessaires pour la modélisation de l'emploi*

Aux États-Unis, les effets sur le revenu et l'emploi du programme d'aide fédérale à la construction routière sont estimés à partir de techniques d'analyse des entrées-sorties. Le revenu de l'emploi, les années-hommes d'emploi à plein temps et les dépenses brutes pour les biens et les services sont estimés en trois points du processus économique. Le premier point correspond au moment où les dépenses en capital pour les projets routiers génèrent une première série d'effets « directs » sur l'emploi dans le secteur de la construction routière et dans d'autres secteurs de l'économie qui fournissent les matériaux et l'équipement pour la construction. Dans la mesure où les secteurs qui fournissent les matériaux ont besoin d'entrées en provenance d'autres secteurs de production de l'économie, une seconde série d'avantages indirects en termes de revenu et d'emploi va se déclencher lorsque ces secteurs vont développer la production et l'emploi pour satisfaire la demande nouvelle. Enfin, lorsque les employés du secteur de la construction et d'autres secteurs de production dépensent leur revenu, une troisième série d'emplois induits se déclenche. L'emploi induit est le résultat des dépenses de revenu qui peuvent être directement reliées aux dépenses du projet pour les services et les matériaux de construction. Cette méthodologie relie les intensités en matériau et en main d'œuvre pour des types spécifiques d'activités de construction et d'entretien du capital routier aux secteurs de production. Elle permet ainsi de raffiner les estimations grossières d'emploi indirect et induit, obtenues à partir des modèles généraux d'équilibre précédemment utilisés pour générer des estimations de l'emploi.

La principale contribution de l'étude actuelle à la modélisation de l'emploi réside dans le degré supérieur de détail des comptabilités entrées-sorties (E/S) disponibles qui est rendu possible par l'augmentation du nombre de catégories d'activité qui fournissent des services de construction de routes. La version à « six chiffres » des *Benchmark I/O Accounts* de 1993 du Commerce Department<sup>1</sup> définit deux secteurs qui reflètent la structure entrées/sorties des activités de construction routière : 11.0400 : Construction neuve de routes et de rues et 12.0214 : Entretien et réparation des routes et des rues (ils sont désignés ci-après par les indices n et r respectivement). En utilisant les données au niveau du projet, ces catégories d'activité ont été sous-divisées en 14 sous-catégories d'activité de

---

1. Pour une description de ces comptes, voir Lawson (1997a, 1997b).

construction, dont chacune correspond à un des types d'aménagement définis par le US Department of Transportation, dont la liste figure dans le tableau III.2.

Tableau III.2. **Codes des aménagements types en matière de construction**

Code	Type d'aménagement
01	Nouvel itinéraire (construction neuve)
02	Nouveau tracé
04	Élargissement important
05	Élargissement peu important
06	Rénovation/Réhabilitation
07	Réfection du revêtement
08	Ouvrage d'art neuf
09	Remplacement d'un ouvrage d'art
10	Réhabilitation d'un ouvrage d'art
11	Réhabilitation mineure d'un ouvrage d'art, renforcement du revêtement du tablier de l'ouvrage
12	Sécurité/Circulation/Gestion de la sécurité routière
13	En rapport avec l'environnement
14	Action spécifique dans le cadre d'un programme pour les ouvrages d'art (inventaire / inspection / classification)
15	Reconstruction avec augmentation de capacité (création de voies supplémentaires, en particulier pour les véhicules à fort taux d'occupation)
16	Reconstruction sans augmentation de capacité

Source : OCDE.

Cet éclatement implique de remplacer deux colonnes dans les comptabilités E/S (n et r) par 14 colonnes nouvelles. Pour ce faire, deux approches ont été utilisées. La première – l'approche directe par échantillon – suppose que tous les projets dans un secteur ont la même structure d'entrées-sorties. Ainsi, les nouveaux coefficients techniques E/S sont calculés directement à partir des données recueillies sur un échantillon de projets sur chaque type d'aménagement. Dans la seconde approche – l'approche par régression – il a été reconnu que la structure des entrées sorties dans un secteur peut varier en raison de différences d'échelle, de localisation ou d'année de construction. Dans le cadre de cette méthode, on a mené une analyse statistique sur les données de l'échantillon en vue d'estimer les paramètres qui pourraient représenter ces effets avant de calculer les nouveaux coefficients d'entrées-sorties.

Dans l'approche directe par échantillon, la création de la matrice étendue des coefficients techniques était fondée sur l'information relevée sur des projets individuels. Chaque type de projet  $c= 1,2, \dots,14$  correspond à une nouvelle catégorie d'activité pour les entrées-sorties. Pour chaque type de projet, il y a plusieurs projets individuels effectifs  $o= 1,2\dots O_c$ .

Soit :

$y_{oc}$  : la valeur monétaire du projet o de type c.

$s_{koc}$  : la quantité physique de l'entrée k utilisée par le projet o de type c.

$p_{koc}$  : le prix unitaire de l'entrée k utilisée par le projet o de type c.

On peut définir un coefficient technique – qui représente l'entrée k de valeur monétaire par unité monétaire de dépense sur les projets de type c – comme une moyenne pondérée sur les projets observés o de type c.

$$a_{kc} = \frac{\sum_{o=1}^{O_c} s_{koc} p_{koc}}{\sum_{o=1}^{O_c} y_{oc}} \quad (1)$$

Chaque classe d'entrée k est associée à seulement un secteur d'entrée-sortie i. Les coefficients techniques qui peuvent être utilisés directement dans les comptes entrées-sorties se calculent de la manière suivante :

$$a_{ic} = \sum_{k \in K_i} a_{kc} \quad (2)$$

où  $K_i$  est l'ensemble de toutes les entrées k produites par l'industrie i.

Cette méthode peut être utilisée pour fournir les coefficients d'entrée  $a_{ic}$  pour chacune des catégories d'activité nouvellement définies, mais elle ne donne pas d'indication sur le rôle de ces secteurs comme fournisseurs de sorties aux autres industries (c'est-à-dire les  $a_{ci}$ ). Heureusement, ceci ne pose pas de problème dans la mesure où en général il n'est pas prévu que ces industries fournissent des entrées aux autres industries – c'est-à-dire qu'on peut faire l'hypothèse que  $a_{ci} = 0$  pour tous les c et les i. Ceci signifie qu'à de très rares exceptions près, les valeurs des  $a_{in}$  et des  $a_{ir}$  sont de zéro dans les comptes entrées-sorties existants.<sup>2</sup> En outre l'hypothèse que tous les  $a_{ci} = 0$  est cohérente avec celle que  $x_c = y_c$  puisqu'elle implique que l'industrie c n'a pas de sortie intermédiaire.

On peut calculer de manière analogue un coefficient  $e_c$  qui représente la valeur de la composante main d'œuvre par unité monétaire de sortie pour le projet de type c :

$$e_c = \frac{\sum_{o=1}^{O_c} l_{oc} w_{oc}}{\sum_{o=1}^{O_c} y_{oc}} \quad (3)$$

---

2. Toutes ces valeurs sont nulles pour les constructions neuves, tandis que, pour les réparations et l'entretien, des valeurs non nulles apparaissent pour seulement deux industries : 71.0201 agents, gérants, exploitants et bailleurs immobiliers et 79.0300 autres entreprises du gouvernement de l'état ou local. Dans les deux cas, les valeurs sont faibles : respectivement 0.00815 et 0.00458.

où  $l_{oc}$  est la composante main d'œuvre en personnes-heures pour le projet o de type c et  $w_{oc}$  est le salaire horaire moyen payé sur ce projet. On peut calculer un vecteur des coefficients pour toutes les autres industries en divisant les versements à la main d'œuvre dans la section valeur ajoutée des comptes entrées-sorties par le total des sorties pour chaque industrie :

$$\mathbf{e} = \begin{bmatrix} e_1 \\ \vdots \\ e_c \\ \vdots \\ e_N \end{bmatrix} \quad (4)$$

Pour estimer les recettes en emploi direct et indirect générées par une proposition de projet de type j de valeur  $y_{*c}$ , on définit un vecteur de demande finale:

$$\tilde{\mathbf{y}} = \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ y_{*c} \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \quad (5)$$

L'augmentation des sorties directes et indirectes générées par le projet est :

$$\tilde{\mathbf{x}} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \tilde{\mathbf{y}} \quad (6)$$

et celle du revenu de l'emploi est  $\mathbf{e}'\tilde{\mathbf{x}}$ . Pour obtenir l'accroissement de l'emploi en termes d'heures de travail, on définit le vecteur suivant :

$$\mathbf{l} = \begin{bmatrix} e_1 / w_1 \\ \vdots \\ e_c / w_c \\ \vdots \\ e_N / w_N \end{bmatrix} \quad (7)$$

où les  $w$  sont les salaires horaires. L'augmentation du nombre  $i$  d'heures d'emploi est maintenant  $\mathbf{l}'\tilde{\mathbf{x}}$ , qu'on peut transformer à son tour pour obtenir l'augmentation du nombre d'emplois.

Dans l'approche directe par échantillon, il est nécessaire de supposer qu'un ensemble unique de coefficients techniques s'applique pour tous les projets au sein de chacun des 14 types. Il est toutefois possible que des variations significatives dans la structure des entrées se manifestent même à l'intérieur de ces types d'aménagement. Pour tenir compte de cette éventualité, on a également testé une approche fondée sur la régression. Dans cette approche, on génère pour chaque projet un ensemble adapté de coefficients techniques sur la base de son type et d'un certain nombre d'autres caractéristiques qui affectent la structure de ses entrées.

Pour tester les effets systématiques de ces caractéristiques, on a entrepris une série d'analyses de régression. Par exemple, définissons  $l_{oc}$  et  $w_{oc}$  comme ci-dessus,  $s_{oc}$  comme une mesure d'échelle,  $t_{oc}$  comme l'année où s'achève la construction et  $\mathbf{d}_{oc}$  comme un vecteur de variables muettes régionales telles que la valeur correspondant à la localisation du projet o soit fixée à 1 et toutes les autres fixées à zéro. La part de la composante salariale pour le projet o de type c est estimée à l'aide de l'équation de régression suivante :

$$\frac{l_{oc}}{y_{oc}} = \alpha_c + \beta_{1c}s_{oc} + \beta_{2c}w_{oc} + \beta_{3c}t_{oc} + \mathbf{b}_c\mathbf{d}_{oc} + \varepsilon_{oc} \quad (8)$$

où  $\alpha$  et  $\beta$  sont des coefficients inconnus,  $\mathbf{b}_{oc}$  est un vecteur de coefficients inconnus et  $\varepsilon_{oc}$  est un terme d'erreur. Notons que les coefficients de régression sont spécifiques au projet de type c.

Si les valeurs estimées des coefficients inconnus dans l'équation (8) sont toutes égales à zéro, on peut adopter l'approche directe par échantillon. Si les équations de régression indiquent une variation systématique significative au sein d'un type de projet, il est alors plus précis de générer des valeurs ajustées fondées sur l'échelle, la date, le coût de la main d'œuvre et la localisation pour chaque projet en utilisant les résultats de la régression.

La mise en œuvre des analyses décrites ci-dessus exige de disposer d'un ensemble d'enregistrements de données au niveau du projet qui fournissent des estimations des quantités utilisées d'autant d'entrées que possible dans la construction (y compris la main d'œuvre). Pour calculer les coefficients E/S, il faut également disposer d'une mesure des sorties (coût) de chaque projet. Il est crucial que chacun de ces enregistrements de données soit affecté à un type spécifique d'aménagement. En outre, puisque les coefficients E/S sont exprimés en termes monétaires, il faut également avoir des données relatives aux prix des entrées pour transformer les quantités physiques en valeur monétaire. Pour répondre aux finalités de l'analyse de régression, certaines mesures de l'échelle du projet et des salaires sont nécessaires et chaque enregistrement devrait indiquer la localisation et la date du projet.

#### *Exemple d'estimation des effets sur l'emploi des dépenses pour la construction*

Les estimations de revenu et d'emploi ci-après sont fondées sur les hypothèses suivantes. Les dépenses d'aide fédérale à la construction sont de USD 1 milliard. En fixant à 20 % le niveau des fonds de concours de l'état et locaux, le total des dépenses du programme se monte à USD 1.25 milliard. La composition du programme par type d'aménagement en pourcentage du coût total est :

- Construction d'un nouvel itinéraire : 9.34 %
- Tracé nouveau : 2.03 %
- Élargissement important : 6.05 %
- Élargissement peu important : 2.20 %
- Rénovation et réhabilitation : 11.44 %
- Réfection du revêtement : 12.51 %
- Construction d'un ouvrage d'art neuf : 7.34 %

- Remplacement d'un ouvrage d'art : 9.80 %
- Réhabilitation d'un ouvrage d'art : 3.36 %
- Réhabilitation mineure d'un ouvrage d'art : 2.00 %
- Sécurité/Circulation/Gestion de la sécurité routière : 9.57 %
- Aménagement en rapport avec l'environnement : 4.32 %
- Reconstruction (avec augmentation de capacité) : 13.04 %
- Reconstruction (sans augmentation de capacité) : 7.00 %

Compte tenu de ces hypothèses sur le niveau et la composition des dépenses du programme, on estime à USD 572.7 millions, le revenu direct de l'emploi dans la première série d'impacts. L'emploi direct de cette première série dans le secteur de la construction et de la fourniture de matériaux est de 19 672.8 années-hommes, dont 12 453.5 dans le secteur de la construction et 7 219.3 dans le secteur de la fourniture des matériaux. Outre les nombres substantiels d'emplois dans le secteur de la construction, les effets sur l'emploi de la première série sont particulièrement importants dans les activités suivantes : Transport et entreposage, Services aux entreprises et aux professionnels, Produits à base de pierre et d'argile, Raffinage du pétrole, Commerce de gros, Produits finis pour structures métalliques ; Extraction de produits autres que des métaux.

Une seconde série d'effets sur l'emploi et le revenu se manifeste dans le secteur de la production en réponse à la demande supplémentaire de composantes qui émane des industries de fourniture de matériaux de construction. Les avantages en termes d'emploi indirect dans le secteur de la production se trouvent augmentés de 6 851.2 années-hommes, avec un revenu de l'emploi correspondant de USD 212.9 millions. Ces effets en termes d'emploi indirect se répartissent sur un champ de secteurs d'activité beaucoup plus large que les emplois directs. Outre les gains d'emploi dans les services aux entreprises, le transport et l'entreposage, le commerce de gros, on observe également des nombres d'emplois assez importants dans les catégories Restaurants et divertissements, Sidérurgie et aciérie, Finance, assurance et immobilier, Services de réparation automobile, Machines et équipement, Pétrole brut et gaz naturel, Produits chimiques, et Produits à base de caoutchouc. Globalement, la valeur monétaire des biens et services produits dans les première et deuxième séries, suite aux dépenses pour la construction des routes est de USD 2.93 milliard. Ceci implique un effet multiplicateur direct et indirect des dépenses de 2.34.

Lorsque les revenus des emplois directs et indirects sont dépensés, une troisième série d'avantages en termes d'emploi et de revenu apparaît. On parle d'emploi « induit » et il reflète la réponse des producteurs à une augmentation de la demande pour l'ensemble des biens et des services. Le nombre total d'années-hommes généré par cette dépense supplémentaire est de 21 052.38. Le revenu de l'emploi généré dans cette troisième série est estimé à USD 527.5 millions. Les gains d'emploi les plus importants se produisent dans le secteur des services, notamment Commerce de gros et de détail, Services aux entreprises, Services de santé, Restaurants et divertissements, Services d'éducation et sociaux, Finance, assurance et immobilier et Communications. Toutefois, des effets induits importants sur l'emploi sont également observés dans Textiles et habillement, Construction, Agriculture, forêts et pêches, Alimentation et produits apparentés, Impression et édition, Équipement électrique et composants électroniques, Véhicules à moteur et pièces détachées, Papier et produits annexes, et Produits à base de caoutchouc.

Le revenu total des emplois (directs, indirects et induits) dus aux effets dans les première, deuxième et troisième séries des dépenses pour la construction de routes est de USD 1.313 milliard. Le nombre total d'années-hommes d'emploi permis par les dépenses de USD 1 milliard du programme

d'aide fédérale aux routes et les dépenses totales en projets routiers de USD 1.25 milliard, s'élève à 47 576.4. La valeur monétaire des biens et des services générés sur l'ensemble des secteurs de l'économie est de USD 6.097 milliard, ce qui implique un effet multiplicateur des dépenses associées à l'investissement en matière de capital routier d'environ 4.77.

Bien entendu, l'importance et l'incidence des estimations relatives au revenu et à l'emploi vont varier avec le niveau des dépenses du programme, le montant des fonds de concours de l'état et locaux, et la composition du programme, puisque les différents types d'aménagements se caractérisent par des intensités différentes des composantes main d'œuvre et matériaux. Ces estimations sont données pour illustrer l'ordre de grandeur des effets sur l'emploi qui résultent des dépenses pour l'aménagement du capital routier.

- La méthode des effets

Cette méthode a été développée en France (Cherval, 1987) et mise en œuvre dans des projets de transport. Le but est d'apprécier l'impact des projets sur la chaîne de production de l'économie en termes de consommation intérieure intermédiaire supplémentaire et de valeur ajoutée supplémentaire. Ceci doit permettre d'estimer le nombre d'emplois concernés.

#### *Types d'emplois*

Les projets de construction font naître des effets directs et indirects relatifs aux entreprises contractantes et à leurs sous-traitants, à la fois sur le site et en dehors de celui-ci.

- *Emplois directs liés au site et au siège.* Les emplois directs concernent les opérations suivantes : conception, dégagement des terrains, terrassements, drainage, structures techniques, chaussée, équipement de sécurité, bâtiments et plantations. Le nombre d'emplois est déterminé par l'analyse de la répartition de ces opérations entre différents sites et par les taux d'emplois en fonction des coûts des différentes composantes de ces opérations.
- *Emplois indirects liés à la fabrication des fournitures pour le site.* Cette méthode consiste à séparer le coût du projet entre consommation intérieure intermédiaire, la consommation intermédiaire de biens importés et la composante valeur ajoutée du secteur de l'offre (salaires et charges sociales, profits des entreprises, taxes).

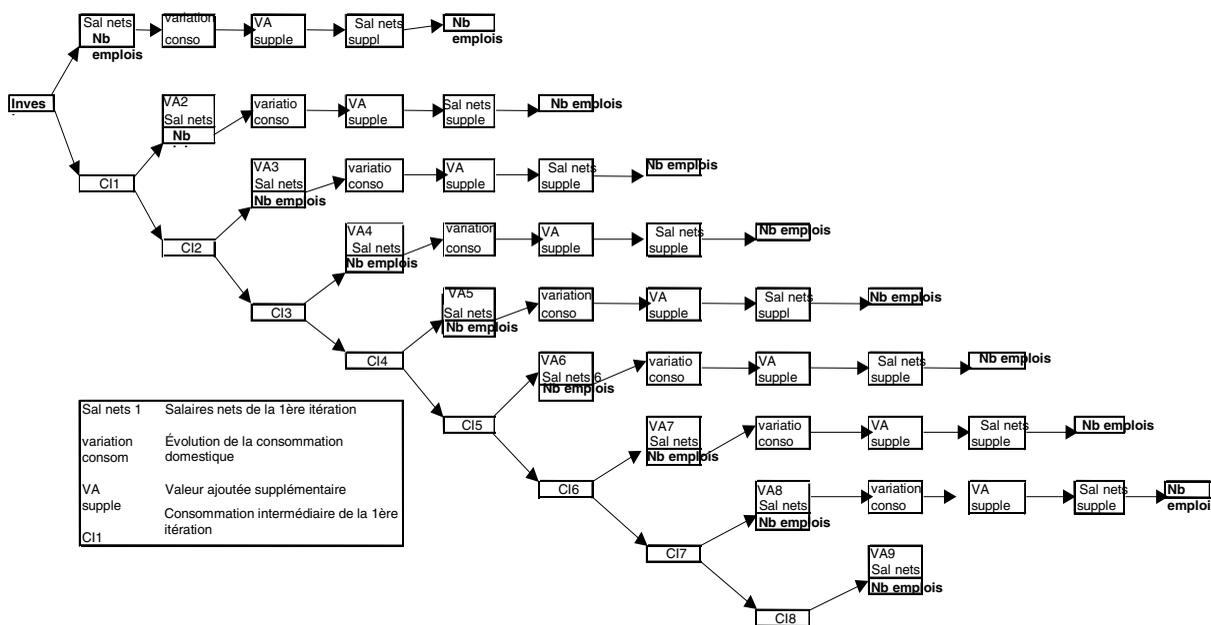
Les fournitures pour le site concernent les matériaux d'extraction, le ciment, l'énergie, le transport, les services, l'acier, le bois, l'équipement et les plantations. Certains de ces matériaux sont importés tandis que d'autres sont produits sur le territoire national. Le besoin de produits pour le site de construction crée une demande de biens et de services pour produire les fournitures pour le site qui ne sont pas importées (par exemple la chaux pour le ciment ou l'acier pour les barrières de sécurité, le gazole pour le matériel de transport des véhicules, les produits en béton préfabriqué). A son tour, cette production supplémentaire crée de la demande pour d'autres biens nécessaires pour fabriquer les produits ; ceci se poursuit jusqu'à ce que l'effet soit épuisé. La production supplémentaire est estimée en simulant l'impact sur chaque secteur de l'économie. La modélisation converge à l'issue de huit itérations :

- *Emplois dans l'économie de fournitures pour la construction.* Ces emplois correspondent à la production supplémentaire des biens et de services utilisés.
- *Emplois liés aux recettes distribuées pendant la période de construction (en excluant le revenu des transferts).* Ces emplois sont liés aux dépenses supplémentaires qui correspondent aux salaires payés sur le site de la construction et aux salaires payés aux

employés dans l'économie des fournitures pour la construction. Ceci renvoie à l'activité supplémentaire dans les domaines de l'alimentation, du logement, des loisirs et des transports. Les changements marginaux dans le revenu génèrent mécaniquement une nouvelle consommation selon la propension marginale à consommer et à importer, et ainsi une production complémentaire qui génère un nouveau revenu. Ce processus est représenté dans la figure III. 2.

- *Emplois liés aux recettes distribuées.* Ces emplois sont estimés en utilisant l'approche appliquée ci-dessus.

Figure III.2. Modélisation de l'emploi par la méthode des effets



*Note :* Pour la première étape, la structure de la consommation intermédiaire est estimée à partir d'enquêtes menées sur le site de la construction, alors que la part des produits importés est appréciée en utilisant les données de la comptabilité nationale. Pour les autres étapes, la répartition entre valeur ajoutée et consommation intermédiaire est établie à partir de la comptabilité nationale. Pour chaque étape qui suit la première, il est possible de calculer le nombre d'emplois salariés affectés en utilisant le pourcentage de salaires dans la valeur ajoutée et le salaire moyen dans l'économie.

### Synthèse

Le tableau III.3 résume les effets directs et indirects sur l'emploi créés par une dépense de FRF 1 milliard hors taxes (prix valeur 1995) en travaux de grandes infrastructures (autoroutes).

Tableau III.3. **Effets directs et indirects sur l'emploi sur toute la durée des travaux pour des dépenses de FRF 1 milliard H.T. (prix valeur 1995)**

	Emplois (x) années
<b>Emplois directs</b>	
Emplois sur le site et au siège	1 210
<b>Emplois indirects</b>	
Emplois liés à la fabrication des fournitures	660
Emplois en amont du site	570
Effet sur les recettes	800
<b>Nombre total d'emplois</b>	<b>3 240</b>

#### Comparaison des résultats des deux approches

Pour EUR 1 milliard (FRF 6.56 milliards ou USD 1.11 milliard)<sup>3</sup>, le nombre d'emplois affectés est représenté dans le tableau III.4.

Tableau III.4. **Effets directs et indirects sur l'emploi pour des dépenses d'1 milliard d'euros**  
En années-hommes

	États-Unis	France
Emplois directs	11 059	7 940
Emplois indirects	12 493	8 070
Emplois induits	18 694	5 250
Total	42 246	21 260

#### *Effets sur l'emploi liés à l'entretien et à l'exploitation de l'infrastructure*

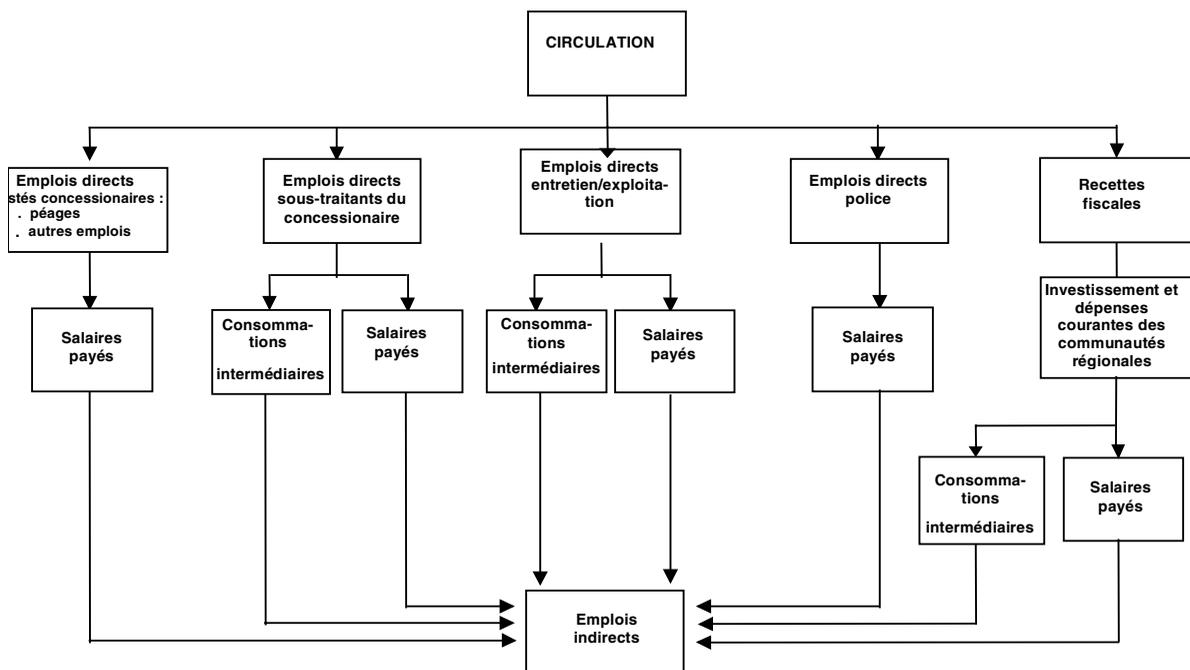
##### Principes méthodologiques

L'autoroute, analysée comme une « entreprise », « vend un service » et fait entrer des recettes, fournit des emplois, génère une consommation intermédiaire substantielle (qui peut profiter à la région desservie). Elle crée également des recettes fiscales considérables pour les communautés qu'elle traverse, mais ce point ne sera pas développé ici. Logiquement, le niveau général d'activité de l'autoroute est proportionnel au trafic qui l'emprunte et à sa longueur.

Il est possible d'établir des relations entre le niveau d'emplois et le trafic en déterminant le flux de circulation, le nombre d'emplois dans les entreprises concessionnaires, les restaurants et les stations-service et leurs recettes.

3. USD 1 = EUR 0.90.

Figure III.3. Évaluation des emplois liés à l'entretien et à l'exploitation d'une infrastructure routière



### Approche utilisée

- **Emplois nécessaires pour exploiter des autoroutes (emplois directs).** Les emplois sont exprimés en équivalent annuel. On prend en compte les emplois aussi bien permanents que temporaires.

*Emplois aux péages.* Le nombre d'employés  $E_p$  par gare de péage dépend du trafic écoulé  $T$  en véh/j:  $E_p = a * T + b$ . Cette équation donne des résultats robustes pour les autoroutes interurbaines exploitées en système de péage fermé. Elle se fonde sur les modes d'exploitation actuels, qui ne font que faiblement appel au péage électronique.

*Autres emplois dans la société concessionnaire.* Ceci recouvre les emplois dans les divisions régionales d'exploitation, les districts et les centres d'entretien. Ces emplois sont liés au produit du trafic moyen  $T$  en véh/j par la longueur de la section (en km).

*Emplois générés par les ventes de carburant et produits annexes et emplois générés par la restauration (sous-traitants du concessionnaire).* Les recettes de cette activité dépendent des niveaux de trafic ce qui rend plus facile l'estimation du nombre d'emplois dans ces domaines.

*Emplois liés aux travaux d'entretien de l'autoroute.* Ces emplois consistent en travaux réalisés par des entreprises indépendantes de la société concessionnaire de l'autoroute. Les dépenses concernent les travaux sur les chaussées, les installations fixes et l'entretien de la signalisation.

*Emplois dans les forces de l'ordre.* Le nombre d'officiers des forces de l'ordre varie en fonction du trafic sur le tronçon et de la longueur de celui-ci.

- **Emplois indirects.** Les emplois indirects liés à l'exploitation de l'autoroute, les emplois générés par la consommation intermédiaire des sous-traitants du concessionnaire et les emplois liés aux salaires versés aux employés sont estimés en mettant en œuvre la même approche que pour l'estimation de l'impact des projets routiers durant leur construction.

### *Exemple*

Cette méthode a été utilisée en France pour estimer les effets de l'exploitation des autoroutes à péage sur l'emploi. Le tableau III.5 donne l'estimation du nombre d'emplois ainsi obtenue sur le section Poitiers-Bordeaux (qui correspond à un exemple moyen avec une longueur de 220 km et un trafic de 20 000 véhicules/jour)

Tableau III.5. **Effets sur l'emploi de l'exploitation des autoroutes à péage**

Emplois directs dans l'entreprise concessionnaire	300
Emplois directs chez les sous-traitants du concessionnaire	290
Emplois dans la police	100
Emplois d'entretien	90
<b>Sous-total des emplois directs</b>	<b>780</b>
Emplois indirects dans l'entreprise concessionnaire	320
Emplois indirects liés à l'entretien	60
Emplois indirects liés aux salaires	130
<b>Sous-total des emplois indirects</b>	<b>510</b>
<b>Total</b>	<b>1 290</b>

Il s'agit pour la plupart d'emplois nouveaux qui correspondent à un service nouveau. Néanmoins, la plupart des emplois dans la catégorie Emplois directs chez les sous-traitants du concessionnaire sont en fait des emplois déplacés de la catégorie Emplois sur le réseau secondaire, qui existaient avant la réalisation de l'autoroute. Toutefois, si l'on considère le trafic nouveau induit par l'autoroute (30 % environ), 25 % des emplois dans l'activité de restauration et de vente de carburants sont des créations d'emplois, le reste correspondant à des transferts.

### ***Efficacité et production***

#### *Efficacité, production et intégration économique*

L'intégration des différentes économies régionales recèle un potentiel significatif d'amélioration de l'efficacité économique. Comme le souligne le SACTRA, il existe des similitudes entre cette contribution et la prévision des gains attendus de la réduction des tarifs commerciaux et des entraves au commerce, par exemple à l'intérieur du marché unique de l'Union Européenne. L'impact de la réduction des coûts sur les opportunités, à la fois pour les importations vers et les exportations depuis

une région donnée, va renforcer la concurrence, contribuant ainsi à générer une meilleure efficacité dans l'organisation industrielle et la production. Plus directement, le coût réduit du transport peut conduire à des améliorations continues de l'efficacité grâce à la possibilité de réaliser des économies d'échelle. Les éléments de ces gains d'efficacité du marché qui résultent de l'amélioration du transport sont examinés par ailleurs dans ce rapport.

A l'instar des effets directs des projets d'infrastructure dans une région donnée, il peut également y avoir des effets positifs et négatifs sur d'autres régions, soit à l'intérieur du même pays soit à l'extérieur. Il est nécessaire de les prendre en compte dans les évaluations.

Dans cette partie, on se penchera sur les retombées socio-économiques, notamment la relation entre avantages en termes d'efficacité et redistribution. L'amélioration de l'accessibilité crée de nouveaux emplois dans la région, encore que la question de savoir si ceci peut être considéré comme un bénéfice supplémentaire des améliorations du transport ou conduit surtout à la relocalisation des activités, reste souvent non tranchée. Néanmoins, il peut être légitime d'avoir parmi les finalités la redistribution des bénéfices.

Dans le chapitre II, il a été souligné que dans l'ACA traditionnelle, les avantages pour l'utilisateur rendent compte de tous les avantages du transport dans le cas d'une concurrence parfaite. Dans des conditions de concurrence parfaite, il n'y a pas de valeur complémentaire à retirer des effets élargis sur l'économie qui résultent des améliorations du transport, au-delà de la valeur des avantages calculés dans l'analyse coûts-avantages. Ce sont les mêmes bénéfices qui se diffusent au travers du système, ce qui conduit ensuite à la redistribution.

Toutefois, comme SACTRA et d'autres l'ont mis en évidence, il faut s'attendre à des effets économiques plus larges en cas de défaillance du marché.

En pratique, les utilisateurs de l'infrastructure transfèrent aux autres une part des avantages, par exemple en payant plus pour un emplacement de bureau proche d'une liaison ferroviaire à grande vitesse. La redistribution des avantages est susceptible d'avoir un impact économique plus large qui ne ferait qu'augmenter le bien-être national dans la mesure où ces bénéfices entraînent une efficacité plus grande ou réduisent le pouvoir des monopoles.

Le rapport du SACTRA propose l'exemple suivant : « ...prenons le cas d'une zone dont les liaisons avec le monde extérieur sont très mauvaises ; ainsi au sein de sa propre économie locale, il existe un certain degré de pouvoir de monopole des producteurs et des commerçants locaux. Le niveau général de prix sera plus élevé qu'il n'est nécessaire, les monopoles locaux capteront un taux de profit supérieur à la normale. La consommation et la production vont être déprimées ainsi donc que l'emploi. Globalement, il y a une perte de bien-être potentiel. Maintenant si l'on fournit une liaison de transport améliorée avec les économies voisines, ce qui réduit le coût du transport avec celles-ci, ces inefficacités vont subir la pression de la concurrence. Les prix vont être tirés à la baisse, la production et l'emploi vont augmenter et donc le bien-être économique aussi. »

Dans le cas où l'économie serait marquée par un certain degré d'inefficacité et donc une perte de bien-être économique potentiel, on peut s'attendre à un impact additionnel supplémentaire qui n'a pas déjà été complètement pris en compte dans les avantages pour l'utilisateur du transport. Toutefois, si les conditions économiques locales ne sont pas fondées sur des prix de monopole mais sur des prix subventionnés à un niveau inférieur à celui de leurs coûts sociaux marginaux, l'amélioration du transport sera moindre que celle calculée dans l'ACA classique.

Ainsi la (re)distribution des avantages pour l'usager dans l'ensemble du système de transport n'est pas nécessairement neutre pour le bien-être national pour au moins deux raisons :

- La redistribution peut franchir les frontières économique-géographiques. Dans le cas d'une redistribution à l'intérieur d'un même pays, les postes de pertes et de profits sont sans conséquences sur le bien-être national, alors que dans le cas de redistribution transfrontalière, il y a des conséquences qui touchent ce bien-être.
- D'un point de vue social, la redistribution peut stimuler des activités qui génèrent suffisamment (ou trop) d'avantages. La défaillance du marché est au cœur de cet argument.

En pratique, il est difficile de déterminer la dimension de ces effets économiques plus larges, tout en évitant en même temps la pratique des doubles comptes. Cette approche a néanmoins été appliquée dans ce rapport.

### ***Inclusion sociale***

L'exclusion sociale est un raccourci pour désigner un problème extrêmement complexe : ce qui peut se produire lorsque des individus ou des zones souffrent d'une combinaison de problèmes associés comme le chômage, un manque de compétences, de faibles revenus, des logements de mauvaise qualité, un accès médiocre à l'éducation, des environnements à forte délinquance, une mauvaise santé et l'éclatement de la cellule familiale. Il y a deux aspects de ce problème social sur lesquels le transport peut jouer un rôle. Dans le premier cas, la réforme des modes de transport peut se traduire par la fermeture de lignes ferroviaires secondaires, la réduction des services d'autobus ou autres services, conduisant de fait à une exclusion du « transport » des collectivités concernées. Dans ce cas, lorsqu'on prend des décisions de désinvestissement en matière de transport, il est indispensable de bien comprendre les effets qui en découlent, comme ceux énumérés ci-dessus.

Dans le second cas, la question est de savoir si un réinvestissement dans le transport et dans d'autres services peut déboucher sur une revitalisation des collectivités locales. Toutefois, il est très peu probable que des programmes de transport seuls suffiront à assurer l'effet de catalyse nécessaire pour résoudre les problèmes sociaux nés de l'exclusion sociale. Un récent rapport du gouvernement britannique (DETR, juillet 2000) explore le concept d'exclusion sociale et le rôle du transport. Il contient une synthèse de l'état actuel des connaissances dont voici un extrait :

*Il ressort clairement des éléments actuellement disponibles que la pauvreté des déplacements peut constituer un problème significatif pour ceux qui souffrent déjà d'exclusion sociale, avec une absence de véritable choix de déplacement et donc une absence de choix dans les activités et les destinations. Elle est également, dans certains cas, l'une des causes de l'exclusion sociale. La pauvreté des déplacements est fortement associée à l'incapacité à participer puisqu'elle peut se traduire par un défaut d'accès aux services et équipements qu'ils soient ou non essentiels ; travail, hôpitaux, commerces, éducation en étant des exemples. La pauvreté des déplacements n'est pas confinée aux zones « exclues » ; des individus dans des zones aisées .. peuvent être des pauvres du déplacement.*

*Il faut en général aux personnes non-motorisées plus de temps, plus d'effort et il leur faut payer un coût marginal plus élevé que les personnes motorisées pour atteindre la même destination. Ces problèmes se rencontrent en milieu urbain, périurbain et rural mais ils prennent des formes différentes et appellent des solutions différentes. Ces solutions, quoique encore souvent sous une forme embryonnaire, font l'objet de recherches actives dans un nombre encourageant de collectivités locales.*

*Dans une société où posséder une voiture est la norme (en milieu périurbain et rural), les ménages non-motorisés sont « socialement exclus » selon notre définition de ce terme puisqu'ils ne peuvent pas participer pleinement, c'est-à-dire se comporter comme la large majorité de la société. Même la non – détention d'un permis de conduire peut constituer un inconvénient en ce qu'elle réduit les opportunités d'emploi, pour prendre un exemple spécifique.*

*Les distances parcourues par les membres de ménages motorisés sont substantiellement plus élevées que dans le cas de ménages non-motorisés. Ainsi, si les non-propriétaires ou les non-conducteurs d'une voiture ne se trouvent pas exclus des activités sociales locales normales en vertu de normes locales existantes, ils le sont du fait du « jeu social » plus large qui obéit à des normes différentes.*

*Le transport n'apparaît pas souvent comme l'une des préoccupations premières des socialement exclus, en zone urbaine. Des études antérieures ont montré qu'il s'agissait d'une préoccupation significative pour certaines personnes âgées, des personnes souffrant de handicap, les femmes la nuit, et pour les jeunes n'ayant pas de voiture. Pour les autres groupes, le travail, le logement, la sécurité paraissent tenir une place plus importante.*

*Mais le fait qu'il ne s'agisse pas d'une préoccupation majeure pour certains groupes ne signifie pas nécessairement qu'il ne relève pas du problème de leur « exclusion ».*

*De l'autre côté, dans les zones rurales, les problèmes de transport sont une préoccupation majeure pour un groupe de gens beaucoup plus large car dans certaines zones, sans voiture, l'accès à la plupart des équipements et services est pratiquement impossible.*

*Des transports de mauvaise qualité ne sont une condition ni nécessaire ni suffisante pour qu'un individu ou un quartier se trouve « socialement exclu ». Il s'agit toutefois d'un facteur parmi un certain nombre de facteurs contributifs et il peut être très important. Certaines zones « d'exclusion sociale » comme les quartiers résidentiels périurbains de l'après-guerre et les zones rurales sont profondément affectées par l'inadéquation des transports. Il existe d'importantes disparités entre les individus et les zones.*

*Plus la mobilité est forte et plus les attentes en la matière se développent. Par exemple maintenant que les autobus sont accessibles à certains types de fauteuil roulant, les utilisateurs de gros fauteuils (qui ne peuvent les emprunter) commencent à se plaindre. De même, lorsque les autobus à plancher surbaissé commencent à circuler dans une localité donnée, on s'attend à en trouver sur toutes les lignes. Un exploitant a indiqué que, s'il était ravi de pouvoir transporter plus de gens plus commodément, il se demandait quelle était la limite de ce qu'on attendait du transport public. La demande de transport est probablement insatiable et l'ouverture d'une possibilité est susceptible de déboucher sur un nouvel ensemble de demandes.*

*Il y a un conflit entre l'amélioration du transport et l'amélioration d'un quartier. Si l'amélioration du transport facilite la commodité des déplacements à l'extérieur du quartier, vers des emplois, des écoles, des commerces, etc., qui sont jugés meilleurs, ceci peut précipiter le déclin du quartier.*

*Il y a également un conflit avec les objectifs de durabilité du Gouvernement. La réduction de la nécessité de se déplacer est une stratégie actuelle du Gouvernement pour obtenir la durabilité et elle figure dans les documents politiques depuis le Livre Blanc. Quoique les conséquences souhaitées de cette stratégie soient une augmentation de l'activité très localisée (qui apparaît comme une caractéristique de certaines zones urbaines désavantagées), il semblerait que, parmi les personnes socialement exclues, beaucoup aient besoin de se déplacer plus si l'on veut qu'elles participent pleinement à la vie sociale. C'est-à-dire jusqu'à ce que les stratégies de planification et de transport aient été mises en œuvre suffisamment longtemps pour avoir atteint leurs effets. Néanmoins, les deux objectifs ne sont pas nécessairement contradictoires ; c'est une question d'équilibre.*

Ainsi il existe certaines preuves que la fourniture de transport a un rôle significatif à jouer en contribuant à traiter le problème de l'exclusion sociale et l'impact de l'infrastructure sur cette dimension devrait être pris en compte dans l'évaluation des investissements.

La première exigence et la plus élémentaire, compte tenu du lien entre exclusion sociale et pauvreté, est d'inclure dans toutes les évaluations une analyse des impacts différentiels, à la fois financiers et non-financiers, des projets sur les ménages dans les différentes tranches de revenu. La nécessité de désagréger ainsi les effets économiques plus larges d'un projet se fait tout spécialement ressentir ; la disponibilité d'opportunités accrues d'emploi est un élément majeur de tout progrès dans la lutte contre l'exclusion sociale. Toutefois, ce n'est pas toujours facile à réaliser dans la mesure où le recueil des données de revenu pertinentes peut s'avérer difficile. La motorisation peut constituer une première variable de remplacement, quoiqu'elle soit inadaptée. Les niveaux d'emploi/de chômage peuvent également servir de variable de remplacement.

Il est également nécessaire de veiller à ce que toute analyse de l'accessibilité prenne en compte l'impact différentiel sur ceux qui sont reconnus comme souffrant d'exclusion sociale. En ayant ceci en tête, il est probable qu'il y aura des avantages particuliers à améliorer l'inclusion par le biais de l'amélioration de l'offre de transport public ainsi que des infrastructures pour les piétons et les cyclistes. Au contraire, certaines infrastructures peuvent avoir une action directe de « coupure » entre des communautés et des équipements ou des contacts sociaux et causer indirectement des changements dans l'usage du sol ou dans la fourniture des services qui peuvent être désavantageux pour les ménages et les communautés vulnérables. Ces effets doivent être bien mentionnés et appréciés dans toutes les évaluations.

### ***La modélisation des effets sur l'usage du sol***

L'interaction entre transport et usage du sol fait l'objet d'une littérature et d'une expérience de modélisation étendues. Il est clair que la question de la localisation et de l'impact qu'exerce sur elle le transport est centrale si l'on veut comprendre la manière dont le transport peut contribuer au développement régional. Le Gouvernement du Royaume-Uni a commandé au bureau d'études David Simmonds un rapport sur le sujet, dont la conclusion est qu'une compréhension utile des réponses économiques et sociales potentielles aux évolutions du transport s'est développée mais qu'elle couvre mieux les concepts que les détails (Annexe 2). La capacité des modèles d'interaction transport/usage du sol à rendre cette compréhension opérationnelle est inégale mais des progrès sont accomplis, en particulier lorsque des modèles sont appliqués en conjonction avec des recherches en économie et en géographie. Il y a toutefois un besoin reconnu d'améliorer notre compréhension et notre capacité à représenter les décisions des entreprises, en particulier pour ce qui concerne l'interaction entre transport de marchandises et usage du sol. Comme c'est le cas dans une large part de ce rapport, on manque de résultats disponibles qui puissent nourrir des généralisations au-delà de la capacité à générer débat et discussion. Ainsi globalement, la capacité de tels modèles à nourrir des évaluations détaillées et robustes de l'impact de l'infrastructure sur l'évolution de la situation économique et sociale et des changements associés dans l'usage du sol reste limitée.

### **L'environnement**

L'évaluation de l'impact sur l'environnement est maintenant un élément normal des procédures de planification dans les pays de l'OCDE. On trouvera dans cette partie un rapide survol des effets et des indicateurs qui sont couramment utilisés ou qu'il est recommandé d'utiliser. L'OCDE a entrepris une analyse détaillée des impacts du transport sur l'environnement dans le cadre de ses travaux sur la durabilité environnementale du transport (OCDE, 1996, 1998, 1999a, 1999b, 2000).

Les politiques d'investissement dans l'infrastructure en vue de stimuler le développement régional concernent à la fois la planification stratégique et la planification de projet pour des projets isolés. Les études de cas reprises dans ce rapport en sont l'illustration. Le réseau *Appalachian Development Highways System* aux États-Unis et les exemples d'infrastructure autoroutière en France se situent à une échelle où l'évaluation environnementale stratégique est recommandée. Les deux autres études cas, la déviation de Berrima et Mittagong en Australie et le lien routier fixe avec Kristiansund en Norvège, offrent des exemples de projets isolés.

Le tableau III.6 montre les effets et les principaux indicateurs utilisés dans les différentes études tels qu'ils figurent dans le rapport de la CEMT (1998a) *Évaluation environnementale stratégique dans le secteur des transports*.

Tableau III.6. **Synthèse des principaux effets et indicateurs pour l'évaluation environnementale stratégique**

Effets	Indicateurs
Changement climatique	Émission de gaz à effets de serre
Acidification	Émission de SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>
Utilisation des ressources naturelles	Consommation d'énergie, emprise de terrain
Perte de biodiversité	Perte et dégradation de l'habitat et des espèces
Qualité de l'air	Émissions ou concentrations de la pollution
Qualité de l'eau	Nombre de sources d'eau affectées, concentration des polluants
Impacts visuels	Échelle et principales caractéristiques physiques
Coupure	Barrières, taille de la population dans les zones affectées
Bruit	Niveaux de bruit, aire affectée, population affectée
Conservation du patrimoine historique, archéologique, naturel	Sites reconnus et zones ayant une importance

Source : CEMT (1998a).

Cette liste est pertinente à la fois pour l'étape de planification stratégique pour laquelle on recommande une évaluation environnementale stratégique (EES) et pour l'évaluation de l'impact environnemental (EIE), recommandée parmi les éléments de la prise de décision pour des projets isolés. L'EIE courante ne prend pas en compte l'ensemble de ces effets mais les méthodes sont en général plus détaillées.

### ***Le changement climatique et les pluies acides***

Ces effets sont des éléments importants d'une EES mais ils ne relèvent normalement pas d'une étape de planification d'une EIE. L'estimation des volumes de trafic, des modes et des distances est reliée à l'évolution technologique escomptée en ce qui concerne les entrées relatives aux véhicules dans les mesures. Des recherches assez complètes sont menées au plan international sur ces questions, à la fois sur le changement climatique et sur les instruments politiques utilisés pour réduire ce risque.

### ***L'utilisation des ressources naturelles***

Elle a des effets à la fois pour l'EES et pour l'EIE. L'évaluation de l'impact sur les volumes est relativement simple si les ressources sont connues et localisées. Monétariser leur valeur future peut se révéler beaucoup plus délicat.

### ***La perte de biodiversité***

La réduction de la biodiversité est provoquée par l'infrastructure elle-même et par le flux de circulation qui l'emprunte. L'impact sur la biodiversité est toutefois extrêmement complexe. La menace que constitue la construction d'infrastructure pour la biodiversité résulte de la consommation d'espace. Cette consommation d'espace va de l'arrêt complet de toute production biologique dans certaines zones à de petites modifications de l'écosystème qui entraînent la disparition d'espèces établies ou l'apparition de nouvelles espèces. Les routes et les voies ferrées divisent l'espace et fragmentent l'habitat des espèces sauvages. Ceci déforme les mouvements naturels et peut entraîner une reproduction en consanguinité et faire peser sur l'espèce une menace à plus long terme.

Ces questions intéressent à la fois l'EES et l'EIE. Le manque de connaissances sur le sujet le rend difficile à évaluer, surtout au niveau de l'EES. Pour plus d'information, le Groupe renvoie au « Manuel de protection de la biodiversité : conception et mise en œuvre des mesures incitatives » (OCDE, 1999) et au manuel « Les routes et la nature » publié par l'administration norvégienne des routes publiques (2000).

### ***La qualité de l'air***

La qualité de l'air est mesurée par la concentration des polluants dans l'air. L'ampleur du problème dépend des niveaux de pollution, de la durée au-dessus des seuils critiques et du nombre de personnes qui se trouvent exposées. La pollution atmosphérique liée au secteur du transport résulte des émissions de CO<sub>2</sub>, de NO<sub>2</sub>, de HC (VOC, HAP) ainsi que de particules et de poussières (PM10). Les conditions climatiques comme le vent, la pluie et la température, la topographie, les caractéristiques de l'urbanisation, les espaces verts et la situation des grands axes routiers sont susceptibles d'affecter les niveaux de pollution atmosphérique.

Lorsqu'on planifie une infrastructure nouvelle, l'évaluation de la future qualité de l'air doit être menée au niveau local. Pour l'EES, on peut faire des estimations grossières en utilisant des indicateurs comme les évolutions de la circulation et de la technologie combinées à une certaine connaissance de la nouvelle infrastructure, c'est-à-dire du nombre effectif de contournements dans un nouveau réseau routier. Dans certains pays, on affecte une valeur monétaire à la pollution atmosphérique qui peut être utilisée dans les analyses coûts-avantages.

### ***La qualité de l'eau***

La qualité de l'eau est mesurée par la concentration des polluants dans l'eau. Ces polluants résultent de la circulation, de la chaussée, des métaux sur la route et de l'entretien routier. La circulation provoque des émissions de NO<sub>x</sub>, de HC et de métaux lourds. L'utilisation de fondants chimiques sur les routes et de liquides dégivrants sur les avions pour l'entretien hivernal est une source de pollution de l'eau. Au niveau de l'EES, un indicateur réside dans le nombre de ressources en eau susceptibles d'être affectées. Lorsqu'on planifie une nouvelle infrastructure, on peut réduire la pollution des eaux et la contrôler par le biais d'investissement dans des bassins de décantation et des systèmes de filtrage.

## ***Le bruit***

Tous les modes de transport provoquent du bruit. Pour l'ESE et l'EIE les véritables indicateurs sont les niveaux de bruit, l'aire affectée et le nombre de personnes touchées. Dans plusieurs pays, la nuisance sonore a été monétisée pour les analyses coûts-avantages.

## ***L'effet de coupure et l'impact visuel***

L'infrastructure de transport pose souvent un problème visible. Les voies ferrées et les autoroutes constituent des obstacles pour le transport local. En milieu urbain, les problèmes de pollution, de bruit, d'obstacles et le défaut de qualités visuelles se posent souvent aux mêmes endroits et se renforcent donc les uns les autres. Pour en donner une illustration, il est utile d'imaginer la différence entre vivre à proximité d'une grande avenue ou à côté d'un viaduc autoroutier.

La tâche la plus importante est la conception de la forme de l'infrastructure en question ; aussi l'évaluation de ces effets sera-t-elle très efficace au moment de la préparation des instructions relatives à la conception de la forme de l'infrastructure et dans l'EIE pour chaque projet.

## ***La protection du patrimoine historique, archéologique et naturel***

Les environnements riches en culture, les sites et les monuments historiques et les cadres naturels précieux sont des qualités qui peuvent être irrémédiablement perdues. Le secteur du transport est directement et indirectement responsable de la perte d'un grand nombre de sites et monuments historiques.

Un cadre naturel précieux peut être défini comme des zones d'une grande continuité, des zones présentant une forte biodiversité, l'habitat d'espèces rares, un beau paysage, notamment celui utilisé pour des activités de loisirs. Les marais et les zones côtières sont souvent précieuses pour leur biodiversité. Les paysages dégagés, les zones de rivage et les espaces verts en milieu urbain sont précieux pour des utilisations de loisirs.

Il est difficile d'évaluer, dans une EES, dans quelle mesure l'infrastructure va affecter les zones et sites intéressants sans connaître l'emplacement précis de la nouvelle infrastructure. Pour une EIE, par contre, les conflits sont plus faciles à localiser, encore qu'il soit difficile d'en évaluer l'importance et la valeur.

## ***La protection des qualités environnementales en vue de promouvoir le développement futur, en intégrant notamment le secteur du tourisme***

Tout au long de l'histoire, les gens se sont adaptés à des situations économiques nouvelles. L'environnement, qui peut s'être caractérisé par une faible valeur sur une période donnée, peut être considéré comme ayant une valeur élevée dans d'autres périodes et réciproquement. Citons comme exemple les minerais dont l'extraction exige un certain niveau de technologie avant de devenir rentable, les plantes qui trouvent une utilité en médecine, certaines espèces de poissons, traditionnellement considérées comme non comestibles, qui deviennent un produit de luxe, les sites ou bâtiments anciens dégradés qui deviennent des attractions touristiques ou des espaces ruraux, continus et dégagés, étendus qui deviennent des zones de loisirs à l'échelle du tourisme mondial.

L'infrastructure de transport s'inscrit de manière marquée dans le paysage et elle est susceptible de détruire ou d'amoinrir la valeur de qualités irremplaçables. Les investissements qui visent à développer une zone éloignée peuvent ainsi devenir un obstacle à la croissance. Le principe de précaution de « regarder avant de sauter » doit s'appliquer si l'on veut éviter les dommages pour l'environnement.

## **La mise en œuvre du projet**

### ***La relation à d'autres projets***

Aucun projet ne peut être examiné isolément des autres développements que l'on peut s'attendre à voir réalisés sur la durée de vie du projet. Il peut s'agir de propositions en rapport avec le transport ou d'initiatives dans d'autres domaines. Aussi, lorsqu'on projette l'impact d'une proposition d'infrastructure, faut-il prendre en compte ces autres développements. Ce faisant, deux contextes différents peuvent être envisagés. Dans le premier cas, il y a des facteurs pour lesquels un engagement est pris ou qu'on peut s'attendre de manière ferme à voir évoluer ou se produire. Ils doivent être intégrés dans le cas de référence, avec la seule exception du cas où ils sont dépendants du projet dont on est en train de réaliser l'évaluation. Le second contexte correspond au cas où le développement en question resterait de nature plus spéculative. Dans une telle situation, l'évaluation devrait comprendre une analyse de sensibilité pour examiner l'impact potentiel du développement en question sur le dossier de la proposition.

Dans certains cas, ceci imposera de tester une stratégie dont un projet donné fait partie ou même un éventail de variations possibles d'un tel plan. Ceci va recouvrir de véritables plans de mise en œuvre, dans la mesure où le calendrier et l'ordre de réalisation des projets au sein d'une stratégie peuvent avoir des implications significatives sur leur intérêt économique.

Il est également intéressant de voir la contribution de l'infrastructure au développement dans le contexte de l'ensemble des politiques et autres facteurs qui affectent le bien-être et la prospérité d'une région. Lorsque, pour un projet particulier, le développement constitue un objectif majeur, il y a une forte probabilité que des politiques complémentaires soient également mises en place. Il est important lors de l'appréciation des projets ou de l'évaluation de leurs effets de veiller à ce qu'autres contributions soient apportées au développement.

### ***Le financement et les taux de rentabilité***

Les gouvernements sont de plus en plus intéressés dans la fourniture de l'infrastructure de transport par le biais de partenariats public/privé ou d'accords financiers entièrement privés. Ceci résulte de la perception des contraintes qui pèsent sur la disponibilité des crédits publics à court terme et de la conviction qu'il y a des avantages à retirer sous forme de transfert de risques ou d'efficacité dans l'exploitation de la fourniture de tels services par le privé plutôt que par le public. Lorsqu'ils examinent le bien-fondé de cette approche, les gouvernements doivent examiner la nature de ces bénéfices ainsi que leur robustesse. Ces questions ne sont pas abordées dans la présente étude, de nombreux pays ayant en la matière une large expérience ; il existe en outre une quantité croissante de littérature destinée à orienter les gouvernements qui envisagent de procéder ainsi.

## ***La consultation***

La consultation et la participation pleines et effectives du public devraient être considérées comme faisant intégralement partie du développement et de l'évaluation des projets d'infrastructure. Outre l'argument fondamental de la démocratie, procéder ainsi présente également plus d'avantages pratiques pour le projet lui-même. En premier lieu, la consultation va toucher les personnes les plus susceptibles d'être affectées par le projet et d'en tirer avantage. Ainsi, il est vraisemblable qu'elles aient des connaissances et perspectives qui pourraient sinon ne jamais parvenir à la disposition des responsables du projet. Elles peuvent constituer une source de solutions innovantes et appropriées. En outre, en assurant une prise en compte précoce de leurs points de vue et intérêts, on peut espérer réduire la probabilité d'objections et de perturbations ultérieures.

Il faut prêter attention aux meilleurs mécanismes à utiliser dans n'importe quel contexte donné afin de parvenir à la participation la plus effective. Citons parmi les techniques qui peuvent servir à assurer des niveaux de participation adéquats :

- Une implication précoce – de sorte que des groupes ou des individus puissent influencer des développements.
- L'interaction – assurer le dialogue dans les deux sens.
- L'inclusion- impliquer tous les groupes d'intérêt concernés.
- La continuité – augmenter le sens de l'implication.
- L'ouverture – les décisions doivent être transparentes pour assurer que les gens ont le sentiment que la consultation a été réelle et effective.
- Une information en retour effective – pour rassurer les gens sur la manière dont leur point de vue a été pris en compte.

Un aspect important du processus de consultation est d'assurer le soutien des gouvernements locaux concernés dans la région susceptible d'être affectée par le projet d'infrastructure proposé. Leur implication dans la sélection du « meilleur » itinéraire dans le cas du contournement d'une ville par exemple peut être critique pour le soutien de la population locale lorsque l'expropriation de terrain constitue un sujet contentieux.

Il est important de préciser, au démarrage de la consultation, les finalités et les limites de la participation du public de façon à assurer que l'on emploie les techniques appropriées et pour éviter la confusion ou les déceptions ultérieures. Il existe un certain nombre de manuels ou de notes d'orientation qui traitent des meilleures méthodes pour impliquer le public et il convient de consulter un guide adéquat.

## ***La prise de décision relative au projet : les limitations et les compromis***

Toutes les décisions sont affaire de jugement et le rôle de l'évaluation est d'assurer que la décision est prise en possession de toute la meilleure information pertinente possible. Le processus de choix effectif n'est que la dernière étape d'une procédure plus longue qui recouvre l'identification des objectifs, des variantes et des critères à utiliser pour l'évaluation et pour l'analyse des variantes.

En réalité, la plupart des décisions relatives aux projets de transport sont prises sur la base d'une forme ou d'une autre d'utilisation implicite ou explicite d'analyse multi-critères, avec un élément d'analyse coûts/avantages. En pratique, il va s'avérer nécessaire de réaliser des compromis entre un

certain nombre de facteurs, dont certains de nature quantitative, d'autres de nature qualitative. En conduisant l'évaluation, il est important de s'assurer qu'on dispose d'un historique complet pour l'ensemble de l'information et de l'analyse utilisées pour ce faire.

## RÉFÉRENCES

- Banister, D. et J. Berechman (2000), *Transport Investment and Economic Development*, UCL Press Londres.
- Ben-Akiva, M., D. Bolduc et M. Bradley (1993), « Estimation of Travel Choice Models with Randomly Distributed Values of Time », *Transportation Research Record 1413*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., pp. 88-97.
- Bruzelius, N. (1979), *The Value of Travel Time*, Croom Helm, Londres.
- Chervel, Marc (1987), *Calculs économiques publics et planification : Les méthodes d'évaluation de projets*, Publisud.
- Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) (1994), *Internaliser les coûts sociaux des transports*, CEMT, Paris.
- Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) (1998a), *L'évaluation environnementale stratégique dans le secteur des transports*, CEMT, Paris.
- Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) (1998b), *Des transports efficaces pour l'Europe : Politiques pour l'internalisation des coûts externes*, CEMT, Paris.
- Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) (2001), *Évaluer les avantages des transports*, CEMT, Paris.
- Department of Environment, Transport and the Regions (2000), *Guidance on the Methodology for Multi-Modal Studies*, DETR, Londres.
- Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (1992), « The Economic Cost of Motor Vehicle Crashes », Rapport DOT-HS 807 876, Washington, D.C., Septembre.
- Diamond, D (1974), « The Long-term Aim of Regional Policy », dans M. Sant (éd.), *Regional Policy and Planning in Europe*, Saxon House.
- Evans, A. (1994), « The Evaluation of Public Transport Safety Measures », *Public Transport International*, vol. 43, n° 3, pp. 32-35.
- Federal Highway Administration (1994), « Motor Vehicle Accident Costs », Technical Advisory T 7570.2, 31 octobre.
- Gaudry, M.J.I., S.R. Jara-Díaz et J. de D. Ortúzar (1989), « Value of Time Sensitivity to Model Specification », *Transportation Research – Part B*, vol. 23, n° 2, pp. 151-158.

- Heaver, T.D. et W.G. Waters II (1995), « The Implications of Logistics Management for the Value of Time in Transport Infrastructure Management », contribution présentée lors de la Conférence Annuelle de 1995 de l'Association des Transports du Canada (ATC), Victoria, Colombie Britannique.
- Jones-Lee, M.W. (1990), « The Value of Transport Safety », *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 6, n° 2, pp. 39-60.
- Kazakov, A., S. Aleksa et T. Miller (1994), « The Value of Travel Time and Benefits of Time Savings », Recherche et Développement, Ministère des Transports, Ontario, Rapport ECN-94-02.
- Lawson, Anne M. (1997a), « Benchmark Input-Output Accounts for the U.S. Economy, 1992: Make, Use and Supplementary Tables », *Survey of Current Business*, novembre.
- Lawson, Anne M. (1997b) « Benchmark Input-Output Accounts for the U.S. Economy, 1992: Requirements Tables », *Survey of Current Business*, décembre.
- Lawson, J.J. (1989a), « The Value of Passenger Travel Time for Use in Economic Evaluations of Transport Investments », *Évaluation économique et recouvrement des coûts*, Transport Canada, Finances et Administration, TP 10568.
- Lawson, J.J. (1989b), « The Valuation of Transport Safety », *Évaluation économique et recouvrement des coûts*, Transport Canada, Finances et Administration, TP 10569.
- Millan, B. (1993), *Memorandum to the Informal November Council of Ministers Responsible for Regional Policy and Spatial Planning*, Brussels (mimeo).
- Mohring, H. and H.F. Williamson (1969), « Scale and 'Industrial Reorganisation' Economies of Transport Improvements », *Journal of Transport Economics and Policy* 3, pp. 251-271.
- National Cooperative Highway Research Program (1991), « Primer on Transportation, Productivity and Economic Development », Transport Research Board, Report 342, Septembre.
- Norwegian Public Roads Administration (2000), *Roads and Nature*, Oslo.
- OCDE (1996), « Report on Phase I of the Project on Environmentally Sustainable Transport », Direction de l'Environnement, OCDE, Paris.
- OCDE (1998), « Scenarios for Environmentally Sustainable Transport », rapport en Phase 2 du projet EST, rapport de Synthèse (Partie I) et études de cas par pays (Partie II), Direction de l'Environnement, OCDE, Paris.
- OCDE (1999a), « Project on Environmentally Sustainable Transport: Report on Phase 3 – Policy Instruments for Achieving EST », Direction de l'Environnement, OCDE, Paris.
- OCDE (1999b), « Synthesis of OECD Work on Environment and Transport and Survey of Related OECD, IEA and ECMT Activities », Direction de l'Environnement, OCDE, Paris.
- OCDE (1999c), *Stratégies de sécurité pour les routes de rase campagne*, Programme de recherche en matière de transports routiers et liaisons intermodales, OCDE, Paris.

- OCDE (1999d), *Manuel de protection de la biodiversité : conception et mise en œuvre des mesures incitatives*, OCDE, Paris.
- OCDE (2000), « Project on Environmentally Sustainable Transport (EST) Phase 4 Report – Part. Two, Policy Guidelines for EST », OCDE, Paris.
- Ortúzar, J. de D. et L.G. Willumsen (1990), *Modelling Transport*, John Wiley, New York.
- Perloff, H.S., E.S. Dune et R.E. Muth (1960), *Regions, Resources and Economic Growth, Resources for the Future*, Johns Hopkins Press, Baltimore.
- Pilorusso Research & Consulting (1991), « Le coût du transport interurbain par véhicule automobile privé », rapport rédigé pour la Division de la recherche, Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada.
- Richardson, H.W. (1969), *Regional Economics*, Weidenfield et Nicholson, Londres.
- Sharp, C. (1988), « Developments in Transport Policy: United Kingdom. The Value of Time Savings and of Accident Prevention », *Journal of Transport Economics and Policy*, mai, pp. 235-238.
- Small, K.A., R. Noland, X. Chu et D. Lewis (1999), « Valuation of Travel-Time Savings and Predictability in Congested Conditions for Highway User-Cost Estimation », *Transportation Research Record 431*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C.
- Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA) (1999), *Trunk Roads and the Generation of Traffic*, United Kingdom.
- The Royal Commission on National Passenger Transportation (1992), *The Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation*, Canada.
- Transport Canada (1994), « Guide de l'analyse coûts-avantages à Transport Canada », TP 11875.
- University of North London (2000) *Social Exclusion and the Provision and Availability of Public Transport*, Department of Environment, Transport and the Regions, Londres.
- Venables, A.J. et M. Gasiorek (1999), *The Welfare Implications of Transport Improvements in the Presence of Market Failure: The Incidence of Competition in UK Sectors and Regions*, DETR, Londres.
- Wardman, M. (1998), « The Value of Travel Time: A Review of British Evidence », *Journal of Economics and Policy*, vol. 32, n° 3, pp. 285-316.
- Waters, W.G. II (1994), « The Value of Travel Time Savings and the Link with Income: Implications for Public Projects Evaluation », *International Journal of Transport Economics*, vol. 21, n° 3, pp. 243-253.
- Weisbrod, G. and B. Weisbrod (1997), *Assessing the Economic Impacts of Transportation Projects: How to Choose the Appropriate Technique for Your Project*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington.

Welch, M. and H. Williams (1997), «The Sensitivity of Transport Investment Benefits to the Evaluation of Small Travel-Time Savings», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 31, n° 3, pp. 231-254.

Winkelbauer, S. (1996), «Cost-Benefit Analysis of Transport Policy Measures: Valuation Based on Shadow Prices or Willingness to Pay», *Proceedings*, 24<sup>th</sup> European Transport Forum, Transportation Planning Methods, septembre.

## Chapitre IV

# ÉTUDES DE CAS

### **Le besoin d'études *ex post***

Le principal « résultat » de la recherche est l'observation qu'il existe très peu d'études *ex post* de projets d'infrastructure de transport qui soient terminées.

Les évaluations *ex ante* des projets n'ont presque jamais été comparées aux analyses *ex post* en vue d'observer et d'interpréter d'éventuels changements dans une région qui auraient été affectés par l'infrastructure en question. Il est très important de mener des études *ex post*, sur une longue durée, après la réalisation d'une infrastructure importante si l'on veut améliorer la confiance accordée à nos prévisions et évaluations *ex ante* et à l'efficacité des projets et politiques à remplir leurs objectifs.

### **Les leçons des études *ex post***

#### ***Le cadre***

On a cherché à analyser les études de cas en utilisant un cadre commun. Pour chaque rapport *ex post*, le cadre a identifié : *i*) l'objectif, le contexte, le cadre temporel et le financement (dimension financière) ; *ii*) une liste de variables d'impact telles que le temps de parcours et le coût d'exploitation du véhicule, la sécurité, les déplacements induits, la fiabilité, l'accessibilité, l'emploi, l'efficacité, l'usage du sol, l'environnement, la sécurité et l'efficacité ; *iii*) des questions en rapport comme la relation aux autres développements et à la redistribution régionale.

Le tableau IV.1 reprend les études *ex post* qui ont été examinées. La partie suivante examine les leçons apprises, à la fois en ce qui concerne les effets qui nous intéressent et en ce qui concerne la couverture et la cohérence des études elles-mêmes.

#### ***Définition et taille de la zone d'impact régional***

La difficulté à comparer les études *ex post* réside dans le fait que les « zones d'observation » pour l'analyse de l'impact régional d'un projet diffèrent significativement d'un projet à l'autre. Par exemple, l'étude « Appalachian Development Highways Economic Impact Study » fournit une évaluation *ex post* de 12 couloirs, soit 165 comtés, de la région des Appalaches aux États-Unis. Les études *ex post* réalisées en France ou au Royaume-Uni examinent un couloir de faible longueur qui recouvre plus ou moins la zone de construction de la route, de l'ouvrage d'art ou du tronçon ferroviaire. Pour se lancer ainsi, il faut déterminer une définition claire de la zone régionale observée pour évaluer les impacts du développement (Nellthorp and Mackie, 1999).

Tableau IV.1. **Études de cas *ex post***

Pays	Étude <i>ex post</i>	Titre de l'étude	Type de projet d'infrastructure
Australie	Après 5 ans	Études de cas des déviations de Berrima et Mittagong	Système routier
France	Entre 3 et 5 ans après	Études identifiées par le numéro de l'autoroute et la principale ville à chaque extrémité.	Projets autoroutiers
Norvège	Après 3 ans	Projet du Kristiansund	Système de tunnels et ponts routiers
Royaume-Uni	Après 5, 10 et 20 ans	Pont sur la Severn, mis en service en 1966 Pont sur la Humber, mis en service en 1981 M62, mise en service en 1966 et 1976 Autoroute M40, Voie express A55 Nord du Pays de Galles	Ouvrages routiers de franchissement  Projets routiers : autoroutes
États-Unis	Étude (terminée en 1998) des couloirs réalisés entre 1965 et 1995	"Appalachian Development Highways Economic Impact Study"	Système routier composé de différents couloirs routiers entre le Mississippi et New York

Source : Études de cas du Groupe IM2.

On manque souvent d'une vision systémique des différents effets de l'infrastructure de transport sur le développement régional. Les études *ex post* se fondent souvent sur un seul mode de transport (route ou rail), en évitant les questions plus complexes de multimodalité ou d'intermodalité des projets de transport. Ceci renvoie également à la définition et à la taille de la zone d'impact considérée.

### ***Les objectifs du projet***

En outre, il n'est pas systématique que les objectifs du projet soient clairement énoncés, ce qui introduit de nouvelles difficultés dans l'exercice d'évaluation *ex post* : comment est-il possible de calculer ou de déterminer si les objectifs sont atteints s'ils n'ont pas été définis au démarrage du projet ?

### ***Les méthodes d'analyse de l'impact du projet en termes de développement régional.***

L'étude des cas *ex post* a également fait ressortir un autre problème, celui de l'absence d'une explication claire des méthodes employées (quand elles sont seulement indiquées) pour évaluer l'impact sur le développement régional. Il est difficile de déterminer si l'on a recours au même modèle ou à la même méthode pour les études de cas *ex post* et pour les études *ex ante*.

### ***Disponibilité des données***

On manque souvent de données cohérentes et fiables, ce qui rend les évaluations quantitatives délicates. Si les objectifs des projets d'infrastructure ont été clairement énoncés lors du lancement du projet et que les études *ex ante* ont précisé les variables permettant d'évaluer si les objectifs ont été atteints, il se peut que les données nécessaires aient été rassemblées. Toutefois, ce n'était pas le cas dans les études examinées par le Groupe.

### ***Variables communes à presque toutes les études ex post***

Certaines variables étaient communes à la plupart des études de cas, notamment le temps de parcours, les coûts d'exploitation du véhicule et l'accessibilité. Elles ont été examinées et comparées avant et après, afin d'identifier les effets imputables à la construction des projets de transport.

Le nombre d'emplois effectivement créés par la construction du projet a également été observé dans les études *ex post*.

Les études *ex post* ont également analysé l'impact sur les entreprises créées ou fermées dans la zone considérée.

### ***Variables qui ne sont pas toujours prises en compte***

Il s'agit de variables qui pourraient contribuer à l'analyse des mesures de soutien prises par l'état, les conseils régionaux, les départements ou les collectivités locales en vue de renforcer les effets bénéfiques de la nouvelle infrastructure routière et en traiter les retombées négatives. Des aides spéciales pour faire face à la concurrence accrue pourraient équilibrer les retombées du projet sur le développement régional :

- Les variables d'impact sur l'environnement.
- La relation avec d'autres développements (les améliorations d'un mode de transport donné peuvent avoir des effets sur d'autres modes).
- L'inclusion sociale.
- La qualité et le niveau de service (confort, utilité, fréquence des projets ferroviaires, *etc.*)
- La fiabilité.
- La redistribution régionale.

### **Les études de cas**

Le tableau IV.2 reprend de manière synthétique les variables examinées dans les études de cas *ex post*.

Tableau IV.2. **Variables examinées dans les études ex post**

	Temps de parcours et CEV	Sécurité	Déplacements induits	Transfert modal	Fiabilité	Qualité	Accessibilité	Emploi	Efficacité	Inclusion sociale	Usage du sol	Environnement
Berrima et Mittagong		<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Autoroutes en France	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Kristiansund	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Pont sur la Severn	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Pont sur la Humber	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
M62	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
M40							<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
A55	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Appalaches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Source : Groupe de travail IM2.

## RÉFÉRENCE

Nellthorp, J. et P. Mackie (1999), « Effects of Transport Infrastructure Investment on Regional and/or Peripheral Development », Institute for Transport Studies, Université de Leeds, novembre, document préparé par le Groupe de l'OCDE IM2.

## AUSTRALIE

### ÉTUDES DE CAS DES DÉVIATIONS DE BERRIMA ET MITTAGONG

*(Note du chargé de la mise en forme du texte: l'étude identifie des avantages économiques locaux associés à des effets sur l'environnement et le stationnement qui n'étaient pas pris en compte dans l'analyse initiale du projet de la Road and Traffic Authority (RTA). Si l'étude fait l'hypothèse que des avantages en termes de développement régional peuvent avoir été capturés indirectement par les usagers de la route sous forme d'économies de dépenses, elle ne peut offrir aucune preuve empirique allant dans le sens de cette conclusion car les avantages en termes de développement régional échappent à la portée de son analyse. Un avertissement relatif aux doubles comptes si les économies de dépense pour l'usager de la route se combinent avec les avantages en termes de développement régional se fonde sur la théorie et la précision des estimations du trafic induit. On fait ensuite remarquer que dans de nombreuses études australiennes (dont celle de Berrima et Mittagong) le trafic induit n'est pas estimé directement mais en se fiant sur des projections de la tendance du volume de trafic. La question aurait dû être complètement évitée car force est de reconnaître que « Le BTCE n'a pas obtenu d'informations suffisantes pour évaluer les projections de trafic dans l'analyse initiale de la déviation. »).*

#### **Objectif et contexte**

L'objectif de l'étude est d'examiner les effets en termes de développement régional de l'investissement en infrastructure et d'évaluer si l'analyse coûts-avantages traditionnelle laisse échapper ou ne rend pas compte de manière satisfaisante d'avantages significatifs en termes de croissance économique.

L'étude compare également les avantages commerciaux locaux à l'estimation des avantages totaux pour l'usager de la route. Les études de contournement aux États-Unis indiquent que les retombées sur les commerces de détail et les services sont bien moindres que le total des avantages pour l'usager de la route. L'étude BTCE estime que la valeur des avantages pour le commerce de détail et le tourisme dans la région de Mittagong-Berrima correspond à environ 7 % du total des avantages pour l'usager de la route calculés dans l'étude initiale de la RTA. Ceci est à peu près de l'ordre de grandeur de ce qui est identifié, dans les études aux États-Unis.

Berrima et Mittagong sont des villes affectées par des contournements routiers récents sur la Hume Highway en Nouvelles-Galles du Sud, Australie. La Hume Highway relie Sydney et Melbourne. Les deux villes sont situées dans la région des Southern Highlands, qui offre une bonne qualité de vie et qui a connu ces dernières années d'importants taux de croissance de la population. En 1986, on comptait 655 habitants à Berrima et 4 240 à Mittagong.

Le tourisme et le commerce de détail constituaient les principales activités dans les deux villes avant la construction de la déviation. L'activité industrielle dans la zone était limitée. Berrima possède

plus de constructions de style colonial bien conservées qui attirent les touristes mais les deux villes assurent l'accès aux paysages et aux loisirs attractifs de la zone des Southern Highlands.

## **Méthode et cadre temporel**

L'analyse s'est concentrée sur Berrima et Mittagong mais pour étudier les effets économiques élargis sur la région, l'étude s'est également penchée sur les villes de Bowral et Moss Vale, situées au sud de Mittagong.

Le contournement de Berrima a été terminé en mars 1989, il s'est donc écoulé un temps suffisant (cinq ans) pour observer l'impact économique à moyen terme. Par contre le contournement de Mittagong n'a été achevé qu'en août 1992, aussi, au moment de l'étude, seuls des effets à assez court terme pouvaient être observés.

Le principal instrument de recherche a consisté en une enquête qualitative, qui offrait aux personnes interrogées le choix entre faible, moyen et important pour qualifier les effets. Les personnes étaient également interrogées sur leurs attentes à long terme. L'enquête de 1993 a consisté en des entretiens face à face avec les commerces de détail de Mittagong et Berrima, une enquête postale auprès des commerces de détail de Moss Vale et Bowral et une enquête par voie postale auprès des entreprises industrielles dans les quatre zones. Une enquête téléphonique de suivi a ensuite été réalisée auprès d'un sous-échantillon de ceux qui avaient répondu, en vue de mieux quantifier les effets sur l'emploi et sur les ventes brutes. L'enquête postale auprès des entreprises industrielles portait sur les effets sur les coûts de production et de transport de marchandises. Des estimations des variations dans les valeurs foncières et dans les recettes fiscales ont également été obtenues en utilisant des méthodes d'enquête qualitatives. *(Il semblerait que peu ou pas de données statistiques à la disposition du public aient été collectées ou utilisées dans l'étude).*

## **Analyse de variables spécifiques**

### ***Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules (CEV)***

Non déterminés dans la présente étude. L'évaluation initiale du projet par la RTA indiquait que les gains sur les temps de parcours des usagers de la route et sur les coûts d'exploitation représentaient 90 % des avantages.

### ***Sécurité***

A Berrima, la sécurité des piétons s'est trouvée améliorée du fait de la réduction des niveaux de trafic. Le stationnement s'est également amélioré. Aucune comparaison statistique de la sécurité n'est fournie. Toutefois, dans l'étude initiale du projet par la RTA, la sécurité combinée avec la réduction des coûts d'entretien sur les routes existantes correspondait à environ 10 % du total des avantages.

### ***Emploi***

Si l'on se fie aux réponses à l'enquête, le contournement de Berrima a produit une augmentation à moyen terme de l'emploi d'environ 2 % et une augmentation des ventes brutes d'environ 7 %. On s'attend à une augmentation de l'emploi à long terme, estimée à 8 %. A Mittagong, le chiffre

d'affaires du tourisme et les ventes de détail ont diminué de 6 % et l'emploi a chuté de 3 % à court terme. Toutefois, à Mittagong, ceux qui ont répondu escomptent à long terme une augmentation des ventes brutes et de l'emploi comprise entre 2 et 3 %.

### ***Efficacité et bilan***

Aucune mesure déterminée dans la présente étude. La rentabilité déterminée au départ par la RTA n'a pas été communiquée. Dans l'analyse de la RTA, on a calculé un flux d'avantages de 1986 à 2015, avec une hypothèse de croissance annuelle du trafic de 5 %. Avec un taux d'actualisation de 7 %, la valeur actualisée des avantages pour l'utilisateur de la route a été estimée à AUD 277 millions (valeur 1986).

### ***Environnement***

Le contournement a renforcé l'attrait touristique de Berrima en diminuant le niveau de circulation automobile dans la ville et en éliminant virtuellement tout le trafic de véhicules lourds. Le bruit a diminué substantiellement. A Mittagong, le trafic a diminué substantiellement mais pas dans les proportions prévues par l'étude RTA en raison d'un volume de trafic régional d'une ampleur inattendue. Une conclusion de l'étude est que profiter d'un environnement amélioré suppose initiative et tolérance au risque et exige de la part du gouvernement un rôle constructif. En outre, même avec des ajustements optimaux, les contournements peuvent nuire à l'économie des petites villes qui sont très dépendantes des activités liées à la circulation.

### **Autres questions**

#### ***Redistribution régionale***

*Relation avec d'autres développements* : Conséquence de la déviation, les valeurs foncières et immobilières à Berrima ont augmenté de 7.5 % sur le moyen terme. A long terme (c'est-à-dire après 1995), on s'attend à ce que les valeurs immobilières augmentent de l'ordre de 22 %. L'expansion économique à Berrima transparaît au travers de l'augmentation du nombre d'entreprises. Environ la moitié des 45 entreprises enquêtées ont ouvert après la mise en service du contournement et beaucoup d'entre elles sont situées le long de celui-ci. Toutefois, l'analyse ne traite pas rigoureusement des ouvertures et des fermetures des entreprises et l'instrument d'enquête peut même avoir été biaisé par la non prise en compte des entreprises fermées. Les objectifs de bien-être social ne sont pas traités directement mais il est clair que les zones étudiées ne sont pas désavantagées.

## FRANCE

### ÉTUDES EX POST DE L'IMPACT ÉCONOMIQUE DES GRANDES INFRASTRUCTURES AUTOROUTIÈRES ET NOUVELLE INSTRUCTION RELATIVE A L'ÉVALUATION DES PROJETS D'INVESTISSEMENT ROUTIER

#### Objectif et contexte

En octobre 1998, le ministère français chargé des transports a publié une nouvelle instruction relative à l'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne. Elle contient une longue liste de variables d'évaluation et de valeurs recommandées et reflète donc les techniques empiriques et les facteurs d'évaluation actuels. Elle compare le projet proposé à un cas de référence et propose d'entreprendre une évaluation économique à la fois sur les effets en termes monétaires et sur les effets qui ne peuvent être valorisés en termes monétaires. La première est fondée sur l'ACA mais comprend des estimations des conséquences économiques sur les autres modes de transport et sur l'environnement. Dans la seconde, on cherche à estimer l'impact sur l'emploi, l'accessibilité et les variations de la taille du marché.

Des études sur l'impact économique des grandes infrastructures autoroutières ont également été menées, elles résument les résultats relatifs à la manière dont sont affectées les régions traversées par de grands axes routiers.

Les études ont été menées avec l'objectif de : *i*) mieux comprendre l'évolution du développement économique régional consécutif à l'investissement routier ; *ii*) apprécier le degré de corrélation entre le développement et l'investissement routier ; et *iii*) aider les pouvoirs publics locaux à mettre en œuvre les mesures destinées à renforcer les effets positifs et à minimiser les retombées négatives.

#### Méthode et cadre temporel

Les résultats sont fondés sur sept études spécifiques à un projet. Ces projets sont identifiés par le numéro d'autoroute et les extrémités desservies (par exemple A10 Poitiers-Bordeaux). L'évaluation couvre à la fois le milieu urbain et la rase campagne. Une conclusion est, par exemple, que : « Ces études montrent un développement plus rapide de l'activité autour des échangeurs et en particulier dans les centres urbains existants ». Une autre est que : « les seules zones statistiques en milieu rural qui connaissent une évolution favorable sont pour la plupart situées en périphérie urbaine ou sur la côte Atlantique. »

Les sept études de projet utilisent une méthodologie avant-après qui implique des comparaisons à l'intérieur et entre les zones concernées. Dans ce dernier cas, les zones le long de l'emprise de la route sont comparées à des zones présentant au départ des caractéristiques socio-économiques identiques mais assez éloignées du projet pour ne pas ressentir d'effets directs de l'investissement. Cette

méthodologie exige un système de recueil de données statistiques sur une zone suffisamment large et sur une durée suffisamment longue.

Le recueil de données pour les études de cas se concentre sur : *i*) la création et la fermeture des entreprises commerciales ; *ii*) les variations du niveau d'emploi ; *iii*) le développement touristique ; et *iv*) les évolutions démographiques. Des enquêtes auprès des usagers ont été utilisées pour recueillir des informations sur la mobilité et le trafic induit. Des enquêtes auprès des entreprises et des pouvoirs publics ont servi à analyser les modifications de stratégies et à apprécier l'influence des aménagements autoroutiers sur le comportement des entreprises.

La période d'analyse (au moins pour l'impact sur l'emploi et la population) est 1975-90. La période de référence pour les variations de l'emploi dans les zones statistiques urbaines est celle de 1975 à 1982, elle est comparée à la période 1982-90. Quatre des études d'évaluation de projet datent de 1982 et trois projets ont été ajoutés en 1985.

## **Analyse de variables spécifiques**

### ***Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules***

Le document indique « .. une heure de temps gagné représente une économie d'environ FRF 170 pour l'entreprise de transport. » Il note également que le transport représente environ 5 % du prix du produit.

Les études suggèrent que la nouvelle infrastructure réduit le coût du transport de 15 à 20 % en moyenne, dont on peut imputer au gain de temps une part aussi importante que 40-50 %.

### ***Déplacements induits***

Le trafic a augmenté en raison des gains de temps et des améliorations de la qualité de service, notamment fiabilité, régularité et sécurité. Les estimations du trafic ainsi généré varient d'un projet à l'autre. Sur un itinéraire, le trafic généré a été estimé à 20 % juste après l'ouverture et à 40 % après dix années d'exploitation. Sur un autre itinéraire (l'A51), 50 % de l'accroissement de mobilité a été attribué à des déplacements de nature commerciale.

### ***Accessibilité***

Les gains d'accessibilité pour une sélection de projets sont rapportés en termes de fréquentation touristique, d'intensification de la concurrence et de réorganisations par l'industrie des fonctions de transport et de stockage (c'est-à-dire les systèmes logistiques). Il semble qu'on ait fait appel à des méthodes par enquêtes. Cette approche diffère substantiellement de la méthode suggérée pour l'évaluation des améliorations de l'accessibilité qui est décrite dans l'instruction.

### ***Emploi***

Des retombées sur l'emploi « imputables à l'exploitation de l'autoroute » sont mentionnées. Il s'agit d'emplois créés par les sociétés concessionnaires (par exemple péagistes, personnel d'entretien routier), par les forces de police locales et par les services rétro-concédés (par exemple restauration, vente de carburant). Le nombre d'emplois est directement lié au niveau de trafic, mais les gains en emplois ne sont pas proportionnels au trafic en raison des exigences minimales de main d'œuvre pour

l'exploitation de l'autoroute. En moyenne, on estime à trois ou quatre par kilomètre, le nombre d'emplois générés par l'exploitation de l'autoroute. Même si certains de ces emplois résultent du transfert d'emplois initialement situés sur les routes nationales concurrentes, l'effet net de l'autoroute sur l'emploi est positif. Les estimations de l'emploi pour l'exploitation de l'autoroute paraissent suivre l'approche décrite dans l'instruction.

# NORVÈGE

## LIAISON ROUTIÈRE FIXE AVEC KRISTIANSUND

### Objectif et contexte

Il s'agit d'un projet routier qui consiste en trois franchissements de bras de mer. Un tunnel sous-marin de 5.1 km de long, un pont suspendu de 1.3 km de long et un pont flottant de 0.9 km sont reliés à une nouvelle route ordinaire de 18 km. Ceci a procuré à Kristiansund une liaison routière fixe avec le continent en remplaçant trois liaisons par ferry. Le coût total du projet s'élevait à NOK 1 milliard (1992), soit EUR 120 millions.

Kristiansund avec ses 22 000 habitants répartis entre le centre et les quartiers périphériques est situé dans le Nordmøre, à 200 km au sud-ouest de Trondheim. La ville la plus proche est Molde à 90 km de distance et elle a approximativement la même importance que Kristiansund. Molde est un centre administratif pour une région plus vaste et a connu une croissance rapide. Oslo se trouve à quelques 600 km.

Kristiansund se trouve très près de la Mer du Nord et a une position centrale pour les pêcheries et le transport maritime. Lorsque le transport terrestre s'est imposé comme mode dominant au niveau national, le site s'est trouvé excentré. Depuis le début des années 60, la population stagne. Avant la construction du franchissement des détroits, les principales industries étaient maritimes, avec parmi elles un important chantier naval. Dans les années 1990, l'industrie pétrolière a gagné en importance. Kristiansund a été choisi comme base d'extraction du pétrole pour le centre de la Norvège par une résolution politique nationale. Cette décision était liée à celle de réaliser le franchissement des détroits. L'objectif de ces deux décisions était d'inverser la tendance au déclin.

### Méthode et cadre temporel

La liaison routière a été mise en service en 1992. Deux études d'effet sur le court terme ont été menées. La première a étudié le trafic avant le projet et une année après la mise en service de la liaison routière. Des comptages de trafic et des entretiens avec des usagers de la route ont ainsi été menés. La seconde étude était fondée sur des statistiques publiques et sur des entretiens *ex post* avec des leaders d'opinion locaux et des dirigeants de l'industrie, 2 ou 3 ans après la mise en service. Les principales questions posées aux dirigeants de l'industrie concernaient la manière dont le projet avait affecté leur entreprise et dont la nouvelle liaison avait influencé leur stratégie d'entreprise et à quel degré.

## **Analyse de variables spécifiques**

### ***Temps de parcours et CEV***

La contribution la plus forte à la réduction des coûts socio-économiques réside dans les gains de temps. Le gain de temps moyen pondéré était de 23 minutes.

Les variations des CEV n'ont pas été calculées. Le remplacement des ferries par des liaisons fixes a entraîné un accroissement des CEV, les distances parcourues étant plus importantes. Il y a également un péage sur la route nouvelle. Par contre, les coûts de ferry n'existent plus. Au final, pour les usagers de la route, le coût du déplacement a augmenté.

Pour les véhicules légers, la valeur du gain de temps en moyenne est supérieure à l'augmentation du coût du déplacement. Pour les véhicules lourds, le résultat n'est pas aussi net.

### ***Déplacements induits***

Entre 1990 et 1993, le trafic franchissant le détroit dans le sens est-ouest a augmenté de 22 %. La croissance générale du trafic dans la région durant cette période a été faible et on estime à 20 % la première année, le trafic induit provoqué par le projet. La croissance du trafic varie selon le type de véhicule, la longueur et le motif du trajet, comme on le voit ci-après :

	Croissance du trafic 1990-93
Véhicule léger	24 %
Véhicule lourd	4 %
Trajets courts (<50 km)	25 %
Trajets moyens (50-150 km)	31 %
Trajets longs (>150 km)	-5 %
Déplacements de personnes pour motif professionnel	9 %
Trajets domicile-travail	48 %
Autres motifs	19 %

### ***Fiabilité***

La capacité à prédire la durée du trajet s'est améliorée. Avant le projet, les liaisons par ferry souffraient parfois d'une insuffisance de capacité, en fin de semaine par exemple.

### ***Qualité du service de transport***

#### ***Amélioration***

Continuité de la liaison (y compris tout au long de la nuit), entraînant un moindre stress du fait qu'il y a :

- Moins de conduite risquée pour atteindre le ferry à l'heure.

- Une planification et une gestion du temps plus commodes lors des déplacements.

### *Dégradation*

- Certaines personnes éprouvent de l'angoisse dans les tunnels longs, en particulier en dessous du niveau de la mer.

### *Accessibilité*

L'accessibilité s'est améliorée du fait de la réduction des temps de parcours et du fait que la liaison est maintenant ouverte la nuit. Elle reste toutefois limitée par le péage.

### *Accessibilité inter-régionale*

Le principal progrès en termes d'accessibilité réside dans la réduction du temps de trajet entre Kristiansund et Molde, qui est passé d'environ 1 heure 35-45 minutes à 1 heure 15 minutes. Ceci a entraîné une augmentation des trajets pendulaires, le nombre de personnes effectuant la navette entre Kristiansund et Molde est ainsi passé de 110 en 1990 à 300 en 1995 et le nombre total de trajets pendulaires franchissant le détroit dans les deux directions est passé de 300 en 1990 à 540 en 1995. Ceci indique que 70 % de la croissance totale des trajets pendulaires qui s'est manifestée après la mise en service du projet concerne des habitants de Kristiansund qui travaillent à Molde.

### *Accessibilité locale*

L'accès aux stations de sport d'hiver s'est améliorée pour les habitants de Kristiansund tout comme l'accès aux services pour les habitants du continent au Nord-Est de Kristiansund (quelques 3 600 personnes).

### *Emploi*

#### *Période de construction*

Pas de données disponibles.

#### *En exploitation*

Le nouveau projet n'a pas eu d'impact significatif sur l'emploi dans les « industries de base ». Dans les services régionaux, le projet a entraîné une amélioration de la productivité suivie d'une réduction de l'emploi comme effet à court terme. L'emploi dans la région la plus affectée a été réduit de 1,7 % sur la période 1990-1995. Rien ne permet de dire quelle part de cette diminution résulte du projet.

## ***Inclusion sociale***

Le projet a donné à Kristiansund une liaison ouverte 24 heures sur 24, ce qui n'était pas possible auparavant. Il a également modernisé l'image de Kristiansund. Le sentiment de vivre dans une zone en déclin en raison de l'isolement provoqué par la dépendance des ferries a diminué. La technologie avancée utilisée à la fois pour le projet et dans l'industrie d'extraction pétrolière a également contribué à cette image plus moderne.

## ***Environnement***

Le projet n'a que peu d'impact sur l'environnement. Le pont suspendu constitue un élément visuel positif dans le paysage.

## **Autres questions**

### ***Redistribution régionale***

Le projet a contribué à une redistribution et à une centralisation considérables de l'activité. Entre 1992 et 1995, plusieurs industries importantes de distribution et de services régionaux ont centralisé leurs activités ou réduit leur personnel en se réorganisant d'une manière qui nécessitait plus de trajets avec franchissement du détroit.

L'abattoir, les principaux grossistes en fruits et légumes et les grossistes en épicerie ont fermé leurs établissements de Kristiansund et déplacé leur activité vers le centre de services de Molde et la grande ville de Trondheim. La même chose s'est produite avec le tri postal, le service du téléphone, le poste de police et d'autres services publics de petite taille. Citons parmi les entreprises qui ont réorganisé leurs activités, les hôpitaux de la région, les services de fourniture d'énergie et les services bancaires.

L'ampleur de cette centralisation sur une courte période est liée au projet. Les entretiens menés pour l'étude de cas ont montré que le projet était un important élément constitutif des décisions de centralisation et de réorganisation. Cependant on constate également une tendance générale vers une centralisation et une réorganisation, aussi le projet n'explique-t-il pas tout.

L'emploi total dans la région a diminué et des sites d'emploi ont été transférés du nord vers le centre de la région. Kristiansund a été la perdante.

Il s'agit là d'effets à court terme. Les effets à long terme peuvent s'avérer plus positifs pour Kristiansund et la partie nord de la région du fait du coût plus faible des services pour le producteur et le consommateur et de l'élargissement du marché du travail.

## ***Financement***

Le financement se fait en partie sur crédits publics et en partie sur les recettes du péage. La part de financement public était légèrement supérieure à 50 %.

### *Le soutien des parties intéressées*

Le projet a été poussé par un groupe de pression local. Le soutien local était fort et le lobbying a été organisé de manière continue depuis 1969.

### **RÉFÉRENCES**

Hervik, A., S. Braathen et Erik Nettet (1994), *Naeringslivsgevinster fra utbygging av ny infrastruktur i samferdselssektoren* Arbeidsrapport M9401, Moereforskning Molde.

Presttun, T. (1997), *Hva betyr bedret vegtilgjengelighet for naeringslivet? Case study av Kristiansund fastlandsforbindelse*, Universitetet i Oslo, hovedfagsoppgave institutt for sosiologi.

## **ROYAUME-UNI**

### **LE PONT SUR LA SEVERN – LIAISON ENTRE L’ANGLETERRE ET LE PAYS DE GALLES**

#### **Objectif et contexte**

Les premières propositions visant à établir un franchissement routier de l’estuaire de la Severn ont été mises en avant par Thomas Telford vers 1820, dans le cadre d’un plan d’amélioration des communications entre Londres et l’Irlande via le port de ferry de Milford Haven au Sud-Ouest du Pays de Galles. Cette proposition n’a pas été réalisée, quoique le service de ferry au travers de l’estuaire (à peu près à l’endroit où l’on a fini par construire le pont sur la Severn) ait été amélioré.

Le premier lien fixe au sud de Gloucester a été fourni par le pont de chemin de fer à voie unique de Sharpness, mis en service en 1879. Il était nettement inadapté au volume d’échanges entre le Sud du Pays de Galles et l’Angleterre du Sud, et la construction du tunnel de la Severn a commencé la même année pour se terminer en 1886. Apparemment, le tunnel de la Severn assurait une navette ferroviaire à voie unique qui transportait des voitures.

Les premières suggestions en faveur d’un franchissement routier ont été faites avant 1914 et ont été répétées surtout par les autorités locales dans la période entre les deux guerres. Ces propositions ont été reprises en 1945. Une décision positive a finalement été prise en 1960, elle englobait le pont dans le contexte des 1 000 miles du réseau autoroutier initial du Royaume-Uni.

Un pont autoroutier supplémentaire, connu sous le nom de second franchissement de la Severn a été ouvert au milieu des années 90. Il traverse l’estuaire quelques kilomètres au sud de l’ouvrage de 1966. Suite à la mise en service du nouvel ouvrage, une renumérotation du système autoroutier a pris place de sorte que l’autoroute dénommée M4 entre Londres et le Sud du Pays de Galles emprunte le nouveau pont tandis que l’ancien supporte la M48 qui est parallèle.

Jusqu’aux changements associés au second franchissement de la Severn, le pont sur la Severn constituait une liaison cruciale sur l’autoroute M4 entre Londres et le Sud du Pays de Galles juste à l’ouest de son croisement avec l’autoroute M5 entre Birmingham et l’Angleterre du Sud-Ouest. Il est toutefois important de noter que le pont sur la Severn et les quelques kilomètres d’autoroute de part et d’autre ont été ouverts avant le reste de la M4 ou les sections de la M5 immédiatement au Nord et au Sud.

#### **Méthode et cadre temporel**

Les deux conseils, Economic Planning Council pour le Sud-Ouest de l’Angleterre et pour le Sud du Pays de Galles, ont commandé une importante étude d’impact à l’Université de Bath, à l’University College de Swansea et au College of Technology de Newport et Monmouthshire. Celle-ci a été publiée

en 1973 (Cleary et Thomas, 1973), quoique la plus grande partie du travail d'enquête ait été réalisé entre 1967 et 1970 (avec un travail de terrain limité réalisé dans le courant de l'été 1966, juste avant l'ouverture du pont). Il est important de noter que cette étude a été réalisée avant que le tronçon d'autoroute sur le pont ait été relié au reste de la M4 ou de la M5. Il n'a donc jamais été possible d'examiner l'effet de l'ouvrage comme venant combler un maillon manquant sur le réseau autoroutier – les maillons manquants à l'époque étaient les sections terrestres.

Une seconde étude a été menée par le Welsh Office autour de 1980, date à laquelle la M4 dans le Pays de Galles était achevée dans la direction ouest vers Cardiff et les connexions autoroutières anglaises vers Londres (M4) et les Midlands (M5) avaient également été mises en service. L'étude du Welsh Office s'intéressait principalement à l'impact attendu du prolongement de la M4 de Cardiff à Swansea mais comprenait également une enquête et une analyse des effets qui s'étaient déjà fait sentir.

Une troisième étude a été réalisée en 1987 par Cambridge Economic Consultants. Elle s'appuyait sur le travail de terrain antérieur et sur d'autres sources de données mais elle a exécuté des analyses complémentaires pour produire des estimations plus complètes des effets à long terme sur l'emploi du pont sur la Severn et de la M4. Pour la plus large part, le pont et l'autoroute ont été examinés ensemble plutôt que séparément. Cette étude s'est préoccupée presque exclusivement des retombées sur l'emploi dans le Pays de Galles.

Le Groupe de travail a également pris en compte un mémoire de MBA portant sur l'impact des péages prélevés pour emprunter l'ouvrage d'art (Miller, 1993). Ceci renvoie à un certain nombre de rapports préparés au cours du processus de prise de décision qui a débouché sur la construction du second franchissement de la Severn ; certains d'entre eux peuvent contenir des analyses plus approfondies de l'impact du premier pont et des prolongements associés de l'autoroute. Nous ne les avons pas examinés.

## **Analyse de variables spécifiques**

### ***Temps de parcours et CEV***

Cleary et Thomas indiquent (p. 84, para. 8.16) que le pont a diminué la longueur des trajets entre les deux côtés de l'estuaire de longueurs allant jusqu'à 50 miles (80 km) et d'une durée allant jusqu'à deux heures (ou éventuellement plus, dans des conditions de congestion). Toute personne allant de Bristol à Newport ou Cardiff profite de l'ensemble de ces améliorations.

Les économies en temps et en distance représentent des gains majeurs d'accessibilité entre les deux rives de la Severn, encore que l'imposition de péages les ait significativement réduits. Cleary et Thomas (para. 8.47) mentionnent que le péage initial était de 2 shillings et 6 pence (GBP 0.125) par voiture<sup>4</sup>. Ceci se situait dans une fourchette de 2 à 3 shillings de l'heure (GBP/h 0.1 à 0.15), valeur établie pour la valeur du temps non travaillé (para. 8.49-50). La valeur du temps de travail a été établie à 8 shillings et 9 pence de l'heure pour les conducteurs commerciaux (c'est-à-dire de véhicules de marchandises) et à 13 shillings de l'heure pour les autres conducteurs (par exemple déplacements pour affaires). Les coûts d'exploitation par mile sont mentionnés dans la fourchette de 3 pence à 5 pence par mile pour les véhicules légers et à 16 pence par mile pour les véhicules lourds.

---

4. Quoique le rapport de Cleary et Thomas ait été publié en 1973, après le passage au système décimal pour la monnaie britannique, les prix sont indiqués dans les unités d'avant 1971. Il y avait 20 shillings dans une livre et 12 pence dans un shilling. La livre n'a pas été touchée par le passage au système décimal.

Parmi les autres changements associés à l'ouverture du pont figurent des réductions importantes des services locaux de train entre Bristol Nord et le Sud du Pays de Galles (Cleary et Thomas, para. 9.15) et dans les services de traversée de l'estuaire par ferry (Cleary et Thomas, para. 9.16). Le destin de la navette ferroviaire de transport de voitures du tunnel sous la Severn n'est pas mentionné mais il paraît assez probable qu'elle a cessé son activité dès l'ouverture du pont, sinon avant.

### **Trafic induit**

En 1967, première année calendaire d'exploitation, le trafic sur le pont atteignait environ 16 000 véhicules par jour en moyenne (Cleary et Thomas, annexe 2). En 1970 (la dernière année mentionnée dans l'enquête de Cleary et Thomas), cette moyenne était passée à 20 000 véhicules par jour. En 1991, le flux avait atteint 51 149 véhicules par jour, soit significativement plus que la capacité de référence de 46 575 (Miller, 1993, p. 7).

L'étude de Cleary et Thomas fournit énormément de détails sur leurs enquêtes de trafic. Le tableau IV.3 présente un intérêt tout particulier, puisqu'il montre leurs estimations du trafic détourné et du trafic induit en août 1967, un an environ après l'ouverture du pont. Ces informations ont été obtenues en demandant aux conducteurs si, au cas où l'ouvrage n'aurait pas existé, ils auraient fait le même trajet par un mode ou un itinéraire différent (détournement). Les conducteurs qui répondaient « non » étaient supposés faire des trajets « générés ». On demandait aux conducteurs dans cette catégorie s'ils avaient choisi leur destination ou leur itinéraire spécifiquement pour voir le pont lui-même ; ceux qui répondaient « oui » étaient classés comme « créés par l'infrastructure ».

**Tableau IV.3. Trafic détourné, généré et créé par l'infrastructure par motif, août 1967**

Motif	Détourné	Généré	Créé par l'infrastructure	Inconnu	Total
Besoins de l'entreprise	14 693	4 141		470	19 304
Collecte et livraison	726	727	220	21	1 694
Travaux de service et d'entretien	933	1 928		14	2 875
Achats	655	1 941	133		2 729
Congés	29 970	6 306	3 701	101	40 078
Tourisme	14 090	7 650	1 253	40	23 033
Excursion	5 086	14 469	9 588	310	29 453
Loisirs payés	2 038	5 832	595		8 465
Autres et multiples	1 882	1 124	125		3 131
Total	70 073	44 118	15 615	956	130 762

Source : Cleary et Thomas (1973).

La structure qui se dégage est que :

- 54 % du trafic était « détourné ».
- 34 % était « généré » mais pas « créé par l'infrastructure ».
- 12 % était « créé par l'infrastructure », c'est-à-dire que les gens avaient organisé leur trajet de façon à voir le pont.

La proportion combinée de « généré » et « créé par l'infrastructure » était la plus forte pour les excursions, pour lesquelles cinq sixièmes des trajets tombaient dans ces catégories. Elle était au plus bas – un quart environ – pour les trajets d'affaires ou liés aux congés. Aucun des conducteurs en déplacement d'affaires n'a admis avoir organisé son trajet spécifiquement pour voir le pont mais environ un huitième du faible nombre de ceux qui faisaient des trajets pour des motifs de collecte, de livraison ou de service, l'a admis.

Des enquêtes séparées ont été menées auprès des véhicules lourds (véhicules de marchandises et une très faible minorité d'autobus), notamment des enquêtes cordon réalisées par le Gloucestershire County Council en août 1966 et août 1967. L'emplacement des enquêtes cordons ne paraît pas figurer dans le rapport de Cleary et Thomas, mais les zones pour lesquelles l'information est donnée (annexe 29 et carte B) sont cohérentes avec l'éventualité qui s'impose, à savoir la Severn elle-même<sup>5</sup>. Les chiffres montrent que le trafic total de véhicules lourds est passé de 7 600 véhicules par jour de semaine en août en 1966 à 8 400 en 1967 ; parmi ces derniers quelques 3 000 empruntaient le pont.

### ***Fiabilité***

Dans les années qui ont immédiatement suivi l'ouverture, la fiabilité du temps de trajet via le pont constituait une attraction majeure, comparé au risque de se trouver pris dans la congestion dans Gloucester. Cleary et Thomas (p. 87, para. 8.39) mentionnent que Gloucester constituait un sérieux goulot d'étranglement avec des variations saisonnières marquées, les trajets qui prenaient 15 minutes en hiver pouvant prendre jusqu'à une heure en été.

Au début de 1979, année où ont été réalisées les enquêtes pour l'étude du Welsh Office, la nécessité récurrente de réparations sur le pont et sur le réseau autoroutier était devenue un problème significatif. Les enquêtes qui comprenaient une invitation à ajouter d'autres commentaires portaient sur l'impact du transport sur l'économie galloise : 29 % des personnes qui ont répondu ont saisi l'opportunité d'exprimer leurs préoccupations relatives aux retards causés par les réparations et les travaux d'entretien (Welsh Office, 1980, p.27, para. 3.17). Les problèmes ont duré tout au long des années 80, avec des fermetures totales occasionnelles qui provoquaient le chaos sur le réseau routier de Gloucestershire (Miller, 1993, p.7).

La fiabilité a également été affectée par l'exclusion des véhicules de marchandises découverts à bords hauts, durant les hivers particulièrement venteux.

### ***Accessibilité***

L'ouverture du pont, même avec un péage, représente incontestablement un progrès majeur dans l'accessibilité à l'autre rive de la Severn pour les usagers à la fois de voitures individuelles et de véhicules lourds commerciaux. La réduction des services de trains locaux et de ferry est toutefois susceptible d'avoir restreint l'accessibilité des personnes sans accès à une voiture encore que cette réduction ait pu, dans une certaine mesure, être compensée par le développement ou l'extension de nouveaux services d'autobus et d'autocars locaux et longue distance (Cleary et Thomas, para. 4.74-80). Les opportunités de déplacements de loisirs ont été significativement accrues du fait du développement substantiel des excursions en autocar, consistant en trajets et en excursions vendus au public ou offerts à la location privée (par exemple autocars affrétés pour des voyages de groupes

---

5. Auquel cas, les résultats excluent le trafic sur la M50, à moins que la réalisation d'entretiens sur l'autoroute ait été possible à l'époque.

privés), en majorité entre les zones industrielles du sud du Pays de Galles et des destinations commerciales et touristiques dans le sud-ouest de l'Angleterre (Cleary et Thomas, para. 4.81-90).

Pour les marchandises, les études ont trouvé une réduction de l'utilisation du rail mais ceci s'est produit autant dans les zones non affectées par le pont que dans celles qui le sont (Cleary et Thomas, para. 5.11). (Il convient de noter que la période à laquelle a été menée l'enquête de Cleary et Thomas coïncidait avec une phase de diminution rapide du réseau ferroviaire, avec une diminution de 20 % de la longueur totale des voies entre 1965 et 1970)<sup>6</sup>. Ils ont toutefois trouvé que, avant l'ouverture du pont, l'utilisation des chemins de fer pour le fret entre le sud du Pays de Galles et le sud-ouest de l'Angleterre était plus importante que la normale pour les distances et les marchandises concernées et que le pont a entraîné une réduction de cette utilisation.

### ***Emploi et retombées au niveau régional***

On ne dispose d'aucune donnée relative aux effets sur l'emploi durant la construction.

#### *Effets à court terme*

Pour l'industrie manufacturière, Cleary et Thomas ont examiné :

- Les liens organisationnels.
- Les changements dans les entrées (matières premières et composantes).
- Les changements dans les entrées en services.
- Les changements dans les entrées en main d'œuvre.
- Les changements dans les ventes de produits.
- D'autres avantages commerciaux (par exemple, l'utilisation des véhicules).

Pour les activités de distribution, ils ont examiné la structure des entreprises et de leurs opérations ainsi que les changements consécutifs à l'ouverture du pont. Ceci comprenait l'expérience des détaillants relative aux caractéristiques de déplacements des clients. A l'autre extrémité du spectre, les auteurs ont également examiné l'impact du pont sur les ports et les docks de la région.

Cleary et Thomas fournissent une grande quantité d'informations détaillées sur les changements relatifs à chacun de ces thèmes mais, en général, ils n'ont pas été en mesure ou n'ont pas souhaité – à moins qu'on ne leur ait pas demandé – de parvenir à des conclusions globales quant à l'impact du pont sur la production ou l'emploi dans les économies régionales affectées. Toutefois, pour l'industrie manufacturière (Cleary et Thomas, para. 9.20-29) ils parviennent aux conclusions suivantes :

- Il ne s'est pas produit de relocalisation significative des usines.
- Les deux régions ont gagné en attrait comme lieu d'implantation de nouveaux investissements manufacturiers.
- Il y a eu un accroissement des achats d'entrées et des ventes de produits de part et d'autre de l'estuaire.

---

6. Transport Statistics Great Britain 1996, Tableau 9.8.

- Associés à l'augmentation des déplacements d'affaires, il y a eu des changements dans l'organisation de la distribution et un élargissement du choix offert aux acheteurs.
- Les liaisons entre établissements d'une même entreprise se sont améliorées (notamment entre les usines situées dans le sud du Pays de Galles et les sièges situés dans le sud-est de l'Angleterre).

Globalement, ils trouvent que le pont a amélioré les perspectives pour l'industrie dans le sud du Pays de Galles sans assombrir celles de l'industrie dans le sud-ouest de l'Angleterre ; que des changements plus rapides que ce qui pouvait être (et était) escompté sont observés dans la distribution ; qu'il y a un accroissement significatif du nombre d'entreprises qui fonctionnent de part et d'autre de l'estuaire, avec des avantages plus importants pour les entreprises (ou les établissements) basés à Bristol et dans les zones adjacentes du Sud du Gloucestershire, plus proches du centre économique du Royaume-Uni et que finalement, comme pour l'industrie manufacturière, il y a eu des changements dans les sources d'approvisionnement.

Cleary et Thomas ont estimé (para. 9.36) que les modifications de la distribution ont provoqué quelques 40 redondances sur la rive anglaise de l'ouvrage et 166 dans le sud du Pays de Galles (principalement à Cardiff). Ces redondances correspondaient à des entreprises enquêtées, complètement engagées dans la distribution ; on estime qu'un changement similaire s'est produit dans les entreprises non-enquêtées et dans les entreprises impliquées en premier lieu dans la fabrication. On a estimé qu'environ 430 nouveaux emplois avaient été créés côté Angleterre et environ 20 côté Pays de Galles, encore que certains des emplois en Angleterre aient correspondu à des relocalisations d'emplois du centre de Bristol en périphérie de l'agglomération.

Pour le commerce de détail, quelques éléments anecdotiques suggèrent une augmentation du nombre de personnes qui franchissent l'estuaire pour aller faire des achats dans les grands centres de Bristol et Cardiff mais aucun effet net sur les ventes n'a été rapporté.

A part les chiffres relatifs à la distribution cités ci-dessus, Cleary et Thomas n'ont réalisé aucune estimation quantifiée de l'impact sur les emplois ou les sorties.

### *Effets à plus long terme*

De la même manière, l'étude du Welsh Office s'est concentrée sur la quantification des réactions plutôt que sur l'évaluation du changement. Son enquête auprès des entreprises de Gwent a trouvé que 47 % des gros établissements de fabrication, 84 % des petits fabricants et 85 % des entreprises de distribution considéraient qu'un accès plus aisé aux marchés avait « contribué à développer les affaires » (Welsh Office, 1980, p. 42, para.8.7). Parmi les entreprises de fabrication qui avaient ouvert des usines à Gwent depuis 1966 (c'est-à-dire depuis l'ouverture du pont), 79 % déclaraient que l'accès au réseau autoroutier (anglais) via la M4 et le pont avait été un facteur dans leur choix de localisation, et 51 % disaient que cela avait constitué un facteur majeur – encore qu'on ait considéré comme improbable dans de nombreux cas qu'il se soit agi d'un facteur majeur. [La disponibilité de la main d'œuvre et l'existence d'une aide financière du gouvernement étaient les facteurs les plus fréquemment cités (8.10)]

Un facteur mentionné par les autorités locales dans leur contribution à l'étude du Welsh Office était que la partie orientale de Gwent connaissait une forte demande de logement de la part de personnes qui se rendaient pour travailler soit à Bristol (via le pont) soit à Newport (via la M4).

Il est revenu à l'étude de Cambridge Economic Consultants (CEC) de traiter la question de l'estimation de l'impact global, ce qu'ils ont fait avec beaucoup d'enthousiasme. Ils ont d'abord estimé l'emploi créé par la construction du pont et de la M4 dans le sud du Pays de Galles (CEC, 1987, pp. 204-207). Ceci a été fait en considérant le coût historique du pont (comme cité précédemment) et les coûts estimés pour l'autoroute, en appliquant des structures de coût classiques aux entrepreneurs de génie civil pour estimer l'application de cette dépense, des taux de salaire pour convertir ceci en emplois et en posant des hypothèses quant à la proportion des entrées achetées localement<sup>7</sup>. Sur cette base, ils ont trouvé que le pont avait généré quelques 4 260 année-hommes de travail sur une période de cinq ans et que l'autoroute à l'ouest du pont avait généré quelques 10 300 année-hommes sur 20 ans. On a fait l'hypothèse de certains ajustements liés à des déplacements depuis d'autres projets dans la région (p. 207).

L'emploi dans l'exploitation et l'entretien a été calculé de manière analogue à partir d'estimations des dépenses concernées. Pour la composante M4, on a supposé que la proportion élevée de trafic local qui emprunte l'autoroute signifie que les dépenses et l'emploi consacrés à l'entretien du reste du réseau routier allaient être réduits.

CEC a estimé les effets induits du pont et de l'autoroute en plusieurs étapes. Pour les entreprises de fabrication indigènes (c'est-à-dire implantées dans le Sud du Pays de Galles avant la mise en service des projets), on a appliqué une élasticité simple à une hypothèse de réduction des coûts. L'argument était que le Sud du Pays de Galles était avant ces projets une implantation avec des coûts de transport élevés, et après les projets une implantation avec des coûts de transport moyens. A partir d'études (non précisées) sur la variation du coût de transport entre différents endroits, il a été avancé que la différence serait équivalente à environ 1 % du chiffre d'affaires brut. Une économie supplémentaire sur les coûts de 0.5 % a été imputée aux gains de temps dans les déplacements professionnels. Ceci permettrait au Sud du Pays de Galles de réduire les prix de 1.5 % sans entamer la rentabilité.

CEC a suggéré (p. 211) que l'élasticité propre du produit au prix dans une région isolée comme le sud du Pays de Galles serait d'environ trois et que les deux tiers de cette valeur seraient obtenus par des gains de productivité et un tiers par une augmentation de l'emploi.

Le rapprochement de ces hypothèses indique une augmentation de l'emploi dans les entreprises pré-existantes du Pays de Galles de 1.53 %, ce qui sur une base de 250 000 impliquait un gain de 3 835 emplois. Ceci constituait l'estimation centrale retenue ; les effets des différentes hypothèses ont été explicitement pris en compte (Tableau 2, p. 212).

Pour identifier les effets complémentaires des changements dans la localisation des entreprises, CEC a d'abord examiné les résultats des enquêtes du Welsh Office (voir ci-dessus). Il a trouvé que les influences rapportées sur les entreprises qui avaient choisi de s'implanter dans le Sud du Pays de Galles étaient analogues à celles identifiées dans des études équivalentes en Angleterre et dans le Nord de l'Écosse, *sauf* pour le pont sur la Severn et pour la M4. Sur cette base, ont été examinés les taux différentiels d'implantation de nouvelles entreprises et de l'emploi associé et on a trouvé que le sud du Pays de Galles semblait avoir attiré entre 9 000 et 12 000 emplois dans des entreprises non implantées dans la région auparavant. Ils viennent s'ajouter aux 3 825 emplois dans les entreprises indigènes, soit un total compris entre 12 800 et 15 800.

---

7. En ce qui concerne le pont, on ne voit pas clairement comment l'argument se déroule entre les hypothèses relatives à la part des achats effectuée dans les régions Galles du Sud/Bristol (p. 206) et l'impact sur l'économie du Sud du Pays de Galles (p. 237) ; les valeurs paraissent être les mêmes.

CEC a également mené une analyse de la croissance différentielle de l'emploi manufacturier total dans le Pays de Galles, l'Écosse et le Nord de l'Angleterre. Ceci a donné un impact positif total de quelques 18 100 emplois en 1981. Pour CEC, ce résultat est cohérent avec les 12 800 à 15 800 obtenus par les autres calculs, puisque les emplois supplémentaires générés par les effets d'entraînement et multiplicateur étaient pris en compte. Cet impact de + 18 100 emplois a été retenu comme l'impact global du pont sur la Severn et de la M4 sur l'activité de fabrication dans le sud du Pays de Galles.

CEC a estimé les effets sur l'emploi dans le tourisme à partir des évolutions dans les caractéristiques des déplacements de loisirs identifiées dans les enquêtes de Cleary et Thomas, confortées par des éléments anecdotiques plus récents fournis par les responsables du tourisme. On a estimé que l'effet global correspondait à une croissance nette de 10 à 12 % de l'activité touristique dans le Pays de Galles. Le tableau de synthèse (p.239) montre qu'il s'agit d'un impact à court terme (au bout de 4 à 5 ans) de 3 000 à 4 000 emplois et d'un impact maximum (15 à 20 ans) de 6 000 à 7 000 emplois. La manière exacte dont ces valeurs absolues ont été obtenues n'est pas claire.

En s'appuyant une nouvelle fois sur les enquêtes de Cleary et Thomas, CEC a estimé une perte à court terme de 2 000 à 3 000 emplois dans la distribution, valeur qui s'élève à 4 000 à 5 000 à long terme.

L'évaluation globale réalisée par CEC, incluant les effets complémentaires calculés mais pas examinés dans son rapport, est reproduite intégralement dans le tableau IV.4. Leur conclusion (p. 239) est que « ceci représente une augmentation de l'activité économique et de l'emploi dans le sud industriel du Pays de Galles d'environ 4 % ».

**Tableau IV.4. L'impact de l'exploitation sur l'économie régionale du Sud du Pays de Galles**

	Nombre d'emplois	
	Impact à court terme (4-5 ans)	Impact maximum (15-20 ans)
Emplois directs dans l'exploitation et l'entretien de l'infrastructure	105	105
Emplois chez les producteurs et les fournisseurs locaux	46	46
Déplacement d'autres projets d'infrastructure et emplois	-50	-50
Gain net d'emplois dans l'industrie manufacturière (y compris les effets d'entraînement)	8 000 – 10 000	12 000 – 18 000
Gain net d'emplois dans le tourisme	3 000 – 4 000	6 000 – 7 000
Changements dans la localisation de la distribution de détail et de gros et autres services aux consommateurs (variation nette des emplois)	-2 000 à -3 000	-4 000 à -5 000
Sous total (1+2+3+4+5+6)	9 100 à 11 100	18 300 à 26 100
Total après application du multiplicateur local du revenu	11 800 à 14 400	18 300 à 26 100
Impact à plus long terme sur l'emploi dans la construction de logements, les services publics et l'infrastructure et effets de cet impact sur le multiplicateur local du revenu		5 640 à 8 040
Emploi total généré		23 940 à 34 140
Total des logements supplémentaires réalisés par an (sur 10 ans)		6 128 à 8 739
Gain total de population (tous âges)		17 000 à 24 275
Gain total d'emplois		23 940 à 34 140

1. Ceci représente une augmentation de l'activité économique et de l'emploi dans le sud industriel du Pays de Galles d'environ 4 %.

Source : Cambridge Economic Consultants (1987).

### ***Inclusion sociale***

Il n'y a pas eu mention d'une analyse *ex post* des effets en termes d'inclusion sociale encore que les résultats en termes d'accessibilité donnés ci-dessus indiquent qu'ils sont vraisemblablement positifs.

### **Autres questions**

#### ***Financement***

La liaison originale (c'est-à-dire le pont sur la Severn lui-même, le pont sur la Wye et les autoroutes immédiatement adjacentes) ont coûté GBP 16 568 000 valeur historique qu'on peut convertir en GBP 20 900 000 valeur 1966 (Cleary et Thomas, para. 8.12). Le projet a été financé par le gouvernement britannique mais dans un cadre qui prévoyait la perception de péages pour couvrir l'investissement.

Les coûts d'entretien élevés dans les années 80 signifient que le déficit exceptionnel sur l'ouvrage augmentait plutôt qu'il ne diminuait (Miller, p. 11). La dette a été effectivement privatisée par une décision figurant dans le Second Severn Crossing Act, qui transférait l'ouvrage existant, le déficit et le droit de percevoir des péages à Severn Crossings PLC en échange de la mise en chantier du second franchissement. Les augmentations de péages qui ont suivi sont devenues une question politique sensible, en particulier dans le sud du Pays de Galles où certains considèrent les péages comme une taxe sur l'activité économique locale.

## RÉFÉRENCES

- Cambridge Economic Consultants (CEC) (1987), “Case Studies of the Role of Infrastructure Projects in Local and Regional Economic Development”, rapport non publié pour le UK Department of Transport.
- Cleary, E.J. et R.E. Thomas (1973), *The Economic Consequences of the Severn Bridge and its Associated Motorways*, Bath University Press, Bath.
- Miller, N. (1993), “Whose Bridge is It Anyway? », dissertation finale de MBA, Cardiff Business School, non publié.
- Welsh Office (1980), *M4/A55 Study: The Effects of Major Road Investment Schemes in Wales*, Welsh Office Planning Services, Cardiff.

## ROYAUME-UNI

### LE PONT SUR LA HUMBER

#### Objectif et contexte

Le Humber Bridge est un pont routier au-dessus de l'estuaire de la Humber sur la côte est du Nord de l'Angleterre. A sa mise en service, en juin 1981, c'était le plus long pont suspendu à travée unique au monde.

Contrairement au pont sur la Severn, la route qui franchit le Humber Bridge n'est pas une autoroute et elle ne fait pas partie d'un axe de transport à longue distance. Le réseau autoroutier dans le voisinage immédiat suit les rives de la Humber, par un itinéraire nord-sud quelque 30 km à l'intérieur.

Traditionnellement, les deux rives nord et sud de la Humber sont assez indépendantes l'une de l'autre. La rive Nord, dominée par le port et cité industrielle de Hull, fait partie du Yorkshire tandis que la rive sud, avec des ports d'une certaine importance et les activités connexes à Grimsby et Immingham et un gros centre industriel (fondé sur la sidérurgie) à Scunthorpe fait partie du Lincolnshire. Sur l'une et l'autre rives et à vrai dire au-dessus du cours d'eau, les principaux axes de communication vont d'est en ouest, des ports vers les principaux centres industriels et de services du sud et de l'ouest du Yorkshire. Les zones situées immédiatement au nord et au sud sont à prédominance agricole avec du tourisme sur la côte.

Un nouveau comté administratif, celui de Humberside, couvrant les deux rives de l'estuaire, a été créé en 1974 dans le cadre de la réorganisation des gouvernements locaux. (Il est tout à fait révélateur de l'indépendance traditionnelle entre le nord et le sud que, lors de la dernière réorganisation des gouvernements locaux, en 1996-1997, le comté de Humberside a été supprimé et les nouvelles autorités dépendant de son ancien territoire ont adopté des noms faisant clairement état de leur allégeance soit au Yorkshire soit au Lincolnshire).

Les premières propositions relatives à un pont sur la Humber remontent au milieu du 19<sup>e</sup> siècle ; elles émanaient principalement des milieux d'affaires de Hull qui souhaitaient se développer en direction des marchés agricoles du Lincolnshire et du port de Grimsby. Les intérêts sur la rive Sud étaient en général moins enthousiastes sinon franchement hostiles (Simon, 1984a, p. 26).

En 1959 a été votée une loi qui établissait une entité, le Humber Bridge Board, dotée du pouvoir de lever les financements, de construire le pont et de percevoir des péages. Il ne s'est ensuite rien passé jusqu'en 1969, date à laquelle le Ministère des transports a accepté de prêter au Board 75 % du coût de la construction, qui a démarré en 1972 pour s'achever, avec des retards et des dépassements de coûts considérables, en 1981.

La séquence des décisions gouvernementales qui a conduit à la réalisation du pont et des autoroutes desservant le Humberside a fait l'objet de plusieurs autres études (en référence dans Simon, 1987). En substance, les principales décisions de planification régionale du transport paraissent avoir été de développer les autoroutes est-ouest à la fois sur les rives nord et sud de la Humber (la M62 et la M180, respectivement), reliées par une autoroute nord-sud (la M18) ainsi que par l'A1 et la M1 plus à l'intérieur des terres. Le Humber Bridge n'était pas considéré comme un élément de ce réseau mais comme devant permettre un développement à grande échelle des deux côtés de l'estuaire de la Humber et devant répondre aux demandes locales de transport qui en résulteraient. Dans les faits, il n'est intervenu que très peu de développement de ce type.

## **Méthode et cadre temporel**

Les études dont on dispose sur l'impact du pont sont tirées d'une étude de ses effets sur l'exploitation des véhicules commerciaux (de marchandises) et donc sur l'industrie. Ce travail a été financé par l'Economic and Social Research Council et il a été réalisé par l'Institute of Transport Studies de l'université de Leeds.

## **Analyse de variables spécifiques**

### ***Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules***

Le Humber Bridge procure des gains substantiels sur la longueur et la durée des trajets pour les mouvements entre les rives opposées de l'estuaire de la Humber, en particulier entre Hull et Grimsby ou Immingham. De Hull à Immingham, la distance est de 71.5 miles en ne prenant pas le pont mais seulement de 25.8 miles en l'empruntant.

Des gains aussi significatifs ne sont toutefois obtenus que pour des trajets locaux à l'intérieur du Humberside ou en direction des zones côtières proches au nord et au sud et ces destinations revêtent une importance limitée. Les principales destinations dans la région ou au-delà se situent en général plus à l'ouest, sur l'A1 ou à proximité de celle-ci (la route historique du Grand Nord : Great North Road). En outre, le réseau autoroutier et l'A1 offrent en général des vitesses plus élevées que les routes rurales qui vont vers le nord et vers le sud du Humber Bridge et jusqu'à présent, ces axes ne sont pas à péage. Le pont ne constitue donc un itinéraire attractif que pour la quantité relativement faible de trafic entre les deux rives de l'estuaire ou entre les zones qui en sont très proches.

Ceci se reflète dans le faible volume de trafic qui emprunte le pont. Après une période initiale au cours de laquelle beaucoup de gens ont pris le pont par attrait de la nouveauté, le trafic journalier moyen est tombé à environ 4 000 véhicules par jour pour monter progressivement à 8 000-10 000 véhicules/jour en 1984. Ceci est à rapprocher des 24 000 véhicules/jour prévus au moment de la planification de l'ouvrage (volume qui serait encore à peine suffisant pour couvrir le paiement des intérêts sur le coût d'exécution). Le Groupe de travail n'a pas cherché à revenir aux analyses initiales sur lesquelles ces prévisions avaient été fondées, mais il semblerait d'après la note de synthèse (Simon, 1984a, p. 17) qu'on voulait que le pont soit en service en anticipant sur l'importante expansion économique et démographique qu'on attendait dans le Humberside après 1981 et qui devait impliquer une importante immigration depuis d'autres régions du Royaume-Uni. Rien de tel ne s'était produit au moment de l'étude de Simon en 1984 et en fait depuis non plus.

## *Accessibilité*

Les gains en temps et en distance cités ci-dessus impliquent que le pont offre potentiellement des gains de temps très importants mais seulement pour les trajets locaux franchissant l'estuaire. Il existe donc des améliorations possibles en accessibilité notables pour les résidents et pour les activités exploitées à l'échelle locale mais des gains faibles pour les entreprises exploitées à l'échelle régionale ou à plus large échelle. En outre, le fondement des péages qui est la maximisation des recettes fait que les gains en temps et en distance sont, dans la mesure du possible, capturés par le Bridge Board plutôt que laissés à l'utilisateur. Les avantages en termes d'accessibilité sont donc très modestes.

## *Emploi et retombées au niveau régional*

Les différentes contributions de Simon fournissent une image détaillée des changements dans l'exploitation des véhicules commerciaux des entreprises qui utilisaient régulièrement l'ouvrage en 1982 et 1983. Elles couvrent ainsi des questions analogues à celles traitées dans les travaux de Cleary et Thomas relatifs aux retombées du pont de la Severn sur le secteur de la distribution.

Les enquêtes ont confirmé que la zone d'attraction du Humber Bridge était limitée, les entreprises de la rive nord ne l'empruntant que pour atteindre le sud du Humberside, le Lincolnshire et (dans certains cas) l'East Anglia et les entreprises de la rive sud ne l'empruntant que pour atteindre le nord du Humberside et la côte du Yorkshire au nord jusqu'à Scarborough. Cette utilisation était associée à :

- Une pénétration accrue du marché, c'est-à-dire un développement des ventes sur la rive opposée.
- Des changements dans les zones de marché, encore que dans certains cas ils aient été contraints par des facteurs institutionnels comme des zones fixes de service des dépôts qui (jusqu'à 1984) n'avaient été réajustées en fonction de l'existence du pont.
- Une rationalisation interne, par exemple la fermeture des dépôts ou la consolidation de la production en un seul endroit d'une manière qui n'aurait pas été possible auparavant.

L'impact net sur l'emploi chez les exploitants de véhicules commerciaux paraît avoir été modeste. Les entreprises étudiées par Simon avaient réduit leurs parcs de 1 303 unités en 1981 à 1 275 en 1984. Elles avaient créé 146 emplois nouveaux et en avaient supprimé 58, soit un gain net de 88. Certains de ces changements étaient directement imputables au pont ; certains étaient imputables à la réorganisation des autres entreprises (c'est-à-dire les clients des exploitants de véhicules), d'autres étaient attribués à d'autres facteurs comme le déclin de l'industrie de la pêche.

Il n'y a pas de résultats quantifiés disponibles sur l'impact global. L'examen des trajets et de l'accessibilité suggère que les liaisons autoroutières est-ouest sont susceptibles d'avoir procuré au Humberside plus d'avantages que le pont. Le pont peut avoir eu certains effets locaux (c'est-à-dire sur la distribution de l'activité entre les rives nord et sud) et peut avoir contribué à certaines économies d'échelle dans les activités locales. Dans ce dernier cas, l'effet peut avoir été de maintenir la production tout en permettant de réduire l'emploi.

## Autres questions

### *Financement*

Le coût initialement prévu pour le projet était de GBP 20 millions. Le prix définitif était de GBP 97.2 millions. La contribution de 75 % du financement apportée par le Ministère des transports devait être remboursée par le Humber Bridge Board sur 60 ans à l'issue d'un délai de grâce de 13 ans et le solde a été financé grâce à des prêts commerciaux.

Dès le départ, les péages ont été fixés à des niveaux destinés à maximiser les recettes. Le revenu ainsi généré a couvert les coûts d'exploitation mais n'a jamais été suffisant pour couvrir les intérêts de la dette sans parler de rembourser le capital emprunté.

## RÉFÉRENCES

- Mackie, P.J. et D. Simon (1986), "Do Road Projects Benefit Industry?", *Journal of Transport and Policy*, vol. 20, pp. 377-384.
- Simon, D. (1984a), *A Regional Perspective on the Humber Bridge: Empirical and Theoretical Issues*, University of Leeds Institute for Transport Studies, Working Paper 181.
- Simon, D. (1984b), *Results of the Humber Bridge Commercial Users' Sample Survey*, University of Leeds Institute for Transport Studies, Working Paper 183.
- Simon, D. (1987), "Spanning Muddy Waters: The Humber Bridge and Regional Development", *Regional Studies*, vol. 21, pp. 25-36.

## ROYAUME- UNI

### L'AUTOROUTE M62 – DE LIVERPOOL A HULL

#### Objectif et contexte

L'autoroute M62 s'étend sur 107 miles (environ 175 km) au travers le Nord de l'Angleterre, de Liverpool sur la côte ouest à la proximité de Hull sur la côte est. La première section d'une longueur de deux miles a été mise en service en 1966 et le dernier tronçon en 1976. Le tronçon principal au travers des Pennines qui assurait la première liaison à caractéristique autoroutière entre le Lancashire et le Yorkshire a ouvert en 1971. La chronologie détaillée de la mise en service des différents tronçons se trouve dans Judge (1984, Tableau 4.1).

Les objectifs de la M62 étaient d'assurer un itinéraire praticable en toute saison au travers des Pennines en reliant les conurbations du West Yorkshire et du Southeast Lancashire et par extension la côte ouest depuis Liverpool à la côte est jusqu'à Hull, afin de relier les trois conurbations et le Humberside entre eux ainsi qu'aux principaux ports de la côte ouest et est (Dodgson, 1974, p.75).

La M62 a été planifiée comme un élément clé du réseau autoroutier interrégional du Royaume-Uni. Toutefois, elle sert également d'autoroute urbaine dans la conurbation du West Yorkshire et sans doute, dans une mesure encore plus grande, dans la conurbation du Grand Manchester où elle constitue le côté nord de la rocade autoroutière de Manchester qui devrait bientôt être terminée.

L'extrémité est de la M62 suit la rive nord de la Humber. La relation (ou plutôt son absence) entre celle-ci et le Humber Bridge a été signalée dans l'étude de cas relative au Humber Bridge.

#### Méthode et cadre temporel

Les analyses des effets de la M62 ont été menées principalement par un certain nombre de chercheurs académiques, appartenant tous à des institutions situées le long du corridor de la M62. La plus largement référencée est celle de Dodgson (1974). Encore qu'elle soit souvent citée comme une étude *ex post*, elle était largement achevée en 1972, avant l'autoroute elle-même, et l'analyse de Dodgson fondée sur les modèles n'a pas fait appel à des données d'enquête postérieures à la mise en service de l'autoroute.

Une véritable étude *ex post*, utilisant des données avant et après (surtout relatives aux flux de trafic) a été réalisée par Gwilliam et Judge (1978) ; notre revue se fonde principalement sur le matériel publié par Judge (1983). Celui-ci renvoie à deux études détaillées sur les entreprises dans des zones particulières (Chymera, 1976 ; Thornton, 1978).

Enfin, la revue effectuée par Cambridge Economic Consultants (1987) pour le compte du Ministère des Transports a utilisé ces sources et fait sa propre estimation des effets, en utilisant à peu près la même méthode que pour le pont sur la Severn/M4 mais sans réaliser une « étude de cas complète » (p. 273).

## Analyse de variables spécifiques

### *Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules*

Le document de Judge (p. 66) contient un tableau des variations du temps de parcours pour une sélection de paires de zones, obtenues à partir d'un modèle informatique non précisé. De manière non surprenante, les gains de temps les plus importants sont trouvés sur le trajet Liverpool – Hull, qui bénéficie de l'autoroute sur toute sa longueur. Le temps calculé pour ce trajet de 129 miles est tombé de 233 minutes sur le réseau de 1970 à 189 minutes sur le réseau de 1973 (et a sans doute diminué encore lorsque les tronçons restants de l'autoroute ont été achevés au cours des années suivantes). Toutefois, des gains de temps analogues en valeur absolue sont rapportés pour un certain nombre de trajets plus courts et suggèrent qu'une large part du gain de temps provient des vitesses plus élevées permises par l'autoroute dans les zones urbaines, en particulier autour de Manchester.

Il n'y a pas d'information particulière sur les effets sur les coûts, encore qu'il faille noter que les économies seraient liées au fait d'éviter les zones lentes et congestionnées dans les conurbations et les routes de rase campagne lentes et accidentées qui franchissent les Pennines.

### *Trafic induit*

Judge (pp. 69-72) reprend les résultats de comptages de trafic cordon sur les routes franchissant les Pennines de 1970 à 1977. Une synthèse de ces résultats est donnée dans le tableau IV.5

Tableau IV.5. Flux hebdomadaires sur les écrans cordons au travers des Pennines, 1970-77

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Itinéraires par le Nord	168.9	173.0	176.3	163.7	161.7	164.2	161.9	158.9
M62	0.0	43.1	174.0	179.4	195.6	285.8	286.2	286.7
Autres itinéraires par le centre	205.7	172.6	112.8	100.8	121.3	102.9	102.9	106.2
Itinéraires par le Sud	69.6	70.0	55.1	50.3	49.5	42.3	48.6	44.6
Total, ensemble des itinéraires	444.2	458.7	518.2	494.2	528.1	594.2	599.6	596.4
Ensemble des itinéraires, à l'exclusion de la M62	444.2	415.6	344.2	314.8	332.5	308.4	312.9	309.7

Note: Les itinéraires par le Nord vont du West Yorkshire au Central Lancashire et remontent ensuite vers le nord-ouest ; les itinéraires par le centre vont du West Yorkshire vers le Grand Manchester ; les itinéraires par le Sud vont du South Yorkshire au Grand Manchester.

Unité : Comptages automatiques dans les deux sens (essieux/2).

Source : D'après Judge (1983), Tableau 4.3 (p. 71).

La ligne qui reprend le total montre que, sur cette période de sept ans, le trafic au travers des Pennines a augmenté de 28 %. Judge a cité les valeurs de l'indice de circulation sur les routes de rase campagne du Department of Transport qui, sur la même période, ont exhibé une croissance de 25 %.

Ceci suggère soit que la M62 n'a eu qu'un effet relativement faible sur la génération et la distribution de trafic soit que l'indice reflète une génération substantielle suivie d'une redistribution (en faveur de trajets plus longs) à la suite de la mise en service de l'autoroute et d'autres grands axes routiers sur l'ensemble du pays. Des analyses complémentaires seraient nécessaires pour trancher entre les deux hypothèses. Toutefois, Judge cite des résultats d'enquêtes par entretien menées sur l'écran cordon en 1970 et en 1973 (p.72) qui montrent que le temps de parcours n'a diminué que marginalement de 86.9 minutes à 85.1 minutes, tandis que la distance moyenne parcourue a augmenté de 46.6 miles à 61.6 miles. Ces valeurs suggèrent un effet très significatif de génération ou de redistribution.

Gwilliams and Judge (1978) ont évalué des modèles de trafic fondés sur des matrices partielles obtenues sur l'écran cordon des Pennines et ils ont essayé de les utiliser pour désagréger les variations du trafic après la mise en service, entre les effets de détournement et les effets de génération. Leur intention était apparemment de déduire des impacts sur l'usage du sol ou d'ordre économique des effets de génération du trafic. De manière non surprenante, étant donné qu'ils ne disposaient de données que pour le trafic franchissant le cordon, leur analyse n'a pas permis d'aboutir, encore qu'elle tende à suggérer que les effets de développement s'il y en a eu, étaient faibles (voir CEC, p. 287).

### *Accessibilité*

Dodgson a calculé un indicateur de l'économie réalisée sur le coût moyen de transport d'un envoi de 100 livres (50 kg environ) d'un produit neutre aux destinations susceptibles d'être desservies depuis chaque origine. L'effet de la M62 (indiqué dans Dodgson, 1974, Tableau 3, p. 87) a été de réduire cet indicateur d'un faible pourcentage. Les réductions les plus importantes étaient de l'ordre de 3.5 % pour les villes proches des Pennines et du milieu de la M62.

### *Emploi et retombées au niveau régional*

#### *Effets directs*

CEC (1987, pp. 275-276) a estimé l'effet direct de génération d'emploi lié à la construction de l'autoroute à 18 000 année-hommes d'emploi sur la période de dix ans.

CEC a également estimé que l'entretien annuel avait généré environ 127 emplois nets supplémentaires, en tenant compte du détournement du trafic et donc de l'entretien des autres routes locales.

#### *Effets induits à court terme*

Dodgson a utilisé un modèle pour estimer les effets « absolus maximaux » de la M62 sur une période de cinq ans pour chacune de quelques 30 zones<sup>8</sup>. L'effet total est mentionné (p. 88) comme étant d'environ + 2 900 emplois par an sur cinq ans, soit quelques 14 500 emplois au total. Ceci équivaldrait, ramené à la base d'emplois totaux de 3 400 000, à une hausse de 0.4 %. Les résultats qui figurent dans Dodgson (1974, Tableau 3 et Annexe 1) suggèrent que ses prévisions locales montrent que les hausses les plus importantes en valeur absolue correspondent aux principaux centres urbains –

---

8. De manière assez curieuse, les zones de Dodgson allaient au Nord aussi loin que Carlisle mais n'allaient pas à l'est jusqu'à Hull.

Liverpool, Manchester, Bradford et Leeds – mais des accroissement en pourcentage légèrement plus forts dans des petites villes même plus proches du milieu de la M62, comme Huddersfield.

Des éléments de preuve empiriques limités ont été obtenus par Chymera (1976) et Thornton (1978). D'après les résumés contenus dans Judge (pp. 67-68), Chymera a étudié l'expérience du parc industriel Euroway Industrial Estate à Bradford, parc adjacent à la M606 qui relie Bradford à la M62 proprement dit. Il était destiné à accueillir des entreprises employant quelques 2 500 personnes. En 1976, il avait réussi à attirer 20 entreprises mais il n'employait que 300 personnes, principalement dans le commerce de détail et l'entreposage. Thornton a examiné les nouvelles entreprises implantées dans la zone de Bradford au cours de la période 1973-1977. On a pu identifier cinq entreprises seulement dont les motivations d'implantation avaient surtout à voir avec des facteurs de main d'œuvre plutôt qu'avec le transport. Les entreprises locales qui s'étaient développées ont également été enquêtées et elles ont indiqué que le transport ne constituait en général qu'un facteur mineur dans leurs décisions.

### *Effets à plus long terme*

CEC a étudié les effets induits à plus long terme dans plusieurs catégories.

Pour l'industrie manufacturière locale, CEC a appliqué la même approche fondée sur l'élasticité au coût que dans le Sud du Pays de Galles, avec différentes hypothèses quant à l'échelle de réduction des coûts, étant donné une estimation de 3 670 emplois supplémentaires dus aux économies de coût et au progrès de compétitivité qui en résulte.

Pour les délocalisations industrielles, on s'est appuyé sur des résultats d'enquête pour estimer l'importance du réseau autoroutier comme influence sur la délocalisation et ceci a été appliqué à des données connues sur le nombre d'entreprises venant s'installer dans les régions en question. Ceci a donné un résultat d'environ 1 500 emplois manufacturiers nouvellement implantés attirés par la M62 sur dix ans (tableau IV.6).

**Tableau IV.6. L'impact de la M62 sur les coûts d'accès et sur la croissance de l'emploi**

Zone	Coûts d'accès (en GBP)			Emploi total en 1961 (en milliers)	Augmentation possible de l'emploi due à la M62 (sur une période de cinq ans)	% de variation dans l'emploi
	Pré-M62	Post-M62	% de variation			
Leeds	0.98	0.95	-2.56	287	1 380	0.5
Bradford	0.98	0.94	-3.59	238	1 520	0.6
Wakefield	0.97	0.95	-2.07	63	250	0.4
Halifax	0.98	0.94	-2.59	86	480	0.6
Huddersfield	0.96	0.93	-3.65	101	650	0.6
Dewsbury	0.97	0.94	-3.09	87	560	0.6
Five Towns	0.99	0.97	-2.53	56	270	0.5
Barnsley	0.97	0.97	0	114	0	0
Sheffield	0.96	0.96	0	355	0	0
Doncaster	0.99	0.99	0	128	0	0
Stockport	0.94	0.93	-1.60	83	200	0.2
Ashton	0.94	0.92	-2.66	82	330	0.4
Oldham	0.94	0.92	-2.66	124	490	0.4

**Tableau IV.6. L'impact de la M62 sur les coûts d'accès et sur la croissance de l'emploi**  
(suite)

Zone	Coûts d'accès (en GBP)			Emploi total en 1961 (en milliers)	Augmentation possible de l'emploi due à la M62 (sur une période de cinq ans)	% de variation dans l'emploi
	Pré-M62	Post-M62	% de variation			
Rochdale	0.95	0.92	-3.16	64	360	0.6
Manchester	0.92	0.91	-1.63	680	2 180	0.3
Bury	0.95	0.93	-2.12	54	220	0.4
Bolton	0.95	0.94	-1.58	118	380	0.3
Leigh	0.96	0.94	-2.08	68	270	0.4
Wigan	0.97	0.94	-2.59	73	350	0.5
Warrington	0.96	0.93	-2.62	78	370	0.5
Blackburn	0.99	0.99	0	115	0	0
Burnley	0.99	0.99	0	118	0	0
Preston	1.00	0.99	-1.00	143	230	0.2
Blackpool	1.07	1.06	-0.47	93	150	0.2
Barrow	0.12	1.19	0	43	0	0
Lancaster	1.07	1.07	0	47	0	0
Liverpool	0.98	0.95	-2.56	671	3 220	0.5
Birkenhead	0.98	0.96	-2.04	116	460	0.4
Workington	1.22	1.22	0	62	0	0
Carlisle	1.17	1.17	0	63	0	0

Source : Dodgson (1974), Tableau 3 (p. 87) et Annexe I (pp. 90-91).

CEC n'a rien trouvé qui prouverait que la M62 a favorisé le développement dans le commerce ni de détail ni de gros. CEC est donc parvenu à un total légèrement supérieur à 5 000 emplois générés directement ou induits, qui a ensuite été presque doublé du fait de l'application des effets multiplicateurs et autres effets indirects à long terme (tableau IV.7).

**Tableau IV.7. Synthèse de l'impact sur l'emploi de la M62 dans les régions du Nord-Ouest, du Yorkshire et du Humberside**

	Nombre d'emplois
Emploi généré par l'entretien (brut)	190
Déplacement depuis le reste du réseau routier	63
Nombre net d'emplois complémentaires	127
Impact sur les entreprises manufacturières indigènes	3 670
Impact sur la localisation des nouvelles entreprises manufacturières	1 500
Sous-total	5 297
Total après application du multiplicateur régional de revenu à court terme (1.35)	7 151
Impact à plus long terme sur l'emploi dans la construction, les services publics et l'infrastructure	2 860
Total général	10 011

Source : Cambridge Economic Consultants.

Le document de CEC comprend une annexe « Résumé des travaux antérieurs relatifs à l'impact de l'autoroute M62 ». Elle décrit l'étude de Dodgson comme « pertinente en dépit du fait qu'elle se concentre sur une évaluation surtout théorique », mais elle ne fait pas de commentaire sur la comparaison entre les deux ensembles de résultats. Il paraît également équitable de préciser que certaines parties de l'analyse de CEC sont tout aussi « théoriques » que celle de Dodgson, sinon plus.

## **Autres questions**

### ***Financement***

L'autoroute a été financée par le gouvernement central dans le cadre du programme routier national. Jusqu'à présent, l'utilisation de l'autoroute a été gratuite, encore que l'éventualité de percevoir des péages sur cette autoroute et sur d'autres ait été discutée et étudiée ces dernières années.

CEC (1987) estime que le coût en capital de l'autoroute était « de l'ordre de GBP 412 millions valeur 1985 » (p. 275).

## RÉFÉRENCES

- Cambridge Economic Consultants (CEC) (1987), “Case Studies of the Role of Infrastructure Projects in Local and Regional Economic Development”, rapport non publié pour l’UK Department of Transport.
- Chymera, A. (1976), “Motorway Investment and Regional Development Policy”, dissertation non publiée pour les diplômés d’études supérieures en urbanisme, Leeds Polytechnic.
- Dodgson, J. (1974), “Motorway Investment, Industrial Transport Costs and Sub-regional Growth: A Case Study of the M62”, *Regional Studies*, vol. 8, pp. 75-91.
- Gwilliam, K.M. et E.J. Judge (1978), “The M62 and Trans-Pennine Movement, 1970-77: Implications for Regional and Transport Planning, Regional Studies Association Conference: Transport and the Regions », Londres.
- Judge, E.J. (1983), “Regional Issues and Transport Infrastructure: Some Reflections on the Effects of the Lancashire-Yorkshire Motorway”, dans K.J. Button et D. Gillingwater (éds.), *Transport Location and Spatial Policy*, Gower, Aldershot.
- Thornton, P. (1978), “Roads: The Price of Development Issues”, Occasional Paper No. 3, School of Science and Society, Université de Bradford.

## **ROYAUME- UNI**

### **L'AUTOROUTE M40 – DE LONDRES A BIRMINGHAM**

#### **Objectif et contexte**

La M40 a été mise en service entre Londres et Oxford en 1973. Son prolongement jusqu'à Birmingham a ouvert en 1991, créant un second itinéraire autoroutier entre Londres et les West Midlands (le premier étant constitué par l'axe M1/M6 mis en service dans les années 60).

Au contraire des autres études de cas sur le Royaume-Uni, la zone que traverse le sud de la M40 est très prospère. Un des points essentiels développés dans les études ci-après est que quoique la M40 ne soit pas considérée comme un investissement destiné à promouvoir le développement et la croissance économique, elle a néanmoins entraîné de tels effets.

#### **Méthode et cadre temporel**

Cette revue est établie à partir d'un rapport préparé par Headicar et Bixby (1992) pour le Council for the Protection of Rural England – une association sans but lucratif et un groupe de pression qui milite pour la protection et l'aménagement de la campagne anglaise. Le sous-titre du rapport « Local Development Effect of Major Roads – M40 Case Study » (L'effet sur le développement local des grands axes routiers – l'étude de cas de la M40) en traduit fidèlement le contenu. Il ne s'agit pas d'une étude d'impact en général mais plutôt d'une analyse de la manière dont la planification et la construction des grands-routes affectent le processus de développement local, qui à son tour exerce une influence importante sur les effets économiques locaux.

#### **Analyse de variables spécifiques**

##### ***Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules***

L'étude ne s'est pas préoccupée de mesurer classiquement les effets du transport et de l'accessibilité. Elle insiste plutôt sur deux effets locaux différents de la construction des autoroutes (p. 55).

##### ***Emploi et retombées au niveau régional***

En tout premier lieu, l'autoroute affecte la topographie locale en créant une séparation nouvelle majeure dans une campagne autrement ouverte et, dans de nombreux cas, en ne laissant qu'une bande relativement étroite d'espace non construit entre la route et les zones urbaines existantes.

En second lieu, l'autoroute modifie la nature et les caractéristiques de l'accessibilité au sein du couloir autoroutier de sorte que :

- Certains types de développement foncier qui exigent de vastes zones d'attraction (par exemple les grands centres commerciaux) deviennent faisables.
- La cible de l'accessibilité, dans l'esprit de la population motorisée et dans celui des promoteurs, se déplace des centres-villes traditionnels vers les nœuds autoroutiers.

Les études de cas locales détaillées examinées par Headicar et Bixby montrent que la combinaison de nouvelles séparations physiques (l'autoroute elle-même), de nouvelles caractéristiques d'accessibilité et de nouvelles pressions sur le développement foncier ont induit :

- Le développement de nouveaux sites sur terrain non encore industrialisé dont le développement n'était pas envisagé avant la mise en service de l'autoroute.
- Des changements radicaux dans les caractéristiques du développement.
- La génération de trafic supplémentaire sur l'autoroute et aux nœuds autoroutiers, venant contre les améliorations originales d'accessibilité et créer des pressions pour d'autres investissements dans le réseau routier.

Headicar et Bixby ont trouvé que la définition au plan national de zones où le développement était fortement contraint – dans le cas de la M40, la Metropolitan Green Belt (ceinture verte) autour de Londres et la zone remarquable protégée Chilterns Area of Outstanding Natural Beauty – paraît avoir été remarquablement efficace : « aucune opération significative de développement n'a pris place en contravention aux politiques nationales de protection des espaces verts concernés ». Il est toutefois bien connu que de telles politiques, combinées aux gains d'accessibilité procurés par (dans ce cas) une autoroute, peuvent déboucher sur des pressions considérables sur le marché du logement et le système de planification dans les zones immédiatement adjacentes – par exemple, ceux qui parcourent de longues distances pour se rendre à leur travail renforcent la demande de logements dans des villages attrayants et excluent les résidents locaux du fait de la hausse des prix.

Headicar et Bixby ont identifié deux facteurs supplémentaires, outre la création par l'autoroute de nouvelles séparations de l'espace et de nouvelles caractéristiques de l'accessibilité qui pourraient expliquer pourquoi les sites, en particulier ceux proches de l'autoroute<sup>9</sup>, attirent particulièrement les promoteurs. Le premier est l'intérêt d'un site qui est visible pour des nombres importants d'automobilistes qui passent à proximité. Le second est que du fait du bruit et de la pollution générés par le trafic autoroutier, les zones adjacentes deviennent peu attirantes pour le logement et ne conviennent qu'à des utilisations industrielles ou pour des entrepôts, activités pour lesquelles le bruit et la pollution présentent relativement peu d'importance, ou bien à des usages commerciaux à grande échelle qui peuvent se permettre dans leur conception d'apporter une solution à ces problèmes.

Les développements spécifiques étudiés par Headicar et Bixby présentent un certain nombre de caractéristiques communes :

- Le développement est intervenu sur un terrain qui probablement n'aurait pas été construit si l'autoroute n'avait pas été réalisée.

---

9. Plus précisément, ceux proches des croisements d'autoroutes. Au Royaume-Uni, très peu d'opérations de développement, sinon aucune, ont eu la permission de créer leurs propres points d'accès direct à partir de quelque autoroute.

- Le développement a été plus intensif qu'initialement prévu.
- Le développement correspond à des usages avec un important stationnement et des facteurs de génération du trafic.

Dans chacun des trois principaux cas étudiés, la taille et la forme de la zone développée paraissent entièrement fonction de considérations techniques liées à la géométrie de l'autoroute et nullement de considérations liées à la planification.

Le contexte, tant en termes économiques que de planification, de l'extension vers le nord de la M40 était très différent (pp. 61-62). En termes économiques, étant à une distance plus importante de Londres, la pression en faveur du développement est moindre. L'autoroute a été planifiée comme un axe longue distance complet et le tracé était fixé une quinzaine d'années avant que la construction n'intervienne, laissant aux autorités chargées de la planification locale suffisamment de temps pour faire des plans qui prennent explicitement en compte les routes nouvelles dans l'identification de la quantité, du type et de l'emplacement des développements futurs. La principale limitation à cet égard réside dans le fait que l'horizon temporel de la planification locale est relativement bref – 10 à 15 ans (plus court que les 20 années et au-delà que la plupart des analystes s'accordent à considérer comme la durée nécessaire pour que les effets de l'autoroute se manifestent pleinement). Il existe également un élément de risque que l'intérêt des investisseurs pour les terrains liés à l'autoroute et ayant moins de restrictions d'usage protectrices, couplé à la croissance économique et au renforcement de la demande de logement, ne débouche sur des pressions en faveur du développement bien plus fortes que ne l'avait anticipé le système de planification.

## RÉFÉRENCE

Headicar, P. et B. Bixby (1992), *Concrete and Tyres: Local Development Effects of Major Roads. M40 Case Study*, rapport publié par le Council for the Protection of Rural England, Londres.

## ROYAUME-UNI

### L'A55 – LA VOIE EXPRESS DU NORD DU PAYS DE GALLES

#### **Objectif et contexte**

Le projet en question a créé une route à chaussées séparées est-ouest proche de la côte du nord du Pays de Galles. Une partie a été réalisée en réaménageant complètement les voies existantes mais pour une large part, il s'agit de voies nouvelles. Sur certains tronçons, il s'agit véritablement d'une route côtière qui passe entre les falaises et la mer ; d'autres tronçons se trouvent à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres.

La congestion régnant en certains endroits sur les routes du nord du Pays de Galles a conduit le Welsh Office à commander une étude en 1966. Le rapport correspondant a été publié en 1968, il recommandait la construction d'une route à chaussées séparées est-ouest, contournant les centres urbains.

Les propositions ont été développées plus avant entre 1969 et 1971 et elles ont fait l'objet d'une enquête publique en 1975-76. Les objections alors présentées ont conduit le Welsh Office à accepter de réduire l'impact environnemental du projet en construisant trois tunnels qui n'étaient pas prévus dans les projets initiaux. Le plus coûteux correspondait à la construction d'un tunnel immergé sous l'estuaire de la Conwy que, dans la proposition originelle, la route devait franchir sur un viaduc et un pont qui auraient modifié à la fois le paysage et l'arrière-plan du château de Conwy.

#### **Méthode et cadre temporel**

Une étude d'impact a été menée par la *Welsh Economic Research Unit* (WERU, 1996) de la *Cardiff Business School* pour le compte de la *British Road Federation*. L'A55 constituait également un des sujets de l'étude de 1970 du *Welsh Office Study* (voir l'étude de cas du pont sur la Severn) mais à cette époque l'aménagement de la route était loin d'être achevé et le travail d'enquête était orienté sur les attentes des personnes interrogées relatives à ce qui allait se passer et non sur leur expérience de ce qui avait déjà changé (à ce moment, il était envisagé que l'aménagement complet de la route serait terminé « pour la fin des années 80 » – p. 1, para. 1.1).

#### **Analyse de variables spécifiques**

##### ***Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules***

La WERU rapporte (p. 1) qu'en 1969 le temps de trajet entre Chester et Bangor se situait entre 2.5 et 5 heures ; une fois les aménagements de l'A55 terminés, cette durée a été réduite à 1 heure et demie, avec une bien meilleure fiabilité.

## ***Trafic induit***

Le rapport de la WERU (pp. 17-19) donne les flux de trafic quotidiens en direction de l'est pour le mois d'août de chaque année de 1987 à 1995 et pour le mois de février de chaque année entre 1989 et 1995 et ce, pour deux endroits, Old Colwyn (Clwyd) et Penmaenbach (Gwynedd). Dans les deux cas, on constate une tendance croissante continue à la fois en été et en hiver, avec une croissance plus rapide sur le site de Penmaenbach. Étant donné que les aménagements terminés au cours de la période couverte par ces données l'ont été en dix étapes, il est difficile de corrélérer la croissance du trafic aux changements intervenus sur le réseau ou à d'autres facteurs. On constate toutefois une progression très nette dans les valeurs pour août entre 1991 et 1992 que la WERU attribue à la mise en service du tunnel sous la Conwy. Curieusement, il semble y avoir une augmentation décelable du trafic de février entre 1991 et 1992 à Old Colwyn mais pas dans le trafic d'août.

## ***Accessibilité***

Pour la plupart des motifs, le principal intérêt en termes d'accessibilité est vers l'est en direction des marchés et des consommateurs de l'Angleterre. Il s'ensuit que le gain d'accessibilité est supérieur en direction de l'extrémité occidentale de l'A55.

L'aménagement de l'A55 entre le contournement de Chester et Bangor a toutefois concentré l'attention sur deux tronçons encore non aménagés :

- A Queensberry (où le trafic vers l'est peut obliquer en direction du nord vers le Merseyside et le réseau autoroutier du Nord-ouest de l'Angleterre).
- La poursuite de l'A55 vers le nord-ouest au travers l'île d'Anglesey vers le port de ferry de Holyhead.

## ***Emploi et retombées au niveau régional***

L'étude de la WERU a étudié les effets sur l'emploi et économiques de deux manières différentes :

- Par le biais de l'utilisation d'un modèle d'entrées-sorties.
- Par le biais d'entretiens approfondis avec un échantillon de chefs d'entreprise.

La méthode de modélisation employée est la même que celle fondée sur l'élasticité au coût utilisée par CEC dans ses estimations pour le pont sur la Severn/M4 et pour la M62 mais la WERU a ensuite utilisé explicitement un modèle d'entrées-sorties (plutôt que de faire une hypothèse sur un effet multiplicateur global) pour calculer les effets que les changements dans un secteur auraient sur d'autres secteurs.

La modélisation est orientée par une estimation selon laquelle « les aménagements de l'A55 ont réduit les coûts du transport routier des entreprises et des organisations du nord du Pays de Galles de 10 % ; ou, de manière équivalente, que leurs coûts de transport routier seraient de 10 % plus élevés en l'absence des aménagements de l'A55 » (p. 25). Ceci est décrit comme « une estimation intentionnellement modeste mais cohérente avec l'expérience rapportée par les entreprises consultées dans le nord du Pays de Galles. »

La WERU a supposé une élasticité des sorties au coût de 2 c'est-à-dire qu'une augmentation de 1 % des coûts totaux déboucherait d'une manière ou d'une autre sur une augmentation de 2 % des ventes et de la production. Au contraire de CEC, la WERU a explicitement pris en compte dans cet effet les augmentations des sorties dues aux entreprises nouvelles venues s'implanter dans la zone (p. 27)

L'effet direct de cette augmentation, diminuée de la réduction des sorties dans le secteur transport, s'élève à GBP 12.1 millions (p. 28). Les composantes sectorielles de cet effet ont servi d'entrées dans un modèle d'entrées-sorties pour le nord du Pays de Galles, modèle estimé à partir d'une matrice des entrées-sorties récemment publiée pour le Pays de Galles dans son ensemble (p.21). Les effets multiplicateurs au sein de ce modèle ont produit un impact global sur les économies des coûts de transport. Il s'agit d'une augmentation de GBP 20.1 millions dans les sorties avec 354 emplois équivalents temps plein supplémentaires. L'ensemble des résultats est repris dans le tableau IV.8.

Tableau IV.8. **Effets estimés de l'A55 sur la réduction des coûts de transport**

	Sorties (million de GBP)		Revenu (million de GBP)	Emplois (ETP)
	Initial	Final	Final	Final
Agriculture	0.3	0.8	0.2	21
Énergie et eau	0.8	1.5	0.2	7
Métaux et minéraux	5.5	6.1	1.0	43
Ingénierie	2.2	2.8	0.6	34
Manufacturier, autres	3.0	4.0	0.9	61
Construction	0.1	0.4	0.2	13
Détail et distribution	3.4	5.1	2.4	161
Transport et communications	-9.8	-9.4	-3.7	-164
Services Privés	3.1	4.6	1.4	77
Services Publics	3.4	4.3	2.2	100
Total	12.1	20.1	5.2	354

ETP= Équivalent Temps Plein

Source : WERU (1996).

## Résultats du questionnaire et des entretiens

### *Industrie manufacturière*

36 entreprises du nord du Pays de Galles ont répondu au questionnaire ; 16 d'entre elles ont fait l'objet d'une interview par la suite. Les résultats généraux sont les suivants :

- Le transport et les communications se sont notablement améliorés, en particulier pour les entreprises situées le plus à l'ouest.
- La compétitivité des entreprises indigènes s'est améliorée du fait d'un meilleur accès à la fois aux sources d'entrées et aux marchés de vente.
- Toutefois, les entreprises locales se sont trouvées exposées à une concurrence accrue de l'extérieur ; si ceci est à long terme avantageux pour les entreprises et les consommateurs locaux, à court terme il y avait un coût à supporter.
- L'effet ressenti sur l'investissement était encore faible.

Le rapport contient le résumé de trois entretiens – deux avec des fabricants de produits alimentaires, un avec un fabricant de composants pour l’automobile.

Toutes les personnes interviewées ont mentionné l’effet des aménagements routiers à la fois sur les livraisons aux clients et sur celles des fournisseurs. Certains des changements dans les approvisionnements étaient spectaculaires – ainsi, une entreprise de traitement de coquillages et crustacés qui ne traitait auparavant que des prises locales s’approvisionnait maintenant à 50 % auprès d’autres ports, notamment North Shields, sur la côte est, à quelques 450 km de distance<sup>10</sup>. Ce qui n’apparaît pas clairement, dans ce cas comme dans d’autres, est de savoir si ces approvisionnements depuis des sources plus éloignées viennent en complément ou en substitution d’approvisionnements plus locaux ou la nature des effets que ces changements peuvent avoir sur d’autres entreprises. Il a toutefois été noté que certains prestataires de services locaux avaient été contraints d’améliorer leur compétitivité en raison de la plus grande facilité qu’avaient désormais d’autres fournisseurs de toucher les clients locaux.

### ***Transport routier et distribution***

Les effets sur le secteur du transport routier ont été complexes, certaines entreprises considérant les aménagements routiers comme un grand avantage, d’autres (exploitées à l’échelle européenne) les considérant comme de peu d’intérêt et d’autres encore percevant une menace que l’élimination des problèmes n’encourage les exploitants nationaux à s’installer dans la zone plutôt que de sous-traiter à des entreprises locales.

L’A55 joue un rôle critique en tant que liaison routière dominante avec Holyhead, qui à son tour constitue un port essentiel pour l’import/export entre l’Irlande et le Royaume-Uni ainsi que le reste de l’Union Européenne. L’extension de l’aménagement de l’A55 au travers de l’île d’Anglesey en direction de Holyhead était jugée comme importante par les entreprises de distribution à la fois du sud du Pays de Galles et de l’Irlande.

### ***Tourisme***

L’impact sur le tourisme est considéré comme quelque peu mitigé. Dans une certaine mesure, la route a encouragé les visiteurs à faire des voyages sur la journée plutôt que de passer la nuit dans la zone, avec une réduction marquée dans le montant dépensé par personne et une augmentation des problèmes de circulation, en particulier dans la zone montagneuse de Snowdonia. La ville de villégiature de Llandudno, au contraire, a été considérée comme ayant profité de la combinaison :

- D’un meilleur accès pour les touristes venant de l’est (plus susceptibles de rester à l’écart des autres stations de la côte).
- D’un meilleur accès à la région de Snowdonia (via le tunnel sous la Conwy et l’A55 vers Bangor) qui rend Llandudno plus attrayante comme base pour visiter la région.
- La ville est située à plusieurs kilomètres de l’A55 elle-même et elle n’est donc pas affectée par le bruit et la pollution (au contraire de la baie de Colwyn où l’autoroute passe entre la ville et la plage).

---

10. Notons que de tels approvisionnements ne dépendent pas seulement des aménagements de l’A55 mais également de la M62, de la M6 et de l’A1.

## **Autres questions**

### ***Financement***

Le rapport de la WERU donne une estimation de GBP 732 millions pour le coût total de la route. Ceci paraît correspondre au coût historique des quelque 25 étapes différentes réalisées sur une période de 25 ans. Autant que nous sachions, c'est le gouvernement central qui a supporté l'ensemble de ces coûts.

### ***Effets sur la santé***

Le développement de l'A55 a eu un certain nombre d'effets sur la fourniture des services de santé à la population du nord du Pays de Galles. Un certain nombre d'extensions d'hôpitaux ont été planifiées bien à l'avance pour profiter des aménagements routiers. La plus grande facilité d'accès entre les villages le long de la côte du nord du Pays de Galles a rendu plus facile d'envoyer des patients subir un traitement dans les hôpitaux d'autres villes. Il était également devenu possible pour les patients locaux de se rendre dans une clinique spécialisée de Liverpool ou de Manchester sans être obligé de passer une nuit en dehors de chez eux et de même pour les praticiens en déplacement, la probabilité de devoir passer la nuit sur place était plus faible. Il a également été avancé qu'un meilleur accès aux conurbations du nord-ouest permettait d'attirer plus facilement du personnel qualifié.

### ***Impact sur la délinquance***

Un certain nombre de personnes interviewées ont apparemment mentionné que le principal impact négatif de l'A55 était d'avoir attiré l'attention des délinquants d'Angleterre sur la région. La WERU a comparé les taux de délinquance du nord du Pays de Galles et du Royaume-Uni dans son ensemble et trouvé que, pour le nord du Pays de Galles, l'accroissement du nombre total de délits enregistrés sur la période considérée n'était pas supérieur à celui du Royaume-Uni en général. Aucune répartition par type de délits n'est fournie. Des discussions avec la police du nord du Pays de Galles ont confirmé qu'une proportion élevée de certains actes, par exemple les cambriolages, était commise par des personnes extérieures au voisinage immédiat mais il n'était pas possible de dire si l'A55 avait entraîné une évolution particulière de cette proportion.

## RÉFÉRENCES

Welsh Economy Research Unit (WERU) (1996), *Delivering the Goods? The Economic Impact of the A55 Expressway Improvements*, rapport pour le British Road Federation, Welsh Economy Research Unit (WERU), Cardiff Business School, Cardiff.

Welsh Office (1980), *M4/A55 Study: The Effects of Major Road Investment Schemes in Wales*, Welsh Office Planning Services, Cardiff.

## ÉTATS-UNIS

### L'ÉTUDE D'IMPACT ÉCONOMIQUE DES ROUTES POUR LE DÉVELOPPEMENT DES APPALACHES

#### Objectif et contexte

En 1965, le Congrès des États-Unis a créé la Appalachian Regional Commission (ARC – Commission Régionale pour les Appalaches) en vue de promouvoir le développement économique et social de la région des Appalaches située à l'est des États-Unis. La Région recouvre l'ensemble de la Virginie Occidentale et des parties des 12 autres États qui s'étendent du Mississippi à New-York.

Depuis 1965, des crédits dépassant USD 15 milliards ont contribué à fournir des routes, des hôpitaux, des programmes de protection du paysage, le contrôle des crues et la gestion des ressources en eau, des équipements de formation professionnelle et de traitement des eaux usées et à assurer la remise en état de terrains miniers pour les 21 millions de résidents des 399 comtés de la région des Appalaches.

Un programme essentiel de l'ARC est le Appalachian Development Highway System (ADHS – Système routier pour le développement des Appalaches). Les crédits fédéraux sont utilisés en complément des dépenses routières au niveau de l'état pour améliorer l'accès aux zones présentant un potentiel de développement. Au moment de la réalisation de l'étude, le Congrès avait autorisé l'aménagement de 3 025 miles du réseau ADHS. En 1998, environ USD 4.6 milliards avaient été dépensés pour le système ADHS et environ 75 % du réseau étaient soit achevés soit en construction, avec un profil à quatre voies en majorité. On estime que le coût de réalisation du réseau ADHS complet de 3 440 miles approchera les USD 8.5 milliards.

Le principal objectif de l'étude est de mesurer, rétrospectivement, dans quelle mesure les tronçons déjà en service de l'ADHS ont contribué au bien-être économique des Appalaches. Le raisonnement est que si ces tronçons ont réussi à remplir les objectifs de développement économique et de progrès social, l'investissement dans les tronçons restants pourrait connaître le même succès.

Il est important de mentionner que le réseau inter-états US Interstate Highway System, réalisé dans les années 50 et 60, néglige largement la région des Appalaches. Il traverse et contourne le terrain accidenté de la région de manière aussi efficace que possible au plan des coûts. Le réseau ADHS se compose de 26 couloirs, conçus pour : *i*) relier les principaux pôles de la région au réseau Interstate et aux marchés situés dans d'autres régions du pays ; *ii*) permettre des circulations efficaces au travers de la région pour relier les marchés situés de part et d'autre (est et ouest) des Appalaches ; *iii*) faciliter les trajets à destination des emplois et des services publics à l'intérieur de la région ; et *iv*) désenclaver des régions présentant un potentiel de développement pour les loisirs.

## Méthode et cadre temporel

L'étude fournit une évaluation *ex post* de 12 des 26 couloirs qui constituent l'ADHS. Il s'agissait de couloirs complètement en service ou réalisés pour la plus large part (c'est-à-dire terminés sur 75 % au moins de la longueur totale) et ouverts à la circulation le 1<sup>er</sup> janvier 1995. Ces couloirs traversent dix des 13 États et leur longueur totale est de 1 417,8 miles.

Ces couloirs étant déjà construits et en service, l'implantation et le tracé, les coûts de construction, les volumes de trafic et autres caractéristiques physiques et de performance sont déjà connus. Néanmoins, il faut disposer pour chaque couloir d'un cas de référence historique pour estimer la variation en termes d'efficacité des déplacements. Un scénario « en l'absence d'ADHS » ou de référence est défini à partir du système routier régional existant, en excluant tous les aménagements ADHS. Différentes sources ont été utilisées pour caractériser le système routier avant la réalisation des aménagements ADHS ; lorsque les données historiques détaillées faisaient défaut, on a fait appel au jugement technique de professionnels.

L'analyse de l'ARC couvre la période 1965-2025. Les coûts et les avantages ont été estimés sur la durée du cycle de vie. Une analyse sur une durée de vie minimale du couloir de 30 ans a été jugée nécessaire. Toutefois, du fait que certains tronçons de couloir ont été autorisés et réalisés dès 1965, ils peuvent refléter une période d'analyse sur une durée de vie aussi longue que 60 ans.

Il est important de noter que l'étude quantifie séparément deux sortes d'effets « économiques » : les « avantages en termes d'efficacité des déplacements » du couloir et les « impacts sur le développement économique » régional. Pour éviter les doubles comptes, les catégories prises en compte dans les « avantages en termes d'efficacité » et les « effets sur le développement » ne doivent pas s'ajouter les unes aux autres. Les « avantages en termes d'efficacité des déplacements » reviennent aux usagers de la route du fait des économies sur les temps de parcours, de la réduction des taux d'accidents et de l'abaissement des coûts d'exploitation du véhicule. Les avantages en termes d'efficacité des déplacements profitent à la fois au trafic local et au trafic de transit. Les avantages en termes d'efficacité des déplacements sont pour tous les usagers de la route pris ensemble, car il s'agit d'avantages nets pour la société dans son ensemble et qui intéressent le Congrès et l'ARC. Toutefois, seuls les avantages pour les résidents locaux (trafic local) sont utilisés lorsqu'on se sert des avantages en termes d'efficacité des déplacements comme entrées pour le calcul des « effets sur le développement ».

Les « effets économiques sur le développement » sont calculés pour la région des Appalaches. Cette partie de l'étude s'appuie largement sur le modèle économique REMI. Il s'agit d'un modèle économétrique inter-régional, développé et possédé par le secteur privé. C'est un modèle d'entrées-sorties dynamique qui permet les interactions entre les secteurs et qui offre plusieurs avantages par rapport aux modèles statiques de même type. Par exemple, les estimations des salaires sont sensibles aux conditions du marché du travail, la migration de la population est une fonction des niveaux de revenu attendus et la part des entreprises dans les marchés locaux et d'exportation varie avec les évolutions de la rentabilité régionale et des coûts à l'exportation. En général, le modèle REMI tient compte du fait que le degré de développement économique associé à l'investissement routier varie selon l'étape du développement socio-économique global auquel se situe la région d'impact primaire.

Les zones d'impact primaire sont analysées en utilisant le modèle REMI. Les lieux d'impact primaire sont définis comme les comtés traversés par l'un des 12 couloirs ADHS sélectionnés, plus les comtés situés dans une zone tampon de dix miles autour du couloir. Ainsi, l'analyse couvre-t-elle 165 des 399 comtés de la région des Appalaches. Les zones d'impact primaire sont surtout rurales mais englobent des bourgs et des petites villes. Les principales zones urbaines de la région (par

exemple Atlanta, Pittsburgh et Cincinnati) sont classées hors des comtés d'impact primaire. L'étude fait également l'hypothèse que les retombées sur le développement économique réalisent un effet de transfert au plan national, ce qui n'est pas nécessairement le cas.

Si les avantages en termes d'efficacité des déplacements et les impacts sur le développement économique font l'objet d'une estimation distincte, ceci ne signifie pas que les avantages en termes d'efficacité pour les usagers de la route et les retombées sur le développement économique (en termes de répercussions sur l'emploi, la population, les salaires et la production à valeur ajoutée) n'aient pas de rapport. En particulier, les avantages en termes d'efficacité pour les déplacements professionnels (après ajustement entre usagers locaux et usagers en transit) sont distribués entre les secteurs sous forme d'économies sur les coûts de production. Une fois ces valeurs entrées dans le modèle REMI, celui-ci calcule l'effet de ces économies comme impact sur l'avantage concurrentiel, c'est-à-dire la quantité d'activité nouvelle dans la région imputable à l'amélioration de la position concurrentielle des entreprises de la région. De même, les économies réalisées sur le coût d'exploitation des véhicules — hors parc des entreprises — entraînent une augmentation du revenu disponible qui est également évaluée dans un cadre d'équilibre généralisé.

Plusieurs autres effets économiques liés aux avantages en termes d'efficacité des déplacements sont identifiés et évalués. Par exemple, lorsque le volume de trafic augmente, il en va de même des établissements de services au bord de la route et des dépenses totales consacrées à ces services au bord de la route. Les augmentations des dépenses en services au bord de la route sont entrées dans le modèle REMI qui reconstitue les répercussions économiques de ces dépenses. Un autre impact implique l'influence de l'infrastructure ADHS sur le tourisme. Les retombées économiques imputables à l'augmentation des dépenses touristiques et aux effets sur le revenu des dépenses pour la construction et l'entretien de la route sont calculées de manière analogue en utilisant le modèle REMI.

## **Analyse de variables spécifiques**

### ***Temps de parcours et coût d'exploitation des véhicules***

Il existe trois manières de réduire le temps de parcours : *i*) réduire la longueur des trajets ; *ii*) augmenter la vitesse de circulation grâce aux normes de référence ; et *iii*) réduire la congestion (ou faciliter le dépassement des véhicules lents) avec des infrastructures supplémentaires. La méthodologie utilisée pour déterminer le gain sur le temps de parcours prend en compte les variations résultant de la conception, des limites de vitesse et du niveau de congestion. Les temps de parcours sur des tronçons spécifiques varient également en fonction du type et de la qualité du véhicule. Les valeurs monétaires du temps utilisées sont : *i*) USD 16.50/heure pour une voiture (utilisation professionnelle), *ii*) USD 7.64/heure pour une voiture (utilisation non professionnelle), *iii*) USD 21.48 à USD 28.95/heure pour un camion selon son type. Dans cette étude, le gain sur le temps de parcours ressort comme le type dominant d'avantage en termes d'efficacité.

L'analyse ne prend en compte que les coûts d'exploitation des véhicules fonction de l'usage. Les coûts d'exploitation des véhicules varient avec la longueur et le nombre de tronçons de couloir, la vitesse sur les différents segments et le type de véhicule. On calcule également les coûts supplémentaires provoqués par les cycles de changement de vitesse dus à la géométrie de la route et au type de véhicule. Les économies peuvent être négatives dans certains couloirs si les distances à parcourir s'allongent, s'il y a induction de trafic et/ou si les vitesses de circulation augmentent à des niveaux moins économiques (consommation de carburant plus élevée).

## ***Sécurité***

L'estimation des gains réalisés sur le coût des accidents se fonde sur les taux moyens nationaux de dommage corporel par type d'accident et par type de route. Les valeurs monétaires employées sont : USD 2 854 000 pour un tué, USD 654 000 pour un blessé grave, USD 20 600 pour un blessé léger et USD 1 800 pour un dommage matériel (véhicule seulement). Ces estimations ne tiennent pas compte de la réduction du risque d'accident résultant des aménagements des courbes et des pentes. Les économies sur les coûts monétaires peuvent être négatives dans les couloirs où la longueur du trajet augmente, où il y a induction de trafic et lorsque la modification de classification fonctionnelle résultant de l'aménagement est légère.

## ***Trafic induit***

Les déplacements réalisés sont déclarés. Des schémas reprennent la synthèse des débits journaliers maximum, minimum et moyen sur l'année (DJMA) dans chaque couloir. Les heures annuelles de déplacement sont données ainsi que les véhicules-kilomètres effectués pour les voitures et pour les camions pour chaque couloir et à différents moments dans le temps. Le sous-traitant a développé un modèle de trafic en vue d'estimer les données de circulation et de déplacements nécessaires pour analyser les effets économiques futurs des aménagements des couloirs. Pour l'année de départ, les débits se fondent sur les séries de comptage de trafic. Les estimations pour l'avenir (la 30<sup>e</sup> année) se fondent sur des tendances historiques de croissance, la prévision de croissance démographique et les évolutions prévues des véhicules-kilomètres de déplacement effectués par personne. Le temps et la vitesse de déplacement ont également été projetés, en tenant compte du fait que le temps de parcours varie selon le niveau de congestion (c'est-à-dire les cycles de changement de vitesse induit) et par type de véhicule.

## ***Fiabilité***

La variabilité du temps de trajet est implicite dans l'analyse des avantages en termes d'efficacité. Toutefois, ni la fréquence ni l'impact des retards récurrents et non-récurrents ne font l'objet d'une mention spécifique.

## ***Accessibilité***

Les mesures d'accessibilité (déplacement potentiel) sont présentées dans le rapport comme des « caractéristiques du couloir ». On donne, pour les couloirs étudiés, la longueur avant et après aménagement. Les aménagements peuvent augmenter la longueur du déplacement dans certains couloirs et la réduire dans d'autres. Les tableaux et schémas figurant dans l'étude donnent le nombre maximal et le nombre moyen de voies dans chaque couloir, le kilométrage de voie de chaussée et le kilométrage de voie en pente. Une synthèse des vitesses minimale, maximale et moyenne est fournie pour chaque couloir. On donne également le type de chaussée par classification fonctionnelle avec les rayons de courbure et les pentes de la chaussée. On ne donne pas d'indicateurs spécifiques au tronçon routier et à la capacité du système mais des mesures de congestion (par exemple rapport débit/capacité) sont utilisées dans certaines parties de l'analyse et elles doivent être disponibles. Il n'est pas mentionné d'indices de connectivité.

## ***Emploi***

Les retombées sur l'emploi mentionnées sont les variations nettes du nombre d'emplois équivalents temps plein (ETP) directement imputables à l'utilisation du couloir, y compris l'emploi dans les secteurs sur lesquels s'appuient indirectement les usagers de la route ainsi que les variations d'emploi dans les entreprises qui se développent ou se relocalisent dans la région en raison de l'avantage concurrentiel. Les retombées sur l'emploi des activités de construction et d'entretien de la route sont déterminées mais ces avantages en termes d'emploi et de revenu sont traités différemment des autres effets sur le développement lorsqu'on calcule la valeur actualisée nette et la rentabilité de l'investissement routier.

## ***Efficacité et résultat***

Les couloirs ADHS ont été conçus pour donner l'accès aux routes existantes du réseau Interstate qui traversent la zone et assurent la connexion avec les marchés nationaux. Toutefois, la capacité des aménagements ADHS à satisfaire ce critère sauf en termes d'avantages en efficacité pour l'usager de la route ne paraît pas avoir été examinée. Sont donnés les coûts totaux, les retombées économiques et les avantages en termes d'efficacité pour la période 1965-2025 (actualisés à un taux annuel de 7 %). Un test de sensibilité à des taux d'actualisation de 4 % et de 10 % figure également. Des estimations des ratios coûts-avantages, des taux de rentabilité interne et de la valeur actualisée nette sont données pour les avantages en termes d'efficacité économique pour l'usager de la route et pour les effets sur le développement économique de la région, pour ces derniers avec et sans l'addition des effets économiques des dépenses de construction.

## ***Inclusion sociale***

La connexion au réseau de routes Interstate et aux principaux marchés est l'un des critères de conception du réseau ADHS. On a évalué les retombées sur l'emploi et sur le revenu des personnes mais pas les variations de la distribution des revenus. Il n'y a pas eu de développement spécifique de mesures de cohésion. Certains avantages au plan social ne sont pas évalués : par exemple, la valeur de l'accès aux soins de santé, à l'éducation, aux équipements culturels et aux autres besoins sociaux n'est pas spécifiquement prise en compte car ces avantages pour le consommateur ne se laissent pas facilement appréhender en termes économiques.

## **Autres questions**

### ***Distribution régionale***

On rend compte d'effets sur la population qui sont imputables à l'ADHS et associés aux dépenses de construction, touristiques ou liées aux services en bord de route ainsi que de l'avantage concurrentiel à différents moments. On rapporte des variations du prix de l'immobilier et des terrains, des variations de la composition des secteurs d'activité et de l'organisation industrielle (à l'exception des effets du tourisme). Les effets de détournement du trafic sont comptés dans les avantages en termes d'efficacité.

### ***Financement***

Le réseau ADHS est le résultat d'un partenariat entre les niveaux fédéral, de l'état et local. Le financement à ce jour et le coût d'achèvement du système sont donnés ci-dessus.

### ***Le soutien des parties intéressées***

Le soutien du Congrès, de la Federal Highway Administration et de l'ARC lui-même est mentionné. Aucune mention spécifique n'est faite de groupes d'intérêt à l'échelle régionale, de l'état ou locale, ni dans le secteur public, ni dans le secteur privé.



*Annexe 1*

**MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL — LES EFFETS DE L'INVESTISSEMENT DANS  
L'INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT SUR LE DÉVELOPPEMENT REGIONAL**

*Président* : M. Michael Walsh (Royaume Uni)

M. Laurent Donato	(Belgique)
M. Marc Lemlin	(Belgique)
M. Bart Soetemans	(Belgique)
Mme Sylvie Mallet	(Canada)
M. Roger Roy	(Canada)
Mme Odile Heddebaut	(France)
M. Jean Pierre Orus	(France)
M. Nicholas Christou	(Grèce)
M. Francesco Gaeta	(Italie)
M. Katsuji Hashiba	(Japon)
M. Takuya Seo	(Japon)
M. Freddie Rosenberg	(Pays-Bas)
M. Jon Inge Lian	(Norvège)
M. Toril Presttun	(Norvège)
M. Ing. Andrzej Urbanik	(Pologne)
M. Folke Snickars	(Suède)
M. Michael Walsh	(Royaume-Uni)
M. Anthony Ockwell	(Secrétariat OCDE)



## Annexe 2

### LES IMPACTS DE L'INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT SUR L'USAGE DU SOL

Document préparé pour le compte du Department of Environment, Transport and the Regions, (Ministère de l'Environnement, du Transport et des Régions), Royaume-Uni.

*Cette annexe reprend les résultats d'une étude commandée par le DETR en vue d'analyser les réponses potentielles d'ordre économique et social à l'évolution du transport. La conclusion de Simmonds Consultants est que, alors que ces relations sont bien comprises, les concepts sont en général plus intéressants que les détails. La capacité des modèles d'interaction transport/usage du sol à rendre cette compréhension opérationnelle n'est pas homogène mais elle progresse rapidement, surtout lorsqu'elle s'appuie sur les résultats d'autres recherches en économie et en géographie plutôt que de se développer de manière isolée. Des travaux complémentaires sont nécessaires, notamment sur la représentation des entreprises et de leurs décisions. Ceci vaut pour le transport de marchandises en général ainsi que pour l'interaction transport/usage du sol.*

*La prise en compte et la généralisation des résultats des modèles se trouvent freinées par la carence de résultats publiés, les difficultés de comparaison et le manque de détails qui caractérisent en général les sorties disponibles. Néanmoins, les éléments dont on dispose suggèrent que les modèles disponibles, même sous les formes les plus simples, peuvent générer des résultats suffisamment complexes pour inciter à la discussion et au débat. Beaucoup diront que c'est là la véritable fonction des modèles plutôt que la production de prévisions en valeur absolue et, à cet égard, les progrès des modèles d'interaction transport/usage du sol paraissent encourageants. Les débats actuels autour de l'influence du transport sur le développement régional et sur la manière d'en prédire les effets devraient déboucher sur d'autres évolutions intéressantes.*

---

Ce rapport a été rédigé par David Simmonds Consultancy. Il rend compte de travaux menés dans le cadre d'un contrat avec le Secretary of State for the Environment, Transport and the Regions (Secrétaire d'État pour l'Environnement, le Transport et les Régions). Les opinions exprimées ne correspondent pas nécessairement à celles du Secretary of State for the Environment, Transport and the Regions.



## *Chapitre 1*

### **INTRODUCTION**

#### **1.1. Contexte et plan du rapport**

Le présent rapport a été préparé à la demande du Department of Environment, Transport and the Regions (DETR) du Royaume-Uni, dans le cadre d'un exercice en collaboration coordonné par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). Cet exercice porte sur l'impact de l'évolution du transport sur le développement des régions. L'objectif de ce rapport est d'examiner la pertinence de ce qu'il est convenu d'appeler les « modèles d'interaction transport/usage du sol » pour l'analyse et l'appréciation de ces effets.

Le rapport est structuré de la manière suivante. A la suite de cette introduction qui traite certaines questions de définition et de champ, l'approche globale consiste tout d'abord à examiner pourquoi le transport a un impact sur le développement régional et l'usage du sol puis la manière dont les modèles d'interaction transport/usage du sol traitent cette relation et ce qu'ils peuvent nous en dire.

Les raisons de l'intérêt du transport sont exposées dans le chapitre 2. L'examen des modèles d'interaction transport/usage du sol est divisé de la manière suivante :

- Une discussion des caractéristiques essentielles des modèles d'interaction transport/usage du sol disponibles (chapitre 3).
- Une synthèse des principaux modèles pour lesquels on dispose de résultats publiés, en cherchant à reprendre leurs résultats généraux relatifs à l'impact régional des évolutions majeures du transport (chapitre 4).
- Une esquisse des atouts et faiblesses de ces modèles (chapitre 5).
- Des commentaires relatifs aux implications de la modélisation de l'interaction transport/usage du sol pour l'évaluation économique des plans de transport et d'autres interventions (chapitre 6).

Nous concluons par quelques remarques relatives à l'utilité et à l'évolution future de la modélisation transport/usage du sol et à ses applications.

#### **1.2. Qu'entendons-nous par « usage du sol » ?**

Il faut préciser dès le départ que tout au long de ce rapport le terme « usage du sol » sera employé pour signifier un concept bien plus large que le simple examen du type de construction et des catégories d'activité qui occupent chaque parcelle de terrain. Dans ce contexte, « usage du sol » renvoie à tout l'éventail des activités humaines et de l'environnement bâti ainsi qu'à certains aspects de l'environnement naturel, extérieurs au système de transport lui-même. On trouvera plus avant des

commentaires sur les aspects de l'usage du sol qui sont pris en compte ou omis dans les modèles actuels d'usage du sol.

### **1.3. Le champ du rapport**

Ce rapport s'intéresse principalement à l'impact des grands plans de transport au niveau « régional », c'est-à-dire qu'il se concentre sur les effets de l'évolution du transport entre régions et entre grandes agglomérations. Ce champ principal s'étend en amont pour tenir compte de l'évolution du transport international et en aval pour prendre en considération les impacts du transport sur l'activité économique globale des villes. Ne sont pas pris en compte les effets du transport sur la distribution de l'activité économique à l'intérieur des agglomérations. Ceux-ci résultent en fait de processus d'évolution différents de ceux qui s'exercent au niveau « régional ». Ces différences entre les processus au niveau urbain et au niveau régional sont examinées dans la partie 2.7.

## *Chapitre 2*

# COMMENT LE TRANSPORT AFFECTE-T-IL L'USAGE DU SOL A L'ÉCHELLE RÉGIONALE ?

### **2.1. Introduction**

« L'usage du sol », tel qu'il est défini dans la partie 1.2, intéresse le « transport » pour au moins trois raisons :

- Les activités qui créent l'usage du sol et leurs interactions génèrent les demandes de transport.
- Ces activités et ces interactions sont, dans une plus ou moins large mesure, influencées par la disponibilité du transport.
- Les liaisons entre transport et activités peuvent être importantes pour l'appréciation des stratégies de transport – en particulier lorsqu'on essaye de voir si le système de transport fournit les types d'accessibilité dont les activités (c'est-à-dire les personnes et les entreprises) ont besoin, plutôt que de simplement assurer la mobilité.

La figure 1 illustre le rôle du transport en relation avec les différents groupes de personnes et d'organisations qui sont influencées par le transport. Elle identifie trois grandes catégories d'acteurs :

- La population, individus ou ménages.
- Les entreprises et les autres organisations de production.
- Le gouvernement (comme consommateur de biens et services, de main d'œuvre et comme un occupant de biens immobiliers – nous excluons pour le moment son rôle de contrôle, de taxation ou de lancement d'autres activités).

Nous avons en outre identifié trois catégories d'acteurs présentant un intérêt particulier :

- Les constructeurs promoteurs.
- Les fournisseurs d'infrastructure de transport.
- Les fournisseurs de services de transport (par exemple les exploitants de transport public) qui peuvent être des cas particuliers soit d'entreprises, soit d'activités gouvernementales, soit des deux.

Les lignes du diagramme schématisent les principales interactions entre les différentes catégories d'acteurs, classées de façon à identifier les principaux « marchés » dans les facteurs, les biens et les services. Les flèches du diagramme sont orientées de telle sorte que :

- Les pointes de flèche indiquent la livraison d'un facteur, bien ou service.
- Le paiement correspondant à ce facteur, ce bien ou ce service va dans la direction opposée à celle de la flèche.

L'information circule également dans les deux sens le long de chacune des relations représentées par les flèches. Ceci correspond à l'information souvent très partielle que les personnes et les entreprises retirent de leurs interactions avec le marché. D'autres informations sont obtenues de différentes manières, qui impliquent éventuellement elles-mêmes l'achat de biens et de services (par exemple des journaux contenant des offres d'emploi ou des annonces immobilières, des études de marché, des rapports de bureaux d'études, *etc.*).

Les cinq marchés sont, du haut en bas du diagramme :

- Le(s) marché(s) financier(s).
- Les marchés immobiliers.
- Les marchés de l'emploi.
- Les marchés de produits (qui recouvrent à la fois les biens et les services).
- Les marchés de transport.

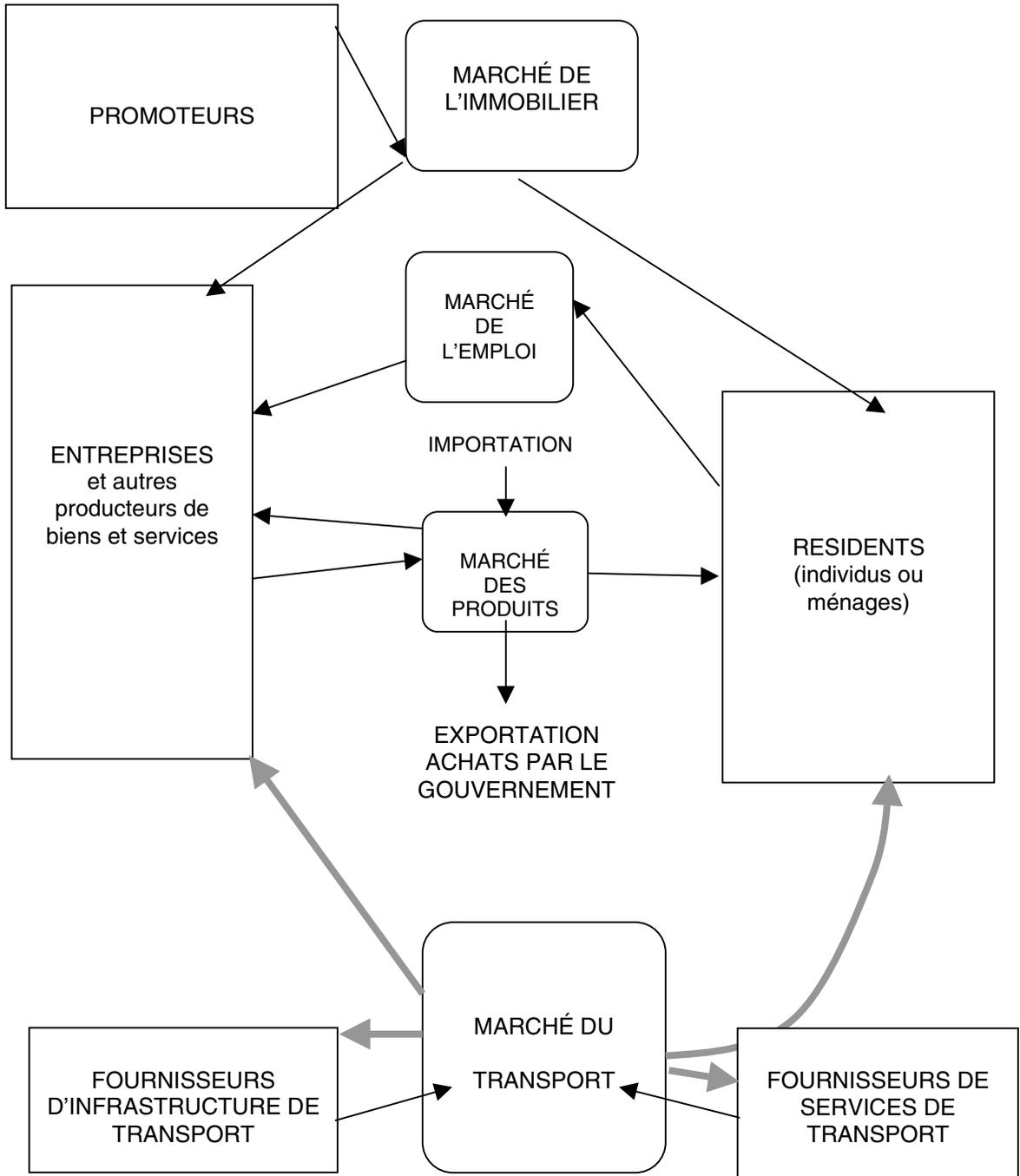
Notons que les trois premiers de ces marchés portent sur des facteurs classiques de production (capital, terrain et main d'œuvre) et que les marchés de transport constituent un cas particulier des marchés de services. Nous n'avons pas tenté de séparer les catégories de biens et de services qui sont fournies via des mécanismes ne relevant pas du marché, comme l'éducation publique (d'État) et il y a d'autres sous-systèmes tout entiers comme la fiscalité, la protection et les prestations sociales qui affectent le comportement des acteurs. La portée de ce diagramme dans son état actuel est celle qui paraît utile pour discuter des « modèles d'interaction transport/usage du sol ». Pour cette discussion, nous avons toutefois pris en compte les possibilités suivantes relatives aux produits :

- Leur exportation.
- Leur consommation par le gouvernement.
- Leur utilisation dans la formation de capital fixe (la flèche entre les marchés de produits et l'action « Investir » des producteurs), et également leur fourniture à l'économie concernée par le biais d'importations aussi bien que par celui de la production locale.

« L'usage du sol » dans sa présente acception recouvre tous les éléments et interactions de la figure 1 en dehors du champ dénommé « transport ». Il recouvre également les effets environnementaux que nous n'avons cherchés à intégrer dans le diagramme.

Le transport influence les décisions des résidents et des entreprises d'un certain nombre de manières que nous examinons plus en détail ci-après (voir 2.5). L'interaction entre les résidents et les entreprises s'exerce via un certain nombre de marchés, principalement ceux de :

Figure 1. Acteurs et marchés



- L'immobilier.
- La main d'œuvre.
- Les biens et services.

Par le biais de ces interactions, les évolutions du transport peuvent avoir un impact indirect sur les personnes et les entreprises qui n'ont aucun intérêt direct dans ces évolutions. Il se peut donc que nous ayons à nous pencher non seulement sur la prévision des conséquences sur l'usage du sol des évolutions du transport mais également sur les implications pour la prévision et l'évaluation de la manière dont l'influence du transport se transmet par le biais de l'interaction entre les différents acteurs.

Il est important de reconnaître que le système « d'usage du sol » n'est jamais statique et que le « transport » n'est que l'un des facteurs qui influencent son évolution. Le traitement de tous les autres facteurs – comme la démographie, le fonctionnement du processus de développement, *etc.*— figure parmi les éléments qui distinguent les différentes approches de la modélisation de l'usage du sol examinées ci-après.

Il faut également noter les points ci-après pour clarifier la portée de la discussion qui suit :

- L'impact sur l'usage du sol d'un changement dans le transport peut s'étendre bien au-delà de la portée spatiale de la proposition de transport elle-même – il peut s'étendre aussi loin que la zone à l'intérieur de laquelle le changement dans le transport affecte l'accessibilité et les effets secondaires peuvent aller au-delà encore.
- Une large part de l'évolution de la localisation se fait par le biais de la modification de l'occupation du sol et des constructions existantes, avec des changements soit dans la densité soit dans la nature de l'occupation (par exemple un type d'entreprise vient en remplacer un autre).
- La valeur de la propriété exerce une influence importante sur son occupation ; si des aménagements du transport influencent les décisions des ménages ou des entreprises de façon à augmenter la demande d'espace dans un endroit donné, l'augmentation qui s'ensuit des prix ou des loyers est susceptible d'affecter des ménages ou des entreprises qui n'ont pas d'intérêt direct dans le changement du transport lui-même (et n'en sont peut-être même pas conscients).

Il résulte des points ci-dessus que, dans de nombreux cas, des variations de composition seront probablement plus significatives que les variations des grands ensembles – par exemple, des modifications de l'offre pour les déplacements domicile-travail peuvent avoir un impact significatif sur l'endroit où résident la population des actifs et leur famille mais un impact beaucoup plus faible sur la distribution de la population totale (dans la mesure où les ménages sans actifs vont habiter dans des zones délaissées par les actifs). Il en découle également que des effets significatifs sur l'usage du sol peuvent se manifester au sein du marché de l'immobilier existant, en l'absence de tout développement nouveau ou de changement formel de l'usage, échappant ainsi au contrôle du système de planification et à l'enregistrement dans les statistiques traditionnelles d'usage du sol.

Il convient également de noter que la « revitalisation », les « impacts socio-économiques » et autres ne constituent que des cas particuliers de ce que l'on appelle les effets sur l'usage du sol.

## **2.2. Les acteurs, les décisions et les marchés**

Nous avons complété la figure 1 dans la figure 2, de façon à identifier les principaux types de décisions pris par les différentes catégories « d'acteurs ».

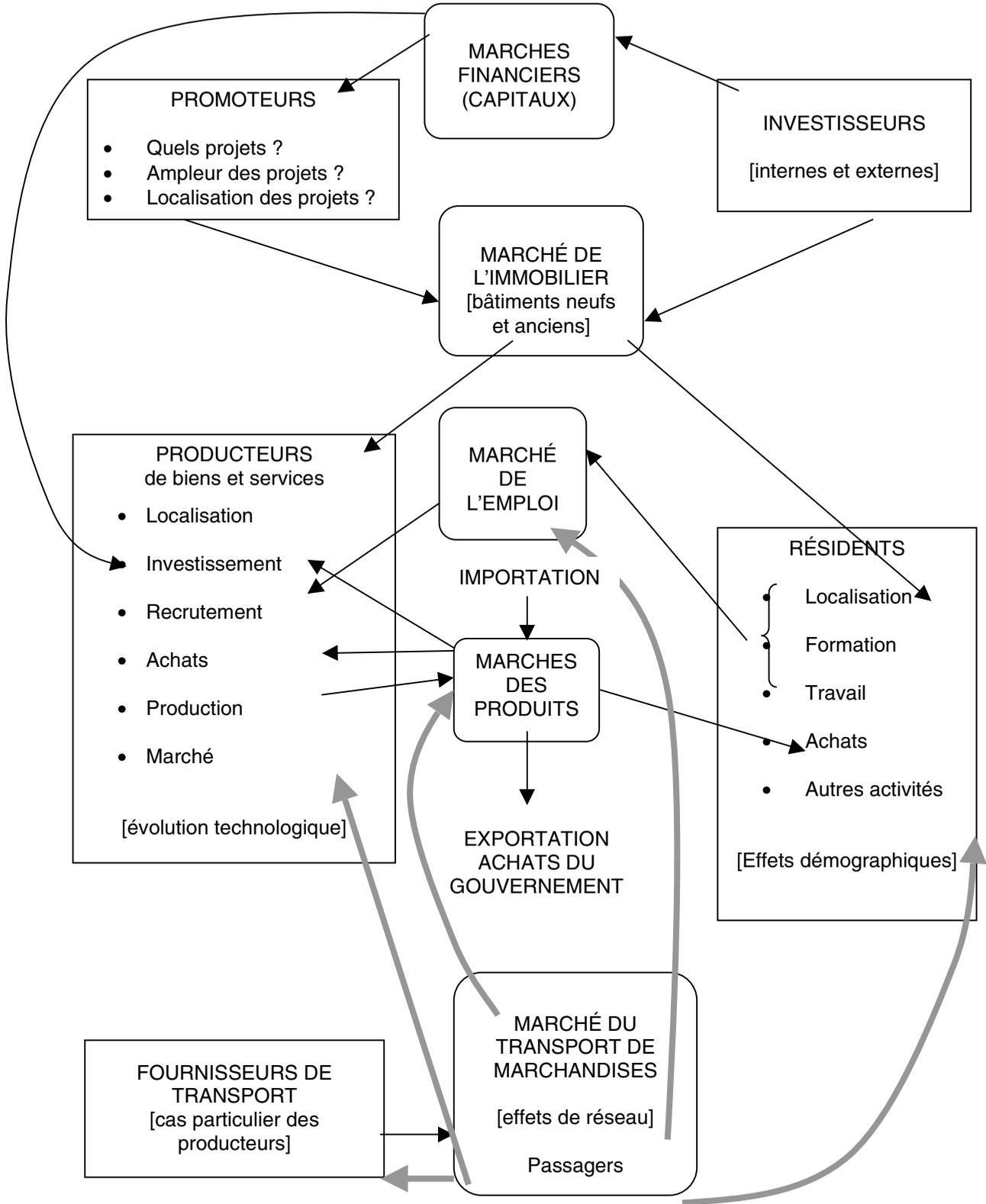
Par souci de clarté, nous n'avons pas cherché à montrer dans ce diagramme que de nombreux individus sont acteurs dans plus d'une catégorie – par exemple, les personnes à leur compte sont des producteurs en même temps que des résidents et de nombreux résidents soient également des investisseurs. Notons aussi que l'un des « acteurs » les plus importants, le gouvernement à tous les niveaux, reste absent sauf dans son rôle de consommateur, même si son intervention par le biais de la réglementation, de la fiscalité et de l'investissement a une influence réelle ou potentielle sur presque toutes les décisions prises en compte. Une large part du développement des modèles opérationnels a été guidée par la nécessité d'étudier l'impact de telles interventions, étant donné le comportement de tous les autres acteurs concernés.

## **2.3. La demande de transport**

Les traits en gras qui relient le marché du transport au reste du système font ressortir que le transport constitue en général une « demande dérivée », dérivée des interactions avec un autre aspect quelconque de l'économie. Dans le diagramme, la dérivation des demandes se répartit en cinq segments :

- Les demandes de transport associées aux marchés des produits, c'est-à-dire la livraison des biens et des services (par le biais de la circulation des biens et des personnes, notamment les consommateurs qui se déplacent pour acheter biens et services) à des consommateurs intermédiaires ou finaux.
- Les demandes de transport associées aux marchés de la main d'œuvre – principalement le mouvement des personnes qui se rendent à leur travail.
- D'autres demandes de transport associées aux activités des producteurs – ceux-ci représentent toutes les demandes des entreprises, principalement la circulation de personnes, sans lien direct avec le commerce des biens et services (par exemple déplacement pour des conférences, pour des réunions internes à l'entreprise, des réunions avec des organismes chargés de la réglementation, *etc.*).
- Les demandes de déplacement des résidents pour des motifs autres que travail ou pour l'obtention de biens et de services, c'est-à-dire tous les déplacements à motif personnel.
- Les demandes de transport associées à la fourniture du transport lui-même (par exemple la proportion significative du fret ferroviaire qui est générée par l'entretien et le renouvellement de la voie ferrée).

Figure 2. Acteurs et marchés : le cycle de prise de décision



Les déplacements touristiques peuvent se situer de diverses façons dans ce cadre, soit comme une demande dérivée d'un service commercial ou comme élément de l'« autre » demande de déplacements personnels. Dans certaines formes de tourisme, le voyage par lui-même fait intégralement partie du « bien » consommé et il est demandé pour lui-même plutôt que comme une demande dérivée. Si les segments du marché des déplacements pour lesquels le tourisme est la motivation dominante se distinguent assez bien (croisières, circuits en chemin de fer sur des itinéraires particulièrement pittoresques ou à bord de trains historiques, *etc.*), il faut garder en tête que l'expérience du déplacement fait partie du bien consommé pour une part beaucoup plus importante du marché des loisirs – et éventuellement pour une partie du secteur des entreprises.

## **2.4. Les décisions des entreprises**

Les alinéas listés sous les titres correspondant à certains acteurs constituent des descriptions générales des principaux types de décisions qui doivent être prises par ces catégories d'acteurs. La conduite des affaires par les producteurs se généralise en :

- La localisation des unités de l'entreprise.
- L'investissement dans l'unité – à quel niveau, dans quel équipement.
- Le recrutement – quelles catégories de personnel employer, combien, pour combien d'heures, à quel taux horaire, *etc.*
- Les approvisionnements – quels biens et services intermédiaires acheter, auprès de qui.
- La production – quelle quantité de quoi fabriquer et quand.
- Le marketing – quels marchés essaye-t-on de pénétrer, que faire pour y parvenir, *etc.*

De nombreuses décisions, en particulier celles qui sont importantes, vont bien entendu concerner simultanément la plupart ou l'ensemble de ces domaines. La classification semble toutefois utile pour mettre en rapport la réponse de l'organisation avec les différents marchés de biens, services et facteurs de production ainsi que mettre en rapport la construction du modèle et d'autres recherches conçues en termes de comportement du marché et de types particuliers de processus de décision.

## **2.5. Les ménages et les décisions individuelles**

Pour les résidents, l'ensemble de la vie humaine se résume en cinq têtes de chapitre :

- Où s'installer (et donc quel terrain et quelle superficie occuper).
- La formation – que faire (éventuellement) pour acquérir/entretenir des compétences qui puissent être employées ;
- Le travail – travailler ou ne pas travailler, pour qui, en faisant quoi, quand, *etc.*
- Acheter – comment dépenser (ou économiser – noter la liaison avec les investisseurs) le revenu issu du travail ou d'autres sources, y compris l'achat de services ainsi que de biens.

- D'autres activités – tout ce que les gens font par ailleurs, notamment les loisirs non marchands, les études à finalité non professionnelle et ainsi de suite.

Notons que les trois premières catégories déterminent l'implication de chaque individu, sous une forme ou une autre, dans le marché du travail et qu'ainsi la somme des décisions individuelles relatives à ces catégories détermine « l'offre de main d'œuvre ». De manière analogue « la demande de main d'œuvre » est déterminée par l'agrégation des décisions de localisation et de recrutement des producteurs.

## 2.6. Autres effets

Le diagramme et son analyse pourraient bien sûr être perfectionnés sans fin et nous insistons sur le fait qu'il ne s'agit que d'une vision partielle du monde. Dans son état actuel, nous renvoyons seulement à quelques autres influences sur les activités et les décisions, qui figurent entre parenthèses. Il s'agit :

- Du progrès technologique comme une influence exogène sur les producteurs (englobant le sens que même si les entreprises sont technologiquement en pointe et innovantes dans leur domaine particulier, et qu'elles investissent pour réaliser des progrès technologiques originaux, elles subissent fortement l'influence de l'évolution de la technologie dans d'autres champs de l'économie).
- Des processus démographiques naturels (le vieillissement) et des effets sociaux (mariage/cohabitation, séparation) sur les résidents et sur leur regroupement en ménages.
- Des effets de réseau (congestion) sur le système de transport (par opposition aux réponses délibérées des exploitants et fournisseurs de transport).

## 2.7. Les processus de changement à l'échelle urbaine et régionale

Jusqu'à présent, nous n'avons dit que très peu de choses relatives à l'échelle des choix spatiaux concernés (où localiser une entreprise ou un ménage, où travailler, *etc.*). De nombreux éléments prouvent toutefois que différentes influences entrent en jeu pour déterminer les différents niveaux de choix spatial.

Pour les ménages, ceci signifie qu'il existe une distinction entre déménagements « locaux » et ce qu'on considère normalement comme une « migration ».

Les « déménagements locaux » que la plupart des ménages accomplissent plusieurs fois dans leur vie obéissent essentiellement à la nécessité et au désir de se procurer un logement et un environnement immédiat bien adaptés aux ressources et à la composition du ménage. L'accessibilité, en particulier à des opportunités qualitativement distinctes comme des écoles de bon niveau, joue un rôle en influençant ces mouvements, encore que, pour des ménages ayant des niveaux de mobilité automobile élevés avec un faible coût perçu, il s'agisse d'une influence relativement faible. Ces mouvements se produisent en général sur des distances qui signifient que le(s) membre(s) actif(s) du ménage peuvent conserver le même emploi, encore que ce ne soit pas nécessairement le cas.

La « migration » au contraire, est moins courante et elle implique en général des déménagements sur plus longue distance et la probabilité est beaucoup plus forte qu'elle soit associée à un changement

d'emploi, encore que celui ci puisse ne pas coïncider exactement avec le déménagement. Des recherches menées au Royaume-Uni suggèrent que, sur de courtes distances, la migration est surtout influencée par des facteurs environnementaux – le désir de déménager dans « un quartier plus agréable » - tandis que sur des distances plus longues la migration subit surtout l'influence de facteurs économiques – le souci d'obtenir un emploi ou d'augmenter le revenu procuré par le travail. Ces influences majeures peuvent différer de façon significative suivant que l'on se trouve dans un grand ou un petit pays, ou dans des régions du monde où les variations de l'environnement entre lieux d'établissement proches sont moindres.

Des contrastes analogues peuvent être observés dans le processus de décision des entreprises, dans le cadre duquel les décisions d'implantation (lorsqu'elles interviennent) sont prises sur des fondements économiques plus larges, à un niveau spatial supérieur (par exemple dans quel pays européen, ou éventuellement dans quelle région du Royaume-Uni, investir) et en s'appuyant sur des critères localement plus sensibles au niveau plus local. Ceci explique les résultats observés par exemple dans une étude française, où les entreprises citent la « desserte autoroutière » comme la raison essentielle d'investissement dans une zone donnée tout en choisissant de ne pas s'implanter à proximité de l'échangeur autoroutier mais à proximité d'une ville située à quelques kilomètres – la raison étant qu'au niveau local, la commodité d'accès pour la main d'œuvre locale prime sur la distance supplémentaire par rapport à l'autoroute.

Le présent rapport s'intéressant principalement au niveau « régional », tel que défini ci-dessus, nous nous intéresserons surtout à la modélisation des processus de décision aux niveaux spatiaux supérieurs, les choix plus locaux n'étant que secondaires.

## **2.8. L'influence du transport sur les décisions non-transport**

Nous nous concentrons en premier lieu sur les décisions des entreprises, qui intéressent plus directement le niveau régional de changement.

Nous avons, ci-dessus (partie 2.4), classé les types de décision. Il est utile de se représenter chaque entreprise comme prenant chaque type de décision plus ou moins souvent, tout en étant affectée directement ou indirectement par les décisions des acteurs de toute nature identifiés. La fréquence relative des différentes décisions va varier considérablement selon le type d'entreprise. Nous pouvons regarder certains exemples.

Une entreprise manufacturière qui vend des biens d'équipement essentiels à d'autres entreprises peut être contrainte de prendre continuellement des décisions de marketing (à qui et comment essayer de vendre les produits, à quels prix) qui vont être affectées par les implications en termes de déplacement et de transport de la prise de contact avec des clients potentiels (dans les locaux du client ou dans des foires expositions, *etc.*), de la livraison du produit et probablement du service après vente et des pièces détachées pour le produit. Les coûts directs et indirects de transport vont se refléter dans les prix annoncés aux clients potentiels. Ceux-ci vont étudier (parmi d'autres facteurs) ces prix et d'autres influences liées au transport comme la manière dont sa fiabilité peut affecter la fourniture du service après vente et des pièces détachées ainsi que les implications pour la production d'un quelconque retard de livraison. Les décisions des clients potentiels vont déterminer le niveau de production du fabricant et les quantités de matières premières qu'il va devoir acheter à d'autres. Si son éventail de produits et son niveau de production sont relativement stables, il peut avoir des contrats à relativement long terme pour la fourniture des matières premières ; son choix de fournisseurs et de dispositions relatives à la livraison (par exemple, le niveau des stocks) sera également influencé par le coût et d'autres aspects du transport.

Une autre entreprise manufacturière qui vend aux grandes chaînes de distribution une combinaison toujours différente de produits liés à la mode peut avoir des relations à long terme avec un nombre plus faible de clients, ce qui se traduit par des dispositions plus stables pour la livraison de ses produits mais par des exigences plus variées pour la production et les achats de façon à répondre à la mode de la saison (ou à celle attendue pour les saisons suivantes). Là encore, les décisions relatives aux contrats avec les clients et les fournisseurs vont subir l'influence du transport par le biais du coût et d'autres impacts.

Une entreprise qui offre des services de bureau, comme la comptabilité, à un ensemble d'entreprises et de clients individuels sera beaucoup plus influencée par les transports de personnes que par les transports de marchandises<sup>11</sup>, et elle peut avoir de meilleures opportunités de substitution de télécommunications à des déplacements de personnes. Les décisions d'achat seront relativement insignifiantes puisque le principal « facteur de production » réside dans le personnel.

Les entreprises manufacturières risquent de présenter une certaine inertie de localisation car elles se caractérisent par un investissement substantiel dans des équipements qui sont très coûteux à déplacer. La probabilité d'un déménagement correspond à la nécessité de changer les équipements, encore que, dans certains secteurs comme l'électronique, la nécessité de renouveler les équipements au bout de quelques années pour chaque génération nouvelle d'un produit signifie que la fréquence des décisions de localisation augmente. Les entreprises qui fournissent des services fondés sur l'information, la comptabilité par exemple, peuvent n'avoir qu'un investissement très modeste en équipement aisément transférable d'un bureau à un autre et elles sont en général plus mobiles.

Le schéma général qui émerge est le suivant :

- Chaque type d'entreprise dans chaque secteur se trouve confronté à un ensemble de décisions dans lesquelles le transport a une influence d'une portée plus ou moins limitée.
- Les décisions les plus fréquentes sont contraintes par les moins fréquentes – dans les décisions de tous les jours relatives à la manière de se procurer ou de livrer des marchandises, la localisation de l'usine de l'entreprise est fixée.
- Les décisions peu fréquentes sont influencées par l'effet qu'on en attend sur des décisions futures fréquentes – ainsi des décisions sur l'emplacement futur de l'usine sont influencées par ce qui est attendu en matière de réception et d'expédition des marchandises : seront-elles moins chères et plus commodes ?

Ceci signifie que :

- Les décisions de court terme fréquentes, qui portent habituellement sur certains ou l'ensemble des aspects des achats, du marketing et de la production sont influencées par les attentes à court terme relatives au transport, sont spécifiques aux dispositions prises avec des clients et des fournisseurs particuliers et elles sont fortement contraintes par les arrangements déjà conclus.
- Les décisions moins fréquentes, qui portent plus souvent mais pas exclusivement sur la localisation et l'investissement, impliquent d'adopter une vision à plus long terme des transports futurs et de leur impact sur les décisions plus fréquentes. Ceci peut recouvrir

---

11. Ceci vaut également pour certaines industries de haute technologie qui fabriquent des quantités très faibles de produits de valeur élevée mais qui, pour ce faire, doivent faire effectuer beaucoup de déplacements de personnes.

la vision de l'impact du transport sur le recrutement, même si les décisions de déplacement concernées – comment se rendre au travail – sont prises par les employés et non par les employeurs.

## **2.9. L'importance du transport dans les décisions non-transport**

S'il y a en général un consensus sur la manière dont le transport influence les décisions non-transport, on met souvent en avant que les coûts du transport représentent une très faible fraction des coûts totaux de production dans les économies avancées et que l'influence du transport est donc négligeable. Un certain nombre de points nous amènent à contester cette opinion.

Tout d'abord, la proportion moyenne du coût du transport dans les coûts totaux de production – généralement estimée dans une fourchette de 2 à 4 % – dissimule des variations importantes entre différents secteurs. Les valeurs correspondant aux coûts du transport en pourcentage de la production brute en Écosse en 1973, révèlent des pourcentages qui vont de 0.8 % à 11.4 % dans différents secteurs de l'industrie manufacturière ; une analyse similaire menée sur l'Irlande du Nord en 1979, révèle des valeurs qui vont jusqu'à presque 20 % (tous ces éléments sont tirés de Pieda, 1984, chapitre 2).

Ces variations, à leur tour, masquent des variations entre entreprises individuelles qui, sans aucun doute, sont encore plus importantes. Ainsi les coûts de transport représentent-ils une charge très significative pour certains secteurs et certaines entreprises ; la manière dont ces dernières réagissent au coût du transport, par exemple dans leurs décisions de tarification et de localisation, va affecter d'autres entreprises et d'autres secteurs d'une façon qui n'est pas directement consignée comme un effet du transport.

En second lieu, les coûts du transport, tels qu'ils sont mesurés dans la comptabilité nationale et cités dans le paragraphe précédent, sous-estiment de manière significative les coûts totaux du transport. En général, ils ne prennent en compte que la valeur monétaire des achats des entreprises auprès d'autres entreprises identifiées comme appartenant au secteur du transport. Il est vraisemblable que, ce faisant, on sous-estime ou on omet :

- Les coûts du transport pour compte propre (les véhicules exploités par les entreprises pour livrer leurs propres produits).
- Les coûts du carburant et des véhicules pour les déplacements des employés.
- La valeur du temps passé à se déplacer par les employés.

On a tenté d'estimer la valeur monétaire totale (voir par exemple Oelman, 1994). Néanmoins, le temps passé par les employés à se déplacer est peut-être le facteur le plus important dépendant du transport pour les secteurs d'activité à base de savoir et pour n'importe quelle petite entreprise qui n'a qu'un ou quelques cadres dirigeants.

Troisièmement, le maintien des coûts du transport à un faible niveau est le fruit des efforts des responsables de la gestion ; ces coûts ne sont pas naturellement bas. Des recherches ont montré que des entreprises situées en périphérie, confrontées à des coûts de transport plus élevés, consacrent plus d'efforts à l'analyse de l'organisation de leurs transports que celles situées en zone centrale (Pieda, 1984). La probabilité est également plus forte qu'elles ne distribuent leur production via des grossistes plutôt que directement à leurs clients, ce qui tend encore à diminuer le niveau de dépenses de transport enregistré.

Enfin, on prétend qu'il est plus facile de faire varier les coûts de transport que certains autres coûts et qu'ainsi les entreprises réagissent plus à des différences dans les coûts de transport dans leur recherche de l'augmentation des profits.

Ces éléments pris ensemble suggèrent que le transport prend beaucoup plus d'importance dans tout un ensemble de décision des entreprises que ne le laisseraient penser les simples pourcentages des coûts qui ressortent des comptabilités nationales. Le fait que de nombreuses entreprises et organisations professionnelles consacrent des efforts substantiels à faire pression pour l'amélioration des transports en apporte une preuve complémentaire. De manière assez compréhensible, ces efforts sont bien sûr biaisés en faveur d'améliorations, en particulier sur les routes sans péage, pour lesquelles les entreprises n'auront pas à supporter les coûts véritables de la fourniture du transport mais ceci ne vient pas infirmer la conclusion générale suivant laquelle le transport, d'une manière ou d'une autre, est un élément significatif pour la plupart des entreprises et fortement significatif pour beaucoup d'entre elles. Ceci est confirmé par des enquêtes sur les facteurs qui affectent la localisation des entreprises où l'on constate en général un bon classement de la bonne accessibilité ou d'autres facteurs liés au transport.

## *Chapitre 3*

### **LES MODÈLES D'INTERACTION TRANSPORT/USAGE DU SOL ET LEUR PERTINENCE**

#### **3.1. Les caractéristiques requises pour l'analyse**

Les composantes « usage du sol » des « modèles transport/usage du sol » recouvrent en proportions variables « l'usage du sol » tel qu'il a été défini dans la partie précédente. Dans la plupart des cas leur représentation de l'usage physique du sol ne constitue qu'une petite partie du modèle global. Dans certains cas, l'utilisation physique du sol n'est pas du tout prise en compte. Cette caractéristique résulte de l'accent mis sur le niveau « régional » de choix identifié à la fin du chapitre précédent ; dans la plupart des circonstances, les sites et les locaux ne constituent pas une contrainte au niveau régional et ainsi ils ne figurent pas dans les modèles – à la différence de modèles « urbains », plus locaux où ils constituent des variables importantes.

Il existe bien sûr de nombreux modèles qui représentent des processus ou effets particuliers (comme l'évolution démographique locale) sans les relier au transport. Pour nous intéresser dans le présent contexte, un modèle ou un logiciel de modélisation doit comporter :

- Une représentation spatiale, sous une forme ou une autre, des producteurs, résidents et de l'offre de transport (pas nécessairement reliée aux fournisseurs de transport).
- Des détails suffisants sur l'offre de transport pour permettre la représentation des changements dans l'offre de transport (la distance seule n'est pas suffisante).
- Les liaisons entre les marchés de transport et les activités et les marchés qui utilisent le transport, tels que l'évolution du transport ait au moins un impact sur certaines décisions ou réponses des producteurs et des résidents.

De nombreux modèles incluent également les liens depuis les producteurs et les résidents, et/ou depuis les marchés de main d'œuvre et de produits, vers les marchés de transport, comme le principal ou le seul processus par lequel se dérivent les demandes de transport. Toutefois, lorsque l'objectif est d'étudier l'impact du changement du transport sur le développement régional, ceci peut ne pas s'avérer toujours nécessaire.

La pertinence des modèles dotés de ces caractéristiques est qu'ils permettent une analyse systématique et la prévision, avec plus ou moins de sophistication, de l'impact de l'évolution du transport sur les variables que nous avons qualifiées « d'usage du sol ». Ceci permet :

- La comparaison systématique des variantes de modification de l'offre de transport.
- L'examen de l'incidence spatiale des impacts modélisés.

Ces deux propriétés s'avèrent dans de nombreux cas précieuses pour le processus de planification. Le reste du rapport traite :

- Des types de modèles susceptibles de satisfaire à ces critères, en expliquant pourquoi nous nous concentrons sur les modèles d'interaction transport/usage du sol.
- Des principaux modèles d'interaction transport/usage du sol qui sont pertinents.
- De certains des résultats tirés de l'utilisation de tels modèles.
- De leurs forces et de leurs faiblesses.
- De la relation de tels modèles avec l'évaluation des projets, c'est-à-dire l'affectation de valeurs aux effets prévus.

### **3.2. La modélisation des approches pertinentes**

Nous avons passé en revue l'ensemble des méthodes utilisées pour examiner les effets régionaux de plans de transport dans un projet pour le SACTRA en 1997 (David Simmonds Consultancy, 1999). Parmi les méthodes formelles disponibles figurent :

- Les modèles d'interaction transport/usage du sol.
- Les modèles macro-économiques et analogues (aux niveaux national ou régional).
- Les modèles statistiques.

Les modèles macro-économiques et analogues ne sont en général pas pertinents dans le cadre de cette discussion dans la mesure où ils ne permettent pas à leur utilisateur de distinguer entre les variantes de projet de transport ; en général, il est seulement possible de spécifier l'économie (moyenne) sur le coût qui résulte du projet. Ceci limite sérieusement la portée du modèle dans la comparaison de plans réels de transport.

Les modèles statistiques considérés (par exemple SETEC-Economie, 1994) relient l'impact économique sur une région spécifique au niveau d'avantages pour l'usager fournis par le plan de transport (par exemple en termes de gain de temps pour les voyageurs). L'estimation de ces avantages nécessite l'utilisation d'un modèle de transport et ces modèles permettent donc l'examen de modèles spécifiques — encore que seule la magnitude de leur impact sur les voyageurs va entrer dans l'analyse économique. Leur limitation critique est que :

- Leur calibrage ne peut se faire que sur une région où a pris place un changement approprié du transport.
- S'il est évident que les paramètres calibrés doivent être ajustés pour appliquer le modèle à une autre région (où un changement du transport est proposé), il n'existe pas de fondement évident pour réaliser de tels ajustements.

Étant donné les problèmes posés par ces différentes approches possibles en relation avec les exigences spécifiées plus avant, nous n'irons pas plus loin dans leur examen pour nous concentrer sur les modèles d'interaction transport/usage du sol. Dans la suite du chapitre seront introduites les principales classifications des modèles d'interaction transport/usage du sol ainsi que les principaux logiciels utilisés pour leur mise en œuvre.

### 3.3. Les modèles d'interaction transport/usage du sol : statiques et dynamiques

Une première classification des modèles d'interaction transport/usage du sol oppose leur caractère statique ou dynamique :

- *Les modèles statiques* correspondent à un point unique dans le temps, toutes les liaisons (entre transport et usage du sol ou entre différents aspects de l'usage du sol) étant simultanées.
- *Les modèles dynamiques* représentent au minimum une série de points dans le temps avec au moins certaines liaisons diachroniques; sous des formes plus complexes, ils représentent des processus d'évolution dans le temps.

Il s'ensuit qu'un modèle dynamique<sup>12</sup> peut être un modèle essentiellement statique avec une seule relation décalée dans le temps ou quelque chose de beaucoup plus complexe.

### 3.4. Les modèles d'interaction transport/usage du sol : interaction et localisation

La discussion autour des figures 1 et 2 a déjà permis de mentionner que le sujet de « l'usage du sol » recouvre à la fois :

- La localisation des activités (et différents aspects de leur comportement en ces endroits).
- Les interactions d'ordre économique entre les activités dans les différents marchés.

Ces interactions d'ordre économique – comme le flux de la main d'œuvre entre domicile et lieu de travail, ou celui des marchandises entre producteurs et consommateurs – ne sont en général pas identiques aux demandes de transport mais elles leur sont clairement corrélées. Il est clair qu'il y a également une relation étroite sinon identité, dans de nombreux cas, entre les mesures de l'interaction d'ordre économique et certaines mesures de la localisation des activités : par exemple la ligne ou les totaux « domiciles » d'une matrice de main d'œuvre (mesurée en travailleurs) qui circule de son domicile vers son lieu de travail doivent être égaux au nombre de résidents actifs qui vivent dans chaque zone tandis que les totaux colonne de cette matrice doivent être égaux au nombre d'emplois occupés dans chaque zone.

Les modèles peuvent être classés d'après la manière dont ils traitent de cette relation entre localisation et interaction.

Une approche traite les interactions comme les déterminants de la localisation, de sorte (par exemple) que le nombre d'actifs travaillant dans une zone est obtenu en faisant la somme du nombre d'actifs circulant entre cette zone de résidence et l'ensemble de tous les lieux de travail (y compris les déplacements à l'intérieur de la zone). De même, le niveau de production ou d'emploi d'un secteur dans une zone est obtenu en faisant la somme (avec des unités appropriées) du volume de la production de ce secteur fourni depuis cette zone à l'ensemble des consommateurs (ici encore, y compris les flux à l'intérieur de la zone). De tels modèles peuvent représenter des évolutions longues

---

12. Modélisateurs de l'interaction transport/usage du sol et économistes débattent pour savoir si les modèles actuels d'interaction transport/usage du sol dynamiques doivent être considérés comme « dynamiques » ou « quasi-dynamiques ». Nous respecterons la convention des modélisateurs de l'interaction transport/usage du sol suivant laquelle est qualifié de « dynamique » tout modèle dans lequel on trouve des liens de causalité explicites diachroniques.

des relations entre les différents secteurs ; pour démarrer ces chaînes, il faut définir une forme ou une autre de demande exogène, il peut s'agir soit de la traditionnelle « demande finale » ou d'une variante ou d'un sous-ensemble d'activités défini comme « élémentaire ». Cette approche peut être qualifiée d'approche « interaction-localisation » puisque la caractéristique principale est de calculer d'abord les interactions et de calculer la localisation des activités en déterminant le total de ces interactions.

L'autre approche traite la localisation (et le nombre) des activités comme le principal « moteur » du changement et modélise ensuite les interactions entre ces activités localisées. Cette approche peut à l'évidence être qualifiée de « localisation-interaction ». Elle permet de déterminer le nombre et la localisation de ces activités à partir de sous-modèles séparés ; ceux-ci peuvent prendre en compte toutes les influences appropriées mais intégreront en général dans le choix de la localisation des mesures d'accessibilité zonale, qui reflètent la capacité d'interactions à partir de chaque zone. Ainsi par exemple, un sous-modèle de localisation résidentielle au sein de l'approche « localisation-interaction » va recouvrir des mesures de l'accessibilité des emplois et éventuellement des mesures d'accessibilité pour d'autres interactions comme les achats, l'éducation et ainsi de suite. Toutefois le calcul effectif de ces interactions n'intervient que plus tard dans le processus du modèle ; ceci peut produire d'autres changements dans le « statut » des activités, comme déterminer si les individus sont actifs ou non, mais ne modifie pas directement leur localisation ni le nombre fondamental d'activités.

Deux sortes de tendances résultent de cette alternative.

Tout d'abord, les modèles d'« interaction-localisation » tendent à être définis en termes de détermination d'un équilibre en termes de localisation et d'interaction des différentes activités considérées, étant donné certaines variables fixées comme la superficie de terrain ou de plancher disponible et les coûts du transport. Ceci est nécessaire en raison de la manière dont le nombre et la localisation des activités sont établis à partir de leurs interactions avec d'autres activités. Par exemple, cette approche exige en général que les ménages soient « générés » par la demande pour la main d'œuvre qu'ils constituent et que cette demande dépende en partie de la demande de services émanant des ménages ; cette relation doit être à l'équilibre sinon des ménages et des emplois vont disparaître du système. Par contraste, l'approche « localisation-interaction » n'exige pas d'équilibre entre la localisation et le nombre des différentes activités – elle peut par exemple facilement prédire une augmentation de l'offre de main d'œuvre dans une zone où la demande est en diminution – mais il faut alors faire plus attention dans la conception du modèle à la prédiction des caractéristiques de l'interaction qui en résulte (par exemple pour prédire les niveaux croissants de non-emploi dans certaines zones).

En second lieu, les modèles d'« interaction-localisation », par définition, prédisent des matrices des interactions qui peuvent être transformées en matrices de demande de transport. Ces matrices, dans le modèle idéal, généreraient toutes les demandes de transport dérivées, encore que dans la pratique certaines demandes soient en général laissées comme exogènes. Les modèles de « localisation-interaction » peuvent ou ne peuvent pas générer de telles matrices ou ils peuvent générer des matrices pour certains motifs mais pas pour d'autres. Il s'ensuit que le modèle de transport associé avec un modèle d'« interaction-localisation » ne sera pas nécessaire à la génération et à la distribution des demandes de transport parce qu'elles auront déjà été déterminées à partir de la conversion des interactions avec l'usage du sol. Le modèle de transport associé au modèle de « localisation-interaction » peut ne pas avoir besoin de prendre en compte la génération et la distribution et, dans certains cas, ces processus de choix sont laissés entièrement aux soins du modèle de transport.

### 3.5. La manière dont sont représentés les effets du transport

Un troisième critère de distinction majeur est la manière dont, dans ces modèles, le transport affecte l'usage du sol. Il y a deux grands types de relations définis par les différentes variables qui affectent directement les activités d'usage du sol :

- Par le biais de matrices de coûts généralisés du transport<sup>13</sup>.
- Par le biais de vecteurs de mesures d'accessibilité, souvent mais pas toujours fondés sur ces matrices de coût généralisé.

En général, les mesures des matrices sont utilisées comme la relation transport-usage du sol dans les modèles d'interaction-localisation alors que les vecteurs d'accessibilité sont utilisés dans les modèles de localisation-interaction. Là encore, les coûts généralisés pour les mouvements de marchandises correspondent en général à l'accumulation des différents coûts monétaires (salaires des conducteurs, carburant, péages, *etc.*) tandis que, pour les mouvements de voyageurs, les coûts généralisés incluent les coûts ou la valeur du titre de transport et une appréciation de la valeur du temps. Dans quelques cas (par exemple Simmonds et Jenkinson, 1993) les effets temporels ne prennent pas seulement en compte le déplacement lui-même mais également les implications des budgets-temps, par exemple l'inconvénient découlant de l'impossibilité d'effectuer l'aller et retour dans la même journée<sup>14</sup>.

En outre, une minorité de modèles intègrent les effets environnementaux du transport comme ayant une influence sur certains aspects de l'usage du sol – principalement les choix des résidents. Ces effets sont actuellement traités sous des formes assez simples, en faisant appel à des calculs du bruit et de la pollution comme des variables qui affectent les décisions des ménages. Il y a place pour des traitements plus sophistiqués qui prendraient également en compte :

- Les sources de pollution extérieures au transport ; et éventuellement
- La diffusion des effets de la pollution.

Ceci exigerait l'ajout d'un modèle spatial environnemental au système global.

### 3.6. Les modèles et les logiciels

Des modèles d'interaction transport/usage du sol des types décrits ci-dessus ont été élaborés pour un certain nombre de régions depuis une trentaine d'années. Beaucoup d'entre eux ont été mis en œuvre à l'aide de programmes spécialisés. Toutefois, un certain nombre de logiciels qui fournissent la base informatique pour toute une famille de modèles sur différentes régions et il paraît opportun de noter leurs caractéristiques générales. Nous les examinons dans l'ordre chronologique de leur développement initial.

---

13. Les coûts généralisés correspondent au coût monétaire augmenté d'une monétarisation du temps de déplacement et d'autres aspects de la difficulté ou de l'inconfort à se déplacer, ou au temps de déplacement plus d'autres aspects monétaires ou autres ramenés en unités de temps.

14. Pour une étude plus récente qui étudie ceci sans entreprendre de modélisation de l'usage du sol, voir Øresundsbro Konsortiet (2000).

TRANUS et MEPLAN sont tous deux issus de recherches menées dans les années 70 au Centre for Land Use and Built Form Studies (actuellement Martin Centre for Urban and Architectural Studies) à l'Université de Cambridge. Ils se ressemblent beaucoup et, pour la fin qui nous préoccupe, ils peuvent être considérés comme pratiquement identiques (alors qu'ils présentent dans le détail des différences significatives qui affectent leur intérêt lors de la mise en œuvre). Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

- Ils sont normalement utilisés dans une structure dynamique, la production de transport d'une année affectant l'usage du sol à une date ultérieure ; en général on adopte un décalage de cinq ans.
- La structure d'ensemble est essentiellement celle d'un modèle d'interaction-localisation (c'est-à-dire qu'on projette les interactions et que la localisation de la plupart des activités s'obtient en sommant les interactions).
- L'estimation de l'ensemble complet des interactions se fait simultanément dans un modèle spatial d'entrées-sorties de sorte qu'une proportion importante des liaisons avec l'usage du sol dans le modèle sont simultanées, le décalage temporel de *l'impact du transport étant la principale réponse dans le temps*.
- La modélisation des interactions se faisant sur la base du modèle d'usage du sol, la liaison du transport avec l'usage du sol se fait en termes de matrices des coûts généralisés.

DELTA a fait l'objet d'un développement plus récent – à partir de 1995. Il s'agit d'un modèle purement d'usage du sol et il doit être combiné à un modèle de transport pour créer un modèle d'interaction transport/usage du sol. Les applications actuellement réalisées ont rapproché DELTA de différentes mises en œuvre du modèle de transport multi-modal START (voir Robert and Simmonds, 1997). Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- DELTA représente le changement dans l'usage du sol sur une période de temps relativement courte – un à deux ans – avec un schéma complexe de décalages dans le temps en réponse au transport.
- La structure d'ensemble est celle d'un modèle de localisation-interaction, certaines interactions étant modélisées dans DELTA et dans le modèle de transport, d'autres dans le modèle de transport seulement.
- Il y a relativement peu de liaisons simultanées et beaucoup de réponses décalées dans le temps entre les différentes parties du modèle d'usage du sol lui-même.
- L'influence du transport sur l'usage du sol s'exerce surtout par le biais de mesures d'accessibilité et de mesures d'impact sur l'environnement ainsi que par le biais d'une certaine utilisation de matrices de coûts généralisés.
- DELTA a été précédé par le programme statique DSCMOD qui consistait en un modèle de localisation seulement, gouverné par les évolutions des mesures d'accessibilité.

Tous les programmes mentionnés ci-dessus peuvent être et sont appliqués à un niveau soit urbain soit régional. Les caractéristiques mentionnées ci-dessus et de nombreux détails sont les mêmes dans l'un ou l'autre cas ; les différences résident en général dans le fait que :

- Le modèle de transport se concentre, parfois exclusivement, sur les flux de voyageurs au niveau urbain mais accorde plus d'attention aux flux de marchandises au niveau régional.
- Au niveau urbain, les principales activités sont constituées de plusieurs types différents de ménages et un petit nombre de secteurs d'emploi (mesurés en emplois) ; au niveau régional, les principales activités sont un ensemble plus vaste de secteurs de production (mesurés en termes de production et de valeur ajoutée) et une représentation plus simple de la population.
- L'offre de terrain et/ou de superficie de plancher disponibles constitue une variable critique dans les *applications urbaines* mais elle est ignorée dans les *applications régionales*.

TRANUS, MEPLAN et DSCMOD, beaucoup plus limités, sont appliqués aux situations urbaines et régionales en utilisant le même logiciel et très largement les mêmes équations mais en changeant le contenu des applications ainsi que décrit précédemment. DELTA, au contraire, a des processus séparés pour l'urbain et le régional, suivant les arguments esquissés dans la partie 2.7 du présent document. Les sous-modèles correspondants peuvent être appliqués séparément pour créer des modèles spécifiquement urbains ou régionaux ou combinés pour créer un modèle intégré urbain/régional. Si des modèles distincts urbains et régionaux sont mis en œuvre dans DELTA, ils tendront à présenter les mêmes distinctions que celles listées précédemment entre les applications urbaines et régionales de TRANUS ou de MEPLAN. Si on construit un modèle intégré urbain-régional, il aura tendance à présenter des caractéristiques combinées, par exemple un traitement plus équilibré des mouvements de voyageurs et de marchandises.

Les processus modélisés au niveau régional de DELTA sont en apparence similaires à la structure de TRANUS/MEPLAN, en ce que le modèle spatial d'entrées-sorties est utilisé pour générer les interactions spatio-économiques ; néanmoins, la localisation de la production est fortement influencée par celle de la capacité, précédemment déterminée par un sous-modèle de localisation de l'investissement. Les différents processus sont destinés à représenter les différents types de décisions examinés dans les parties 2.4 et 2.5, en ce qu'elles affectent les caractéristiques au niveau régional.

C'est tout ce que nous connaissons en matière de logiciels de modélisation<sup>15</sup> présentant une capacité de modélisation régionale qui satisfasse aux exigences déclinées ci-dessus. Il existe divers autres logiciels présentant des caractéristiques similaires mais qui fonctionnent exclusivement au niveau urbain. De plus amples détails peuvent être trouvés dans notre travail pour SACTRA (David Simmonds Consultancy/ME&P, 1999).

---

15. Signalons que :

- TRANUS est développé et commercialisé par Modelistica, Caracas, Venezuela.
- MEPLAN est développé et commercialisé par Marcial Echenique & Partners, Cambridge, Angleterre.
- DELTA est développé et commercialisé par David Simmonds Consultancy, Cambridge, Angleterre .



## Chapitre 4

### QUELQUES RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES MODÈLES D'INTERACTION TRANSPORT/USAGE DU SOL

#### 4.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous tenterons de formuler certaines observations générales à partir des divers résultats des modèles d'interaction transport/usage du sol disponibles à l'échelle régionale. Nous examinerons tout d'abord les informations disponibles puis les remarques qu'on peut en tirer.

Il faut garder présent à l'esprit que ceci est fondé sur ce que l'auteur avait à sa disposition au moment de la rédaction et non sur le fruit d'une recherche bibliographique approfondie. Plus important, il faut bien reconnaître les difficultés inhérentes à la généralisation des résultats de différents modèles sur différents endroits. Il a fallu pratiquement dix ans à l'étude ISGLUTI pour réaliser ceci sur la gamme des modèles d'interaction transport/usage du sol urbains disponibles autour de 1980 ; leur comparaison a nécessité un programme de travail substantiel impliquant, dans la première phase<sup>16</sup>, de faire tourner les modèles pour évaluer les effets d'une batterie de tests normalisés, rapportés sous un format standardisé et dans la seconde phase<sup>17</sup>, la mise en œuvre d'une multiplicité de modèles pour chaque ville. Les limitations du présent chapitre, où sont rapidement examinés les résultats aisément accessibles des différents tests pour les différents modèles sur différentes zones, doivent être bien claires.

#### 4.2. Publication d'applications et de résultats des modèles

Nous examinerons d'abord les trois logiciels mentionnés dans la partie 3.6 puis la disponibilité des résultats des autres modèles qui nous sont connus.

Le programme TRANUS et les méthodes sous-jacentes sont décrits dans de la Barra (1989). Plusieurs applications au niveau régional sont mentionnées mais avec peu de détails sur les résultats. Récemment, TRANUS a été utilisé pour la phase de première génération du programme d'amélioration du modèle transport/usage du sol de l'Oregon (TLUMIP). Les résultats de cette application ont été présentés lors du second symposium de l'Oregon sur l'intégration des modèles d'usage du sol et de transport au cours de l'été 2000 mais ils n'ont pas encore été publiés sous une forme adaptée à un examen plus poussé.

Les applications régionales de l'approche MEPLAN (ou de ses prédécesseurs) ont été développées en Argentine (Williams et Echenique, 1978) pour l'État de Sao Paulo (Brésil) et pour le

---

16. Décrite dans Webster F.V., Bly P.H. et Paulley N.J., *Urban Land Use and Transport Interaction: Policy and Models*, Aldershot (1988).

17. Compte rendu dans une série d'articles dans *Transport Reviews* – voir Paulley et Webster (1991).

Pays Basque espagnol. Des applications régionales de MEPLAN proprement dit ont été créées pour la Suède (Williams et Lindberg, 1989), pour la Communauté Européenne de 12 pays, autour de 1991 (ACT et *al*, 1996 ; Rohr et Williams, 1994) et récemment pour la région Trans-Pennines dans le Nord de l'Angleterre (Jin and Williams, 2000). Il ne semble exister de résultats, ayant fait l'objet d'une publication complète, que pour l'étude de la Communauté Européenne, en rapport avec le Tunnel sous la Manche.

L'approche DSCMOD a été appliquée à l'Europe Occidentale, initialement à un niveau correspondant à 25 zones (David Simmonds Consultancy, 1992) puis à un niveau correspondant à 60 zones. Cette dernière application a été utilisée pour une série d'analyses et elle a subi un certain nombre de perfectionnements. Les résultats ont été publiés dans plusieurs articles de Simmonds et Jenkinson (1993, 1995, 1997). L'utilisation du modèle intégré urbain/régional DELTA/START pour le modèle du couloir trans-pennin (à ne pas confondre avec le modèle trans-pennin MEPLAN cité précédemment) est décrite dans Coombe et *al* (2000).

Citons parmi les modèles individuels opérationnels dont nous avons connaissance :

- Le modèle IRPUD Nord Rhénanie-Westphalie (université de Dortmund).
- Le modèle national italien de transport (qui pousse plus avant les aspects d'équilibre de la modélisation transport/usage du sol en direction du modèle informatisé d'équilibre général).
- Un modèle multi-régional sur le Japon (Okuda et Hayashi, 1999).
- Un modèle multi-zones de la région centrale du Japon (Myagi, 1999).
- Un modèle de l'Oresund (liaison Danemark- Suède).

Nous ne ferons pas plus de commentaires sur ces derniers puisque nous ne disposons d'aucun résultat de test de stratégie à partir de ces modèles et de trop peu de résultats pour en tirer quelconques conclusions.

#### **4.3. Observations relatives à ces résultats**

En général, les effets prédits de l'évolution du transport sont faibles, peut-être de façon surprenante et décevante, par rapport aux arguments en faveur de l'importance du transport développés dans la partie 2.9. Les effets régionaux de l'ordre de fractions d'un pour cent sont fréquents, par exemple dans l'application des modèles MEPLAN et DSCMOD au Tunnel sous la Manche et à l'infrastructure qui lui est reliée. A l'échelle régionale, de petits pourcentages peuvent bien entendu correspondre à de fortes valeurs absolues (des fractions d'un pour cent peuvent correspondre à des dizaines de milliers d'emplois) ce qui pose un défi pour l'interprétation des résultats – sont-ils ou non significatifs?

La comparaison des résultats de MEPLAN et de DSCMOD pour l'impact du Tunnel sous la Manche et des liaisons associées révèle un intéressant contraste. Tout d'abord, DSCMOD a en général produit des changements d'une magnitude légèrement supérieure (autant qu'on puisse en juger compte tenu des différences de présentation et d'unités). En second lieu, MEPLAN a prédit un effet de couloir avec, de manière assez surprenante, une partie de la croissance la plus élevée rencontrée dans le Sud de la France (dans une zone immédiatement adjacente à des zones de fort déclin, en Espagne). DSCMOD a produit la plus forte croissance sur le continent dans une zone relativement limitée autour du terminal du tunnel et des pertes relativement élevées dans le Sud de la France, semblable à celle

dans les zones adjacentes. Les explications résident peut-être dans le réseau MEPLAN (qui contient des aménagements non spécifiés complémentaires au Tunnel sous la Manche) ou dans le plus grand degré de détail des liaisons inter-secteurs (la croissance liée au Tunnel des exportations vers la Grande-Bretagne depuis le Sud de la France aurait dans MEPLAN des effets multiplicateurs qui étaient exclus de DSCMOD).

Certains des résultats de DSCMOD publiés par Simmonds et Jenkinson (1995), notamment le scénario de congestion routière, montrent que l'on peut obtenir des résultats spatialement assez complexes à partir d'un modèle assez simple et d'un changement relativement simple dans l'offre de transport. Le scénario en question impliquait des réductions des vitesses de circulation correspondant à une aggravation de la congestion en Europe. L'impact peut être généralisé comme indiquant un déplacement des activités dans deux directions :

- Vers une zone centrale relativement peu étendue où les distances de déplacement/livraison sont relativement courtes et l'effet absolu de la réduction de vitesse est moindre.
- Vers les régions en périphérie de l'Europe, où des proportions plus élevées de déplacements s'effectuent par voie aérienne ou maritime et où, là encore, l'effet de la réduction de vitesse est moindre.

Ceci laisse un ensemble de régions intermédiaires où des déplacements routiers plus longs sont plus courants et plus nécessaires, et qui subissent les impacts négatifs de ce scénario.

Une caractérisation spatiale marquée des résultats a également découlé d'un scénario simple d'évolution du transport dans une partie du travail MVA/DSC sur la région trans-pennine. Des mesures destinées à restreindre le trafic routier, en particulier celui des voitures particulières, ont été appliquées uniformément sur les différentes zones urbaines affectées. Il s'agissait notamment de réductions de la capacité routière, en particulier pour créer des voies réservées aux autobus. Les effets différaient de façon marquée selon la prospérité (et les niveaux de trafic associés) des différentes conurbations et selon le niveau et la qualité de l'offre de transport collectif disponible en substitution à la voiture particulière. Une conurbation en particulier se trouvait sévèrement affectée par la combinaison d'une demande élevée de voiture et de piètres solutions de substitution et en conséquence elle souffrait de réductions très significatives des vitesses de circulation et de pertes d'emplois substantielles.

L'un comme l'autre de ces ensembles de résultats impliquent qu'il est essentiel de réguler finement les mesures de transport si l'on veut prévenir des conséquences économiques non souhaitables.

On peut faire une observation complémentaire relative au contraste avec l'analyse urbaine. En général, on constate pour la modélisation de l'interaction transport/usage du sol :

- Moins de contraintes et d'informations en retour négatives — en particulier, elle ne contient habituellement pas de limitations sur le terrain ou la superficie de plancher.
- Des informations en retour plus positives, grâce aux relations d'entrées-sorties.

Le résultat est que les modèles régionaux présentent en général une réponse plus simple au changement dans le transport que les modèles urbains où la concurrence sur une offre de bâtiments donnée ou qui évolue très lentement signifie que les changements dans la composition des ménages ou

de la population dans les zones affectées peuvent être tout à fait significatifs mais que les changements dans les nombres totaux sont souvent très faibles.

L'analyse détaillée des résultats modélisés dans ce domaine pourrait constituer une entrée précieuse à la fois pour la planification urbaine et régionale et pour la poursuite du développement du modèle. Il ne faut toutefois pas sous-estimer les difficultés de réalisation. Comme indiqué précédemment, l'étude ISGLUTI (Paulley et Webster, 1991) a entrepris un tel exercice pour les modèles urbains d'interaction transport/usage du sol des années 80 ; ce travail s'est finalement avéré très utile mais il a fallu dix ans et il a inévitablement souffert du défaut que les modèles examinés avaient cessé de représenter l'état de l'art au moment de sa publication.

## *Chapitre 5*

### **LES FORCES ET FAIBLESSES DE CES MODÈLES**

#### **5.1. Introduction**

Ce chapitre est destiné à l'examen des forces et faiblesses des modèles d'interaction transport/usage du sol en général, sans aucune référence à une application d'un logiciel particulier ou d'un modèle individuel.

Nous traiterons cette question des forces et faiblesses des modèles d'interaction transport/usage du sol en supposant que le principal objectif de l'analyse est de prédire les résultats de mesures de planification du transport par le biais de décisions du type de celles décrites dans le chapitre 2. Il est probable qu'on verrait émerger une évaluation quelque peu différente si l'on devait adopter une autre perspective, comme les forces et faiblesses des modèles d'interaction transport/usage du sol dans la représentation de caractéristiques plus abstraites du marché concerné ou en termes de leur capacité à estimer des types de bénéfices particuliers (plus d'information ci-après).

La principale observation qui s'impose est que les modèles sont, au mieux, relativement performants dans la représentation du comportement des ménages et généralement faibles dans la représentation du comportement des entreprises. Un certain nombre de facteurs viennent y contribuer :

- L'unité d'analyse.
- La nature des unités qui prennent réellement les décisions.
- Les variantes à la disposition des décideurs.
- L'état de l'art en matière de modélisation du fret comparé à ce qu'il est pour les voyageurs.

Ces facteurs sont examinés à tour de rôle ci-après.

#### **5.2. L'unité d'analyse**

Si l'on commence par l'unité d'analyse, les décisions sont surtout prises soit par les ménages soit par des personnes au sein de ces ménages. La plupart, sinon l'ensemble, des modèles d'interaction transport/usage du sol prennent les ménages comme l'unité d'analyse pour les décisions de localisation, de motorisation et de dépense, et les personnes comme l'unité d'analyse pour les décisions de déplacement. Les modèles d'interaction transport/usage du sol présentent des insuffisances en relation avec les interactions entre les décisions de déplacement des individus, comme la question de savoir qui se sert de la voiture dans un ménage de plusieurs adultes, mais ces insuffisances sont assez générales dans les modèles de transport et pas spécifiques aux modèles d'interaction transport/usage du sol. Le degré de détail dans le traitement des ménages varie fortement,

de simplement quelques types à environ une centaine (en s'appuyant sur une typologie complète à partir de la composition du ménage, de l'âge des principaux membres du ménage, du statut professionnel et de la catégorie socio-économique). La majorité des modèles est de type agrégé et reposent implicitement sur une représentation du ménage moyen dans chaque catégorie, tandis que d'autres sont désagrégés et fonctionnent en simulant un ensemble explicite de ménages individuels. Dans l'un et l'autre cas, les composantes résidentielles de tous les modèles d'interaction transport/usage du sol connus à ce jour fonctionnent en termes d'une unité d'analyse qui paraît correspondre à l'unité qui prend réellement les décisions.

Au contraire, la majorité des modèles d'interaction transport/usage du sol (et de nombreux autres modèles économiques régionaux avec des composants transport moins explicites) modélisent les entreprises en termes d'un ou plusieurs des éléments ci-dessous :

- L'emploi.
- La production.
- La valeur ajoutée.

par secteur et non pas par entreprise. Les quelques modèles qui modélisent explicitement les entreprises comme l'unité de décision ne fonctionnent qu'à l'échelle urbaine et seulement en termes de décisions de localisation. Le rapprochement de ces modèles avec les recherches sur la prise de décision dans les entreprises soulève donc des problèmes considérables.

### **5.3. La nature des unités de prise de décision**

La question ci-dessus est étroitement liée à la seconde, la nature des entreprises comparée aux ménages et aux résidents. Il n'est pas difficile de développer une classification des ménages, fondée sur des variables comme celles mentionnées juste au-dessus, qui semble rendre compte d'une proportion élevée de la variabilité de leur comportement de localisation/logement, de motorisation et de transport. Par contraste, les entreprises sont très variables, allant d'une personne seule, qui travaille à temps partiel, à des entreprises comptant des dizaines de milliers d'employés dans des centaines d'établissements. Elles peuvent être rentables et bien gérées, répondant efficacement au changement et même l'anticipant (dans le transport et dans d'autres domaines qui l'affectent), elles peuvent ne pas être suffisamment rentables pour réagir même si la direction sait ce qu'il faudrait faire ou elles peuvent être gérées sans efficacité, réagissant trop faiblement ou trop tardivement à l'évolution des circonstances. La représentation des entreprises continue à constituer un défi majeur pour la modélisation et l'omettre reste une source de faiblesse.

### **5.4. La définition des choix possibles**

La théorie comme le bon sens indiquent que les modèles ne peuvent prédire correctement des résultats que si les choix ouverts aux décideurs sont correctement identifiés dans le modèle. Là encore, les modèles d'interaction transport/usage du sol sont mieux spécifiés pour les ménages et leurs membres que pour les entreprises. Le problème est que les entreprises ont plus de dimensions de choix que les ménages. Une entreprise peut décider (librement ou sous la pression des circonstances) de se séparer en plusieurs unités, de se réorganiser, d'apporter des changements radicaux à ce qu'elle produit ou à la manière de le vendre, de rendre la moitié de ses employés redondants ou simplement de fermer. Les ménages n'ont en général pas de choix comparables. La plupart de ces possibilités sont représentées de manière inadéquate ou sont ignorées dans les modèles d'interaction transport/usage du

sol existants, en partie en raison de la difficulté à les prendre en compte dans des modèles fondés sur des secteurs plutôt que sur des entreprises.

## 5.5. La modélisation du fret

Les raisons pour lesquelles le transport affecte les décisions non-transport impliquent que le transport de marchandises aura plus d'importance pour les impacts au niveau régional – encore que, comme nous l'avons souligné, l'équilibre relatif entre transport de marchandises et de voyageurs va varier d'un secteur et d'une entreprise à l'autre. La modélisation du fret est substantiellement moins développée que celle des déplacements de voyageurs. Ceci semble traduire la plus grande difficulté qu'il y a à analyser les marchandises et la plus faible priorité qui s'attache à une telle analyse dans une large part de la planification du transport.

Du seul côté de la demande, les facteurs suivants contribuent à une plus grande difficulté de modélisation du fret :

- Le fret (à l'exception du cheptel vif) est entièrement passif et les dispositions prises pour le chargement et le déchargement revêtent donc un caractère critique ; dans de nombreux cas, elles impliquent des infrastructures et/ou des équipements spécialisés.
- La plupart du fret exige un conditionnement, souvent en plusieurs étapes (par exemple des paquets dans des boîtes sur des palettes à l'intérieur d'un conteneur) ; le type d'emballage utilisé dépend à la fois du type de manipulation pendant le transport et des demandes du chargeur et du destinataire, notamment de ce qui est prévu pour le stockage.
- De nombreux véhicules de marchandises, en particulier les wagons de chemin de fer et les camions ou remorques vraquiers sont des unités spécialisées pour le transport d'un type particulier de marchandises.
- L'unité de décision (qui pour le transport de personnes est en définitive le déplacement-personne ou le déplacement-groupe encore qu'elle soit influencée par d'autres décisions comme celles relatives à la motorisation ou à l'achat d'un abonnement) pour le fret peut aller de l'expédition d'un colis isolé à un contrat sur plusieurs années et qui concerne des centaines de milliers de tonnes de marchandises.
- Les caractéristiques du déplacement en lui-même n'ont que très peu d'importance pour certains envois de marchandises (par exemple expédition non urgente de matériaux en vrac) mais sont plus critiques que pour le transport de personnes dans d'autres cas (par exemple, les exigences de marchandises sensibles à la température ou très précieuses).

Il y a en outre des complications du côté de l'offre :

- Les prix sont moins bien connus que pour le transport de personnes — la majorité des transactions (à l'exception des utilisateurs, peu nombreux, de services publics tels que la poste et la petite messagerie) relèvent du secret des affaires.
- Il peut s'avérer difficile de définir l'offre de services de transport de marchandises sans entrer dans le détail des caractéristiques des terminaux disponibles, notamment sur le réseau ferroviaire – et celles-ci ne sont pas fixées, puisque le coût de leur modification peut être modeste comparé à l'ensemble des coûts du transport concernés ; les

caractéristiques de l'offre comme la fréquence et la capacité ne sont pas fixées tant qu'un chargeur potentiel n'a pas demandé une proposition.

- Le mouvement du fret proprement dit s'effectuant presque toujours à sens unique, l'économie du transport de marchandises se trouve considérablement compliquée par la perspective d'un fret de retour ; c'est-à-dire la possibilité que le wagon ou le camion transporte une cargaison payante sur le trajet de retour plutôt que de revenir à vide.

Certains de ces facteurs ont leur homologue dans le transport de personnes qui peut être pris en compte dans certaines formes de la modélisation de ce transport — par exemple, la taille du groupe (et le partage des coûts de la voiture qui en découle) peut être plus facilement prise en compte dans les modèles de choix désagrégé que dans les approches agrégées. D'autres facteurs n'ont aucun équivalent.

Les principales implications de ces facteurs sont que :

- La classification du fret est très complexe et beaucoup des classifications évidentes — (par exemple, en vrac, en conteneur, autre) traduisent des décisions de transport plutôt qu'elles ne reflètent des dimensions indépendantes.
- Les caractéristiques du mouvement du fret lui-même — sur lesquelles se concentre traditionnellement l'analyse du transport — auront, dans de nombreux cas, moins d'importance que les dispositions prises en matière de conditionnement et de manutention, qui sont significativement plus délicates à analyser.

Ce dernier point est très important car, comme on l'a noté dans la partie 3.5, les modèles d'interaction transport/usage du sol, par convention, font appel aux coûts généralisés de déplacement des personnes ou des marchandises, ou à des mesures d'accessibilité calculées à partir de ces coûts, comme variables qui influencent l'usage du sol.

## **5.6. Conclusion**

Il est clair qu'il y a tout un programme de travail à entreprendre pour améliorer les aspects corrélés – entreprise et fret – dans les modèles d'interaction transport/usage du sol à l'échelle régionale. Toutefois, il faut simultanément reconnaître que la modélisation de l'interaction transport/usage du sol pourrait dans de nombreux cas fournir plus d'informations quant aux effets des différentes interventions envisagées sur l'offre de transport que toute autre technique connue existante. Ceci est particulièrement vrai pour les modèles plus complexes qui ont la capacité de représenter un large éventail d'effets directs et indirects. La meilleure approche des limitations qui pèsent actuellement paraît être de veiller à ce que la modélisation formelle s'appuie sur le jugement d'experts avec une référence particulière aux aspects omis ou sous-représentés.

## *Chapitre 6*

### **LES MODÈLES TRANSPORT/USAGE DU SOL ET L'ÉVALUATION**

#### **6.1. L'évaluation dans l'interaction transport/usage du sol : le problème**

Faire évoluer l'usage du sol complique les hypothèses sur lesquelles se fonde conventionnellement l'évaluation du transport. Il ne suffit en général pas d'appliquer une approche conventionnelle d'évaluation coûts-avantages aux écarts entre la situation sans changement et la situation modifiée incluant les effets sur l'usage du sol.

La vision économique traditionnelle des impacts sur l'usage du sol de l'évolution du transport est que de tels effets modifient la distribution des coûts et avantages — par exemple les avantages en termes de transport dont profitent au départ ceux qui se déplacent peuvent être captés par les propriétaires immobiliers par le biais d'une augmentation des loyers — mais qu'ils ne modifient la valeur totale nette qui en résulte. Ce point de vue impliquerait qu'il n'est pas nécessaire pour l'évaluation de se préoccuper de prévoir les effets sur l'usage du sol puisqu'ils constituent simplement des transferts et des transformations des avantages qui peuvent être estimés sur la base d'une seule analyse transport.

La prévalence de ce point de vue a produit une tendance à freiner le développement des modèles d'interaction transport/usage du sol qui produisent des prévisions qui ne sont pas pertinentes pour l'évaluation. Trois arguments au moins permettent d'aller contre ce point de vue.

Le premier est qu'on s'intéresse souvent à la distribution, à la fois spatiale et sociale, des avantages. La plupart des gouvernements ont des politiques destinées (par exemple) à redistribuer les emplois en direction des zones à fort taux de chômage et les investissements en transport qui soutiennent ces politiques devraient être considérés comme produisant plus d'avantages que ceux qui vont à l'encontre de ces politiques.

Le second est qu'il a été démontré que le point de vue selon lequel les effets sur l'usage du sol transforment et redistribuent les avantages en termes de transport n'est valide que dans des conditions de concurrence parfaite (Jara-Diaz, 1986). Des travaux plus récents (Martinez et Araya, 1998) ont montré à quel point ces conditions sont peu réalistes et ont commencé à démontrer à quel point les mesures d'avantage sont modifiées par les effets sur l'usage du sol.

Le troisième, qui n'est peut-être qu'une vision moins formalisée du second, est que si les coûts et les avantages d'un transport changent lorsqu'on étend la portée de l'analyse transport, il est peu plausible que les coûts et avantages ne diffèrent pas encore plus si l'analyse est étendue aux effets sur « l'usage du sol ». Par exemple, l'évaluation d'un gros projet autoroutier va produire un résultat si elle se fonde sur une matrice donnée trajets-personnes par la route mais un résultat différent si l'on prend en compte le choix modal et la réponse de l'exploitant de transport public à l'évolution de la demande (par exemple si le transfert du rail vers la route entraîne un déclin des services ferroviaires). Il est

difficile de voir pourquoi un autre approfondissement pour prendre en compte les effets de localisation et de développement ne conduirait pas à d'autres modifications des avantages. Ceci est particulièrement vrai lorsque les usages du sol sont susceptibles d'être influencés par des externalités environnementales ou des mesures qui traduisent l'offre de transport.

## 6.2. Les solutions possibles au problème

Actuellement, il paraît y avoir deux approches de l'évaluation dans la pratique de la modélisation transport/usage du sol.

L'une ignore effectivement les questions soulevées ci-dessus lorsque l'on s'intéresse à la quantification. Elle exécute un calcul transport seulement, relativement classique, des avantages (fondés exclusivement sur les gains en temps et en argent) en testant les variantes de stratégies de transport à usage du sol constant (voir par exemple, Coombe *et al*, 2000). Ceci pourrait être prolongé en exécutant le test à la fois avec les caractéristiques de l'usage du sol du cas de référence et celles modifiées qui résultent des effets sur l'usage du sol de la stratégie qu'on teste ; ceci montrerait si les avantages ont augmenté ou diminué avec la réaction en termes d'usage du sol. Ni l'un ni l'autre de ces ensembles de calculs ne montrerait effectivement si les avantages calculés ont en fait augmenté ou diminué du fait de la réaction en termes d'usage du sol ni la manière dont les effets sur l'usage du sol vont redistribuer les avantages.

Néanmoins, il est possible d'examiner les effets prédits sur l'usage du sol et d'inclure séparément dans l'évaluation tout impact identifié comme étant particulièrement désirable ou indésirable. Parmi les effets désirables figurent la revitalisation (quelle qu'en soit la définition : nouveaux développements, nouveaux emplois ou réduction du chômage) dans des zones où il s'agit d'un objectif politique. Parmi les effets indésirables pourraient figurer à peu près les mêmes effets dans des zones où ils sont considérés comme non souhaitables (par exemple, demande accrue de logement et pression associée en faveur du développement dans les Parcs nationaux ou d'autres zones protégées).

A l'autre extrême, au moins un logiciel de modélisation cherche à réaliser une évaluation exhaustive des avantages au sein du système d'usage du sol. Ceci est conforme à l'exigence de prise en compte des effets sur l'usage du sol, comme indiqué précédemment, encore que nous ne soyons pas à même de faire des commentaires sur la méthode exacte employée. Ceci, bien entendu, produit des mesures d'avantage différentes de celles fondées sur l'analyse transport seulement ; il faut prendre en compte les avantages (ou inconvénients) retirés par les ménages ou les entreprises de niveaux de loyer différents, du fait de vivre dans des densités plus ou moins fortes, de se trouver dans des endroits différents (c'est-à-dire plus ou moins attrayants) et ainsi de suite. A l'évidence ceci va bien au-delà de l'analyse classique coûts-avantages transport ; aussi désirable que paraisse une telle analyse étendue, elle peut soulever des problèmes institutionnels ou administratifs parce qu'elle n'est pas connue et difficile à relier aux analyses issues de modèles plus classiques. Également, il peut être plus difficile de relier ces analyses à des considérations politiques : par exemple, la hausse des valeurs immobilières va (au moins par défaut) représenter un avantage pour les propriétaires, que le bien se trouve dans une zone destinée à la revitalisation ou à la protection comme espace naturel.

Il peut exister des possibilités intermédiaires entre les extrêmes ci-dessus, qui permettraient d'utiliser les méthodes d'évaluation traditionnelles avec les corrections appropriées pour tenir compte des effets sur l'usage du sol. Nous avons récemment réalisé des travaux de conception d'un système d'évaluation suivant ces orientations, pour le compte du Government Office for the Northwest (en Angleterre). Notre conclusion est que c'est possible et que cela mérite des travaux complémentaires mais il n'y a pas encore eu de mise en œuvre et il est donc trop tôt pour commenter les résultats.

Se pose également la question de l'évaluation des effets sur l'environnement. Dans certains modèles d'usage du sol, les résidents (et éventuellement les entreprises) sont influencés dans leurs décisions de localisation par l'impact du transport sur l'environnement. Les effets négatifs (par exemple niveaux accrus de bruit et de pollution atmosphérique) vont faire baisser la propension à payer pour vivre dans les endroits affectés et vont générer des inconvénients (par exemple pour les propriétaires immobiliers dans ces endroits). Ceci peut constituer un début de traduction de l'impact sur l'environnement, qui traditionnellement sont envisagés en termes non monétaires, comme des éléments séparés du processus global d'évaluation.

### **6.3. Évaluation des stratégies d'usage du sol ou des stratégies combinées transport/usage du sol**

Une attraction majeure de l'évaluation exhaustive des avantages (notamment les avantages dérivés du transport) dans un modèle d'usage du sol est qu'une telle approche devrait en principe être capable de réaliser une évaluation cohérente de n'importe quelle combinaison d'éléments de transport et d'usage du sol. Ceci doit être considéré non seulement comme une extension de l'évaluation de la stratégie de transport mais également en termes de son rôle possible dans le processus de planification de l'usage du sol.

L'idée d'une évaluation cohérente et combinée des choix en matière d'usage du sol et de transport présente un attrait théorique et devrait aider à assurer que les objectifs plus larges de la planification de l'usage du sol ne se trouvent pas subordonnés aux objectifs plus étroits de la planification du transport. Toutefois, l'analyse des complexités de l'analyse des coûts et avantages dans ce domaine échappe au champ de la présente étude. Il convient toutefois de noter que les modèles existants d'usage du sol peuvent fournir un large éventail d'indicateurs (pas seulement des indicateurs transport) relatifs à l'impact des variantes de stratégies d'usage du sol, seules ou combinées aux stratégies de transport. Ces indicateurs constituent le type d'information attendue des approches actuelles de l'évaluation dans les deux domaines à la fois de la planification, sous les appellations de « revitalisation » ou « d'impacts socio-économiques » ainsi que dans celui de l'usage du sol en lui-même. Il reste des questions liées au fait de savoir si de tels effets doivent nécessairement être considérés comme des avantages dans une analyse coûts-avantages plus stricte fondée sur une extension de l'évaluation traditionnelle des projets publics.

## RÉFÉRENCES

- ACT, IRPUD, ME&P (1996), *The Regional Impact of the Channel Tunnel throughout the Community*, rapport final pour la Direction Générale XVI de la Commission des Communautés européennes, Office des Publications officielles, Luxembourg.
- de la Barra, T. (1989), *Integrated Land Use and Transport Modelling*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Coombe, D. *et al.* (2000), «Strategic Environmental Assessment in the Trans-Pennine Corridor, *Traffic Engineering & Control*, juillet/août.
- David Simmonds Consultancy (1992), *Regional Impact of the Channel Tunnel and Associated Links*, David Simmonds Consultancy, Cambridge.
- David Simmonds Consultancy (1999), *Analysis of Transport Schemes: Economic Impact Studies*, rapport pour The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment, DETR, Londres.
- David Simmonds Consultancy/ME&P (1999), *Review of Land-use/Transport Interaction Models*, rapport pour The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment, DETR, Londres.
- Jara-Díaz, S.R. (1986), « On the Relation between Users' Benefits and the Economic Effects of Transportation Activities », *Journal of Regional Science*, vol. 26, pp. 379-391.
- Jin, Y. et I.N. Williams (2000), « A New Regional Economic Model for European Transport Corridor Studies », *Proceedings of Seminar F, European Transport Conference 2000*, PTRC, Londres.
- Martínez, F.J. et C. Araya (1998), « Land-use Impacts of Transport Projects: User Benefits, Rents and Externalities », contribution présentée lors de la World Conference on Transport Research, Anvers, juillet.
- Miyagi, T. (1999), « An Economic Appraisal of Multi-regional Impacts by a Large-scale Road Investment: A Spatial Computable General Equilibrium Approach », contribution présentée lors du séminaire NECTAR/SIG1, Université de Kent à Canterbury, septembre.
- Oelman, B. (1994), *Transport and the Economy*, Transport Statistics Great Britain, HMSO.
- Okuda, T. et Y. Hayashi (1999), « On Applying General Equilibrium Analysis to Effects of Motorway Networks Connecting Local Cities in Japan », contribution présentée lors du séminaire NECTAR/SIG1, Université de Kent à Canterbury, septembre.
- Øresundsbro Konsortiet (2000), « The Strategic Impacts of the Øresund Bridge ».
- Paulley, N. et F.V. Webster (1991), « Overview of an International Study to Compare Models and Evaluate Land-use and Transport Policies », *Transport Reviews*, vol. 11, pp. 197-222.

- PIEDA (1984), *Transport Costs in Peripheral Regions*, rapport rédigé pour la Commission européenne, l'Industry Department for Scotland et le Department of Economic Development, Northern Ireland, ESU Research Papers n° 9.
- Roberts, M. et D.C. Simmonds (1997), « A Strategic Modelling Approach for Urban Transport Policy Development », *Traffic Engineering & Control*, juillet/août.
- Rohr, C. et I.N. Williams (1994), « Modelling the Regional Economic Impacts of the Channel Tunnel », *Environment and Planning B*, vol. 21, pp. 555-567.
- SETEC Economie (1994), « Évaluation économique de l'impact de la réalisation d'un réseau européen de trains à grand vitesse », rapport final pour la Commission européenne, DG VII, Paris, mars.
- Simmonds, D.C. et N. Jenkinson (1993), « Regional Impacts of the Channel Tunnel », *Proceedings of the PTRC Summer Annual Meeting*, PTRC, Londres.
- Simmonds, D.C. et N. Jenkinson (1995), « The Impact of Changing Transport Services in Europe », *Proceedings of Seminar A*, PTRC Annual Meeting, PTRC, Londres.
- Simmonds, D.C. et N. Jenkinson (1997), « Les impacts économiques régionaux du tunnel sous La Manche », dans A. Burmeister et G. Joignaux (éds.), *Infrastructures de transport et territoires*, L'Harmattan, Paris. [republié ultérieurement dans D.C. Simmonds et N. Jenkinson (1999), « Les impacts économiques du tunnel sous La Manche », *Administration*, n° 184, décembre 1999.]
- Williams, I.N. et M.H. Echenique (1978), « A Regional Model for Commodity and Passenger Flows », *Proceedings of the PTRC Summer Annual Meeting*, PTRC, Londres.
- Williams, I.N. et G. Lindberg (1989), *Swedish Trunk Road Study: Comprehensive Planning System*, rapport rédigé pour la Swedish National Road Administration par ME&P, Cambridge.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(77 2002 05 2 P) ISBN 92-64-29759-6- n° 52436 2002