



Ministère  
de l'Équipement,  
des Transports  
et du Logement

Secrétariat  
d'État  
au Logement

Secrétariat  
d'État  
au Tourisme

# BULLETIN Officiel

## METHODES D'ÉVALUATION ECONOMIQUE DES INVESTISSEMENTS ROUTIERS EN RASE CAMPAGNE

- CIRCULAIRE N° 98-99 DU 20 OCTOBRE 1998
- INSTRUCTION RELATIVE AUX METHODES D'ÉVALUATION  
ECONOMIQUE DES INVESTISSEMENTS ROUTIERS  
EN RASE CAMPAGNE
- ANNEXES

OCTOBRE 1998

Direction des routes

Page laissée intentionnellement blanche

# SOMMAIRE

	Pages
<b>Circulaire n° 98-99 du 20 octobre 1998 relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne</b>	1
<b>Instruction relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne</b>	5
<i>Introduction</i>	
1. Principes et notions de l'évaluation de projet et recommandations pour la mise en œuvre	9
2. Evaluation de projet et procédures administratives	11
3. La conduite de l'évaluation de projet	12
4. Evaluation monétarisée des scénarios d'aménagement	14
5. Effets non monétarisés des scénarios d'aménagement	17
6. Evaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage et faisabilité financière au niveau du réseau concédé	18
7. Présentation des résultats de l'évaluation	19
8. Comparaison des scénarios d'aménagement	19
<b>Annexes :</b>	
Annexe 0. - Rappel du cadre législatif et réglementaire	21
Annexe 1. - Formulation et validation par le maître d'ouvrage de l'étude des éléments essentiels de l'évaluation	22
Annexe 2. - Adaptation de l'évaluation à la nature des choix à effectuer et à l'importance du projet	23
Annexe 3. - Situation de référence	24
Annexe 4. - Scénario d'aménagement	25
Annexe 5. - Trafic	26
Annexe 6. - Gestion du trafic	31
Annexe 7. - Bilan des usagers routiers	34
Annexe 8. - Avantages de sécurité	38
Annexe 9. - Prise en compte des interactions entre projets routiers et autres modes de transport	40
Annexe 10.- Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs de réseaux routiers, de la puissance publique et des opérateurs des autres modes de transport	43
Annexe 11.- Prise en compte de certains effets sur l'environnement	48

	Pages
Annexe 12. - Bilan coût-avantages monétarisés pour la collectivité (hors effets environnementaux)	55
Annexe 13. - Effets sur l'accessibilité	58
Annexe 14-I. - Effets sur l'emploi de la construction d'une grande infrastructure routière	61
Annexe 14-II. - Effets sur l'emploi de l'entretien et de l'exploitation d'une grande infrastructure routière	66
Annexe 14-III. - Effets économiques induits	72
Annexe 14-IV. - Prise en compte de la stratégie des acteurs publics locaux et des mesures d'accompagnement	86
Annexe 15. - Analyse de la saturation	104
Annexe 16. - Rentabilité financière des opérations à péage	106
Annexe 17. - Prise en compte de l'incertitude	109
Annexe 18. - Présentation des résultats de l'évaluation et comparaison des scénarios d'aménagement	111
Annexe 19. - Rappels théoriques. - Calcul économique et critère du surplus	112

Direction des routes

**CIRCULAIRE N° 98-99 DU 20 OCTOBRE 1998  
relative aux méthodes d'évaluation économique  
des investissements routiers en rase campagne**

NOR : EQU9810181C

*Le ministre de l'équipement, des transports et du logement à Madame et Messieurs les préfets de région (directions régionales de l'équipement ; centres d'études techniques de l'équipement) ; Mesdames et Messieurs les préfets de département (directions départementales de l'équipement) ; Messieurs les inspecteurs généraux territoriaux ; Messieurs les inspecteurs généraux spécialisés dans le domaine routier ; Monsieur le directeur du service d'études techniques des routes et autoroutes ; Monsieur le directeur du centre d'études des réseaux, du transport, de l'urbanisme, et des constructions publiques ; Monsieur le directeur du centre d'études des tunnels ; Monsieur le directeur du laboratoire central des ponts et chaussées.*

*Pièces jointes : 1 instruction et ses annexes.*

L'évolution du contexte - économique, financier, social et européen - dans lequel s'inscrivent les projets routiers impose d'adapter et d'enrichir de manière significative la démarche d'évaluation socio-économique des investissements, en particulier dans les domaines où s'expriment les préoccupations des usagers, des contribuables et du public en général.

En effet, il est apparu indispensable d'améliorer la méthode de choix et de programmation des investissements routiers en affinant la démarche d'optimisation de l'utilisation des fonds publics et en tirant le meilleur parti possible des différents travaux réalisés sur le sujet depuis quelques années (notamment « Transports : pour un meilleur choix des investissements », travaux présidés par M. Boiteux au sein du commissariat général du Plan et « Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport » du 3 octobre 1995, travaux conduits sous l'égide du comité des directeurs « transports » du ministère).

La conduite du débat démocratique prévu dans les procédures relatives à la réalisation d'infrastructures routières, tout comme l'exercice de contre-expertises, requièrent d'apporter le plus grand soin à la présentation et à l'interprétation des résultats de l'évaluation économique car elles conditionnent la transparence de la démarche.

Une plus grande clarté dans la définition des enjeux et une meilleure lisibilité de la méthode d'évaluation constituent des impératifs qui doivent guider le processus d'instruction. Il s'agit de fournir les bases objectives et les plus pertinentes au débat public ainsi qu'à la concertation.

Afin de prendre en compte, dans toute la mesure du possible, les conséquences d'un projet routier pour l'ensemble des parties concernées (riverains, usagers, contribuables, collectivités), ainsi que ses incidences sur les autres modes de transports, il est nécessaire de recourir à la mesure de ses effets et à leur monétarisation. Celle-ci ne peut évidemment prétendre, dans l'état actuel des connaissances, à la traduction de tous les effets ressentis, ni à l'objectivité. C'est pourquoi la sensibilité des résultats aux valeurs monétaires retenues sera testée.

De plus la monétarisation pourra être complétée par une appréciation quantitative ou, à défaut, qualitative (exemple : les effets sur l'emploi, sur le développement économique régional et local, certains effets sur l'environnement...).

L'évaluation économique, complétée, le cas échéant, par d'autres éléments, a pour objectif d'apprécier l'intérêt d'un projet routier pour la collectivité. Par contre l'évaluation financière, lorsqu'elle a un sens, c'est à dire dans le cas d'une concession, ne saurait constituer la base du choix d'un ouvrage public ; elle précise les conditions de faisabilité du projet sous forme de concession.

Les effets sur l'environnement font l'objet d'un examen particulièrement attentif. Ces effets sont monétarisés chaque fois que possible et sont pris en compte dans un module spécifique afin d'être clairement identifiés. Cette démarche confirme le premier pas franchi par la circulaire provisoire du 28 juillet 1995 et sera renforcée par l'apport des études en cours.

## I. - DES PROJETS QUI S'INSCRIVENT DANS UN FAISCEAU DE CONTRAINTES

Le choix des projets d'infrastructures routières s'inscrit dans un faisceau de contraintes qui, pour l'essentiel, peuvent se résumer de la façon suivante :

- capacité de l'économie nationale à dégager l'épargne nécessaire au financement des investissements ;
- satisfaction de la demande des usagers et des besoins de l'économie ;
- acceptabilité socio-politique des diverses solutions, en particulier du point de vue de l'environnement et du cadre de vie d'une part, des gains d'accessibilité, de la liberté de mobilité et de choix d'autre part ;
- recherche du meilleur emploi des ressources publiques disponibles qui sont limitées et susceptibles d'utilisations concurrentes dans le domaine où ailleurs, afin de converger vers la solution adaptée à l'intérêt collectif ;
- risque de biais dans les choix d'investissement en raison du mode de financement plus ou moins facile (notamment mise à péage).

## II. - LA NÉCESSAIRE RÉNOVATION DU DISPOSITIF D'ÉVALUATION

Il convenait d'intégrer ce faisceau de contraintes dans l'évaluation économique des projets routiers. Les principaux aspects de cette rénovation peuvent se résumer de la façon suivante :

- distinguer les différentes personnes concernées par un projet, permettant d'établir pour chacune d'elles un bilan coût-avantage, sachant que seule la somme de ces bilans traduit l'intérêt pour la collectivité ;
- prendre en compte des mesures de gestion du trafic, dont la modulation des tarifs de péages dans l'espace et dans le temps, en vue de tirer le meilleur parti du réseau existant ;
- récapituler l'ensemble des coûts générés par les différents scénarios d'aménagement possibles, qu'il s'agisse de l'investissement, de l'entretien, de l'exploitation ou de la gestion du trafic, afin d'éclairer l'arbitrage entre les différentes solutions ;
- examiner une possibilité de réalisation phasée du projet pris dans sa globalité : on évaluera des séquences de construction qui pourront porter sur les longueurs des tronçons à réaliser, le type de route, l'épaisseur et la structure des chaussées, dans le but d'adapter graduellement l'infrastructure au trafic qu'elle supporte ;
- procéder dans un premier temps à l'évaluation de son intérêt pour la collectivité sans préjuger les modalités de financement ;
- réaliser l'évaluation financière d'un projet susceptible de dégager des recettes d'exploitation permettant d'établir sa faisabilité financière et préciser les incidences de ces modalités de financement sur la rentabilité économique.

C'est pourquoi, la formulation et la validation par le maître d'ouvrage de l'étude, des éléments de nature à permettre l'appréciation des objectifs et l'utilité collective du projet est importante.

De ce fait, la qualité et la pertinence de l'évaluation doivent conduire à :

- une analyse objective des avantages du projet qui seront appréciés par rapport à une situation de référence. Celle-ci sera la situation la plus probable si le projet n'est pas réalisé et ne sera que très rarement le *statu quo* ;
- la prise en compte du plus large éventail des solutions possibles parmi lesquelles devront figurer : tracé neuf et aménagement sur place, projet concédé et non concédé, mesures d'exploitation et investissements nouveaux (sans faire d'assimilation entre tracé neuf et concession) ;
- la prise en compte de l'imprécision et de l'incertitude inhérentes au contexte et à la situation du projet, qui doit conduire à des tests de sensibilité portant sur les principaux points comme par exemple le coût du projet. En effet, ce dernier peut connaître une évolution qui, si elle avait été évaluée précisément, aurait pu conduire à un autre choix ;
- la prise en compte dans un module spécifique des effets environnementaux qui peuvent être monétarisés, afin que cet élément du choix soit clairement identifié.

## III. - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre de l'évaluation devra présenter de façon claire et concrète les enjeux du projet, la méthode et la justification des hypothèses retenues. Elle fournira les éléments permettant de nourrir le débat public et la concertation, ainsi que l'analyse des implications des éventuelles modifications du projet afin d'éclairer la décision finale.

L'évaluation doit donc procéder d'une analyse dans laquelle :

- tout surcoût par rapport à une solution de base considérée acceptable eu égard aux impératifs précédemment énoncés, entraîné par le besoin de satisfaire une demande spécifique, devra être explicité par les contreparties attendues. Dans ce cas, une autre famille de solution pourra le cas échéant être examinée. Il s'agit de s'inspirer du processus d'analyse de la valeur ;
- la mise à jour de l'évaluation devra être opérée à chaque fois qu'intervient un changement de nature à modifier significativement l'économie du projet ;
- la détermination des sections à concéder éventuellement doit reposer sur la minimisation de la perte d'avantage pour la collectivité qu'entraîne généralement la mise à péage ;

- la rentabilité financière est une contrainte pour la réalisation éventuelle sous forme de concession (et non un critère de choix des investissements à réaliser). Un faible niveau de rentabilité financière doit inciter à un réexamen approfondi des modalités de financement, sans exclure a priori aucune solution (phasage, soutien financier au concessionnaire.....) mais en conservant la vue globale du projet ;
- la vérification du respect des limites de validité des hypothèses doit être effectuée à chaque étape ;
- l'éventuelle insuffisance d'informations disponibles ne doit pas conduire à négliger les données correspondantes mais à considérer que le processus d'évaluation est grevé d'une incertitude supplémentaire qui peut conduire à différer le choix.

Les difficultés de l'exercice impliquent une coopération étroite entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage de l'étude qui doit à chaque étape préciser sa commande et l'adapter au contexte.

La justification de la solution proposée à l'enquête publique devra s'appuyer sur les éléments du processus d'évaluation ayant conduit à l'abandon des solutions non retenues.

#### IV. - PERSPECTIVES ET TRAVAUX ULTÉRIEURS

Tout d'abord, les apports de l'instruction accompagnant la présente circulaire devront être pris en compte dans les circulaires relatives à l'instruction des projets routiers, en vue de l'enquête publique. Ensuite, il conviendra de mettre à jour les outils - lois débit-vitesse, modèle d'affectation du trafic, valorisation du temps, estimation du trafic induit, valeurs monétaires des effets sur l'environnement - sur la base des travaux en cours s'inscrivant dans une dynamique d'acquisition-capitalisation des connaissances et de développer les fonctions d'évaluation et de contrôle.

L'instruction ci-jointe est un document appelé à intégrer selon un rythme approprié, les progrès de la connaissance dans les différents domaines de l'évaluation rappelés ci-dessus. Il s'agit donc d'un document qui pose les principes fondamentaux et qui évoluera progressivement.

Il est apparu nécessaire d'accompagner la publication et la diffusion de la présente circulaire, d'un effort sensible d'information, de formation, d'animation et de suivi. Celui-ci sera lancé dès l'automne 1998.

La présente circulaire annule et remplace les dispositions antérieures, notamment l'instruction du 14 mars 1986 relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne et celle du 28 juillet 1995 portant révision provisoire de l'instruction de 1986.

L'ensemble de ces dispositions s'appliqueront à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1999, à toutes les nouvelles évaluations de projets routiers nationaux qui seront lancées. Mes services se tiennent à la disposition des maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage des études pour toute information complémentaire.

Pour le ministre de l'équipement,  
des transports et du logement, et par délégation :  
*Le directeur des routes,*  
C. LEYRIT

Page laissée intentionnellement blanche



**INSTRUCTION RELATIVE AUX MÉTHODES  
D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE  
DES INVESTISSEMENTS ROUTIERS EN RASE CAMPAGNE**

(Septembre 1998)

Page laissée intentionnellement blanche

## PLAN DE L'INSTRUCTION

### INTRODUCTION

#### **1. Principes et notions de l'évaluation de projet et recommandations pour la mise en œuvre.**

1.1. *Les principes fondamentaux de l'évaluation.*

1.2. *Les notions essentielles de l'évaluation.*

1.2.1. Notion de projet.

1.2.2. Notion de scénario d'aménagement.

1.2.3. Notion de bilan.

1.3. *Recommandations pour la mise en œuvre de l'évaluation.*

1.3.1. Continuité.

1.3.2. Progressivité.

1.3.3. Sélectivité.

1.3.4. Approche rationnelle de l'évolution du projet.

1.3.5. Analyse des résultats.

#### **2. Evaluation de projet et procédures administratives.**

2.1. *Objets.*

2.2. *Etapas.*

2.3. *Choix.*

#### **3. La conduite de l'évaluation de projet.**

3.1. *Présentation de la situation actuelle.*

3.1.1. Description de l'offre.

3.1.2. Connaissance de la demande.

3.1.3. Modélisation des trafics actuels et de la qualité de service.

3.2. *Définition de la situation de référence .*

3.2.1. Détermination de la situation de référence.

3.2.2. Calcul du trafic de référence.

3.2.3. Analyse de la situation de référence.

3.3. *Etude des scénarios d'aménagement.*

3.3.1. Scénario de gestion du trafic.

3.3.2. Objectifs et description des scénarios d'aménagement.

3.3.3. Calcul du trafic sur le réseau d'étude.

#### **4. Evaluation monétarisée des scénarios d'aménagement .**

4.1. *Principes et définition.*

4.1.1. Principes.

4.1.2. Définitions.

4.2. *Bilan des usagers routiers.*

4.3. *Bilans des dépenses et des recettes des opérateurs des réseaux routiers, de la puissance publique et des opérateurs des autres modes de transport.*

4.3.1. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs des réseaux routiers.

4.3.2. Bilan des recettes de la puissance publique.

4.3.3. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs des autres modes de transport.

4.4. *Bilan coût-avantages monétarisés pour la collectivité.*

4.4.1. Avantage net global du scénario d'aménagement.

4.4.2. Désagrégation de l'avantage global du scénario d'aménagement.

4.4.3. Prise en compte de certains effets sur l'environnement.

4.5. *Indicateurs de rentabilité.*

4.5.1. Le bénéfice actualisé.

4.5.2. La date optimale de mise en service.

4.5.3. Le taux de rentabilité interne.

4.5.4. Le bénéfice actualisé par franc investi.

4.6. *Coût global du scénario d'aménagement.*

4.7. *Prise en compte de l'incertitude.*

4.8. *Comparaisons.*

4.9. *Présentation des résultats de l'évaluation monétarisée.*

**5. Effets non monétarisés des scénarios d'aménagement.**

5.1. *Effets sur l'accessibilité.*

5.2. *Impacts sur le développement économique régional ou local.*

5.2.1. Effets liés à la construction, à l'entretien et à l'exploitation.

5.2.2. Effets économiques induits.

5.3. *Analyse de la saturation.*

**6. Evaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage et faisabilité financière au niveau du réseau concédé.**

6.1. *Définitions et rôles respectifs des évaluations économique et financière.*

6.2. *Les interrelations entre les évaluations économique et financière.*

6.3. *Evaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage.*

6.4. *Faisabilité financière au niveau du réseau concédé.*

**7. Présentation des résultats de l'évaluation.**

**8. Comparaison des scénarios d'aménagement.**

*La présente instruction annule et remplace celles du 14 mars 1986 et du 28 juillet 1995*

## INTRODUCTION

Le nombre et l'importance des investissements publics au regard d'une capacité de financement limitée tout comme l'évolution du contexte économique, financier, social et européen obligent à être particulièrement attentif à leur choix et à leur programmation.

La présente instruction traduit les réflexions interministérielles objets de plusieurs rapports du commissariat général du Plan et notamment « Transports : pour un meilleur choix des investissements », dit rapport « Boiteux ».

Elle constitue l'application au mode routier de l'instruction-cadre du 3 octobre 1995, accompagnant la circulaire du secrétaire d'Etat chargé des transports, définissant la démarche générale et les modalités d'évaluation des projets d'infrastructure. L'instruction modificative provisoire du 28 juillet 1995 constituait une première adaptation des pratiques aux nouvelles orientations.

Elle traite de l'étude de trafic et des aspects économiques (bilan coût-avantages monétarisés, développement économique, aménagement du territoire, effets liés à la construction, à l'entretien et à l'exploitation) et renvoie pour la prise en compte non monétarisée des effets sur l'environnement à l'étude d'environnement, en application de la circulaire du 11 mars 1996. La synthèse de l'ensemble des aspects est traitée par les circulaires du 27 octobre 1987 et du 5 mai 1994 relatives à l'instruction des projets. Le rapport de synthèse de l'étude préliminaire ou celui de l'avant-projet sommaire constituera une présentation plus particulièrement destinée aux décideurs, aux élus et au public. Le contenu de ces rapports n'étant pas normalisé, la présentation souhaitée sera précisée dans les circulaires du 27 octobre 1987 et du 5 mai 1994 revues en conséquence.

Il est rappelé que l'article 19 de la loi 96-1236 du 30 décembre 1996 dispose que, « pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ».

La mise en œuvre de ces dispositions fera l'objet d'instructions particulières rattachées aux instructions générales sur les études d'environnement et les études d'impact. Mais le calcul des avantages, visé ci-dessus, et l'évaluation du coût de la pollution de l'air, de l'effet de serre et du bruit, constitueront l'une des bases de l'analyse à introduire dans l'étude d'imp act. De même, les prévisions de trafic serviront de base aux évaluations des consommations énergétiques.

La présente instruction s'inscrit dans les perspectives établies par la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI), en visant à traduire concrètement la prise en compte des effets économiques et sociaux des grands projets d'infrastructure.

### **1. Principes et notions de l'évaluation de projet et recommandations pour la mise en œuvre**

La présente instruction constitue une rénovation du dispositif d'évaluation de projet caractérisée essentiellement par :

- une approche adaptée à l'importance des projets et à la nature des choix à effectuer au cours des différentes étapes de leur réalisation en liaison avec les procédures administratives ;
- une présentation des résultats n'induisant pas la lecture de pondérations implicitement égales des différents critères de l'évaluation, n'occultant pas les pondérations implicites impliquées par la monétarisation et ne négligeant pas les effets non monétarisés ;
- l'évaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage ;
- la prise en compte de la gestion du trafic et de la modulation des péages.

Pour ces raisons, une concertation accrue entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage de l'étude est nécessaire ainsi que la formulation et la validation par ce dernier des éléments essentiels précisés dans l'annexe 1 de la présente instruction.

#### *1.1. Les principes fondamentaux de l'évaluation*

L'instruction concerne l'évaluation de projet ; aussi ne traite-t-elle pas des enjeux globaux tels que l'organisation spatiale, la mobilité et le développement durable dont la prise en compte s'opère au niveau de l'évaluation globale de la politique des transports et d'aménagement du territoire dans laquelle s'inscrit l'évaluation de projet. En s'appuyant sur le cadre législatif et réglementaire (rappelé en annexe 0), qui traduit les préférences sociales, l'évaluation vise à exprimer l'intérêt de l'opération pour la collectivité, à fournir les bases objectives du débat public et de la concertation et à poser les termes de référence des choix permettant d'apprécier l'efficacité de l'utilisation des moyens de financement en vue d'éclairer les arbitrages.

Les processus d'évaluation et de décision ne doivent pas être confondus, les outils d'aide à la décision éclairant celle-ci mais ne la dictant pas. La présente instruction contribue à l'éclairage de la décision en complétant l'évaluation monétarisée en termes de bilan coût-avantages par une prise en compte d'effets non monétarisés qui sont une composante pertinente du choix. Une telle démarche exige une présentation des résultats de l'évaluation monétarisée, destinée aux décideurs, aux élus et au public, exprimés en des termes ne faisant pas appel à un vocabulaire spécialisé. On retrouve ce même souci pour le résumé non technique demandé pour les études d'impact du projet sur l'environnement.

La recherche de la transparence, qui caractérise l'ensemble de la démarche, nécessite la définition claire des enjeux, la lisibilité du processus d'évaluation et le soin apporté à la présentation et à l'interprétation des résultats, indispensables à l'éclairage des choix, aux exigences du débat démocratique et à l'exercice d'une contre-expertise.

## 1.2. Les notions essentielles de l'évaluation

L'évaluation de projet s'effectue à différents niveaux d'analyse. On retiendra principalement :

- un niveau amont où il s'agit d'étudier l'opportunité du projet, en cohérence avec les autres projets routiers et les projets des autres modes, en vue de la planification ;
- un niveau plus aval où il s'agit de déterminer un tracé et d'en définir la programmation de la réalisation.

### 1.2.1. Notion de projet

Le projet est défini comme étant le principe d'aménagement d'une liaison. Son évaluation portera sur la totalité de la liaison, comme le demande la loi d'orientation sur les transports intérieurs, même lorsque celle-ci est susceptible d'être réalisée par tranches fonctionnelles successives.

### 1.2.2. Notion de scénario d'aménagement

Le scénario d'aménagement est défini comme étant une modalité de réalisation du projet combinant, le cas échéant, les partis d'aménagement envisageables, leurs variantes de tracé, les possibilités de séquençement en tranches fonctionnelles et les modalités d'exploitation.

Lorsqu'il s'avère que l'intérêt d'une solution est étroitement dépendant des délais de réalisation des différentes tranches, le séquençement devra être étudié et explicité en tenant compte des autres facteurs explicatifs éventuels, tels que la mise à péage. Lorsqu'un projet s'inscrit de fait dans deux procédures, on veillera à l'articulation de celles-ci (exemple : avant-projet sommaire d'itinéraire et dossier de voirie d'agglomération).

### 1.2.3. Notion de bilan

L'élaboration du bilan monétarisé pour la collectivité, obtenu en sommant les bilans des différents agents, permettra parallèlement une présentation désagrégée des résultats de l'évaluation distinguant, en tant que de besoins, les effets du projet par nature et par agent afin de connaître la provenance de la rentabilité pour la collectivité. A l'occasion du choix du tracé, cette présentation pourra éclairer le bien-fondé d'éventuelles mesures d'accompagnement.

## 1.3. Recommandations pour la mise en œuvre de l'évaluation

La mise en œuvre de l'évaluation satisfera les conditions de cohérence et de pertinence dans la conduite des études (continuité, progressivité, sélectivité, approche rationnelle de l'évolution du projet, analyse des résultats).

### 1.3.1. Continuité

L'évaluation sera effectuée à chacune des étapes de l'élaboration du projet et notamment lors des études préliminaire et d'avant-projet sommaire.

### 1.3.2. Progressivité

Bien que le niveau de précision des investigations ait tendance à augmenter avec les étapes du projet, il conviendra dès les étapes amont, où sont étudiées son opportunité et ses fonctionnalités, de repérer les enjeux importants justifiant une analyse plus précise, de manière à éviter que les premières conclusions ne soient totalement invalidées lors des étapes ultérieures. De même, la vérification de la faisabilité d'une variante pourra nécessiter la réalisation d'études ponctuelles plus détaillées.

### 1.3.3. Sélectivité

La nature des problèmes à traiter évoluant d'une étape à l'autre, les éléments déterminants pour le choix d'une solution évoluent également. On s'attachera donc, pour chacune des étapes, à sélectionner les éléments les plus pertinents au regard des enjeux en présence, sans pour autant négliger les autres éléments. S'agissant des choix à opérer, on évitera les précisions inutiles sinon illusoires et on se focalisera sur les effets déterminants.

### 1.3.4. Approche rationnelle de l'évolution du projet

La rationalité économique dans l'analyse conduit à :

- ne pas confondre l'essentiel et l'accessoire : les investissements routiers trouvent d'abord leur justification dans le service qu'ils rendent aux usagers, ainsi qu'aux riverains dans le cas de traversées d'agglomérations, sous réserve du respect du cadre de vie des nouveaux riverains éventuels ;
- ne pas dégrader les fonctionnalités routières et ne pas obérer le coût sans expliciter les contreparties attendues et les interrelations entre l'environnement, les techniques routières, l'aménagement de l'espace et l'utilisation des sols. Aussi, il conviendra de :
  - évaluer toute modification substantielle, qui pourrait être apportée au projet, et apprécier les conséquences du projet sur son environnement afin de prévoir d'éventuelles mesures d'accompagnement ;
  - reposer le problème en examinant une autre famille de solutions lorsque l'économie du projet est susceptible d'être compromise par son évolution en cours d'étude ;
  - mettre à jour les évaluations lorsque intervient un changement de nature à modifier significativement l'économie du projet.

On recherchera l'adaptation optimale du coût du projet aux objectifs poursuivis, notamment dans le choix de la variante de tracé. La diversité des situations conduit à recommander une définition concertée, avec le maître d'ouvrage de l'étude, de la précision de l'évaluation à entreprendre.

### 1.3.5. Analyse des résultats

La mise en œuvre de l'évaluation repose sur des hypothèses, nécessite des traitements et utilise des algorithmes de calcul. On s'assurera, à l'issue de chaque étape du processus, de la plausibilité des résultats obtenus.

## 2. Evaluation de projet et procédures administratives

L'évaluation répond à une attente et s'opère dans le cadre de procédures administratives caractérisées par différents objets, étapes et choix (Cf. annexe 2).

### 2.1. Objets

La classification reposant sur l'importance des incidences possibles sur le fonctionnement des réseaux de transport, on distinguera donc :

- études de grands projets ;
- projets isolés ;
- aménagements qualitatifs.

L'étude de programmes complexes et de schémas directeurs n'entre pas dans le champ de la présente instruction.

### 2.2. Etapes (d'un grand projet)

La pratique actuelle d'instruction des grands projets conduit à distinguer les étapes suivantes :

- débat amont ;
- étude d'opportunité ;
- étude préliminaire ;
- avant-projet sommaire ;
- avant-projet ;
- bilan LOTI.

### 2.3. Choix

Les choix élémentaires suivants permettent de construire les scénarios :

- comparaison intermodale ;
- parti d'aménagement ;
- tracé et échanges ;
- mise à péage ou non ;
- séquençement.

En raison de l'inscription de l'évaluation économique dans la procédure administrative d'instruction des projets, les attentes du maître d'ouvrage de l'étude et les possibilités pour le maître d'œuvre d'y répondre nécessitent une étroite collaboration afin de délimiter le champ et la portée de l'évaluation préalablement au démarrage d'une nouvelle phase d'étude.

Les consultations autour du projet nécessitent la présentation d'éléments objectifs, pertinents et compréhensibles afin de constituer les bases les plus constructives du dialogue.

Les annexes techniques correspondantes précisent ces dispositions ainsi que la présentation des résultats pour les principaux cas-types selon les indications présentées ci-après.

## 3. La conduite de l'évaluation de projet

L'évaluation sera menée selon des étapes définissant successivement la situation actuelle, la situation de référence, l'étude des scénarios d'aménagement, leur évaluation monétarisée, leurs effets non monétarisés et l'évaluation de la rentabilité financière dans le cas d'une opération à péage.

### 3.1. Présentation de la situation actuelle

Cette présentation comportera la description de l'offre, la connaissance de la demande, la modélisation des trafics actuels et de la qualité de service, ainsi qu'une analyse de l'écart entre la modélisation et la réalité. Elle décrira également l'ensemble des éléments permettant d'apprécier les effets non monétarisés visés au paragraphe 5.

#### 3.1.1. Description de l'offre

Le réseau actuel à prendre en compte sera constitué de l'ensemble des sections de routes ou d'autoroutes existantes dont le trafic est susceptible d'être influencé par le scénario d'aménagement envisagé. La taille de ce réseau dépendra donc de l'importance du scénario d'aménagement (Cf. 3.3.2.). Le réseau actuel à prendre en compte sera ensuite découpé géographiquement, à partir de la connaissance des flux par origine-destination, et en sections homogènes au regard du niveau de trafic et de sa structure. Les sections urbaines et périurbaines seront décrites avec un soin tout particulier.

#### 3.1.2. Connaissance de la demande

La connaissance quantitative et qualitative du trafic concerné par le scénario d'aménagement envisagé variera selon l'importance de ce dernier et résultera de comptages et d'enquêtes dont on traitera les anomalies et les incohérences éventuelles en signalant explicitement les corrections apportées.

Les résultats attendus, en dehors des zones urbaines et périurbaines, seront en premier lieu le trafic moyen journalier annuel, sa décomposition en véhicules légers et en véhicules lourds, et éventuellement sa ventilation par origine-destination. Tous les autres éléments concourant à l'établissement d'un diagnostic devront être indiqués et notamment les distributions temporelles particulières telles que les phénomènes de pointes saisonnières en interurbain et horaires en urbain et périurbain.

#### 3.1.3. Modélisation des trafics actuels et de la qualité de service

Cette modélisation, dont dépend la qualité de l'évaluation des scénarios d'aménagement, reproduira le plus fidèlement possible aussi bien le volume de trafic que la qualité de service (notamment la vitesse) compte tenu de la saturation éventuelle et des modalités d'exploitation de la route. L'affectation des flux de trafic par origine-destination s'effectuera entre itinéraires concurrents susceptibles d'être empruntés par les usagers (Cf. annexe 5). On traduira le comportement de l'utilisateur en veillant notamment à la pertinence du nombre et de la description de ces itinéraires, aux dispositifs d'échanges retenus, ainsi qu'à la qualité du traitement des zones urbaines et périurbaines.

L'étude de trafic devra être menée avec le plus grand soin parce qu'elle :

- fournit les éléments permettant de faire le diagnostic des situations actuelle et future (qualité de service, dimensionnements,...) ;
- contribue à la définition des scénarios d'aménagement ;



- préside à la définition des fonctionnalités des infrastructures qui sont un élément déterminant de leur parti d'aménagement ;
- constitue un des éléments de la concertation avec les partenaires locaux de l'Etat et de l'information du public ;
- constitue la base de l'évaluation des scénarios d'aménagement qui éclaire leur intérêt pour la collectivité et précise notamment les dates optimales de mises en service et le phasage des travaux.

On se reportera au rapport technique standard des études de trafic et d'évaluation économique des projets, ainsi qu'au guide méthodologique correspondant. Ces documents, en cours d'établissement, sont en cohérence avec les dispositions de la présente instruction.

### 3.2. Définition de la situation de référence

Le plus grand soin devra être apporté à cette définition (Cf. annexe 3) dans la mesure où, tout comme l'étude de trafic, elle conditionne la qualité de l'évaluation des scénarios d'aménagement.

La définition de la situation de référence fera, pour les grands projets, l'objet d'une concertation entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de l'étude, sachant qu'elle n'est généralement pas le statu-quo mais la situation la plus probable (Cf. 3.2.1.) en l'absence du scénario d'aménagement et qu'elle :

- sert de base à la comparaison entre eux des scénarios d'aménagement répondant à un même besoin ;
- doit permettre de comparer le plus large éventail des solutions possibles ;
- n'est pas nécessairement unique et figée, dans le temps et l'espace, compte tenu de l'évolution du contexte dans lequel s'inscrit le scénario d'aménagement ;
- prend en compte les projets et la réactivité des autres modes de transport.

#### 3.2.1. Détermination de la situation de référence

La détermination de la situation de référence s'effectuera en outre sur la base des recommandations suivantes énumérant les principes fondamentaux à respecter :

- définir l'horizon, nécessairement lointain, correspondant à la période sur laquelle le scénario d'aménagement une fois réalisé produira ses effets ;
- considérer en tant que de besoin autant de situations de référence que de situations raisonnablement envisageables, définies en concertation avec le maître d'ouvrage, pouvant avoir des effets sensibles sur les scénarios d'aménagement. Pour l'itinéraire à aménager, la situation de référence pourra comporter des aménagements limités, permettant un certain maintien de la qualité de service, et la mise en œuvre d'éventuelles mesures de gestion du trafic. En revanche, il convient d'en exclure les solutions à examiner dans l'étude des scénarios d'aménagement (Cf. 3.3.2). Ainsi, on retiendra tout aménagement ou mesure de gestion du trafic dont la probabilité de réalisation avant le scénario d'aménagement envisagé est forte et dont l'influence sur ce dernier est notable ;
- prendre en compte les scénarios d'aménagement des autres maîtres d'ouvrage, tant routier que des autres modes, ce qui peut conduire à examiner plusieurs situations de référence avant sélection.

#### 3.2.2. Calcul du trafic de référence

Le trafic sur chaque section homogène du réseau de référence (correspondant à la situation de référence) sera obtenu par application des hypothèses (haute et basse) préconisées d'évolution générale du trafic résultant de la combinaison de scénarios macroéconomiques et de politiques des transports contrastés (Cf. annexe 5). Des hypothèses différentes pourront être adoptées moyennant des arguments justifiant des évolutions du trafic s'écartant notablement des hypothèses préconisées (notamment dans le cas d'études de corridors et de franchissements d'obstacles naturels importants). Une affectation de trafic sera réalisée sur le réseau de référence et une désinduction de trafic sera prise en compte sur les sections dont les conditions de circulation sont notablement dégradées.

#### 3.2.3. Analyse de la situation de référence

La crédibilité de la situation de référence fera l'objet d'une analyse portant notamment sur la saturation et la désinduction du trafic associée et sur le report du trafic vers d'autres itinéraires.

### 3.3. Etude des scénarios d'aménagement

La distinction entre scénarios d'aménagement et opérations du réseau de référence peut être délicate à effectuer. En effet, la situation de référence peut comporter, en cas de réalisation du scénario d'aménagement, certaines opérations qui seront abandonnées, différées ou reprises dans celui-ci. Dans tous les cas, il conviendra de comparer les différents scénarios d'aménagement avec la situation de référence, telle que définie précédemment (Cf. 3.2).

### 3.3.1. Scénario de gestion du trafic

Il conviendra d'étudier la possibilité de différer dans le temps le scénario d'aménagement. Aussi, s'intéressera-t-on à nouveau à la gestion du trafic dont on évaluera, en première analyse sur la base d'éléments essentiels à l'établissement d'une argumentation (Cf. annexe 6), les incidences possibles sur le trafic, la qualité de service et les autres modes de transport. Une étude approfondie sera engagée lorsque cette première analyse fera apparaître une possibilité adéquate de gestion du trafic.

### 3.3.2. Objectifs et description des scénarios d'aménagement

Les objectifs poursuivis seront étudiés en tenant compte du plus large éventail des solutions routières possibles (comprenant le séquençage), parmi lesquelles figurera obligatoirement l'aménagement sur place (Cf. annexe 4). Le scénario d'aménagement pourra également comporter des mesures de gestion du trafic complémentaires aux investissements de capacité envisagés. Les possibilités des autres modes, notamment du mode ferroviaire, ainsi que leurs diverses modalités d'exploitation seront évaluées aux niveaux des études de liaisons de schéma directeur, du débat amont et de l'étude préliminaire.

Compte tenu des différentes fonctionnalités que peut comporter un itinéraire, il y a lieu de se concerter avec le maître d'ouvrage de l'étude pour faire le choix d'un ou plusieurs types de routes (Cf. circulaire du 9 décembre 1991) afin de retenir les familles de solutions les plus pertinentes et de ne pas alourdir le travail du maître d'œuvre.

### 3.3.3. Calcul du trafic sur le réseau d'étude

Ce trafic sera obtenu par introduction du scénario d'aménagement dans le réseau de référence et réparti conformément au paragraphe 3.1.3. Un trafic induit (trafic généré par le scénario d'aménagement et qui ne se serait pas manifesté en son absence) sera pris en compte dans le cas d'un scénario de grande ampleur (autoroutes et aménagements d'itinéraires de longueurs importantes) et pourra être négligé dans la plupart des autres cas. Les phénomènes éventuels d'induction et de désinduction devront être pris en compte simultanément.

## 4. Evaluation monétarisée des scénarios d'aménagement

### 4.1. Principes et définitions

#### 4.1.1. Principes

L'évaluation monétarisée négligera la dégradation éventuelle des conditions de circulation durant les travaux d'aménagement, ainsi que les économies d'entretien et d'exploitation réalisées sur les routes délestées, et procédera à la comparaison, du point de vue de la collectivité, entre :

- la somme actualisée des différences annuelles des coûts de circulation sur chaque section homogène en l'absence et en présence du scénario d'aménagement, diminuées des dépenses d'entretien et d'exploitation correspondantes de ce dernier ;
- et le coût d'investissement du scénario d'aménagement.

La valeur résiduelle sera, sauf exception, considérée comme étant égale aux frais de remise en l'état initial.

Les différences annuelles des coûts de circulation, calculées sur la durée de vie du scénario d'aménagement et actualisées à l'année précédant sa mise en service, constitueront des avantages qui proviendront :

- pour un tracé neuf, à la fois du trafic se reportant sur le nouvel itinéraire et du trafic qui restant sur l'ancien itinéraire bénéficiera de meilleures conditions de circulation ;
- pour un aménagement sur place, de l'amélioration générale des conditions de circulation.

Cette évaluation prendra éventuellement en compte les avantages liés au trafic induit et les incidences (variations des recettes et des dépenses d'entretien et d'exploitation) sur les opérateurs des autres modes de transport, sous réserve de disposer d'informations précises, et sera effectuée, le cas échéant, avec gestion du trafic.

#### 4.1.2. Définitions

##### 4.1.2.1. Le bilan pour la collectivité

Le bilan pour la collectivité est la somme des bilans des différents agents. Afin de traduire le plus fidèlement possible leurs situations, les bilans prendront en compte les coûts hors taxes récupérables (compte tenu de l'état actuel du régime fiscal). Ainsi, par exemple l'usager final (véhicule léger) supporte les taxes (TVA et TIPP), alors que l'usager professionnel (poids lourd) récupère la TVA (excepté sur les péages). Lorsque le projet génère des variations de ces différentes taxes qui peuvent se traduire, par exemple, par des pertes pour les usagers (taxes sur les consommations supplémentaires de carbu-

rant), leur contrepartie apparaîtra comme des gains pour l'Etat. Ces variations sont des transferts qui s'annulent dans le bilan pour la collectivité. De même pour la prise en compte des péages, qui sont une charge pour l'utilisateur et une recette pour le concessionnaire.

#### 4.1.2.2. Coûts liés au scénario d'aménagement

On distinguera quatre coûts dont un en francs courants et trois actualisés à la dernière année des travaux ou année précédant la mise en service.

- l'estimation du scénario d'aménagement est le coût T.T.C. en francs courants de l'année de sa présentation.
- le coût d'investissement du scénario d'aménagement est la somme actualisée, selon un échelonnement prévisible, des dépenses T.T.C. en matière d'études, d'acquisitions foncières et de travaux, y compris ceux de renouvellement des chaussées et ceux des éventuels aménagements complémentaires ultérieurs.
- le coût d'entretien et d'exploitation du scénario d'aménagement sur sa durée de vie est la somme actualisée des coûts d'entretien et d'exploitation (de toute nature) hors taxes récupérables.
- le coût global est la somme du coût d'investissement et du coût d'entretien et d'exploitation, exprimés hors taxes. Il permet, par exemple, d'apprécier la pertinence d'une option de construction progressive des chaussées, compte tenu d'un étalement différent dans le temps de dépenses concourant à un même objet.

#### 4.2. Bilan des usagers routiers

Ce bilan (Cf. annexe 7) sera constitué des avantages qui se décomposeront en gains ou pertes de temps, en amélioration du confort pour les véhicules légers, en variation des frais de fonctionnement des véhicules, en variation de la dépréciation des véhicules légers et en variation du produit des péages éventuels. Les avantages des nouveaux usagers seront appréciés, conformément à la pratique et par simplification, à la moitié des avantages des usagers anciens.

Par convention de calcul, et sauf situation particulière permettant un chiffrage explicite, les usagers des autres modes de transport, transférés sur la route suite à la mise en service d'un scénario d'aménagement de grande ampleur, sont pris en compte dans le trafic induit. Les parts respectives du trafic en provenance des autres modes seront estimées afin d'évaluer les avantages respectifs de leurs usagers. Cette analyse ne sera menée que dans le cas d'un scénario de grande ampleur et pourra éventuellement ne pas tenir compte du mode aérien.

#### 4.3. Bilans des dépenses et des recettes des opérateurs des réseaux routiers, de la puissance publique et des opérateurs des autres modes de transport

Ces bilans (Cf. annexe 10) comprendront l'ensemble des variations de dépenses et de recettes, actualisées à la dernière année des travaux, résultant de la réalisation du scénario d'aménagement.

##### 4.3.1. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs des réseaux routiers

Ce bilan sera obtenu en sommant le bilan des dépenses de l'opérateur du réseau non concédé et le bilan des dépenses et des recettes des opérateurs du réseau concédé.

##### 4.3.1.1. Bilan des dépenses de l'opérateur du réseau non concédé

Ce bilan sera constitué de la somme du coût d'investissement et du coût d'entretien et d'exploitation exprimés hors taxes récupérables (Cf. 4.1.2.1).

##### 4.3.1.2. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs du réseau concédé

Ce bilan sera constitué de la somme du coût d'investissement, des coûts d'entretien et d'exploitation et de la somme actualisée des variations de recettes de péage, hors taxes récupérables.

##### 4.3.2. Bilan des recettes de la puissance publique

Ce bilan ne prend pas en compte la fonction d'opérateur de réseau. Il sera constitué de la somme actualisée des variations de recettes fiscales. Ces dernières comprennent :

- la fiscalité spécifique des carburants (TIPP) ;
- la TVA perçue sur les agents qui ne la récupèrent pas dans le système fiscal actuel ;

- les impôts et les taxes payés à l'Etat et aux collectivités territoriales par les opérateurs du réseau concédé.
- ce bilan sera éventuellement complété par la somme actualisée des variations de recettes fiscales sur les opérateurs des autres modes de transport, corrigées des compensations tarifaires éventuelles.

#### 4.3.3. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs des autres modes de transport

Ce bilan correspondra à la somme actualisée des variations annuelles de recettes hors taxes et hors compensations tarifaires, diminuées des économies d'entretien et d'exploitation hors taxes récupérables consécutives à la mise en service du scénario d'aménagement (Cf. annexe 9).

#### 4.4. Bilan coût-avantages monétarisés pour la collectivité

Ce bilan (Cf. annexe 12) résultera de la comparaison de l'avantage net global du scénario d'aménagement à son coût d'investissement.

##### 4.4.1. Avantage net global du scénario d'aménagement

L'avantage net global du scénario d'aménagement est la somme actualisée des avantages des usagers routiers, de la puissance publique (à laquelle on attribuera les avantages de sécurité non pris en compte par les usagers, Cf. annexe 8), des opérateurs du réseau concédé et éventuellement des usagers des autres modes de transport diminués des dépenses d'entretien et d'exploitation du scénario d'aménagement et, éventuellement, des pertes de recettes réduites des économies d'exploitation et d'entretien des opérateurs des autres modes de transport.

##### 4.4.2. Désagrégation de l'avantage global du scénario d'aménagement

L'avantage global (avantage net global augmenté de la somme actualisée des dépenses d'entretien et d'exploitation du scénario d'aménagement) pourra être, en tant que de besoin, présenté par agent et par nature d'avantage pour tous les scénarios d'aménagement et par origine-destination pour les scénarios d'aménagement de grande ampleur.

##### 4.4.3. Prise en compte de certains effets sur l'environnement

On retiendra (Cf. annexe 11) les effets liés à la pollution de l'air, à l'effet de serre et au bruit et l'on calculera, par application de valeurs monétaires aux unités physiques, les différences annuelles de coûts et leur somme actualisée. Ces effets seront présentés dans un module distinct compte tenu de la forte problématique associée au principe même de leur monétarisation, qui n'est pas leur expression naturelle, et aux méthodes de prise en compte. L'effet de serre et la pollution de l'air seront pris en compte dans les avantages de la puissance publique tandis que le bruit sera affecté aux riverains qui constitueront alors un nouvel agent (Cf. 4.4.2.). Une fourchette sera appliquée aux valeurs monétaires de la pollution de l'air et du bruit. La valorisation préconisée pour le niveau admissible du bruit ne dispense pas, le cas échéant, d'une analyse plus approfondie adaptée au contexte (variations des valeurs foncières et immobilières par exemple).

#### 4.5. Indicateurs de rentabilité

Compte tenu du champ des choix auxquels est confronté le décideur, une batterie d'indicateurs complémentaires au bénéfice actualisé est mise à sa disposition. Il pourra ainsi privilégier un indicateur en fonction de la conjoncture économique et de la taille du projet. Quel que soit le niveau de l'étude, la prise en compte de la contrainte de financement, qui doit être intégrée telle qu'elle est explicitement connue, est du seul ressort du maître d'ouvrage.

Pour chaque scénario d'aménagement, on calculera le bénéfice actualisé, la date optimale de mise en service, le taux de rentabilité interne et le bénéfice actualisé par franc investi.

##### 4.5.1. Le bénéfice actualisé

Le bénéfice actualisé est la différence entre l'avantage net global et le coût d'investissement.

Le bénéfice actualisé mesure la variation d'utilité collective liée au scénario d'aménagement et permet d'apprécier son intérêt intrinsèque. Ce critère de choix conduit à retenir les scénarios d'aménagement dont le bénéfice actualisé est positif. Le critère du bénéfice actualisé est le critère de base. Il constitue une aide à la décision, laquelle devra prendre en compte toute contrainte éventuelle.

#### 4.5.2. La date optimale de mise en service

La date optimale de mise en service est la date pour laquelle le bénéfice actualisé est maximal.

La date optimale de mise en service est aussi, en général, la date pour laquelle le taux de rentabilité immédiate (rapport entre l'avantage net de l'année de mise en service et le coût d'investissement) est égal au taux d'actualisation.

Pour comparer des scénarios d'aménagement incompatibles (s'excluant entre eux), on retiendra, une fois ceux-ci placés à leur date optimale et actualisés à la même année, celui qui a le plus grand bénéfice actualisé en l'absence de contrainte de financement, et celui qui a le plus grand bénéfice actualisé par franc investi (Cf. 4.5.4) en présence d'une telle contrainte.

#### 4.5.3. Le taux de rentabilité interne

Le taux de rentabilité interne est la valeur du taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. Si cette valeur est supérieure au taux d'actualisation alors le scénario d'aménagement est intéressant pour la collectivité. Cet indicateur permet de mesurer le risque associé au scénario d'aménagement mais ne permet pas de classer des scénarios d'aménagement indépendants (ne s'excluant pas entre eux).

#### 4.5.4. Le bénéfice actualisé par franc investi

Le bénéfice actualisé par franc investi est le rapport entre le bénéfice actualisé et le coût d'investissement. Cet indicateur permet de classer des scénarios d'aménagement indépendants, placés à leur date optimale, pour tenir compte de la contrainte de financement.

#### 4.6. Coût global du scénario d'aménagement

Il permet d'apprécier l'arbitrage en matière d'étalement des dépenses dans le temps. Au niveau de la collectivité, cet arbitrage peut être différent de celui opéré par l'opérateur (Cf. 4.3.1.) en raison des incidences fiscales.

#### 4.7. Prise en compte de l'incertitude

Afin de tenir compte de l'incertitude (Cf. annexe 17) et de s'assurer de la robustesse du choix :

- on croisera les hypothèses haute et basse du trafic (Cf. 3.2.2.) avec le coût d'investissement du scénario d'aménagement que l'on fera varier selon une amplitude qui dépendra de ses caractéristiques ;
- on recherchera les valeurs du coût d'investissement et du trafic à la mise en service qui annulent le bénéfice actualisé, toutes choses étant égales par ailleurs.

Compte tenu des tests de sensibilité portant sur le trafic et le coût d'investissement, les solutions les plus intéressantes du point de vue de la collectivité peuvent ne plus être les mêmes. Il y a donc tout intérêt à étudier le séquençage dans le temps par tranches réellement fonctionnelles (Cf. 1.2.1.) afin de rechercher la solution la plus robuste.

#### 4.8. Comparaisons

Les comparaisons permettront d'éclairer le choix entre les scénarios possibles d'aménagement, constitués de tranches réellement fonctionnelles. A cet égard, et pour tenir compte des conditions réelles dans lesquelles sont effectués les choix, on présentera une évolution du bénéfice actualisé (et de ses composantes) des différentes tranches en fonction de leur date de mise en service afin d'éclairer leur programmation.

Le meilleur scénario d'aménagement sera celui dont le bénéfice actualisé est maximal avec, le cas échéant, gestion du trafic.

#### 4.9. Présentation des résultats de l'évaluation monétarisée

Cette présentation, devant permettre une comparaison des scénarios d'aménagement, sera accompagnée de commentaires clairs et pertinents interprétant les résultats et tout particulièrement les tests de sensibilité et les valeurs de basculement.

### 5. Effets non monétarisés des scénarios d'aménagement

En complément à l'évaluation monétarisée, qui ne peut traduire tous les effets pertinents du scénario d'aménagement, il convient de procéder à une évaluation quantitative ou qualitative d'effets plus concrets.

#### 5.1. Effets sur l'accessibilité

Afin de mettre en évidence les disparités spatiales et les améliorations apportées par le scénario d'aménagement, on évaluera, pour les grands projets, le gain d'accessibilité selon un éclairage, complémentaire à l'évaluation monétarisée, prenant en compte à la fois le système de transport et la localisation des activités dans l'espace (Cf. annexe 13).

## 5.2. Impacts sur le développement économique régional ou local

### 5.2.1. Effets liés à la construction, à l'entretien et à l'exploitation

On évaluera les emplois directs liés à la construction, les incidences de la construction sur l'emploi des industries amont, ainsi que les effets des salaires versés aux personnels des chantiers sur l'activité locale (Cf. annexe 14.1).

Pour l'entretien et l'exploitation, on évaluera les emplois correspondants, les éventuelles taxes professionnelles et foncières (autoroutes concédées) versées aux collectivités locales et les effets des salaires versés aux personnels sur l'activité locale (Cf. annexe 14.2).

### 5.2.2. Effets économiques induits

On évaluera, en termes de tendances, les effets du scénario d'aménagement sur la localisation des activités et les conséquences des gains d'accessibilité sur le développement des entreprises (Cf. annexe 14.3). On décrira les stratégies des acteurs locaux caractérisées par la mise en place de mesures d'accompagnement destinées à valoriser les avantages et minimiser les inconvénients du scénario d'aménagement (Cf. annexe 14.4).

## 5.3. Analyse de la saturation

Les périodes saturées sont notamment celles où la circulation s'effectue en « bouchons », tels que définis par les centres régionaux d'information sur la circulation routière (CRICR).

Afin d'évaluer la fiabilité du transport, de fournir des éléments d'appréciation du potentiel de développement économique des zones desservies et de contribuer à une meilleure caractérisation de la situation de référence (amélioration de la qualité de l'étude de trafic, localisations spatiale et temporelle des risques de saturation, définition de solutions alternatives...), on calculera le nombre de jours avec saturation, le nombre d'heures saturées, le nombre de véhicules gênés, le pourcentage de véhicules gênés et le temps d'attente moyen des véhicules gênés (cf. annexe 15). Un logiciel est mis à la disposition du maître d'œuvre de l'étude.

La présentation des effets non monétarisés mettra en évidence les avantages et les inconvénients respectifs des scénarios d'aménagement envisageables et sera accompagnée de commentaires.

## 6. Evaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage et faisabilité financière au niveau du réseau concédé

### 6.1. Définitions et rôles respectifs des évaluations économique et financière

L'évaluation économique retient principalement des éléments non marchands (temps, confort, sécurité, nuisances) tandis que l'évaluation financière ne fait intervenir que les flux financiers en termes de recettes et de dépenses.

L'évaluation économique éclaire l'intérêt de l'ouvrage pour la collectivité tandis que l'évaluation financière traduit son intérêt tant pour l'opérateur que pour le concédant, en permettant d'apprécier les conditions de sa faisabilité financière.

L'évaluation économique est effectuée en francs constants alors que l'évaluation financière est effectuée en francs courants.

L'actualisation est effectuée avec le taux du Commissariat Général du Plan dans l'évaluation économique tandis qu'elle est effectuée avec le taux d'intérêt des emprunts à long terme dans l'évaluation financière.

### 6.2. Les interrelations entre les évaluations économique et financière

La faisabilité d'une concession est un arbitrage entre divers sous-optimums :

- la contrainte de financement qui limite les possibilités de réaliser des investissements économiquement rentables ;
- l'affectation des ressources, perçues sur l'usager plutôt que sur le contribuable, qui conduit à préférer les investissements pouvant être financés au détriment d'autres solutions pourtant plus intéressantes en termes de bilan économique pour la collectivité, mais qui assure leur faisabilité.
- l'effet d'éviction du péage qui réduit l'avantage économique de l'aménagement.

### 6.3. Evaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage

Cette évaluation (cf. annexe 16) effectuée par le maître d'œuvre de l'étude supposera l'ouvrage pris en compte isolément, comme s'il devait être exploité par un nouvel opérateur dans des conditions normalisées. Le calcul de la valeur actuelle nette, du taux de rentabilité interne et de l'apport externe du concédant, qui sont les éléments nécessaires pour

apprécier à la fois l'opportunité et les conditions minimales d'une réalisation à péage, devrait être complété, pour en apprécier la faisabilité, par les éléments de comptabilité et les ratios significatifs d'une entreprise ainsi constituée. Cette deuxième partie de l'analyse ne fait pas l'objet de la présente instruction, car elle nécessite la connaissance des dispositions précises de la mise en concession. Celles-ci ne pourront résulter, compte tenu du nouveau cadre d'attribution des concessions, que d'une expertise des propositions des concessionnaires éventuels.

L'apport du concédant sera calculé dans l'hypothèse où l'Etat assume les risques de la concession et dans l'hypothèse où les risques sont assumés sans recours par le concessionnaire, ceci afin d'encadrer les situations qui feront l'objet de négociations ultérieures avec le concédant. Cette prise en compte du risque se traduira à ce stade par la différence des taux de rentabilité financiers à prendre en compte. Ce calcul incite à l'étude du séquençement, conduit à s'interroger sur l'opportunité de concéder des liaisons entières et met en évidence la rétroaction entre les possibilités de réalisation appréciées au niveau d'une liaison et le calcul des indicateurs économiques.

Un investissement non réalisable (financièrement ou techniquement) ne présente pas *a priori* d'intérêt, si ce n'est pour inciter à réexaminer la contrainte financière.

#### 6.4. Faisabilité financière au niveau du réseau concédé

Cette faisabilité sera examinée par la direction des Routes compte tenu des contraintes juridiques et financières.

### 7. Présentation des résultats de l'évaluation

Cette présentation (cf. annexe 18) comportera les résultats de l'évaluation monétarisée, ainsi que leurs expressions plus concrètes en termes quantitatifs, complétés par une synthèse des effets non monétarisés. Cette présentation sera accompagnée de commentaires n'omettant pas la prise en compte de l'incertitude, à travers les tests de sensibilité et les valeurs de basculement. On indiquera les coûts des solutions d'aménagement qui permettent une meilleure acceptabilité au regard de la desserte du territoire, de l'environnement ou d'autres considérations pertinentes lors du débat public.

### 8. Comparaison des scénarios d'aménagement

Elle s'appuiera sur leur bénéfice actualisé respectif, confrontés aux avantages et inconvénients non monétarisés des différents scénarios possibles d'aménagement selon les hypothèses de trafic (cf. annexe 18).

Afin d'explicitier le choix concédé - non concédé, il conviendra de :

- préciser les sources de financement : le budget de l'Etat, les participations publiques locales, l'usager, éventuellement les contributions des bénéficiaires indirects (entreprises,...) ;
- faire apparaître explicitement les transferts entre agents et les variantes d'échéancier ;
- faire apparaître la variation de la rentabilité économique liée à l'exploitation à péage.

\*  
\* \*

Les annexes techniques ci-jointes détaillent en tant que de besoin les différents éléments évoqués dans la présente instruction.

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 0. - Rappel du cadre législatif et réglementaire.
- Annexe 1. - Formulation et validation par le maître d'ouvrage de l'étude des éléments essentiels de l'évaluation.
- Annexe 2. - Adaptation de l'évaluation à la nature des choix à effectuer et à l'importance du projet.
- Annexe 3. - Situation de référence.
- Annexe 4. - Scénario d'aménagement.
- Annexe 5. - Trafic.
- Annexe 6. - Gestion du trafic.
- Annexe 7. - Bilan des usagers routiers.
- Annexe 8. - Avantages de sécurité.
- Annexe 9. - Prise en compte des interactions entre projets routiers et autres modes de transport.
- Annexe 10. - Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs de réseaux routiers, de la puissance publique et des opérateurs des autres modes de transport.
- Annexe 11. - Prise en compte de certains effets sur l'environnement.
- Annexe 12. - Bilan coût-avantages monétarisés pour la collectivité (hors effets environnementaux).
- Annexe 13. - Effets sur l'accessibilité.
- Annexe 14 I. - Effets sur l'emploi de la construction d'une grande infrastructure routière.
- Annexe 14 II. - Effets sur l'emploi de l'entretien et de l'exploitation d'une grande infrastructure routière.
- Annexe 14 III. - Effets économiques induits.
- Annexe 14 IV. - Prise en compte de la stratégie des acteurs publics locaux et des mesures d'accompagnement.
- Annexe 15. - Analyse de la saturation.
- Annexe 16. - Rentabilité financière des opérations à péage.
- Annexe 17. - Prise en compte de l'incertitude.
- Annexe 18. - Présentation des résultats de l'évaluation et comparaison des scénarios d'émanégement.
- Annexe 19. - Rappels théoriques : calcul économique et critère du surplus.



ANNEXE 0

**RAPPEL DU CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE**

Loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs (art. 14).

Décret n° 84-617 du 17 juillet 1984 pris pour application de l'article 14 de la loi d'orientation des transports intérieurs relatif aux grands projets d'infrastructures, aux grands choix technologiques et aux schémas directeurs d'infrastructures en matière de transports intérieurs.

Circulaire du 27 octobre 1987 relative aux modalités d'établissement et d'instruction des dossiers techniques concernant la construction et l'aménagement des autoroutes concédées.

Circulaire du 15 novembre 1991 définissant les modalités d'élaboration et d'instruction des avant-projets sommaires d'itinéraires.

Circulaire du 15 novembre 1991 relative à l'élaboration des dossiers de voirie d'agglomération.

Circulaire du 9 décembre 1991 définissant les types de routes pour l'aménagement du réseau national en milieu inter-urbain.

Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Circulaire du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructures.

Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.

Décret n° 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques.

Note du 8 août 1993 de la direction des routes relative à la notion de programme et à l'appréciation des impacts.

Circulaire du 5 mai 1994 définissant les modalités d'élaboration, d'instruction et d'approbation des opérations d'investissements sur le réseau routier national non concédé.

Loi n° 95-115 du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire (notamment les art. 17 et 18).

Instruction-cadre du 3 octobre 1995 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport.

Circulaire du 11 mars 1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers.

Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

ANNEXE 1

**FORMULATION ET VALIDATION PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE DE L'ÉTUDE  
DES ÉLÉMENTS ESSENTIELS DE L'ÉVALUATION**

La formulation et la validation par le maître d'ouvrage de l'étude des éléments qu'il est le mieux à même de préciser formalisent sa collaboration avec le maître d'œuvre et constituent un des points fondamentaux du processus d'évaluation.

En effet, il faut bien voir que si le maître d'ouvrage ne peut présupposer des particularités du contexte dans lequel s'inscrit le projet, en revanche, il en connaît notamment les fonctionnalités au vu des objectifs nationaux traduits dans le schéma directeur routier national. Une fois le projet instruit par le maître d'œuvre, le maître d'ouvrage doit formaliser sa commande et l'adapter à chaque phase significative de la procédure d'instruction.

Cette collaboration, essentielle à la lisibilité et à la pertinence du processus d'évaluation, contribue à la responsabilisation mutuelle du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Elle sera utilement formalisée. Cette collaboration concerne également la délimitation du champ et de la portée de l'évaluation préalables au démarrage d'une nouvelle phase d'étude, compte tenu de l'inscription de l'évaluation dans une procédure administrative d'instruction des projets (cf. annexe 2). La formulation et la validation par le maître d'ouvrage de l'étude concernera notamment les éléments précisés ci-dessous.

*Débat amont, étude préliminaire d'A.P.S. et A.P.S.I. première phase*

Engagement d'une analyse plus précise rendue nécessaire par le repérage d'enjeux importants concernant l'opportunité et les fonctionnalités du projet.

Définition et nombre de situations de référence compte tenu notamment des projets des autres modes de transport.

Engagement d'une étude approfondie de gestion de trafic.

*A.P.S. et A.P.S.I. deuxième phase*

Définition et nombre de situations de référence.

Définition de l'éventail des solutions routières, comprenant le séquençage en tranches fonctionnelles.

Réalisation d'études ponctuelles plus détaillées, destinées à vérifier la faisabilité d'une variante de tracé.

Détermination de la contrainte de financement intervenant dans le choix de la variante de tracé et dans la programmation de ses tranches fonctionnelles.

ANNEXE 2

**ADAPTATION DE L'ÉVALUATION À LA NATURE DES CHOIX À EFFECTUER  
ET À L'IMPORTANCE DU PROJET**

L'évaluation économique des projets doit s'adapter à leur importance et aux différentes étapes de réalisation des études.

Les tableaux ci-après précisent la nature des choix à effectuer selon le niveau d'étude et le type d'évaluation nécessaire.

Le déroulement des études est régi par la circulaire du 27 octobre 1987 pour les autoroutes concédées et par la circulaire du 5 mai 1994 pour les opérations d'investissement sur le réseau non concédé.

2.1. Nature des choix à effectuer

Etude amont de niveau schéma directeur	Comparaison intermodale Gestion du trafic ou investissement de capacité (premier éclairage sur un parti d'aménagement) Premier éclairage sur la faisabilité financière : mise à péage ou non Grand fuseau de passage				
Etudes préliminaires d'APS et APSI, 1 <sup>re</sup> phase si décision de mise à péage ou non *	A péage	Hors péage			
	Grande variété de tracé	Autoroute	Autres		
ASP tracé neuf		Choix du parti d'aménagement à 15 ans et à terme Aménagement de capacité ou qualitatif ASP, tracé neuf			
Etudes d'APS et APSI 2 <sup>e</sup> phase si décision de mise à péage ou non *	Variante locale de tracé ou d'échangeur Rachat de péage Séquencement (éventuel)	Variante de tracé Séquencement	Capacité	Qualitatif	Projet isolé
			Variante de tracé Séquencement	Choix et priorité des différents projets Variantes locales	Variante locale
* Cette décision n'est pas irréversible, on passe dans ce cas d'une procédure à l'autre.					

2.2. Nature de l'évaluation à effectuer en fonction de l'importance du projet (1)

ETAPES DE REALISATION	PROJETS A PEAGE	PROJETS HORS PEAGE (aménagement de capacité sur un axe)	AMENAGEMENTS qualitatifs sur un axe	PROJETS ISOLÉS
Débats amont, études préliminaires et A.P.S.I. 1 <sup>re</sup> phase...	4.3, 4.4, 4.5, 4.7, 5.1, 5.2, 5.3, 6	4.3, 4.4, 4.5, 4.7, 5.1, 5.2, 5.3	4.4, 4.5	sans objet
A.P.S. et A.P.S.I. 2 <sup>e</sup> phase.....	idem ci-dessus	idem ci-dessus	(4.3), 4.4, 4.5	(4.3), 4.4, 4.5
Bilan L.O.T.I.....	idem ci-dessus	idem ci-dessus	sans objet	sans objet

Les numéros ci-dessous renvoient aux paragraphes correspondants de l'instruction :

4.3 : Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs de réseaux routiers, de la puissance publique et des opérateurs des autres modes de transports ;

4.4 : Bilan coût-avantages monétarisés pour la collectivité ;

4.5 : Indicateurs de rentabilité ;

4.7 : Prise en compte de l'incertitude ;

5.1 : Effets sur l'accessibilité ;

5.2 : Effets sur le développement économique régional ou local ;

5.3 : Analyse de la saturation ;

6 : Evaluation de la rentabilité financière.

(1) Un scénario d'aménagement peut comporter des sections à péage et hors péage.

## ANNEXE 3

### SITUATION DE RÉFÉRENCE

La situation de référence sert de base à la comparaison entre des scénarios d'aménagement répondant à un même besoin. Le plus grand soin devra être apporté à sa détermination dans la mesure où elle conditionne les prévisions de trafic et les résultats économiques qui en découlent.

Pour les grands projets, elle devra faire l'objet d'une concertation entre le maître d'ouvrage et le réalisateur de l'étude. La situation de référence ne peut en effet être décidée sans vérification de sa cohérence.

La situation de référence est la situation la plus probable en l'absence du scénario d'aménagement. C'est rarement le statu quo.

La situation de référence sera définie à la fois par un cadrage macro-économique et par un état du réseau à l'horizon d'étude avec, si nécessaire, une prise de position explicite du maître d'ouvrage.

#### 1. Cadrage macro-économique

Il est défini dans l'annexe 5 et détermine les hypothèses de croissance du trafic à retenir et les évolutions de la consommation finale des ménages par tête qui affectent les valeurs unitaires du temps et du confort pour les véhicules légers, et de la sécurité (cf. annexes 7 et 8).

#### 2. Etat du réseau à l'horizon d'étude

a) Sont à intégrer dans la situation de référence :

- coups partis (travaux effectivement démarrés) ;
- opérations du contrat de plan en cours ;
- tout projet ou mesure d'exploitation dont la probabilité de réalisation avant le projet étudié est forte et qui ne devrait pas être remis en cause par le projet étudié ;
- plus généralement tout élément extérieur au projet ayant une influence notable sur ce dernier.

b) Il est des cas où les opérations du scénario d'aménagement et les opérations constituant le réseau de référence ne forment pas deux ensembles distincts.

Outre les opérations mentionnées au 2-a), la situation de référence peut aussi comporter un certain nombre d'autres d'opérations qui seront maintenues, modifiées, différées ou abandonnées si on réalise le scénario d'aménagement. Sur le fond on est ramené de fait à un problème de choix de variantes. Ces variantes sont constituées d'une part de l'ensemble des opérations envisagées si on ne fait pas le scénario d'aménagement et d'autre part de celles du scénario d'aménagement. On comparera ces variantes à un état du réseau correspondant à la situation définie au 2-a).

Il conviendra donc de bien réfléchir aux opérations qui pourraient ne pas être réalisées si on fait le scénario d'aménagement et à celles qui seront réalisées impérativement, indépendamment du scénario d'aménagement.

c) La situation de référence n'est pas nécessairement unique ni figée.

##### *Evolution dans le temps*

A l'horizon du scénario d'aménagement, on peut avoir une certaine situation de référence avec un ensemble d'opérations ou de niveaux d'aménagement donnés. Ultérieurement à la mise en service du scénario d'aménagement, d'autres opérations peuvent être mises en service (opérations neuves ou améliorations du réseau existant).

Dans ce cas, on calculera le bilan actualisé du scénario d'aménagement en tenant compte de la mise en service des opérations ultérieures.

##### *Différentes situations de référence*

Lorsqu'on travaille à un horizon lointain, il peut y avoir une incertitude sur la réalisation d'un projet à intégrer dans la situation de référence. Dans ce cas, on considérera plusieurs situations de référence dans la mesure où ces situations peuvent influencer significativement sur le scénario d'aménagement.

d) Prise en compte des projets et de la réactivité des autres modes de transport.

Les projets ou mesures tarifaires des opérations des autres modes de transport devront être pris en compte dans la situation de référence s'ils ont une conséquence non négligeable sur le trafic du scénario d'aménagement étudié.

## ANNEXE 4

### SCÉNARIO D'AMÉNAGEMENT

Cette annexe a pour objet de préciser la notion de scénario d'aménagement. Elle est liée à l'annexe 2, à l'annexe 3, à l'annexe 6 et à l'annexe 9.

Le scénario d'aménagement est défini comme étant une modalité de réalisation du projet combinant, le cas échéant, différents partis d'aménagement et leurs variantes de tracé, ses possibilités de séquençement en tranches fonctionnelles et les modalités d'exploitation.

#### 1. Gestion du trafic ou accroissement de capacité

Les opérations de gestion du trafic sont définies en annexe 6. S'il apparaît que les différentes opérations projetées ne s'avèrent pas suffisantes pour répondre au trafic, on envisagera des scénarios d'aménagement qui augmenteront la capacité.

#### 2. Prise en compte des autres modes

C'est dans ce cadre qu'on étudiera également si la réalisation de projets du mode ferroviaire ou la modification importante de l'offre ferroviaire, telle que la desserte cadencée, sont de nature à répondre au trafic sur le réseau routier et à différer, voire abandonner le projet routier.

#### 3. Objets routiers à considérer

Ils sont définis par rapport au catalogue des types de routes (circulaire du 9 décembre 1991). Sur un même itinéraire, on envisagera éventuellement une combinaison d'opérations différentes et on étudiera l'intérêt économique de chacune d'elles. Toutefois, pour éviter une combinatoire trop importante, on définira avec le maître d'ouvrage de l'étude les familles de solutions à étudier.

Par ailleurs, on comparera systématiquement les solutions en tracé neuf aux solutions en aménagement sur place.

#### 4. Séquençement

L'étude du séquençement a pour objectif de déterminer le meilleur ordre de réalisation des opérations élémentaires du projet en prenant en compte la contrainte de financement et éventuellement la contrainte technique. On étudiera les différentes possibilités de séquençement et on retiendra celle pour laquelle le bénéfice actualisé est le plus élevé.

## ANNEXE 5

### TRAFIC

#### 1. Recommandations générales

L'étude de trafic est un des éléments importants de l'étude d'un projet d'aménagement routier :

- elle fournit les éléments permettant de faire le diagnostic des situations actuelle et future (qualité de service, dimensionnements,...) ;
- elle contribue à la définition des scénarios d'aménagement ;
- elle préside à la définition de la fonctionnalité des infrastructures actuelles qui est un élément déterminant de leur parti d'aménagement ;
- elle constitue un des éléments de la concertation avec les partenaires locaux de l'Etat et de l'information au public ;
- elle est une des bases de l'évaluation socio-économique des projets qui précise leur intérêt pour la collectivité et notamment les dates optimales de mise en service et le phasage des travaux.

#### 2. Modalités pratiques

Une étude de trafic comprend trois phases :

- reconstitution de la situation actuelle : il s'agit d'une étape essentielle où l'on s'attachera à reproduire aussi bien le volume de trafic que la qualité de service (notamment la vitesse) ;
- étude de la situation de référence en l'absence du scénario d'aménagement ;
- étude des différents scénarios d'aménagement.

On se reportera au rapport technique standard des études de trafic et d'évaluation socio-économique des projets ainsi qu'au guide méthodologique correspondant.

#### 3. Définition du réseau à prendre en compte

Ce réseau doit, autant que possible, comporter toutes les routes supportant un trafic susceptible d'être intéressé par le scénario d'aménagement. A l'inverse, certaines études pourront rester très localisées (carrefour, créneau,...).

#### 4. Définition des trafics supportés par le réseau

Pour les trois phases indiquées ci-dessus, les résultats à attendre concernent les points suivants :

- les niveaux de trafic : il s'agit généralement des niveaux moyens de l'année (Trafic Moyen Journalier Annuel), éventuellement des niveaux moyens d'été et d'hiver et des niveaux en périodes de pointe (jours les plus fréquentés de l'année) ;
- la nature du trafic : analyse de la répartition du trafic entre les différentes catégories d'usagers (véhicules légers, poids lourds, éventuellement deux roues et véhicules agricoles) ;
- la fonction de l'infrastructure : analyse de la répartition par type de trafic (trafic local, trafic d'échange, trafic de transit) ; dans le cas de réseaux maillés complexes, le trafic sera décomposé en relations origine-destination. Si nécessaire, on analysera également la répartition par motif pour les véhicules légers.

#### 5. Hypothèses d'évolution du trafic

Le ministre de l'équipement, des transports et du logement et le ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement ont adressé un document de cadrage aux préfets de région, dans le cadre de l'élaboration des schémas de services collectifs de transport.

Ce document repose sur des prévisions macroéconomiques portant sur la période 1998-2020. Il introduit également un scénario plus volontariste de maîtrise de l'usage de la route. La traduction en termes de taux de croissance par classe de relations VL et PL est en cours de mise au point.

Les résultats feront l'objet d'une annexe « trafic » modificative diffusée dès que possible.

Sous cette réserve importante, il est présenté, ci-dessous, les résultats des précédentes prévisions qui demeurent globalement valables pour les hypothèses présentées.

\*  
\* \*

Les scénarios macroéconomiques présentés ci-après résultent des études réalisées par l'INRETS, pour la direction des routes et le SETRA, et par le service économique et statistique de la DAEI, dans le cadre de l'élaboration des schémas directeurs d'infrastructures de transport :

	HYPOTHÈSE BASSE 1995-2015	HYPOTHÈSE MOYENNE 1995-2015	HYPOTHÈSE HAUTE 1995-2015
<b>Revenu des ménages :</b>			
Taux de croissance annuel moyen.....	1,9 %	2,3 %	2,6 %
Taux de croissance annuel moyen par tête.....	1,7 %	2,1 %	2,4 %
<b>Produit intérieur brut :</b>			
Taux de croissance annuel moyen.....	1,9 %	2,4 %	2,9 %
<b>Prix moyen pondéré des carburants :</b>			
Taux de croissance annuel moyen.....	1,28 %	0,95 %	0,57 %
<b>Parc automobile :</b>			
Croissance 1995-2005.....	+ 26 %	+ 26 %	+ 26 %

#### 5.1. Cas des grands projets et études lourdes (Autoroutes, APSI, études amont de niveau SDRN)

Pour ces projets, les trafics seront systématiquement décomposés en relations origine-destination.

On retiendra des taux de croissance différents selon les six types de relations suivantes :

Pour les V.L. :

- relations dont la longueur est inférieure à 20 kilomètres ;
- relations dont la longueur est comprise entre 20 et 100 kilomètres ;
- relations dont la longueur est supérieure à 100 kilomètres.

Pour les P.L. :

- relations internes à la France (France-France) ;
- relations d'échanges internationaux (France-étranger) ;
- relations de transit international à travers la France (étranger-étranger).

Jusqu'en 2015 : les taux de croissance à appliquer sont les suivants :

Ils sont exprimés en taux annuels linéaires base 1995.

#### Hypothèse basse

VL relations < 20 km	VL relations de 20 à 100km	VL relations > 100 km	PL interne à la France	PL échange international	PL transit international
1,0 %	2,0 %	3,0 %	1,0 %	2,5 %	5,0 %

#### Hypothèse moyenne

VL relations < 20 km	VL relations de 20 à 100km	VL relations > 100 km	PL interne à la France	PL échange international	PL transit international
1,5 %	2,5 %	3,5 %	1,5 %	5,0 %	7,5 %

*Hypothèse haute*

VL relations < 20 km	VL relations de 20 à 100km	VL relations > 100 km	PL interne à la France	PL échange international	PL transit international
2,0%	3,0%	4,0%	2,0%	8,0%	10,0%

Ce qui correspond en moyenne à :

- pour l'hypothèse basse, ensemble 2 %, VL : 2 % ; PL : 2 % ;
- pour l'hypothèse moyenne, ensemble 2,5 %, VL : 2,5 % ; PL : 2,5 % ;
- pour l'hypothèse haute, ensemble 3,1 %, VL : 3 % ; PL :

Au-delà de 2015, on retiendra pour chacune des classes de distance, des taux équivalents à la moitié des taux indiqués ci-dessus (base 1995) jusqu'à l'année horizon 2025 au-delà de laquelle le trafic est supposé ne plus croître.

Lorsque la dernière année connue des trafics est antérieure à 1995, on appliquera les coefficients suivants à l'ensemble du trafic :

- pour passer de 199 à 1995 : 1,09 ;
- pour passer de 1993 à 1995 : 1,06 ;
- pour passer de 1994 à 1995 : 1,03.

Lorsque la dernière année connue des trafics est postérieure à 1995, on appliquera les coefficients suivants pour estimer le trafic 1995 :

- pour passer de 1996 à 1995 : 0,985 ;
- pour passer de 1997 à 1995 : 0,965.

Pour la plupart des grands projets et études lourdes, les évolutions générales indiquées ci-dessus seront majorées d'un trafic induit justifié par une modification importante des conditions de circulation (la méthodologie de détermination du trafic induit est indiquée ci-après).

### 5.2. Cas des opérations isolées sur routes nationales

(Etudes de déviations d'agglomérations, d'aménagements sur place, de créneaux de dépassement, d'aménagements d'intersections, d'aménagements de sécurité.)

Dans ce cas, les trafics ne sont généralement pas décomposés en flux origine-destination. En l'absence de la connaissance plus fine de la structure du trafic, on retiendra les taux moyens VL et PL indiqués ci-dessous, correspondant aux valeurs moyennes nationales :

- hypothèse basse, ensemble 2 %, VL : 2 %, PL : 2 J ;
- hypothèse moyenne, ensemble 2,5 %, VL : 2,5 % ; PL : 2,5 % ;
- hypothèse haute, ensemble 3,1 %, VL : 3 % ; PL : 4 J.

Au-delà de 2015, on retiendra pour chacune des classes de distance, des taux équivalents à la moitié des taux indiqués ci-dessus (base 1995) jusqu'à l'année horizon 2025 au-delà de laquelle le trafic est supposé ne plus croître.

### 5.3. Considérations s'appliquant à tous les projets

Des hypothèses de croissance différentes pour tout ou partie des trafics pourront être adoptées lorsque la situation le justifie :

- contexte local ou régional particulier notamment pour les courtes distances ;
- évolution spécifique de certaines relations.

Ces hypothèses devront faire l'objet d'une justification détaillée.

## 6. Affectation des trafics

La méthode actuelle d'affectation des trafics entre itinéraires concurrents consiste à répartir les « courants » de trafics concernés suivant la loi d'affectation définie ci-après, utilisée en particulier dans le logiciel ARIANE.



Ce logiciel est conforme à la présente instruction. Il est disponible au SETRA et dans les CETE. Il a toutefois ses limites qui tiennent notamment au modèle d'affectation utilisé, ainsi :

- la signalisation n'est pas prise en compte bien qu'il s'agisse d'un paramètre important dans le choix d'un itinéraire pour l'usager ;
- il est peu adapté au cas de déviations d'agglomérations : la quasi-totalité du trafic de transit et une partie du trafic d'échange utilise la déviation. Dans ce cas particulier, il est nécessaire d'effectuer une étude fine avec enquête permettant de déterminer quelle part du trafic d'échange est susceptible d'emprunter la déviation. S'il n'y a pas d'échange intermédiaire, la totalité du trafic de transit sera affectée à la déviation.

*Loi générale d'affectation :*

Pour la situation aménagée et pour la situation non aménagée, on décomposera le trafic par itinéraires et on calculera les coûts de circulation sur ces itinéraires.

Les trafics doivent être décomposés en « courants » regroupant les véhicules empruntant un même itinéraire en situation non aménagée, ainsi qu'un même itinéraire en situation aménagée. Pour l'une ou l'autre de ces situations, il se peut que plusieurs itinéraires soient offerts à une même relation origine-destination : il faudra dans ce cas affecter le trafic de la relation sur ces itinéraires en faisant appel, en l'absence d'autre information, à la loi de répartition suivante dans le cas de deux itinéraires :

$$\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{10}$$

$t_1 + t_2 = T$  trafic total de la relation origine-destination.

$t_1$  et  $t_2$  sont les trafics à attribuer aux deux itinéraires, et  $d_1$  et  $d_2$  les coûts de circulation sur ces itinéraires.

Dans le cas où il existe plus de deux itinéraires pour la relation, la formule précédente se généralise de la façon suivante :

$$t_1 \cdot d_1^{10} = t_2 \cdot d_2^{10} = \dots = t_i \cdot d_i^{10}$$

Avec  $\sum_i t_i = T$  (Trafic total de la relation)

$i$  = nombre d'itinéraires de la relation.

Le domaine d'application de cette formule est limité à quatre ou cinq itinéraires au maximum.

Le coût de circulation  $d$ , qui doit être calculé pour chaque itinéraire emprunté par un « courant » de trafic, est défini pour un véhicule (VL ou PL) par l'expression :

$$d = m + (h \times T) + (i \times L)$$

où :

a)  $m$  est la dépense monétaire nécessaire au parcours de l'itinéraire, regroupant les frais de péage éventuels, le coût d'entretien et de dépréciation du véhicule léger et le coût du carburant consommé ;

b)  $h$  est la valeur de l'heure du véhicule ;

c)  $T$  est la durée en heures du parcours de l'itinéraire ;

d)  $L$  est la longueur de l'itinéraire en kilomètres ;

e)  $i$  est le malus d'inconfort (VL uniquement), obtenu par cumul des pénalités correspondant aux caractéristiques de l'itinéraire.

Il importe de souligner que le malus d'inconfort ne peut être isolé du contexte général du coût de circulation, et, plus particulièrement, de la dépense en temps.

Les valeurs unitaires à prendre en compte pour les calculs des coûts de circulation sont définis en annexe 7.

## 7. Prise en compte de l'induction de trafic

Le trafic induit sera pris en compte si la mise en service de l'aménagement provoque, à l'horizon étudié, une modification importante des coûts de circulation. C'est le cas, par exemple, des grands projets et études lourdes. Dans la plupart des autres cas, le phénomène d'induction pourra être négligé. Par convention de calcul, et sauf situation particulière permettant un chiffrage explicite, les usagers des autres modes de transport, transférés sur la route suite à la mise en service d'un scénario d'aménagement de grande ampleur, sont pris en compte dans le trafic induit.

A chaque « courant » de trafic  $k$  isolé peut être attribué un coût de circulation  $dk$  en l'absence d'aménagement et  $d'k$  en présence de l'aménagement.

Ces coûts de circulation traduisent les conditions de circulation offertes. Ces conditions, plus ou moins bonnes, influent sur le volume en véhicules du « courant » considéré. C'est pourquoi l'on est amené à corriger le niveau de trafic tk, obtenu par simple extrapolation des trafics existants, en fonction du coût de circulation à l'horizon étudié :

$$\text{tk réel sans aménagement} = \text{tk extrapolé} \times \left(\frac{d_{ok}}{dk}\right)^{2/3}$$

dk étant généralement supérieur à dok, la situation sans aménagement entraîne, le plus souvent, une désinduction de trafic par rapport à une situation théorique où le niveau de service resterait constant.

$$\text{t'k réel avec aménagement} = \text{tk extrapolé} \times \left(\frac{d_{ok}}{d'k}\right)^{2/3}$$

dok est le coût de circulation sur l'itinéraire emprunté par le « courant » k à l'année de mesure des trafics.

dk est le coût de circulation de la relation considérée à l'horizon étudié en l'absence de l'aménagement

d'k est le coût de circulation de la relation considérée à l'horizon étudié en présence de l'aménagement.

Le trafic induit (généralisé) par le projet est égal à la différence entre t'k réel avec aménagement et tk réel sans aménagement, il évolue comme le reste du trafic.

Les formules précédentes s'appliquent aux « courants » de trafic dont l'itinéraire est entièrement compris dans le réseau d'étude.

**Dans le cas où les coûts de circulation avant et après aménagement ne sont connus que pour une partie de l'itinéraire, le pourcentage d'induction :**

$$\left[ \left(\frac{d_o}{d}\right)^{2/3} - 1 \right]$$

Est alors à pondérer par le rapport de la longueur décrite de l'itinéraire à la longueur totale de ce dernier.

ANNEXE 6

**GESTION DU TRAFIC**

L'objet de cette annexe est de fournir des éléments pour une première analyse permettant de situer les enjeux en partant de grilles d'analyse simplifiées présentées ci-dessous. Une étude approfondie sera engagée lorsque cette première analyse fera apparaître l'intérêt de la gestion du trafic, notamment en situation de référence pour différer le projet ou comme opération faisant partie de celui-ci.

Les mesures de gestion du trafic ont pour objectif d'améliorer les conditions de circulation, tant sur le plan de la sécurité que sur celui de l'écoulement du trafic (fluidité). Pour ce qui concerne la fluidité, un certain nombre d'outils de gestion du trafic permettent de jouer soit sur la demande (en la répartissant dans l'espace ou dans le temps), soit sur l'offre de capacité, soit encore sur les deux à la fois.

Pour obtenir des « gains » sur la demande et la capacité, on dispose de différents outils dont la combinaison constitue un système répondant à des objectifs précis. L'efficacité de ce système peut varier fortement en fonction de la configuration du réseau, de la nature du trafic, du moment de la journée, de la nature de l'événement perturbant. On distinguera par la suite les configurations suivantes de trafic :

- 1. Trafic saisonnier de type « grandes migrations » ;
- 2. Trafic de type « départs et retours de fin de semaine » ;
- 3. Pointes du matin et du soir ;
- 4. Trafic élevé relativement constant sur l'année ;

ainsi que différentes configurations de réseau.

Le tableau ci-dessous situe les objectifs de gestion du trafic et les outils correspondants par rapport aux différentes configurations de trafic et de réseau.

OBJECTIFS	OUTILS	CONFIGURATION de trafic
Optimiser l'offre de capacité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- régulation des vitesses</li> <li>- contrôle d'accès</li> <li>- plans de feux</li> <li>- réglementation et/ou aménagement des accès riverains</li> <li>- interdiction du stationnement</li> </ul>	<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">1, 2, 3 et 4</p> <p style="text-align: center;">3 et 4</p> <p style="text-align: center;">1, 2, 3 et 4</p>
<p>Répartir la demande :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- répartir les flux sur un réseau maillé d'autoroutes</li> <li>- répartir les flux sur un réseau</li> <li>- utiliser le réseau associé</li> <li>- écrêter les pointes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- communication</li> <li>- modulation spatiale des péages</li> <li>- communication</li> <li>- plan de jalonnement</li> <li>- communication</li> <li>- communication</li> <li>- modulation temporelle des péages</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1, 2 et 3</p> <p style="text-align: center;">1 et 2</p> <p style="text-align: center;">1 et 2</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">1, 2 (et 3)</p> <p style="text-align: center;">1 et 2</p> <p style="text-align: center;">1, 2 et 3</p>
Gérer rapidement les imprévus (réduction des délais d'alerte et d'intervention (D.A.I.))	<ul style="list-style-type: none"> <li>- organisation dont patrouilles</li> <li>- patrouilles et DAI sur points singuliers</li> <li>- patrouilles et DAI</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1, 2, 3 et 4</p> <p style="text-align: center;">3 et 4</p> <p style="text-align: center;">3</p>

Ce tableau mentionne également la réduction des délais d'alerte et d'intervention qui ne participe pas directement aux objectifs cités au début de cette annexe (optimiser l'offre de capacité et répartir la demande). Toutefois, sur les sections qui connaissent des problèmes de trafic, un incident réduisant la capacité disponible peut générer de très importantes perturbations dont l'ampleur peut être très fortement réduite si la capacité initiale est rapidement rétablie.

Les tableaux ci-après permettent une première estimation de l'impact des mesures envisagées sans que tous ces effets soient cumulatifs :

Optimiser l'offre de capacité

OBJECTIF	OUTILS	CONFIGURATION de trafic	AUGMENTATION de la capacité (1)	COMMENTAIRES
Optimiser l'offre de capacité	Régulation des vitesses	3	5 %	Origine Pays-Bas en attente de l'expérimentation menée à Strasbourg
	Contrôle d'accès	3	3 à 7 %	Origine Pays-Bas
	Plans de feux	1, 2, 3, 4	3 à 5 %	Par analogie avec la régulation des vitesses (on peut gagner plus sur un feu mal réglé)
	Accès riverains (aménagement)	3, 4		Dépend beaucoup du type d'accès
	Interdiction du stationnement	1, 2, 3, 4	1 200 véh/h	Si respect absolu
(1) Ces pourcentages s'appliquent à la valeur de la capacité en l'absence de mesure d'exploitation.				

Répartir la demande

OBJECTIF	OUTILS	CONFIGURATION de trafic	TRANSFERT de la demande (1)	COMMENTAIRES
Répartir les flux sur un réseau autoroutier	Communication	1	3 à 8 %	Dépend beaucoup de la capacité à atteindre la cible
		2	3 à 8 %	Dépend beaucoup de la capacité à atteindre la cible
		3	2 à 3 %	Analyse d'un seul cas (SIER) (2)
Répartir les flux sur le réseau	Communication et modulation spatiale des péages	1	8 % du trafic détourné	Jamais réalisé indépendamment du temps. Un seul cas connu
	Communication (par exemple « Bison futé »)	1		Dépend du réseau proposé
		2		Dépend du réseau proposé
	Plan de jalonnement	4		Ne concerne que les usagers non habitués ; par ailleurs, il est difficile de faire la part de ce qui est pris en compte par les modèles d'affectation
Utiliser le réseau associé parallèle proche de l'autoroute	Communication	1	5 %	Proportionnel à la longueur du bouchon. Nuisances possibles sur le réseau associé
		2	3 %	Proportionnel à la longueur du bouchon. Nuisances possibles sur le réseau associé
		3	1 à 3 %	Déconseillé, sauf accord des collectivités concernées
Ecrêter les pointes	Communication	1	2 à 3 %	Une seule expérience évaluée
		2		Sans doute du même ordre de grandeur que le précédent, voire plus important
	Communication et modulation temporelle des péages	1		Aucune expérience. A priori supérieur à 3 % et inférieur à 10 % A noter la difficulté de faire la part entre ce qui relève de l'élasticité de la demande au tarif et ce qui relève de la communication nécessairement associée
		2	10 %	A noter la difficulté de faire la part entre ce qui relève de l'élasticité de la demande au tarif et ce qui relève de la communication nécessairement associée
		3		A noter la difficulté de faire la part entre ce qui relève de l'élasticité de la demande au tarif et ce qui relève de la communication nécessairement associée
<p>(1) Ces pourcentages concernent la réduction de la pointe.                  (2) Service interdépartemental d'exploitation routière en Ile-de-France.</p>				

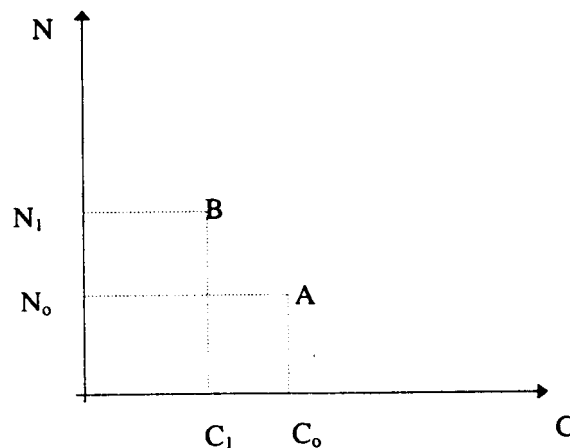
ANNEXE 7

**BILAN DES USAGERS ROUTIERS**

**1. Le surplus des usagers**

Supposons qu'un individu souhaite se déplacer d'un point A à un point B. Il ne réalisera ce déplacement que si la satisfaction qu'il en retirera sera supérieure au coût qu'il devra supporter. La satisfaction correspond à l'utilité que ce déplacement apporte à l'individu. Mais il ressentira également une désutilité car pour atteindre sa destination, il va consacrer du temps, dépenser du carburant, éventuellement acquitter un péage, user son véhicule ou être soumis à des aléas durant son déplacement. Cette désutilité s'appelle le coût individuel de circulation et il s'agit d'un coût généralisé.

Supposons maintenant qu'un individu soit disposé à payer  $C_0$  pour effectuer un nombre de déplacements donné  $N_0$ .



Si dans ces conditions on améliore le système de transport, par exemple en augmentant l'offre routière, le coût de circulation va être abaissé en  $C_1$ .

Si l'individu a un comportement rationnel et cherche à maximiser son utilité, à niveau de revenu et de prix des autres biens inchangés, il va avoir tendance à se déplacer davantage et à faire  $N_1$  déplacements (passage de A à B) (1).

Ce qui est vrai pour un individu l'est pour l'ensemble des individus. On passe alors de  $N_0$  à  $T_0$  et de  $N_1$  à  $T_1$  où  $T_0$  est le niveau de trafic en situation initiale et  $T_1$  le niveau de trafic après abaissement du coût de circulation. Autrement dit, si pour un certain coût de circulation, on observe un certain niveau de trafic, toute diminution du coût de transport aura pour effet d'augmenter la demande de déplacement.

Les usagers vont donc bénéficier d'une variation d'utilité ou surplus économique correspondant à la baisse des coûts de circulation.

Comme on ne connaît pas avec précision la fonction de demande de déplacement des usagers, on va supposer que l'on passe du point A au point B par une droite. Dans ces conditions, le surplus U des usagers s'écrit de la manière suivante :

$$\Delta U = T_0 (C_0 - C_1) + (T_1 - T_0) \frac{(C_0 - C_1)}{2}$$

Avec  $C_0 - C_1$  = variation des coûts de circulation qui traduit la variation de la satisfaction unitaire moyenne des usagers avant et après aménagement.

$T_0 (C_0 - C_1)$  = avantage des usagers qui circulaient déjà avant l'amélioration de l'itinéraire.

(1) Pour plus de détails sur les fondements théoriques du comportement de l'utilisateur, on se reportera à l'annexe 19 « Rappels théoriques : calcul économique et critère du surplus ».

$$(T_1 - T_0) \frac{(C_0 - C_1)}{2} = \text{avantage des usagers nouveaux qui ne se déplaçaient pas avant ou qui se déplacent davantage.}$$

$T_1 - T_0$  = trafic induit qui dépend de l'élasticité de la demande de déplacement au coût de circulation. Par convention de calcul, les usagers des autres modes de transport transférés sur la route, sont comptés dans le trafic induit.

## 2. Calcul des avantages annuels de l'aménagement pour les usagers

Ces avantages s'évaluent en comparant deux situations : celle que l'on aurait à l'année considérée en situation de référence (Cf. annexe 3) et celle que l'on aura en présence de l'aménagement.

Ces avantages se décomposent en :

- gains ou pertes de temps ;
- amélioration du confort (VL) ;
- variation des frais de fonctionnement des véhicules, c'est-à-dire entretien courant, pneumatiques, lubrifiants, consommation de carburant des véhicules, dépréciation des véhicules (VL) ;
- variation des péages éventuels.

Les étapes du calcul sont les suivantes :

a) Estimation des trafics prévisibles : on se conformera aux indications de l'annexe 5.

b) Calcul du coût de circulation des usagers C suivant la formule suivante :

$$C = h.T + i.L + m + p$$

avec :

h : valeur du temps du véhicule ;

T : temps de parcours ;

i : malus d'inconfort (véhicules légers uniquement) ;

m : dépense monétaire de fonctionnement des véhicules (entretien courant, pneumatiques, lubrifiants, dépréciation, frais de carburant) ;

p : péages éventuels ;

L : longueur de l'itinéraire.

c) Estimation des avantages sur la base des trafics prévisibles :

- gains de temps : on effectuera une évaluation en unités physiques (heures ou minutes) et en termes monétaires par application des valeurs unitaires définies ci-dessous ;
- amélioration du confort (V.L. uniquement) : on effectuera une évaluation monétaire conformément au tableau ci-après.

La valeur unitaire du malus d'inconfort a été déterminée pour les véhicules légers, tout comme la valeur du temps, par l'analyse du comportement des usagers. Cette analyse a permis de déterminer un couple de valeurs (temps, malus d'inconfort). En conséquence, la présentation des avantages de temps pour les usagers V.L. ne devra en aucune façon être dissociée de la présentation des avantages de confort.

On fera croître la valeur du temps et du confort des V.L. comme la consommation finale des ménages par tête, jusqu'à l'année horizon définie en annexe 5 (2025), de la manière suivante :

$$V_n^v = V_{94}^v (1 + t)^{n-94}$$

avec :

$V_n^v$  : valeur du temps et du confort V.L. à l'année n ;

$V_{94}^v$  : valeur du temps et du confort V.L. à l'année 1994 ;

t : taux de croissance de la valeur du temps et du confort.

- Hypothèse haute : + 2,4 % par an (taux géométrique).
- Hypothèse moyenne : + 2,1 % par an (taux géométrique).
- Hypothèse basse : + 1,7 % par an (taux géométrique).

Ces hypothèses sont cohérentes avec celles définies pour le trafic dans l'annexe 5.

- variation des frais de fonctionnement : ils seront évalués en termes monétaires (cf. valeurs unitaires ci-après). La consommation de carburant est estimée à partir des modèles de l'INRETS. Les frais de fonctionnement retenus correspondent à un coût supporté par les usagers, c'est-à-dire T.T.C. pour les V.L. et hors T.V.A. pour les P.L., ces derniers la récupérant.
- variation des péages éventuels : ils sont généralement définis par référence aux niveaux pratiqués sur les sections comparables récentes ou en fonction des difficultés du site traversé. En l'absence d'informations spécifiques sur le niveau de péage de l'opération projetée, on retiendra le péage du tableau suivant à titre indicatif. A noter que la valeur pour les P.L. tient compte des remises liées à un abonnement.

Dans le cas des aménagements complexes, il sera fait appel aux programmes informatiques disponibles au SETRA et dans les CETE.

### 3. Tableau des valeurs unitaires

	UNITÉ PHYSIQUE	VALEUR UNITAIRE en francs 1994
<b>Entretien courant, pneumatiques, lubrifiants :</b>		
- VL .....	Véhicule x kilomètre	0,43
dont TVA .....		0,07
- PL .....	Véhicule x kilomètre	0,85
<b>Dépréciation du véhicule :</b>		
- VL .....	Véhicule x kilomètre	0,14
dont TVA .....		0,02
- PL .....	Compté dans la valeur du temps	
<b>Péage (à titre indicatif) :</b>		
- VL .....	Véhicule x kilomètre	0,39
- PL .....	Véhicule x kilomètre	0,75
<b>Carburant :</b>		
- VL .....	F/litre	5,18
- dont TIPP .....		3,08
- dont TVA .....		0,88
- PL .....	F/litre	3,42
dont TIPP .....		2,20
<b>Temps :</b>		
- VL (1) .....	heure/véhicule	74
- PL et autocars .....	heure/véhicule	194
<b>Malus d'inconfort (VL uniquement) (1) :</b>		
<b>1. Distinction selon le type de route :</b>		
- 7 m ordinaire .....	Véhicule x kilomètre	0,31
- 7 m express .....	Véhicule x kilomètre	0,18
- artère interurbaine .....	Véhicule x kilomètre	0,13
- 2 x 2 voies express .....	Véhicule x kilomètre	0,04
- autoroute .....	Véhicule x kilomètre	0
<b>2. Distinction fonctionnelle (ces valeurs ne doivent pas être cumulées avec les précédentes) :</b>		
- route à chaussée unique .....	Véhicule x kilomètre	
- route à carrefours non dénivelés .....	Véhicule x kilomètre	0,09
- route à statut non autoroutier .....	Véhicule x kilomètre	0,4
- route à accès non limité .....	Véhicule x kilomètre	0,04
<b>(1) Année de référence 1994.</b>		

### 4. Actualisation des résultats

Les avantages considérés apparaissent annuellement à partir de la mise en service et pendant la durée de vie de l'opération prise égale à l'infini.

Pour opérer la sommation des avantages, un arbitrage est nécessaire entre le présent et le futur. En supposant que tous les avantages sont affectés de la même façon par le temps, on peut déterminer les valeurs actuelles des avantages des différentes années et en faire la somme.



On écrira :

$$A = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{a_t}{(1+i)^t}$$

A : somme actualisée des avantages.

$a_t$  : avantage à l'année  $t$ .

$i$  : taux d'actualisation. Ce taux, fixé à 8 % par le Commissariat général au Plan, est applicable à des francs constants.

### 5. Présentation des avantages

Le tableau suivant sera utilisé pour présenter les avantages pour les usagers en distinguant les VL des PL.

AVANTAGES	AVANTAGES À L'ANNÉE DE MISE EN SERVICE (1)		SOMME ACTUALISÉE des avantages
	Unités physiques	Valorisation monétaire	
Temps			Francs
	Heures gagnées	Francs	
Confort	-	Francs	Francs
Frais de fonctionnement des véhicules	-	Francs	Francs
Péage	-	Francs	Francs
Total	-	Francs	Francs
(1) Année définie par les spécifications de l'étude.			

Pour les aménagements de grande ampleur, en procédera à une décomposition des avantages par relation origine-destination.

ANNEXE 8

**AVANTAGES DE SÉCURITÉ**

Parmi les différents avantages liés à l'amélioration d'une infrastructure routière figurent les gains de sécurité. La sécurité est comptée dans les avantages non marchands car il n'existe pas de marché sur lequel est valorisée la sécurité. La sécurité fait donc l'objet d'une évaluation collective et tutélaire.

L'évaluation monétaire de la vie humaine retenue ici est celle fondée sur la méthode dite « du capital humain compensé ». Elle consiste à évaluer la perte nette de production actualisée pour les tués ou les blessés graves à laquelle s'ajoute une évaluation des coûts marchands directs (frais médicaux, coûts matériels) et des coûts non marchands (*pretium doloris* et préjudice esthétique, d'agrément pour les blessés et préjudice moral pour les décès). Les valeurs monétaires utilisées dans cette instruction sont celles issues du rapport Boiteux.

La présente annexe fournit les éléments permettant d'évaluer le gain de sécurité procuré par un aménagement routier, en termes physiques d'une part et en termes monétaires d'autre part pour établir le « Bilan coût - avantages monétarisés pour la collectivité ».

On effectuera tout d'abord un diagnostic de la situation actuelle en matière de sécurité (nombre d'accidents, taux de tués et de blessés sur les différents tronçons concernés) qui devra s'inspirer du guide méthodologique annexé à la circulaire A.P.S.I. du 15 novembre 1991. On évaluera ensuite le gain de sécurité procuré par l'aménagement en comparant la situation prévisible sans aménagement (projection du diagnostic) à la situation prévisible avec aménagement (utilisation des valeurs moyennes constatées par types d'infrastructures figurant dans les tableaux ci-après).

Le mode d'évaluation du nombre d'accidents, de tués et de blessés est différent selon que l'on considère un tronçon de route hors agglomération, un tronçon de route en agglomération, un carrefour plan déterminé, ou un carrefour giratoire déterminé.

Les coûts d'insécurité figurant dans les tableaux ci-après sont évalués à partir des valeurs tutélaire suivantes (en Francs 1994) pour l'année 1994 :

- Tué : 3 700 000 ;
- Blessé grave : 381 000 ;
- Blessé léger : 81 000 ;
- Dégâts matériels : 20 600.

On fera croître les coûts d'insécurité jusqu'en 2025 comme la consommation finale des ménages par tête, de la même manière qu'à l'annexe 7 pour le temps et le confort des VL soit :

- hypothèse haute : + 2,4 % /an (taux géométrique) ;
- hypothèse moyenne : + 2,1 % /an (taux géométrique) ;
- hypothèse basse : + 1,7 % /an (taux géométrique).

**1. Tronçon de route en rase campagne**

Le trafic total sur le tronçon sera multiplié par les taux moyens ci-dessous suivant le profil en travers.

	NOMBRE d'accidents pour 10 <sup>6</sup> véh. x km	TUÉS pour 100 accidents	BLESSÉS graves pour 100 accidents	BLESSÉS légers pour 100 accidents	COÛT d'insécurité F/véh. x km en francs 1994
< 7 m (1) .....	19,1	17	58	110	0,18
7 m .....	16,5	19	61	110	0,17
3 voies 9 m (1) .....	13,1	21	58	104	0,14
3 voies 10,50 m .....	12,4	23	62	108	0,15
4 voies 14 m (1) .....	13,8	18	45	118	0,13
2 x 2 voies (2) .....	9,6	21	67	102	0,11
7 m express .....	12	20	60	110	0,13
Artère interurbaine .....	8	18	67	102	0,08
Autoroute (3) .....	7	11	30	120	0,04

(1) Ces profils de route concernent le réseau existant, ils ne doivent plus être proposés en situation d'aménagement.  
 (2) Route avec carrefours à niveau mais comprenant une proportion de carrefours sans traversée du T.P.C.  
 (3) Urbaine et interurbaine et route express à 2 x 2 voies.

## 2. Tronçon de route en traverse d'agglomération

En traverse d'agglomération, on utilisera le taux d'accidents observé au cours des cinq années précédant l'étude. Pour la gravité, on utilisera les moyennes constatées indiquées ci-dessous :

AGGLOMÉRATIONS (POPULATION)	TUÉS POUR 100 accidents	BLESSÉS GRAVES pour 100 accidents	BLESSÉS LÉGERS pour 100 accidents	COÛT MOYEN par accident en francs 1994
< 5 000.....	7,4	43	92	533 700
5 000 - 20 000.....	4,0	30	102	366 200
20 000 - 50 000.....	2,9	22	107	299 000
50 000 - 100 000.....	2,0	18	110	252 900
> 100 000.....	1,6	13	113	221 400

## 3. Carrefour plan

Le nombre d'accidents est rapporté au trafic de la seule route secondaire. Le trafic moyen de la route secondaire sera multiplié par les taux suivants :

*Routes à 2 ou 3 voies*

	NOMBRE D'ACCIDENTS pour 10 <sup>e</sup> véh. de la route secondaire	TUÉS POUR 100 accidents	BLESSÉS GRAVES pour 100 accidents	BLESSÉS LÉGERS pour 100 accidents	COÛT D'INSÉCURITÉ F/véh. de la route secondaire
Carrefours à 4 branches.....	220	14	60	120	1,90
Carrefours à 3 branches.....	120	13	60	110	0,98

## 4. Carrefour giratoire

Le nombre d'accidents est rapporté à la totalité du trafic entrant sur le giratoire. Le trafic total de toutes les voies entrant sur le giratoire sera multiplié par les taux suivants :

NOMBRE D'ACCIDENTS pour 10 <sup>e</sup> véhicules entrant sur le giratoire	TUÉS pour 100 accidents	BLESSÉS GRAVES pour 100 accidents	BLESSÉS LÉGERS pour 100 accidents	COÛT D'INSÉCURITÉ F/véhicule entrant sur le giratoire
10	2	50	100	0,037

## 5. Présentation des résultats

	1 <sup>re</sup> ANNÉE DE MISE EN SERVICE	SOMME ACTUALISÉE
	Nombre	
Accidents évités.....		
Blessés légers évités.....		
Blessés graves évités.....		
Tués évités.....		
Dégâts matériels.....		
Avantages sécurité.....	valeur	valeur

## ANNEXE 9

### **PRISE EN COMPTE DES INTERACTIONS ENTRE PROJETS ROUTIERS ET AUTRES MODES DE TRANSPORT**

L'objet de cette annexe est de fournir les éléments d'une première analyse permettant de situer les enjeux et la nécessité de cette approche et d'engager, le cas échéant, une étude approfondie qui ne pourra s'effectuer qu'en collaboration avec les maîtres d'ouvrages et opérateurs des autres modes de transport.

#### **1. Introduction**

S'agissant de liaisons interurbaines - objet de la présente instruction - il convient de raisonner en termes de concurrence entre modes, et de ne pas conclure trop rapidement, sur la base des éléments disponibles en termes d'offre, que le projet d'infrastructure routière n'entre pas en concurrence avec ceux-ci, et en particulier avec le train. Aussi ne doit-on pas s'affranchir d'examiner les incidences d'un projet routier sur les autres modes. Inversement, la présence d'une desserte ferroviaire, et son éventuelle amélioration, devra être prise en compte dans le processus d'évaluation.

La concurrence peut s'apprécier, en première approximation, sur la base des temps de trajet respectifs des différents modes, lorsque ceux-ci sont sensiblement équivalents. Cependant, il ne s'agit là que d'un élément du choix des usagers où interviennent d'autres caractéristiques de leurs trajets tels que le confort, la sécurité, le prix, la fréquence, les ruptures de charges, qu'il importe de prendre en compte dans le processus d'évaluation, lorsque cela s'avère pertinent.

Cependant si l'on pense d'abord à la concurrence qui peut s'exercer entre modes, on oublie fréquemment les complémentarités éventuelles (dessertes routières conditionnant la performance des plates-formes de transport combiné, dessertes terminales des gares T.G.V. ou des aéroports par exemple) et plus généralement les améliorations ou les modifications rendues possibles par l'organisation des transports collectifs dont la route constitue un support important (ramassage scolaire, lignes régulières par autocars...).

Dans tous les cas, la connaissance du service rendu aux usagers et des volumes de trafics correspondants sera le critère pertinent conduisant à entreprendre ou non une étude approfondie.

Si le plus souvent les incidences paraissent faibles en termes de volume de trafic routier (3 à 5 % du trafic de l'auto-route A 6 a été détourné sur le T.G.V. Sud-Est par exemple...), elles le sont moins en termes de recettes de péages lorsqu'il s'agit de trajets longs et encore moins du point de vue du mode concurrent. Ainsi le tableau de la page 3 (1) fait apparaître la variation relative du nombre de voyageurs ferroviaires en fonction du gain de temps routier par classes de distance.

#### **2. Principes généraux**

Les grands projets d'infrastructures routières, tels que définis par la Loi d'orientation sur les transports intérieurs (LOTI), comporteront une présentation des services de transport des autres modes dans l'aire d'étude et des modifications envisagées de ces services. Pour ce faire, les incidences modales, traduites par les modifications de trafics, seront décrites dans la situation actuelle et dans la situation de référence. L'aire d'étude sera élargie en tant que de besoin pour permettre une bonne appréhension des effets.

Compte tenu de la précision actuelle des modèles intermodaux de fret et de la prépondérance des trafics de véhicules légers dans les problématiques routières, on pourra limiter les analyses multimodales locales au cas des trafics de voyageurs. Les grands choix de politique des transports pour ce qui concerne le fret ont une traduction en termes de dynamisme du transport et de report modal qui a été intégré dans les hypothèses d'évolution du trafic préconisées dans l'annexe 5. Pour les infrastructures dédiées au fret ou les projets dans lesquels la composante fret est particulièrement importante, des études spécifiques devront être conduites. Ce sera en particulier le cas si des projets de ferroutage existent dans l'aire d'étude. On veillera aussi à rendre compte dans les études des concentrations exceptionnelles de poids lourds qui pourraient résulter de la création de plates-formes de transport combiné ou route-route.

Dans le cas d'une modification sensible du partage modal, il conviendra d'en apprécier les incidences financières, en tenant compte des changements possibles d'organisation des transports. Pour ce faire, on se rapprochera des gestionnaires ferroviaires ainsi que des services d'études et de recherches compétents.

(1) Etabli par l'INRETS, en supposant le schéma directeur routier national de 1992 réalisé.

### 3. Impact sur les infrastructures de liaison

#### 3.1. Détournement de trafic ferroviaire

Le projet routier étant à l'origine du détournement de trafic ferroviaire, il appartiendra au maître d'œuvre de l'étude de prendre l'initiative des études et des concertations utiles entre techniciens des deux modes. Les éléments du tableau qui suit, établis avec le modèle Matisse développé par l'INRETS, donnent une première idée des pertes de trafic ferroviaire possibles sur des relations supérieures à 100 kilomètres.

*Effet sur le trafic ferroviaire des aménagements routiers et autoroutiers par classes de relations origine destination (1)*

DISTANCE à vu: d'oiseau entre centres de départements	DIMINUTION DU TEMPS DE PARCOURS SUR L'ITINÉRAIRE ROUTIER LE PLUS RAPIDE (VL)				
	1 à 4 mn	5 à 14 mn	15 à 29 mn	30 à 59 mn	60 à 119 mn
40 à 74 km	1 551	4 181	998		
	1 549	4 022	910		
	-0,1 %	-3,8 %	-8,8 %		
75 à 99 km	667	1 938	1 520		
	660	1 891	1 457		
	-1,0 %	-2,4 %	-4,1 %		
100 à 149 km	1 220	6 453	5 215	1 436	
	1 198	6 271	4 590	955	
	-1,8 %	-2,8 %	-4,1 %	-33,5 %	
150 à 249 km	2 210	3 889	3 425	2 111	218
	2 183	3 678	3 002	1 895	177
	-1,2 %	-5,4 %	-7,5 %	-10,2 %	-18,8 %
250 à 499 km	6 987	10 090	5 301	3 562	850
	6 964	9 887	5 034	3 298	695
	-0,3 %	-2,0 %	-5,0 %	-9,1 %	-18,2 %
500 à 749 km	893	1 345	1 869	2 965	1 415
	881	1 324	1 816	2 842	1 287
	-1,3 %	-1,6 %	-2,8 %	-4,1 %	-9,0 %
+ de 750 km			330	378	159
			319	355	146
			-3,3 %	-6,1 %	-8,2 %

1<sup>re</sup> ligne : nombre de voyageurs ferroviaires dans l'état du réseau routier de 1992 (en milliers).

2<sup>e</sup> ligne : nombre de voyageurs ferroviaires dans l'état du réseau prévu en 2015 (en milliers).

3<sup>e</sup> ligne : variation relative du nombre de voyageurs ferroviaires.

#### 3.2. Détournement de trafic routier

L'analyse portera sur tous les projets ferroviaires, qu'ils concernent un accroissement de capacité des infrastructures ou une amélioration du service offert aux usagers.

En règle générale, on retiendra pour les trafics détournés de la route l'estimation faite par les gestionnaires des chemins de fer après une analyse des documents remis en appui de ces estimations. Les trafics par origine-destination (O-D) utilisés pour les affectations sur le réseau routier seront obtenus en retranchant aux matrices initiales, déterminées à partir des enquêtes et comptages, les trafics détournés par le fer, après d'éventuelles corrections tenant compte des écarts de dates entre les différentes données.

Lorsque l'importance des trafics détournés est de nature à modifier notablement l'analyse purement routière de la situation, le maître d'œuvre de l'étude se rapprochera du gestionnaire ferroviaire pour expertiser conjointement l'estimation des trafics détournés.

Pour le trafic de voyageurs, les principaux déterminants du choix modal sont :

- la longueur du trajet (on distinguera la moyenne distance, 100 à 250 km, et la longue distance, plus de 250 km) ;
- les vitesses ou temps de parcours routiers et ferroviaires de porte à porte ou de gare à gare ;

(1) Ces éléments sont fournis à titre indicatif, parce que établis sur des relations particulières. Il convient donc de les adapter au contexte de l'étude.

- les temps de rabattement terminaux ;
- la fréquence des services ferroviaires (pour lesquels il ne faut retenir que les services utiles pour une O-D donnée : un train qui part avant un autre mais qui arrive après n'accroît pas le niveau de service) ;
- les prix routiers et ferroviaires ;
- les changements de trains, qui pénalisent le niveau de service ;
- les motifs de déplacement : privé, professionnel, scolaire... ;
- la durée des séjours et le nombre de personnes voyageant ensemble.

#### 4. Impact sur les infrastructures ponctuelles

Les temps d'accès terminaux sont des éléments de l'attractivité d'une infrastructure ponctuelle et ont un impact fort sur la dimension de leur hinterland.

On examinera si l'infrastructure projetée améliore leur desserte ou entraîne leur évitement.

Lorsque, par suite de l'amélioration des transports terrestres, les hinterlands de plusieurs de ces infrastructures ponctuelles se recoupent ou fusionnent, on observe en général le déclin des petites plates-formes ou leur spécialisation commerciale au lieu d'une spécialisation géographique.

Il y aura lieu de décrire la situation des infrastructures ponctuelles :

- en termes d'accessibilité (bassin desservi en 30 mn de transport terrestre pour les passagers par exemple) ;
- en termes de concurrence entre ces plates-formes ;

Le cas échéant, on pourra évoquer les subventions publiques qui sont affectées aux lignes les desservant.

#### 5. Calcul de l'incidence financière sur le mode ferroviaire

On se limitera à l'évaluation des variations de recettes nettes du mode ferroviaire dans le cadre de la construction d'une autoroute ou d'un aménagement important.

L'expression de la variation de recettes nette est la suivante pour une année  $t$  :

$$\Delta = N_f * (C_{marg\ t} - R_t), \text{ où}$$

$N_f$  est le nombre d'usagers transférés du mode ferroviaire à la route,

$C_{marg\ t}$  est le coût marginal d'entretien et d'exploitation par usager de l'opérateur ferroviaire. On prendra dans la mesure du possible, les coûts constatés sur la ou les lignes concurrencées par l'aménagement routier. A défaut, on retiendra des coûts marginaux moyens pour chaque catégorie de ligne ;

$R_t$  est la recette moyenne par voyageur de l'opérateur ferroviaire (incluant les éventuelles compensations), correspondant à chaque ligne concurrencée.

La variation de recettes nettes éventuelles de l'opérateur ferroviaire sera calculée annuellement et actualisée dans les mêmes conditions que les autres éléments monétaires.

Les données relatives aux coûts marginaux et à la recette unitaire moyenne seront fournies par la SNCF (directions régionales ou direction des études et de la recherche).

Dans le cas où les informations ne seraient pas disponibles, il pourra être retenu, en première analyse, les éléments du tableau chiffré ci-dessous :

ANNÉE 1994, EN FRANCS 1994 PAR VOYAGEUR-KILOMÈTRE	GRANDES LIGNES	TER <sup>1</sup>	ENSEMBLE
Recettes commerciales unitaires.....	0,41	0,51	0,43
Compensations tarifaires unitaires.....	0,06	0,15	0,07
Recettes unitaires moyennes.....	0,47	0,66	0,49
(1) Y compris les « express d'intérêt régional » (sources : CCTN et SNCF, comptes de l'exercice).			

A défaut de données relatives aux coûts marginaux, on pourra se limiter à prendre en compte les pertes de recettes moyennes brutes de l'opérateur ferroviaire (y compris compensations). Dans ce cas, il s'agira d'une borne supérieure de l'incidence du scénario d'aménagement routier sur les comptes de l'exploitant ferroviaire.

ANNEXE 10

**BILAN DES DÉPENSES ET DES RECETTES DES OPÉRATEURS DE RÉSEAUX ROUTIERS,  
DE LA PUISSANCE PUBLIQUE ET DES OPÉRATEURS DES AUTRES MODES DE TRANSPORT**

**1. Différentes notions de coûts**

*1.1. Estimation du scénario d'aménagement*

C'est le coût TTC en francs courants de l'année de présentation du scénario d'aménagement tel qu'il figure dans les pièces administratives aux différentes étapes du projet.

*1.2. Coût d'investissement du scénario d'aménagement*

C'est la somme actualisée des dépenses TTC en matière d'études, d'acquisitions foncières, de travaux, y compris aménagements complémentaires ultérieurs, et de grosses réparations. Ce coût C sera calculé en francs 1994 en fonction de l'échelonnement prévisible des différentes dépenses et actualisé à la dernière année des travaux ou année précédant la mise en service :

$$C = D + R$$

$$D = \sum_{t=1}^n D_t (1+i)^{n-t} \quad D : \text{coût de construction actualisé}$$

$$R = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{R_t}{(1+i)^t} \quad R : \text{dépenses de grosses réparations actualisées}$$

$D_t$  : dépenses de construction prévues à l'année t.

i : taux d'actualisation du commissariat général du plan.

n : nombre d'années d'études, d'acquisitions foncières et de travaux.

$R_t$  : dépenses de grosses réparations à l'année t.

Pour les autoroutes concédées, on tiendra également compte des dépenses de renouvellement des immobilisations (IMMOS) et des dépenses d'investissements complémentaires sur autoroutes en service (ICAS), hors élargissements, et on adoptera les mêmes principes de calcul que pour les grosses réparations. Toutefois, ces dépenses correspondant à une option plus progressive de réalisation de l'autoroute (échangeurs, aires de repos,...), il conviendra de veiller à la cohérence entre dépenses de premier établissement et dépenses ultérieures, afin d'éviter les doubles comptes.

On établira donc, le plus précisément possible, la chronique prévisible des dépenses de construction, de grosses réparations, d'IMMOS et d'ICAS. Compte tenu du taux d'actualisation utilisé, l'échelonnement, en particulier, des dépenses de construction, influe directement sur le calcul du coût d'investissement ce qui justifie le soin à apporter à cette partie de l'évaluation du projet.

La chronique des dépenses de grosses réparations, d'IMMOS et d'ICAS peut être difficile à établir pour des projets dont la mise en service est lointaine. A défaut, on utilisera les dépenses annuelles moyennes définies au paragraphe 4 de la présente annexe.

*1.3. Coût d'entretien et d'exploitation*

Les dépenses annuelles d'entretien et d'exploitation sont évaluées selon les indications du paragraphe 4 de la présente annexe. La somme de ces dépenses est actualisée selon l'expression suivante :

$$E = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{e_t}{(1+i)^t}$$

$e_t$  : dépenses d'entretien et d'exploitation à l'année t.

## 2. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs des réseaux

### 2.1. Bilan des dépenses de l'opérateur du réseau non concédé

Ce bilan est constitué de la somme du coût d'investissement C et du coût d'entretien et d'exploitation E, exprimés TTC. Les dépenses annuelles de grosses réparations, d'entretien et d'exploitation sont précisées au paragraphe 4.

### 2.2. Bilan des recettes et des dépenses des opérateurs du réseau concédé

#### 2.2.1. Dépenses

Les sociétés concessionnaires d'autoroutes ne récupèrent la TVA ni sur la construction de l'ouvrage ni sur les ICAS. En revanche, elles récupèrent la TVA sur les IMMOS, les grosses réparations ainsi que sur les dépenses d'entretien et d'exploitation. Les dépenses des opérateurs du réseau concédé sont donc égales à :

$D + IM + R + E$ .

D : coût de construction actualisé, toutes taxes comprises (TTC).

IM : somme actualisée des IMMOS, hors taxes (HT) et des ICAS (TTC).

R : somme actualisée des dépenses de grosses réparations (HT).

E : somme actualisée des dépenses d'entretien et d'exploitation (HT).

#### 2.2.2. Recettes

Les variations de recettes des opérateurs du réseau concédé sont les variations de recettes de péage hors TVA. Compte tenu du régime spécifique de TVA des sociétés concessionnaires, on retiendra l'hypothèse d'un taux moyen de TVA de 7 % sur les recettes de péage.

## 3. Bilan des recettes de la puissance publique

Ce bilan se présente sous la forme d'un tableau présentant les variations des recettes fiscales actualisées calculées selon les indications ci-après :

### 3.1. Taxes sur les travaux, l'entretien et l'exploitation

Cas des opérations concédées :

- variation de TVA sur la construction de l'ouvrage : 20,6 % du coût de construction hors TVA soit 0,1708 D, D étant le coût de construction actualisé (cf. paragraphe 1.2) ;
- variation de TVA sur les grosses réparations : les sociétés concessionnaires récupérant la TVA, il n'y a pas de recette fiscale sur ce poste ;
- variation de TVA sur les ICAS : 20,6 % de la somme actualisée de ces dépenses, hors taxes ;
- variation de TVA sur les dépenses d'entretien et d'exploitation et d'IMMOS : les sociétés récupérant la TVA, il n'y a pas de recette fiscale sur ces postes ;
- variation de TVA liée aux recettes de péage : compte tenu de la législation fiscale actuelle et de la complexité du calcul qui exige la disposition d'éléments qui ne peuvent être connus à ce niveau d'étude, on retiendra l'hypothèse selon laquelle le montant de TVA est égal en moyenne, à 7 % des recettes de péage ;
- variation d'impôts payés par le concessionnaire aux collectivités territoriales : on calculera la base d'imposition de la taxe professionnelle telle que définie à l'annexe 14.II à laquelle on appliquera un taux moyen d'imposition de 20 % ;
- variation de la taxe d'aménagement du territoire : en l'état actuel de la législation, on prendra  $0,04 F/véh \times km$  dont la somme sera actualisée.
- redevance domaniale versée à l'Etat : la redevance domaniale annuelle, exprimée en milliers de francs, est obtenue selon la formule suivante :

$$RD_t = [280 + (0,015 \times RP_t)] \times 0,3.$$

$RD_t$  : redevance domaniale de l'année t.

$RP_t$  : recettes de péage de l'année t.



Cas des opérations non concédées :

- variation de TVA sur la construction de l'ouvrage et les grosses réparations : 20,6 % du coût d'investissement, hors TVA, soit 0,1708 C, C étant le coût d'investissement du scénario d'aménagement (cf. paragraphe 1.2) ;
- variation de taxes sur l'entretien et l'exploitation : 11 % en moyenne du coût hors taxes.

### 3.2. Variation des taxes versées par les usagers

- variation de TVA sur les dépenses transport des usagers, c'est-à-dire sur les frais de fonctionnement des véhicules à l'exclusion des péages. Pour les VL, le taux à prendre en compte est 20,6 % des valeurs unitaires hors taxes de l'annexe 7. Pour les PL, il n'y a pas de variation de TVA, ceux-ci la récupérant.
- variation de TIPP : les valeurs à prendre en compte sont en valeur 1994 :  
 VL : 3,08 F/litre ;  
 PL : 2,20 F/litre.

Pour le trafic induit VL, pour lequel la variation de recettes fiscales ne peut être estimée de façon simple, on fera l'hypothèse que la dépense transport des usagers se substitue à une autre dépense qui aurait été effectuée au taux moyen de TVA national (15,5 % de la consommation finale). Pour ce trafic la variation de recettes fiscales est donc :

$$V_t = T - T_0.$$

T : taxes perçues par l'Etat pour ces usagers après mise en service (TVA. + taxes spécifiques).

T<sub>0</sub> : taxes perçues par l'Etat avant mise en service, soit 0,155 d, d étant la dépense transport de ces usagers.

## 4. Les dépenses annuelles

On utilisera les valeurs suivantes dès la première année de mise en service.

### 4.1. Les autoroutes concédées

En francs 1994 par kilomètre

	MONTAGNE	VALLONNÉ	PLAINE
Grosses réparations.....	151 000	123 000	101 000
IMMOS.....	85 000	69 000	57 000
ICAS (1):			
HT.....	116 000	72 000	72 000
TVA.....	23 900	14 800	14 800
Entretien et exploitation .....	610 000	570 000	530 000
(1) Cf. remarques du paragraphe 1.2 concernant ces dépenses.			

### 4.2. Le réseau routier non concédé

En francs 1994 par kilomètre

	VOIES RAPIDES URBAINES		LACRA	GLAT		4 VOIES 14 m	3 VOIES 9 m ou 10,50 m	2 VOIES 7 m	2 VOIES 6 m
	2 x 3 voies	2 x voies		2 x 2 voies	2 voies				
Grosses réparations:									
HT.....	211 000	142 000	106 000	71 000	35 000	64 000	48 000	32 000	25 000
TVA.....	43 500	29 000	22 000	14 500	7 000	13 000	10 000	6 500	5 000
Entretien courant:									
HT.....	200 000	150 000	70 000	50 000	30 000	60 000	45 000	30 000	20 000
TVA.....	22 000	16 500	7 700	5 500	3 300	6 600	5 000	3 300	2 200
Viabilité hivernale:									
H1, H2:									
HT.....	5 500	5 500	5 500	5 500	3 600	5 500	5 500	3 600	3 600
TVA.....	600	600	600	600	400	600	600	400	400

	VOIES RAPIDES URBAINES		LACRA	GLAT		4 VOIES 14 m	3 VOIES 9 m ou 10,50 m	2 VOIES 7 m	2 VOIES 6 m
	2 x 3 voies	2 x voies		2 x 2 voies	2 voies				
H3 :									
HT.....	14 500	14 500	14 500	14 500	5 500	10 900	8 200	5 500	5 500
TVA.....	1 600	1 600	1 600	1 600	600	1 200	900	600	600
H4 :									
HT.....	21 800	21 800	21 800	21 800	12 700	21 800	17 300	12 700	12 700
TVA.....	2 400	2 400	2 400	2 400	1 400	2 400	1 900	1 400	1 400

## 5. Présentation des bilans des dépenses et des recettes

### 5.1. Bilan des dépenses et des recettes des opérateurs de réseaux

#### 5.1.1. Réseau non concédé

		VALEUR
Coût d'investissement	Somme actualisée	
Coût d'entretien et d'exploitation	Première année	
Coût d'entretien et d'exploitation	Somme actualisée	
Total des coûts (coût global)	Somme actualisée	

#### 5.1.2. Réseau concédé

		VALEUR
Coût d'investissement	Somme actualisée	
Coût d'entretien et d'exploitation	Première année	
Coût d'entretien et d'exploitation	Somme actualisée	
Total des coûts (coût global)	Somme actualisée	
Variation des recettes de péage	Première année	
	Somme actualisée	

### 5.2. Bilan des recettes pour la puissance publique

		VALEUR
T.V.A. sur la construction, les grosses réparations, les I.C.A.S, l'entretien et l'exploitation	Première année Somme actualisée	
Variations de recettes de T.I.P.P.	Première année Somme actualisée	
Variations de T.V.A. sur les frais de fonctionnement des véhicules et sur la dépréciation des véhicules légers	Première année Somme actualisée	

		VALEUR
Variations de T.V.A. sur les recettes de péage	Première année Somme actualisée	
Impôts payés par les sociétés concessionnaires aux collectivités territoriales	Première année Somme actualisée	
Redevance domaniale	Première année Somme actualisée	
Variation de la taxe d'aménagement du territoire	Première année Somme actualisée	
Variation de compensation tarifaire pour le mode ferroviaire	Première année Somme actualisée	

## ANNEXE 11

### PRISE EN COMPTE DE CERTAINS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

#### I. Nuisances sonores

L'évaluation doit prendre en compte les nuisances :

- au voisinage du projet ;
- au voisinage des autres infrastructures dont le trafic sera substantiellement modifié par la réalisation du projet (diminution sur les itinéraires concurrents due au report de trafic, ou augmentation sur les itinéraires d'accès à l'infrastructure nouvelle).

On s'intéressera à deux types d'effets :

- les nuisances occasionnées aux occupants de bâtiments, qui sont monétarisables ;
- la modification des espaces extérieurs sous « empreinte sonore routière », dont la monétarisation n'est pas possible en l'état actuel des connaissances. On quantifiera cette modification par un indicateur de surface.

Dans tous les cas, on ne tiendra pas compte d'une modification des niveaux sonores induite par le projet inférieure à 2 dB (A).

#### 1.1. Monétarisation des nuisances occasionnées aux occupants de bâtiments

##### 1.1.1. Principe général de l'évaluation monétaire

Au voisinage du projet, le maître d'ouvrage fait en sorte que les niveaux sonores en façade des bâtiments soient inférieurs aux seuils fixés par la réglementation. On considère que les nuisances sont internalisées dans le coût du projet ; on ne monétariserait donc pas les gênes résiduelles éventuelles pour les niveaux sonores inférieurs aux seuils réglementaires.

Sur les autres routes dont le trafic est modifié par le projet, on appliquera la méthode explicitée ci-après, émanant de l'instruction-cadre du 3 octobre 1995 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport, en distinguant les deux périodes réglementaires relatives au bruit routier : la période diurne (6 heures-22 heures) et la période nocturne (22 heures-6 heures).

On note pour les états 1 (état de référence) et 2 (projet réalisé) les contributions sonores suivantes :

$L_{j1}$  :  $L_{Aeq}$  (6 heures-22 heures) en façade pour la situation de référence ;

$L_{j2}$  :  $L_{Aeq}$  (6 heures-22 heures) en façade pour la situation avec projet ;

$L_{n1}$  :  $L_{Aeq}$  (22 heures-6 heures) en façade pour la situation de référence ;

$L_{n2}$  :  $L_{Aeq}$  (22 heures-6 heures) en façade pour la situation avec projet.

La valorisation  $B_j$  de la nuisance de jour due au bruit d'origine routière est calculée comme suit :

- si  $L_j \leq 60$  dB(A), alors  $B_j = 0$  ;
- sinon  $B_j = 0,05.VB.(L_j - 60)$ .

VB étant la valeur de la gêne liée au bruit définie par l'instruction-cadre du 3 octobre 1995, égale à 963 F/an/habitant indexée sur la consommation finale des ménages par tête (comme indiqué dans l'annexe 7), majorée de 1 % par an.

La variation  $\Delta B_{j21}$  de la valeur de la nuisance de jour entre l'état 2 avec projet et l'état 1 de référence n'est prise en compte que si la variation du niveau sonore est supérieure à 2 dB(A) :

- si  $|L_{j2} - L_{j1}| \leq 2$  dB(A), alors  $\Delta B_{j21} = 0$  ;
- sinon  $\Delta B_{j21} = j_2 - B_{j1}$ .

La valorisation  $B_n$  de la nuisance de nuit due au bruit d'origine routière est calculée comme suit :

- si  $L_n \leq 55$  dB(A), alors  $B_n = 0$  ;
- sinon  $B_n = 0,05.VB.(L_n - 55)$ .

La variation  $\Delta B_{n21}$  de la valeur de la nuisance de nuit entre l'état 2 avec projet et l'état 1 de référence n'est prise en compte que si la variation du niveau sonore est supérieure à 2 dB(A) :

- si  $|L_{n2} - L_{n1}| \leq 2$  dB(A), alors  $\Delta B_{n21} = 0$  ;
- sinon  $\Delta B_{n21} = B_{n2} - B_{n1}$ .

La variation  $\Delta B_{21}$  du coût de la nuisance totale (jour et nuit) due au bruit d'origine routière est obtenue par  $\Delta B_{21} = \Delta B_{j21} + \Delta B_{n21}$ . Cette formule donne un coût annuel par habitant dans une situation donnée d'exposition sonore. La variation totale du coût des nuisances sonores liée au projet est la somme des variations par habitant pour l'ensemble des habitants considérés. L'attention est attirée sur le fait que la réalisation d'un projet en tracé neuf entraîne une diminution du coût des nuisances sonores sur les infrastructures existantes dans le cas où ces dernières voient leur niveau de trafic diminuer.

### 1.1.2. Mise en œuvre pratique

Pour la conduite pratique de l'évaluation, on pourra appliquer les simplifications suivantes :

a) Itinéraires à prendre en compte :

- si le projet consiste en un aménagement ponctuel d'un itinéraire sans que le trafic global soit modifié (exemple : déviation d'une agglomération sans aménagement complet de l'itinéraire), l'évaluation acoustique se limitera à l'ancien tracé en traversée de l'agglomération, et aux itinéraires d'accès à l'ancien tracé et à la déviation ;
- si le projet consiste en un aménagement d'itinéraire pouvant conduire à des transferts de trafic non négligeables d'un itinéraire sur un autre (exemple : report d'une partie du trafic de la liaison Paris-Lyon-Marseille sur la liaison Paris-Clermont-Ferrand-Béziers), l'étude de trafic porte généralement sur un réseau très étendu. Compte tenu des impacts engendrés sur ce réseau par la création de la nouvelle infrastructure, pour simplifier la démarche, l'évaluation acoustique ne prendra en compte, sauf exception justifiée, que :
  - les itinéraires directement concurrents du nouvel aménagement ;
  - les voiries locales proches de l'itinéraire modifié sur lesquelles le projet a un fort impact (dans un esprit similaire au cas d'une déviation traité précédemment).

La méthode de dégrossissage expliquée au paragraphe 4 permet d'éliminer rapidement les tronçons sur lesquels la variation de niveau sonore est inférieure à 2 dB(A).

b) Zones bâties à prendre en compte :

- on ne considérera que les traversées d'agglomérations, et on ne recensera pas les habitations isolées ni les hameaux éloignés de la route ;
- on ne s'intéressera généralement pas aux traversées d'agglomérations importantes, pour lesquelles la forte prépondérance du trafic local limite l'influence du projet sur le plan acoustique. Seront considérées comme importantes les agglomérations de plus de 20 000 habitants.

c) Niveaux sonores en façade :

Les niveaux sonores en façade peuvent être évalués au moyen des méthodes de prévision en usage pour les études d'impact acoustique. Une telle évaluation demande cependant la connaissance précise de la géométrie du site et de l'implantation du bâti.

A défaut de pouvoir aisément mettre en œuvre cette approche, il est possible d'appliquer une règle simplificatrice consistant à assimiler les traversées d'agglomérations à un profil « rue en U » et à ne compter que les bâtiments en premier rang (les autres bâtiments étant supposés protégés). Cela conduit à ne réaliser qu'un seul calcul par tronçon dit « acoustiquement homogène » (c'est-à-dire sur lequel les paramètres suivants : débits VL et PL, vitesse, allure, rampe, largeur entre façades varient peu). Le paragraphe 3 ci-après présente une méthode de calcul simplifiée des niveaux sonores, applicable dans une telle démarche.

d) Nombre d'habitants :

A défaut d'informations plus précises, le nombre d'habitants sera évalué sommairement en comptant un habitant pour 4,50 mètres de linéaire de niveau de logements.

### 1.1.3. Méthode de calcul simplifiée des niveaux sonores

Toutes les méthodes d'évaluation des niveaux sonores usuellement employées pour les études d'impact (modèles de calcul, mesures *in situ*) peuvent être mises en œuvre. Cependant, si les simplifications ci-dessus sont adoptées (notamment b et c), on pourra évaluer les niveaux sonores selon la méthode simplifiée décrite ci-après, conforme à celle préconisée pour le classement sonore des infrastructures routières (circulaire Environnement, direction de la prévention des pollutions et des risques du 25 juillet 1996).

a) Calcul de l'émission sonore d'un tronçon.

L'émission sonore E d'un tronçon est donnée par la formule :

$$E = (E_{VL} + 10 \cdot \log Q_{VL}) \oplus (E_{PL} + 10 \cdot \log Q_{PL}) \text{ dB(A)}$$

où

$E_{VL}$  et  $E_{PL}$  sont les émissions sonores unitaires des V.L. et des P.L., détaillées plus loin ;

$Q_{VL}$  et  $Q_{PL}$  sont les débits moyens horaires de V.L. et de P.L. de la période considérée (jour ou nuit), et le signe  $\oplus$  représente l'addition énergétique des niveaux sonores :

$$L_a \oplus L_b = 10 \cdot \log [10^{L_a/10} + 10^{L_b/10}]$$

Les émissions sonores unitaires  $E_{VL}$  et  $E_{PL}$  sont à choisir dans le tableau 1 ci-dessous :

TABLEAU 1

*Emissions sonores unitaires des V.L. et des P.L. en traversée d'agglomération*

		$E_v$	$E_n$
<b>Circulation fluide</b>	<b>Route en palier ou descente</b>	<b>31 dB(A)</b>	<b>43 dB(A)</b>
	<b>Rampe</b>	<b>34 dB(A)</b>	<b>44 dB(A)</b>
<b>Circulation pulsée</b>	<b>Route en palier ou descente</b>	<b>32 dB(A)</b>	<b>45 dB(A)</b>
	<b>Rampe</b>	<b>35 dB(A)</b>	<b>46 dB(A)</b>

La circulation sera considérée fluide si la traversée ne comporte aucune perte de priorité (feux de circulation ou « cédez le passage »). Dans le cas contraire, elle sera considérée pulsée.

La ligne « rampe » sera utilisée si la déclivité est strictement supérieure à 2 %. Dans ce cas, les émissions des deux sens de circulation devront être calculées séparément puis cumulées.

Les débits horaires représentatifs de la période devront être estimés à partir des T.M.J.A. de V.L. et de P.L. au moyen des guides techniques en vigueur.

Si la différence entre les niveaux  $E_1$  et  $E_2$  correspondant aux deux états est inférieure à 2 dB(A) en valeur absolue pour la période considérée, il est inutile de poursuivre le calcul plus avant : la variation du coût de la nuisance sonore est considérée comme nulle pour cette période.

b) Calcul du niveau sonore en « rue en U ».

Le niveau  $L_{Aeq}$  en façade est donné par

$$L_{Aeq} = E - 9,5 \log(d_f) + 24 \text{ dB(A)}$$

où  $d_f$  est la distance entre les lignes moyennes des façades, en mètres.

Il n'est pas nécessaire d'estimer cette distance avec précision : en effet, une erreur de 30 % n'induit qu'une erreur de 1 dB(A) sur l'estimation du niveau  $L_{Aeq}$ .

Nota : Ce calcul simplifié peut être effectué en utilisant le logiciel CartoBruit du C.E.R.T.U. (destiné au classement sonore des infrastructures), en appliquant les hypothèses suivantes :

- pour une circulation fluide : vitesse des V.L. et des P.L. = 50 km/h ;
- pour une circulation pulsée : vitesse des V.L. et des P.L. = 30 km/h ;
- site type « rue en U ».

#### 1.1.4. Méthode de dégrossissage

Comme on l'a vu précédemment, on ne calculera pas la variation du coût de la nuisance sonore si la variation des niveaux sonores entre les états 1 et 2 est inférieure à 2 dB(A). Une première comparaison des trafics permet, sans même calculer les niveaux sonores, d'éliminer les tronçons pour lesquels la variation des trafics entre les deux états sera à coup sûr insuffisante pour induire une telle variation des niveaux sonores.

Cette opération consiste à comparer, pour chaque période, le « trafic équivalent acoustique » correspondant à chacun des deux états. On appelle « trafic équivalent acoustique » la valeur  $(Q_{VL} + e.Q_{PL})$ ,  $e$  étant le coefficient d'équivalence acoustique entre P.L. et V.L. (un P.L. « équivaut acoustiquement » à  $e$  V.L.), dont la valeur est donnée dans le tableau 2.

TABLEAU 2

*Coefficient d'équivalence acoustique PL-VL en traversée d'agglomération*

		•
<b>Circulation fluide</b>	<b>Route en palier ou descente</b>	<b>16</b>
	<b>Rampe</b>	<b>10</b>
<b>Circulation pulsée</b>	<b>Route en palier ou descente</b>	<b>20</b>
	<b>Rampe</b>	<b>13</b>

Si le rapport  $(Q_{VL2} + e.Q_{PL2}) / (Q_{VL1} + e.Q_{PL1})$  est compris entre 0,63 et 1,6 pour chacune des deux périodes (jour et nuit), on est assuré que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A), et il est inutile de pousser plus loin l'analyse pour le tronçon considéré.

S'il y a incertitude sur le coefficient d'équivalence à adopter, cette vérification sera effectuée pour les deux valeurs extrêmes possibles (par exemple, si les quatre valeurs du tableau 2 peuvent être envisagées, on testera pour  $e = 10$  et  $20$ ), et le tronçon ne sera exclu de l'évaluation que si la condition est respectée pour les deux valeurs.

## 1.2. Empreinte sonore en espace extérieur

### 1.2.1. Principe général

Compte tenu de l'absence de connaissance sur les nuisances sonores en espace extérieur, on ne s'intéressera qu'à la période de jour. La méthode consiste à évaluer, au voisinage du projet ainsi qu'au voisinage des autres routes de la zone d'étude, les surfaces pour lesquelles le niveau sonore d'origine routière est supérieur à 53 dB(A) exprimé en équivalent en façade (soit 50 dB(A) en champ libre). Ne seront pris en considération que les espaces hors limites d'agglomération (au sens du code de la route).

Par référence à la réglementation relative au classement sonore des infrastructures de transports terrestres, cette évaluation ne portera, pour chacun des états 1 (état de référence) et 2 (projet réalisé), que sur les tronçons dont le trafic est supérieur à 5 000 véh/j. En outre, ne seront pris en compte que les tronçons dont l'émission sonore aura varié de plus de 2 dB(A). La méthode de dégrossissage expliquée au paragraphe 3 permet de retenir les tronçons concernés.

On mènera un calcul de propagation simplifié basé sur des conditions de site conventionnelles (topographie plane, route au niveau du terrain naturel, large angle de vue sur la source routière depuis le récepteur, etc.), qui fournira la distance entre l'isophone 53 dB(A) et la plate-forme routière pour chaque tronçon homogène du point de vue de l'émission sonore. Le point récepteur est considéré à 5 m au-dessus du sol, afin d'approcher une situation de léger surplomb par rapport à la route.

La surface de l'empreinte sonore est le produit de cette distance (comptée de part et d'autre de la route) par la longueur du tronçon. La variation de l'empreinte sonore entre les états 1 (état de référence) et 2 (projet réalisé) sera exprimée sur l'ensemble de la zone d'étude, en identifiant les espaces privilégiés de détente et de loisirs (massifs forestiers, zones touristiques, espaces naturels préservés, etc.).

### 1.2.2. Méthode de calcul simplifiée des niveaux sonores et des surfaces

La méthode détaillée ci-après résulte d'une application des méthodes en usage pour les études d'impact (guide du bruit des transports terrestres pour l'émission, méthode NMPB-Routes-96 pour la propagation) aux hypothèses particulières définies plus haut. Elle prend notamment en compte des conditions météorologiques moyennes.

a) Calcul de l'émission sonore d'un tronçon.

L'émission sonore  $E$  d'un tronçon est donnée par la formule :

$$E = (E_{VL} + 10.\log Q_{VL}) \oplus (E_{PL} + 10.\log Q_{PL}) \text{ dB(A)}$$

où

$E_{VL}$  et  $E_{PL}$  sont les émissions sonores unitaires des VL et des PL, détaillées plus loin ;

$Q_{VL}$  et  $Q_{PL}$  sont les débits moyens horaires de VL et de PL pour la période de jour ;

et le signe  $\oplus$  représente l'addition énergétique des niveaux sonores :

$$L_a \oplus L_b = 10.\log [10^{L_a/10} + 10^{L_b/10}]$$

Les émissions sonores unitaires EVL et EPL sont à choisir dans le tableau 3 ci-dessous :

TABLEAU 3

*Emissions sonores unitaires des VL et des PL en milieu interurbain*

	EVL	EPL
Autoroute de liaison .....	39 dB(A)	45 dB(A)
R.N. ou RD à chaussées séparées .....	38 dB(A)	45 dB(A)
R.N. ou RD à chaussée unique .....	36 dB(A)	44 dB(A)

Les débits moyens horaires de VL et de PL pour la période de jour devront être estimés à partir des TMJA de VL et de PL au moyen des guides techniques en vigueur.

Si la différence entre les niveaux E1 et E2 correspondant aux deux états est inférieure à 2 dB(A) en valeur absolue, il est inutile de poursuivre le calcul plus avant : la variation de la surface de l’empreinte sonore ne sera pas prise en compte.

b) Calcul de la distance entre l’isophone 50 dB(A) et la plate-forme routière.

Pour chaque tronçon considéré, la distance d (en mètres) entre l’isophone 53 dB(A) (exprimé en équivalent en façade) et la plate-forme routière est donnée, à partir de l’émission sonore E, par les formules suivantes :

$$\text{pour } 50 \text{ dB(A)} \leq E \leq 72 \text{ dB(A)} \quad d = 10(0,06 E - 1,47)$$

$$72 \text{ dB(A)} < E \leq 79 \text{ dB(A)} \quad d = 10(0,05 E - 0,75)$$

c) Calcul de la surface

La surface S de l’empreinte sonore est donnée par

$$S = 2.d.L/1000$$

avec

S : surface exposée (en km<sup>2</sup>)

d : distance de l’isophone 50 dB(A) (en m)

L : longueur du tronçon (en km).

### 1.2.3. Méthode de dégrossissage

De même qu’au 1.1.4 ci-dessus, une première comparaison des trafics permet d’éliminer les tronçons pour lesquels la variation des trafics entre les deux états sera insuffisante pour induire une variation des niveaux sonores de plus de 2 dB(A).

On peut calculer, pour les deux états, le « trafic équivalent acoustique » (QVL + e.QPL), la valeur de e étant donnée dans le tableau 4.

TABLEAU 4

*Coefficient d’équivalence acoustique PL/VL en milieu interurbain*

	e
Autoroute de liaison.....	4
RN ou RD à chaussées séparées.....	5
RN ou RD à chaussée unique.....	6

Si le rapport  $(Q_{VL2} + e.Q_{PL2}) / (Q_{VL1} + e.Q_{PL1})$  est compris entre 0,63 et 1,6 on est assuré que les niveaux sonores ne varient pas de plus de 2 dB(A), et il est inutile de pousser plus loin l’analyse pour le tronçon considéré.

## 2. Pollution de l’air et effet de serre

On procédera à la monétarisation des effets liés à la pollution de l’air et à l’effet de serre.

Pour la pollution de l’air, on prend en compte la pollution due aux oxydes de carbone, de soufre et d’azote.



On appliquera les valeurs hautes et basses suivantes :

*Rase campagne*

	VALEUR BASSE	VALEUR HAUTE
Véhicule léger .....	0,06 F par véh x km	0,10 F par véh x km
Poids lourd .....	0,35 F par véh x km	0,66 F par véh x km

*Milieu urbain*

	VALEUR BASSE	VALEUR HAUTE
Véhicule léger .....	0,07 F par véh x km	0,14 F par véh x km
Poids lourd .....	0,48 F par véh x km	0,88 F par véh x km

Pour l'effet de serre, on appliquera les valeurs suivantes :

RASE CAMPAGNE	VALEUR
Véhicule léger .....	0,025 F par véh x km
Poids lourd .....	0,14 F par véh x km

MILIEU URBAIN	VALEUR
Véhicule léger .....	0,03 F par véh x km
Poids lourd .....	0,14 F par véh x km

**3. Présentation des résultats**

Les tableaux suivants seront établis pour chaque scénario d'aménagement.

*3.1. Nuisances sonores*

Variation du coût des nuisances sonores à l'année présumée de mise en service définie avec le maître d'ouvrage et à la date optimale .....	Francs 1994
Variation du coût des nuisances sonores à l'année présumée de mise en service + 20 ans .....	Francs 1994
Variation actualisée du coût des nuisances sonores .....	Francs 1994
Variation de l'empreinte sonore à l'année présumée de mise en service définie avec le maître d'ouvrage et à la date optimale .....	km <sup>2</sup>
Variation de l'empreinte sonore à l'année présumée de mise en service + 20 ans .....	km <sup>2</sup>

*3.2. Pollution de l'air*

	VALEUR HAUTE	VALEUR BASSE
Variation du coût lié à la pollution de l'air à l'année présumée de mise en service définie avec le maître d'ouvrage et à la date optimale .....	Francs 1994	Francs 1994
Variation du coût actualisé lié à la pollution de l'air .....	Francs 1994	Francs 1994

3.3. Effet de serre

	VALEUR
Variation du coût lié à l'effet de serre à l'année présumée de mise en service définie avec le maître d'ouvrage et à la date optimale.....	Francs 1994
Variation du coût actualisé lié à l'effet de serre.....	Francs 1994

ANNEXE 12

**BILAN COÛT - AVANTAGES MONÉTARISÉS POUR LA COLLECTIVITÉ  
(HORS EFFETS ENVIRONNEMENTAUX)**

**1. Avantage net global du scénario d'aménagement**

Cet avantage est composé de la somme actualisée des avantages :

- des usagers de la route ( $\Delta U$ ) : temps, confort VL, frais de fonctionnement ;
- dépréciation des véhicules (VL), péages ;
- de la puissance publique : recettes fiscales sur les usagers ( $\Delta X$ ) et sécurité ( $\Delta S$ ) ;
- du concessionnaire de l'infrastructure : péages ( $\Delta P$ ) ;
- des opérateurs du mode ferroviaire : variation de recettes nettes hors taxes et hors compensation tarifaire ( $\Delta R$ ), diminuée des dépenses d'entretien et d'exploitation (hors taxes) actualisées du scénario d'aménagement ( $\Delta E$ ).

L'expression de l'avantage net procuré par un aménagement à l'année t est donc :

$$A_t = \Delta U_t + \Delta X_t + \Delta S_t + \Delta P_t + \Delta R_t - \Delta E_t.$$

**2. Les indicateurs de rentabilité**

Pour chaque scénario d'aménagement, on calculera les indicateurs suivants :

*2.1. Le bénéfice actualisé*

Il mesure la variation d'utilité collective liée au scénario d'aménagement. Il est égal à la différence entre l'avantage net global et le coût d'investissement, ces deux composantes étant actualisées à une même date de référence (1995 par convention).

Cet indicateur permet de comparer et de sélectionner le scénario d'aménagement. Le critère de choix d'un scénario consiste à retenir, parmi ceux qui ont un bénéfice actualisé positif, celui dont le bénéfice actualisé est maximal.

$$B_{1995} = \frac{B_{t_0}}{(1+i)^{t_0-1995}}$$

avec

$$B_{t_0} = -C_{ht} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{A_{t_0+t}}{(1+i)^t}$$

avec :

$B_{t_0}$  = bénéfice actualisé à l'année précédant la mise en service  $t_0$ .

$C_{ht}$  : coût d'investissement, défini à l'annexe 10, exprimé hors taxes.

$A_{t_0+t}$  : avantage net de l'année  $t_0 + t$ .

$i$  : taux d'actualisation.

*2.2. La date optimale de mise en service*

C'est la date pour laquelle le bénéfice actualisé est maximal. Il faut donc étudier la chronique des bénéfices actualisés pour la déterminer. Sous certaines hypothèses, on montre qu'à cette date le rapport de l'avantage net de l'année de mise en service au coût d'investissement hors taxes est égal au taux d'actualisation. On appelle ce rapport taux de rentabilité immédiate.

$$r_t = \frac{A_t}{C_{ht}}$$

$r_t$  : taux de rentabilité immédiate à l'année t.

Toutefois, cet indicateur ne permet pas de classer les projets entre eux.

Il existe une date optimale unique si les hypothèses suivantes sont vérifiées :

- l'investissement est réalisé en une seule fois mais peut être étalé dans le temps ;
- l'avantage annuel net est toujours croissant dans le temps et la chronique des avantages annuels nets est invariante dans le temps pour une année d'actualisation donnée ;
- l'actualisation est toujours faite à la même année de référence et on procède à un calcul à l'infini.

Si ces hypothèses ne sont pas vérifiées, le bénéfice actualisé peut ne pas passer par un maximum et il n'existe alors pas de date optimale de mise en service. Dans ces conditions, il convient de bien étudier la chronique des flux de coûts et d'avantages pour apprécier les effets du décalage dans le temps sur le bénéfice actualisé.

### 2.3. Le taux de rentabilité interne

C'est la valeur du taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé. Si cette valeur est supérieure au taux d'actualisation alors l'opération est intéressante pour la collectivité. Ce critère permet de mesurer le degré d'opportunité ainsi que le risque associé au projet mais ne permet pas de classer des projets indépendants.

## 3. Critères de choix des projets avec contrainte de financement

Les capacités de financement des investissements étant limitées, les moyens financiers disponibles ne permettent pas de réaliser toutes les opérations dont le bénéfice actualisé est positif. Il faut donc sélectionner les projets qui apportent le maximum d'avantages dans l'enveloppe de financement donnée.

La contrainte de financement doit être intégrée dans les études. Ceci conduit généralement à décaler dans le temps, voire à supprimer les scénarios d'aménagement qui ne respectent pas la contrainte. Une façon de prendre en compte la contrainte de financement dans le choix des projets consiste à utiliser comme critère le bénéfice actualisé par franc investi. Il s'agit du rapport entre le bénéfice actualisé  $B_{1995}$  et le coût d'investissement hors taxes  $C_{ht}$ . Cet indicateur permet de classer différentes opérations d'un programme et de retenir celles qui procurent le  $B/C_{ht}$  le plus élevé jusqu'à épuisement de l'enveloppe.

## 4. Présentation des résultats

On présentera les résultats sous forme d'une chronique des flux monétarisés pour les différentes hypothèses de croissance de trafic et selon les différentes situations de référence.

Pour les projets de grande ampleur, on effectuera une ventilation de l'avantage des usagers par relation origine-destination.

### 4.1. Indicateurs économiques

En francs

INDICATEURS	ANNÉE DE MISE EN SERVICE			
	année 1	année 2		année n
Avantage net annuel				
Somme actualisée en 1995 des avantages nets				
Coût d'investissement hors taxes actualisé en 1995				
Bénéfice actualisé en 1995				
Taux de rentabilité interne				
Bénéfice actualisé par franc investi				
Date optimale de mise en service :	année k			

4.2. Présentation par nature d'avantages et par agent

On ventilera les différentes composantes du bénéfice actualisé entre les différents agents concernés.

*En francs*

	<b>USAGERS</b>	<b>PUISSANCE publique</b>	<b>CONCESSIONNAIRE</b>	<b>OPÉRATEURS du mode ferroviaire</b>
<b>Temps</b>				
<b>Confort</b>				
<b>Usage et dépréciation des véhicules</b>				
<b>Carburant</b>				
<b>Péage</b>				
<b>Sécurité</b>				
<b>Coût d'investissement</b>				
<b>Entretien et exploitation</b>				
<b>Variation de recettes nettes du mode ferroviaire</b>				

ANNEXE 13

**EFFETS SUR L'ACCESSIBILITÉ**

**1. Principes généraux**

L'accessibilité peut être définie comme étant la quantité de biens, de services, d'emplois ou encore le volume de population qu'un individu peut joindre à partir d'un point donné, compte tenu du niveau d'offre d'infrastructures routières, de son comportement de déplacement et de l'attractivité des destinations possibles. Les opportunités qu'offre le territoire ne prennent de sens qu'à travers les conditions de transport qui permettent d'y accéder, et inversement les conditions de transport offertes par le réseau n'ont d'intérêt qu'en fonction des destinations desservies. L'indicateur d'accessibilité doit en définitive traduire cette double notion, sa formalisation résultant de l'interprétation des comportements de mobilité observés.

Pour un type de déplacement donné (tourisme, professionnel, personnel), on connaît les dispositions des individus à emprunter le réseau routier. En effet, les enquêtes montrent que, pour une même destination, le volume des déplacements décroît lorsque le coût de transport ou le temps de parcours augmente. Ce comportement traduit le fait que l'utilité des déplacements décroît avec le coût de transport.

Mais, si les individus se déplacent, c'est pour satisfaire des besoins (consommer, étudier, travailler, se divertir...) qu'ils trouveront dans la destination recherchée. La satisfaction de l'individu sera d'autant plus élevée que l'offre de biens ou de services y sera importante car la probabilité d'y trouver le produit recherché y est plus élevée. Cependant, toute augmentation du coût ou du temps de transport pour se rendre à cette destination diminuera son attractivité et donc l'utilité du déplacement. Il y a donc un effet de l'éloignement sur le niveau d'utilité. Chaque destination est donc affectée par un coefficient d'éloignement (facteur d'atténuation de l'utilité du déplacement) qui se déduit de la fonction de demande de transport.

A partir d'un point de référence  $i$ , l'accessibilité vers une destination  $j$  peut être évaluée par :

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

$Q_j$  : quantité de biens ou services présents dans la destination  $j$  ;

$e^{-\alpha t_{ij}}$  : coefficient d'éloignement ;

$t_{ij}$  : temps de parcours entre  $i$  et  $j$ .

On détermine ensuite l'accessibilité d'une zone  $i$  vers toutes les zones de destinations possibles selon la formule suivante :

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

L'amélioration du réseau routier aura pour effet de faire varier  $t_{ij}$ . On pourra donc en déduire une variation de  $A_i$ , toutes choses égales par ailleurs.

**2. Champ d'application**

L'accessibilité d'une zone de référence sera évaluée par rapport aux emplois qui peuvent être joints compte tenu d'une fonction de comportement pour un déplacement de type professionnel.

D'un point de vue économique, l'accessibilité aux zones d'emploi, mesurée à partir de leur nombre d'emplois, s'interprète comme l'aire de marché potentiel pour une entreprise située dans une zone de référence donnée.

Les valeurs de la formule seront les suivantes :

$Q_j$  : nombre d'emplois total de la zone  $j$  ;

$t_{ij}$  : temps de parcours en heures entre  $i$  et  $j$  ;

$\alpha$  : 0,47.

$$\text{soit : } A_i = \sum_j Q_j \cdot e^{-0,47 t_{ij}}$$

L'indicateur peut être utilisé pour comparer des grandes variantes de tracé d'un scénario d'aménagement ou des scénarios d'aménagement indépendants. Le calcul sera fait en situation de référence et avec le scénario d'aménagement et on calculera la variation d'accessibilité entre les deux situations.

On limitera l'application de cet indicateur aux études amont de niveau schéma directeur et aux études préliminaires d'A.P.S. et d'A.P.S.I. 1<sup>re</sup> phase. A ces niveaux d'étude, cet indicateur peut fournir un éclairage sur la prise en compte d'objectifs d'aménagement du territoire.

### 3. Mise en œuvre pratique

La mise en œuvre de cette méthode suppose dans un premier temps d'avoir un réseau routier numérisé, décomposé en arcs pour lesquels on dispose des caractéristiques techniques (longueur, profil en travers et éventuellement rampe, sinuosité) et du type de voies (autoroutes, routes à 2 x 2 voies ou à 2 x 3 voies, autres routes nationales, principales routes départementales, traversées d'agglomération, ouvrages spécifiques à péage [ponts, tunnels]). A chaque arc est associé un temps de parcours. Par défaut, on peut retenir les valeurs suivantes, à titre indicatif :

- autoroutes : 115 km/h ;
- routes nationales à 2 x 2 voies ou 2 x 3 voies : 100 km/h ;
- autres routes nationales : 80 km/h ;
- routes départementales : 60 km/h ; si les caractéristiques le justifient, on pourra prendre la vitesse des autres routes nationales ;
- traversées d'agglomération et ouvrages spécifiques à péage : 40 km/h ;
- à Paris et dans la petite couronne, les vitesses seront réduites de 30 % par rapport aux vitesses ci-dessus.

Dans un second temps, le territoire est découpé en zones. Un zonage intéressant pour ce type d'études est celui basé sur les 341 zones d'emplois qui couvrent la totalité du territoire métropolitain. A chaque zone est associé le nombre d'emplois total et chaque centroïde de zone d'emplois (centre de gravité de la zone) est relié au nœud le plus proche du réseau modélisé.

Enfin, on procède au calcul du temps de parcours entre la zone de référence et chaque zone d'emplois. Pour ce faire, on peut utiliser des logiciels de modélisation du trafic disponibles dans le commerce. On cherche d'abord les itinéraires les plus courts en temps de parcours entre la zone origine et les zones destination. On obtient alors une matrice de temps de parcours de dimensions 341 x 341 entre zones d'emplois. La suite n'est que du calcul matriciel qui permet d'obtenir le vecteur accessibilité (341 valeurs) pour un réseau de référence à partir de la matrice des temps de parcours et du nombre d'emplois de chaque zone (vecteur poids économique). On refait la même démarche pour tester un nouveau projet par rapport à la référence.

Les résultats sont récapitulés sous la forme d'un tableau et d'une carte visualisant pour chacune des zones :

ZONES	ACCESSIBILITÉ avant aménagement (nombre d'emplois pondérés)	ACCESSIBILITÉ après aménagement (nombre d'emplois pondérés)	GAINS d'accessibilité (nombre d'emplois pondérés)
1			
2			
.			
.			
n			
<b>Ensemble des zones</b>			

ANNEXE 14

**EFFETS SUR L'EMPLOI DE LA CONSTRUCTION, DE L'ENTRETIEN  
ET DE L'EXPLOITATION DES GRANDES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES**

PRÉAMBULE

Le calcul économique appliqué à l'évaluation et au choix des projets routiers privilégie l'analyse microéconomique en termes d'avantages pour l'utilisateur et pour la collectivité. Cette approche de type marginaliste suppose une économie équilibrée. Mais, lorsqu'il existe de forts déséquilibres macroéconomiques, il apparaît légitime d'examiner en plus, l'impact des projets sur ces déséquilibres et en particulier sur l'emploi.

La lutte contre le chômage étant une préoccupation majeure, l'étude des grands projets routiers se doit de prendre en compte les emplois mis en œuvre à l'occasion de la construction, de l'entretien et de l'exploitation.

En effet, les recommandations relatives à l'emploi du rapport « L'Équipement et l'Emploi » (1) doivent être appliquées avec un soin tout particulier. La première partie de ce rapport renvoie au rapport intermédiaire qui recommande « une méthodologie par analyse des impacts qui doit être descriptive et quantitative. Elle consiste dans son principe à décrire les impacts en termes d'emplois de la décision envisagée, à travers toutes ses conséquences, décrites et analysées en termes de déroulement temporel (construction, exploitation - activités induites), et en essayant d'évaluer, pour chaque conséquence, son effet sur l'emploi localisé géographiquement et en qualifiant les secteurs d'activité les plus concernés ».

L'objectif principal est donc d'estimer :

- les impacts économiques de la réalisation d'un chantier ;
- les impacts économiques de l'entretien et de l'exploitation de l'infrastructure ;

en termes d'emplois directs et indirects sur les territoires concernés par le projet. Les effets et les emplois induits liés à une amélioration de la qualification de la main-d'œuvre et à de nouvelles activités éventuelles ne sont pas pris en compte dans la présente analyse.

Les méthodes et résultats présentés ci-après fournissent une première approche et une première estimation du problème qui pourra être modifié en fonction des travaux actuellement en cours dans le cadre du groupe de travail mentionné ci-dessous.

(1) « L'Équipement et l'Emploi » rapport du groupe permanent d'analyse des impacts sur l'emploi, CGPC, affaire n° 96.006, 24 mars 1998.



## ANNEXE 14-I

### EFFETS SUR L'EMPLOI DE LA CONSTRUCTION D'UNE GRANDE INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE

#### EMPLOIS CRÉÉS, MAINTENUS OU CONCERNÉS ?

Les chantiers mettent en œuvre toute une série d'emplois dont on ne sait s'ils doivent être considérés comme des emplois créés, des emplois déplacés, des emplois durables ou comme emplois à durée limitée.

Il faut d'abord relever que le nombre d'emplois dans le secteur du bâtiment et du génie civil est proportionnel à la population totale du territoire considéré (bassin d'emploi, grande agglomération, département, région). Dès lors qu'un « événement exceptionnel » du type chantier autoroutier apparaît dans ce territoire, les ressources locales du secteur d'activité sont d'autant plus rapidement « saturées » qu'il est peu densément peuplé. Le nombre et la dimension des entreprises locales ne peuvent suffire à satisfaire les besoins du maître d'ouvrage qui est en général extérieur au territoire local.

Dans cette situation, les entreprises titulaires des marchés gèrent leur politique de l'emploi sur ces chantiers en fonction de deux paramètres de base :

- leur culture du management des ressources humaines (maximisation du recrutement local ou maximisation des travailleurs déplacés, gestion de la rotation du personnel) ;
- les caractéristiques du bassin d'emploi (ressources humaines disponibles dans le secteur, capacités et compétences des entreprises locales).

**Un emploi déplacé pendant toute la durée du chantier n'est pas, à l'échelle nationale, un emploi créé. Mais à l'échelle locale, il représentera un emploi de plus pendant toute la durée du chantier. L'embauche d'un chômeur local sur le chantier constitue un emploi créé pendant la durée de son travail, qui peut être très courte. A l'inverse, le recours aux employés des entreprises locales ne représente pas à l'échelle locale un emploi créé, mais ce recours peut éviter un licenciement.**

La fin de chantier se traduira inéluctablement par le départ des travailleurs déplacés, par les fins de contrat pour les travailleurs embauchés pour la durée de chantier et pour les intérimaires, par la fin des marchés pour les sous-traitants locaux.

Dans ces différents sens, la notion d'emploi ne peut pas être exploitée avec la même acception que dans son cadre habituel. C'est la raison pour laquelle on utilisera la notion d'emplois x ans (nombre d'emplois sur la durée totale du chantier). Les valeurs indiquées ci-après ne sont que des estimations moyennes du secteur pour un chantier moyen.

L'analyse sera conduite en fonction du niveau d'études :

- études amont du niveau schéma directeur et études préliminaires, d'une part ;
- études d'avant-projets sommaires (A.P.S.) et D.U.P., d'autre part.

#### 1. Études amont et études préliminaires

##### 1.1. Objectifs

Ils sont de deux ordres :

- évaluer en termes d'emplois directs et indirects les effets de la construction du projet étudié :
- sur le chantier, d'une part ;
- hors chantier, d'autre part ;
- comparer ces effets selon les différentes variantes.

##### 1.2. Nature des effets

La construction du projet va se traduire par des effets directs et indirects concernant les entreprises primo-contractantes et sous-traitantes sur le chantier et hors chantier.

### 1.2.1. Les emplois directs liés aux chantiers

Les emplois directs correspondent aux opérations suivantes :

ANNÉE	
Emplois chantier	Principales tâches
Emplois directs sur le chantier	Etudes Dégagement d'emprises Terrassement Drainage Ouvrages d'Art Chaussée Equipement sécurité Bâtiment VRD Plantations

Ces emplois ont été déterminés en analysant sur plusieurs sites la ventilation de ces différentes opérations et en leur appliquant des ratios d'emplois de chantier en fonction du coût des différentes composantes de ces opérations. Pour un chantier de 1 000 MF hors taxes 1995, on retiendra la valeur de 1 100 emplois x ans.

### 1.2.2. Les emplois directs de siège

Ils sont évalués à 110 emplois x ans pour un chantier de 1 000 MF hors taxes 1995 pour la durée totale du chantier.

### 1.2.3. Les emplois indirects

a) Les emplois liés à la fabrication des fournitures de chantier.

Les fournitures de chantier concernent principalement les matériaux de carrière, le ciment, l'énergie, le transport, les services aux entreprises, les aciers, les bois, les équipements, les plantations,...

Une partie du supplément de fournitures de chantier demandées est importée, le reste étant produit sur le territoire national. Les emplois correspondants sont considérés comme égaux à 660 emplois x ans pour un chantier de 1 000 MF hors taxes 1995.

b) Effets dans l'économie des activités amont au chantier.

Ces emplois correspondent à la production supplémentaire de biens et services entrant dans la fabrication des fournitures de chantier non importées (par exemple la production de chaux pour le ciment, ou d'acier pour les glissières de sécurité, le fioul pour les engins de transport de matériaux, les produits préfabriqués en béton). Cette production supplémentaire va elle-même engendrer une demande de biens supplémentaires pour pouvoir la réaliser et ainsi de suite jusqu'à épuisement de l'effet. A chaque pas, on peut déterminer le nombre d'emplois supplémentaires nécessaires à la production des biens et services.

Ces emplois sont estimés à 570 emplois x ans pour 1 000 MF hors taxes 1995 de travaux.

### 1.2.4. Les emplois liés aux revenus distribués (hors revenus de transfert)

Ce sont les effets liés aux dépenses supplémentaires correspondant aux salaires versés pendant le chantier et aux salaires versés par les activités amont au chantier. Il s'agit du supplément d'activités commerciales dans les domaines de l'alimentation, du logement, des loisirs, des transports... Chaque revenu supplémentaire crée mécaniquement une consommation nouvelle en fonction de la propension marginale à consommer et à importer et donc une production supplémentaire qui induit de nouveaux revenus. Les emplois correspondants sont estimés à 800 emplois x ans pour 1 000 MF de travaux hors taxes.

## 1.3. Tableau de synthèse

Des feuilles de calcul seront mises à disposition des projeteurs pour effectuer leurs analyses.

On retiendra les valeurs ci-dessous pour 1 000 MF de travaux hors taxes 1995 et on fera une estimation pour chacun des scénarios d'aménagement.

EMPLOIS	EMPLOIS x ANS
<b>Emplois indirects :</b>	
Emplois liés à la fabrication des fournitures .....	660
Emplois amont au chantier .....	570
Effet revenu .....	800
<b>Total des emplois .....</b>	<b>3 240</b>

*Nota :* les emplois des administrations à caractère non marchand intervenant pour la définition du projet ne sont pas pris en compte.

## 2. Etudes de niveau APS et DUP

### 2.1. Objectifs

A ce niveau d'étude, on tentera de déterminer les effets sur l'emploi du scénario d'aménagement retenu et on essaiera d'estimer la part assurée par les entreprises régionales.

### 2.2. Emplois directs de chantier et de siège

#### a) Nombre d'emplois.

On retiendra les mêmes valeurs que dans les études schéma directeur et préliminaires, soit :

1 210 emplois x ans pour 1 000 MF de travaux hors taxes 1995.

#### b) Sollicitation du tissu local.

Pour la réalisation du chantier, le tissu local peut être sollicité comme suit :

- entreprises locales en primo-contractant ou en sous-traitance ;
- entreprises extérieures à la région qui vont embaucher du personnel local.

La maximisation des retombées économiques et sociales du chantier dépend de la structure, de l'importance des compétences des entreprises locales de travaux publics et de leur capacité à s'organiser pour répondre au marché. Bien qu'on ne puisse préjuger des parts de marché qui seront dévolues aux entreprises régionales, on peut néanmoins faire des hypothèses en fonction de l'offre des entreprises du département ou de la région dans le secteur des travaux publics. L'expérience montre que les entreprises régionales (entreprises de la région et agences d'entreprises extérieures à la région) captent de 10 % à 50 % du marché d'infrastructure autoroutière. Le maître d'œuvre de l'étude examinera, en enquêtant auprès des DRE, des DDE et des fédérations régionales des travaux publics, comment ont été dévolus les marchés de travaux publics au cours des cinq dernières années et établira sur cette base une fourchette d'hypothèses sur la part de marché de construction de l'infrastructure qui peut revenir à la ou aux régions traversées.

### 2.3. Les emplois indirects

#### a) Emplois liés aux fournitures des chantiers.

On suppose que la propension marginale à importer des fournitures est de 5 %.

On retiendra la valeur suivante (pour 1 000 MF hors taxes 1995) : 660 emplois x ans.

On estimera le nombre d'emplois revenant à des entreprises régionales en prenant la ou les hypothèses de parts de marché attribuées aux entreprises régionales, soit :  $E_r = 660 \times \tau$

avec

$E_r$  : emploi régional

$\tau$  : hypothèse sur la part de marché (%) assurée par des entreprises régionales.

Le nombre d'emplois diffus  $E_d$  est égal à :  $E_d = 660 \times (1 - \tau)$ .

#### b) Emplois des activités amont liés aux fournitures de chantier.

Ces emplois sont générés par la production supplémentaire entrant dans la fabrication des fournitures de chantier. Ils sont estimés à 570 emplois x ans pour 1 000 MF hors taxes 1995. On supposera que ces emplois sont diffus sur l'ensemble du territoire et que, par conséquent, la part revenant à la région ne peut être isolée.

2.4. *Emplois liés aux revenus distribués*

a) Effet régional.

Le personnel de chantier, local et extérieur, va dépenser dans la région une partie des salaires supplémentaires perçus, ce qui va se traduire par un supplément d'activités économiques au niveau des multiples composantes de la vie quotidienne : alimentation, habillement, habitation...

Les emplois indirects sont calculés en faisant plusieurs itérations, ceux de la première itération étant considérés comme locaux, le reste étant diffus. En effet, les produits disponibles localement sont dans la majorité des cas élaborés hors de la zone d'étude. Les emplois sont déterminés de la manière suivante :  $E_r = I \times 0,15$ .

$E_r$  : emplois liés aux salaires versés.

I : investissement hors taxes (1995).

b) Effet diffus sur l'économie nationale.

Sur le reste de l'économie nationale, les emplois résultant des salaires dépensés par les personnels ayant travaillé sur le chantier ou ayant assuré la production supplémentaire pour la fabrication des fournitures sont estimés de la manière suivante :  $E_d = I \times 0,65$ .

2.5. *Evaluation des emplois générés par la taxe professionnelle versée pendant le chantier*

Lors de la construction de l'autoroute, l'installation d'entreprises imposables peut entraîner des variations importantes dans les recettes fiscales des communes concernées. En effet, au cours des travaux, les entreprises sont assujetties à la taxe professionnelle dès l'instant où leur durée d'installation du chantier sur une commune est supérieure à trois mois.

Les bases correspondant à ces chantiers sont imposées dans la commune où ils sont localisés. Elles sont assises sur les salaires versés au personnel du chantier (au cours de l'avant-dernière année précédant celle de l'imposition) et sur la valeur locative des matériels de chantier. Ces bases sont ensuite taxées selon le taux propre à chaque commune et le paiement ne se fait que deux ans après publication des taux. Pour les chantiers de moins de trois mois, la taxe professionnelle est versée à la commune du siège de l'entreprise. Quant aux entreprises qui participent à la construction et qui sont déjà implantées sur le territoire de la collectivité, elles ne payent pas de taxe professionnelle supplémentaire.

Les bases de taxe professionnelle pour un chantier de 1 000 MF hors taxes 1995 sont estimées à 70 MF en moyenne. Pour déterminer la recette, le taux généralement appliqué est de 10 %, correspondant à 7 MF qui seront versés pour partie aux communes et autres collectivités territoriales (1) accueillant des entreprises pour plus de trois mois, et pour les autres entreprises aux communes et collectivités territoriales de leur siège.

2.6. *Présentation des résultats*

A ce niveau d'étude, on s'efforcera de mettre en évidence le nombre d'emplois concerné localement.

**Emplois x ans**

$\tau = \%$	LOCAL	DIFFUS	TOTAL
Emplois directs chantier .....			
Emplois directs fournitures.....			
Emplois indirects fournitures .....			
Emplois indirects salaires dépensés.....			
Emplois taxe professionnelle .....			
<b>Total.....</b>			
<b>Emplois taxe professionnelle .....</b>			

(1) Département, région et chambre de commerce.

Le nombre d'emplois directs et indirects liés à cette taxe professionnelle ETP peut être estimé de la manière suivante :

$$E_{TP} = I \times \frac{7}{1000} \times c$$

I = investissement hors taxes

c = nombre d'emplois par million de francs de recettes de taxes professionnelles c = 2,5.

Il s'agit d'emplois liés aux investissements supplémentaires réalisés par les collectivités territoriales et aux services nouveaux offerts à la population ainsi que des emplois liés aux salaires versés à ces personnes. Ces emplois doivent toutefois être perçus comme des emplois transférés. Par ailleurs, ces emplois seront considérés comme diffus.

ANNEXE 14-II

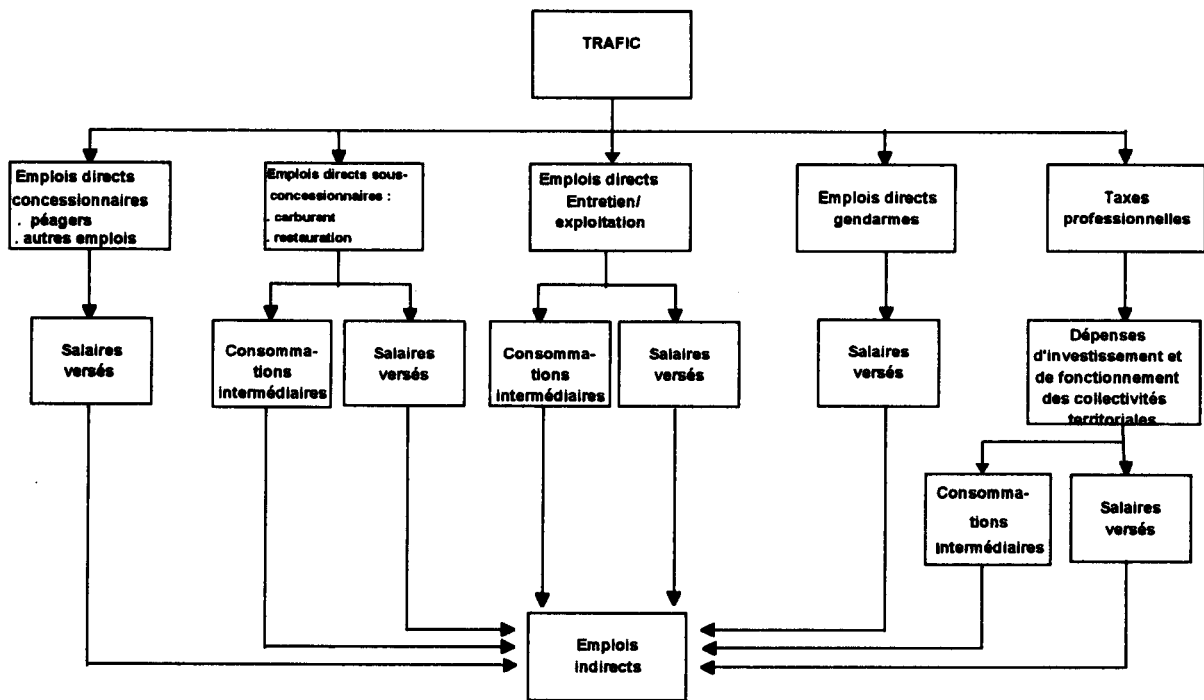
**EFFETS SUR L'EMPLOI DE L'ENTRETIEN ET DE L'EXPLOITATION  
D'UNE GRANDE INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE**

**1. Principes méthodologiques**

L'autoroute analysée en tant « qu'entreprise » « vend un service », et réalise donc un chiffre d'affaires, procure des emplois, génère d'importantes consommations intermédiaires (dont le territoire desservi peut plus ou moins tirer parti), et engendre des ressources fiscales non négligeables pour les collectivités traversées. En toute logique, on peut estimer que l'activité générale de l'autoroute est proportionnelle au trafic qui l'emprunte et à sa longueur.

1.1. Présentation générale

**ÉVALUATION DES EMPLOIS LIÉS A L'ENTRETIEN ET À L'EXPLOITATION  
D'UNE INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE**



1.2. La démarche utilisée

1.2.1. Emplois nécessaires au fonctionnement de l'autoroute (emplois directs)

Les emplois estimés ci-après sont exprimés en équivalent annuel. Ils tiennent compte des emplois permanents et des emplois temporaires.

a) Les emplois de péage.

Le nombre d'employés  $E_p$  par poste de péage est une fonction du trafic de sortie  $T$  en véh/j :  $E_p = 0,003 T + 4,5$ . Cette relation donne de bons résultats pour des autoroutes interurbaines exploitées en système à péage fermé (1). Elle a été calée sur les modes d'exploitation actuels intégrant très peu le télépéage. Le projeteur devra s'assurer que le système de péage prévu s'écarte peu des techniques habituelles de collecte des péages.

(1) Système à péage fermé : principe qui contrôle le péage à l'entrée et à la sortie du parcours effectué, sans arrêt sur l'autoroute elle-même.

b) Les autres emplois du concessionnaire.

Sont pris en compte les emplois des directions régionales d'exploitation, des districts et des centres d'entretien.

Ces emplois sont liés au produit du trafic moyen T en véh/j par la longueur de la section (en km) selon la relation suivante :

$$E_c = 4,6 \times 10^5 \times p + 10,63.$$

$$p = \sum T_i L_i \text{ avec } T_i = \text{TMJA sur la section } i \text{ et } L_i = \text{longueur de la section } i.$$

Le trafic moyen de la section étudiée correspond à la somme des trafics pondérés par la longueur de chaque sous-section, divisée par la longueur totale du projet.

c) Emplois des sous-concessionnaires sur les aires de service.

L'espacement des aires de service est défini par l'ICTAAL qui distingue trois niveaux :

- trafic faible : 60 km ;
- trafic faible puis fort : 45 à 60 km ;
- trafic fort : 45 km.

Un trafic est considéré comme faible s'il est inférieur à 8 000 véh/j à la mise en service et comme fort s'il est supérieur à 15 000 véh/j.

Le nombre d'emplois sur les aires de service est étroitement lié au type de prestations que l'on y trouve :

- ventes de carburant et produits annexes ;
- restauration.

On estime l'emploi pour chaque activité en fonction du chiffre d'affaires, lequel dépend du trafic au droit de l'aire.

c.1) Emplois générés par les ventes de carburant et produits annexes.

Le chiffre d'affaires de cette activité peut être estimé de la manière suivante :

$$CA = 0,92 T + 1 038.$$

CA : chiffre d'affaires hors taxes en KF (valeur 1995).

T : TMJA 2 sens au droit de l'aire avec T > 8 000 véh/j.

Le nombre d'emplois est déterminé à partir de la formule :

$$N_e = \frac{CA}{1000} \times c$$

$N_e$  : nombre d'emplois.

c : coefficient d'emploi de l'activité ; c = 0,9.

Domaine d'application :

Cette formule est valable pour estimer un chiffre d'affaires moyen et un nombre d'emplois moyen lorsque le trafic deux sens est supérieur à 8 000 véh/j. L'activité concerne un couple d'aires bilatérales ou une aire unilatérale qui est accessible par le sens opposé, ce qui peut être le cas lorsque le trafic est faible.

c.2) Emplois générés par la restauration.

Deux types de restauration sont présents sur les autoroutes : restaurants et buffets, leur implantation est fonction du trafic.

Schéma d'implantation de cette activité.

TMJA 2 sens au droit de l'aire	8 000 à 14 000 véh/j	14 000 à 35 000 véh/j	> 35 000 véh/j
Type d'implantation	- buffet si accès 1 sens ; - restaurant si accès 2 sens	- alternativement restaurant toutes les 2 aires et buffet toutes les 2 aires	Restaurant à chaque aire

En fonction du trafic un sens estimé au droit de l'aire, on utilisera les formules suivantes :

- activités restaurants.

$$CA_{rest} = 0,97 \times T - 2 445.$$

$CA_{rest}$  : chiffre d'affaires restaurant en KF (valeur 1995).

T : T.M.J.A. 1 sens au droit de l'aire avec T > 4 000 véh/j.

$$E_{rest} = \frac{CA_{rest}}{1000} \times c$$

Erest : nombre d'emplois dans les restaurants.

c : coefficient d'emploi ; c = 2,5.

- activités buffets.

Cabuf = 0,268 x T - 912.

Cabuf : chiffre d'affaires buffet en kF (valeur 1995).

T : T.M.J.A. un sens au droit de l'aire avec T > 4 000 véh/j.

$$E_{buf} = \frac{CA_{buf}}{1000} \times c$$

Ebuf : nombre d'emplois dans les buffets.

c : coefficient d'emplois ; c = 2,2.

Pour les restaurants et buffets, on multipliera les résultats par deux pour tenir compte de l'installation des deux côtés de l'autoroute, sauf si l'aire de service est unilatérale.

c.3) Les aires villages.

Ce sont des aires de service dont la construction est réalisée en partenariat entre la société concessionnaire et les collectivités territoriales. Elles proposent, outre les services évoqués ci-dessus, de l'hôtellerie et des activités thématiques (musées, ventes de produits régionaux). Elles ont un contenu en emplois par rapport au trafic bien supérieur aux autres aires. La construction de ces aires n'étant pas prévisible à ce stade des études, leurs activités seront évaluées comme pour une aire de service courante.

d) Emplois liés aux travaux d'entretien de l'autoroute.

Il s'agit des emplois correspondant à des travaux effectués par des entreprises extérieures au concessionnaire de l'infrastructure. Ces dépenses concernent les travaux sur chaussées, sur les immobilisations, l'entretien de la signalisation,...

Pour évaluer le nombre d'emplois, on utilisera la relation suivante :

$$E_e = D \times L \times c.$$

E<sub>e</sub> : nombre d'emplois annuels.

L : longueur de la section en km.

D : dépense annuelle pour les travaux d'entretien par kilomètre.

c : coefficient d'emploi par MF de travaux d'entretien hors taxes (valeur 1995) c = 1,6.

SITES	PLAINE	VALLONNÉ	MONTAGNE
D en MF/km hors taxes par an	0,230	0,264	0,352

e) Emplois des gendarmes.

Le nombre de gendarmes varie en fonction de la longueur et du trafic de la section selon la formule suivante :

$$E_g = 0,0031 \times L \times \sqrt{\text{trafic}} + 12,1$$

L en km avec L > 50 km.

Trafic en véh/j avec T > 7 000 véh/j.

Pour des valeurs de T et de L inférieures, on prendra un gendarme pour 2,5 km.



1.2.2. Evaluation de la base d'imposition de la taxe professionnelle versée par le concessionnaire et les sous-concessionnaires (base brute en francs 1995)

a) Immobilisations.

a.1) Tracé.

La base d'imposition de la taxe professionnelle est déterminée avec la relation suivante :

$$B_{tp} = L \times \text{forfait.}$$

$B_{tp}$  : base d'imposition pour le tracé.

L : longueur du tracé exprimé en mètres linéaires par voie comprenant :

- les voies de circulation ;
- les échangeurs ;
- les bretelles de raccordement.

Forfait = 73,30 F le mètre linéaire.

a.2) Aires de repos et de service.

$$B_a = S \times \text{forfait/m}^2.$$

S : superficie en m<sup>2</sup> des surfaces revêtues.

Forfait = 9,22 F le mètre carré.

Pour S, on retiendra les valeurs suivantes en fonction du trafic :

	SURFACE EN METRES CARRES			
Trafic véh/j 2 sens	< 10 000	10 000 à 20 000	20 000 à 30 000	> 30 000
Aire de repos	3 500	5 200	6 900	8 600
Aire de service	8 600	10 300	12 000	13 800

a.3) Gare de péage.

$$B_g = 41\,213 + 17\,038 v.$$

v : nombre de voies en fonction du trafic à la gare.

Trafic en véh/j à la gare de péage	< 2 000	5 000	7 000	10 000	15 000	20 000
v	3	4	5	7	10	13

a.4) Autres bâtiments (centres d'entretien, sous-concessionnaires).

On appliquera la formule suivante :

$$B_c = 26\,700 \times N_c - 43\,700.$$

$N_c$  : nombre d'emplois du concessionnaire et des sous-concessionnaires.

b) Base d'imposition assise sur les salaires bruts.

$$B_s = N \times 120\,000 \times 0,18.$$

N : nombre d'emplois du concessionnaire et des sous-concessionnaires.

c) Base brute d'imposition de la taxe professionnelle.

$$B_{tp} = B_t + B_a + B_g + B_c + B_s.$$

1.2.3. Emplois indirects liés à l'exploitation de l'autoroute

a) Emplois indirects liés aux dépenses d'entretien.

$$E_{ie} = D \times c \times L.$$

$E_{ie}$  : nombre d'emplois indirects annuels liés à l'entretien.

D : dépense d'entretien cf. 1.2.1.d).

c : coefficient d'emplois par million de francs de travaux d'entretien hors taxes c = 1,2.

L : longueur de la section en km.

b) Emplois générés par les consommations intermédiaires des sous-concessionnaires.

$$E_{sc} = CA_{sc} \times e.$$

$E_{sc}$  : nombre d'emplois entraînés par la demande des sous-concessionnaires.

$CA_{ac}$  : chiffre d'affaires hors taxes des sous-concessionnaires.

$e$  : nombre d'emplois par million de francs générés par l'activité  $e = 2$ .

c) Emplois générés par les taxes professionnelles versées.

$$E_{tp} = B_{tp} \times t \times c.$$

$B_{tp}$  : base brute d'imposition de la taxe professionnelle (TP).

$t$  : taux moyen d'imposition. On pourra prendre comme valeur moyenne  $t = 20\%$ .

$e$  : nombre moyen d'emplois par million de francs,  $e = 2,5$ .

Il s'agit d'emplois liés aux investissements supplémentaires réalisés par les collectivités territoriales et aux services nouveaux offerts à la population ainsi que des emplois liés aux salaires versés à ces personnes. Ces emplois doivent toutefois être perçus comme des emplois transférés.

d) Effets des salaires versés aux employés assurant le fonctionnement de l'autoroute.

$$E_i = S \times c \times e$$

$c$  : propension marginale à consommer des biens non importés.  $c = 0,70$

$e$  : nombre d'emplois par million de francs dépensés.  $e = 2,5$

$S = S_1 + S_2 + S_3 =$  masse salariale totale nette versée aux employés.

$S_1 = 100\,000 \times N_c$   $N_c$  : nombre d'emplois du concessionnaire et du sous-concessionnaire.

$S_2 = 87\,000 \times E_g$   $E_g$  : nombre de gendarmes.

$S_3 = 104\,000 \times E_e$   $E_e$  : nombre d'emplois des entreprises assurant les travaux d'entretien de l'autoroute.

## 2. Mise en œuvre

Le SETRA fournira des feuilles de calcul pour l'évaluation des effets « entretien et exploitation ».

Les résultats seront présentés pour chaque scénario d'aménagement dans les différentes hypothèses de croissance de trafic.

### 2.1. Niveau études amont et études préliminaires : présentation des résultats

*Retombées directes et indirectes des dépenses en fonctionnement d'une section autoroutière, nombre d'emplois et bases de taxes professionnelles*

	PREMIÈRE ANNÉE
Emplois de péage	
Autres emplois du concessionnaire	
Emplois des sous-concessionnaires	
Emplois entretien de la route	
Emplois de gendarmes	
Total emplois directs	
Total bases de taxes professionnelles (en MF 1995)	
Total emplois indirects	

2.2. Niveau étude APS et DUP : présentation des résultats

Retombées directes et indirectes des dépenses en fonctionnement d'une section autoroutière, nombre d'emplois et bases de taxes professionnelles

	PREMIÈRE ANNÉE
<b>1. Emplois directs :</b> Employés péage poste 1. Employés péage poste 2. Employés péage poste n.  Autres emplois concessionnaires.  Emplois sous-concessionnaires : - carburant ; - restauration ;  Emplois entretien autoroute.  Emplois de gendarmes.	
<b>2. Base d'imposition de taxes professionnelles :</b> - base « tracé » ; - base « autres immobilisations » ; - base « salaires versés ».	
<b>3. Emplois indirects :</b> - emplois générés par les dépenses d'entretien ; - emplois générés par les consommations intermédiaires des hôtels et restaurants ; - liés aux salaires versés aux employés assurant le fonctionnement de l'autoroute.	
<b>4. Emplois générés par les taxes professionnelles versées.</b>	

2.3. Cas des sections non concédées

On utilisera, en première approximation, les formules définies pour les autoroutes concédées que l'on appliquera aux domaines suivants :

a) Emplois directs :

- emplois liés au fonctionnement de l'autoroute ;
- emplois sur les aires de service (carburant, hôtellerie, restauration) ;
- emplois de gendarmes.

b) Bases d'imposition de la taxe professionnelle : mêmes modalités de calcul mais appliquées uniquement :

- aux aires de service ;
- aux constructions des concessionnaires (stations-services, bars, hôtels, restaurants) ;
- aux salaires versés par les concessionnaires.

c) Emplois indirects :

- mêmes principes que pour les autoroutes concédées.

2.4. Cas des sections concédées inférieures à 50 km (antenne ou maillon)

On calculera le nombre d'emplois de péage et les autres emplois du concessionnaire.

Pour les emplois sur les aires de service, il conviendra d'examiner la situation des aires existantes. Il y aura une aire sur la nouvelle section si la distance entre l'une des extrémités de la section étudiée et l'aire existante la plus proche est comprise entre 45 et 60 km selon que les trafics sont respectivement compris entre 15 000 et 8 000 véh/j.

## ANNEXE 14-III

### **EFFETS ÉCONOMIQUES INDUITS EFFETS DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES SUR L'ACTIVITÉ ET LE FONCTIONNEMENT DES ENTREPRISES DES CENTRES DESSERVIS**

#### **1. Objet de cette annexe**

L'objet de cette annexe est de permettre de dégager les effets liés à la mise en service d'une infrastructure et de donner les méthodes d'investigation pour évaluer ces effets.

Cette analyse s'applique, au stade des dossiers d'APS et de DUP, à des entreprises industrielles et à des entreprises produisant des services pour d'autres entreprises.

L'originalité de la démarche a été le souci constant de ne retenir que les effets imputables à l'infrastructure, confirmés dans plusieurs observatoires économiques, et non l'ensemble des effets socio-économiques constatés dans l'environnement de l'infrastructure qui sont pour la plupart dus à d'autres facteurs économiques conjoncturels locaux, régionaux ou nationaux.

Parmi les nombreux facteurs qui influencent le fonctionnement des entreprises, certains méritent une évaluation par le projeteur :

- l'importance des gains d'accessibilité face à une situation d'enclavement ou de saturation ;
- la nature des échanges et du réseau ;
- le type d'activités desservies et l'organisation actuelle de l'entreprise ;
- le type de pôle.

Les observatoires économiques ont montré que :

a) Il y a eu effet économique ressenti par les entreprises quand il y a eu un changement significatif de l'offre de transport et de gains d'accessibilité. Exemple : cas d'une autoroute nouvelle doublant une route ayant un très mauvais niveau de service, ou cas d'une infrastructure nouvelle dans une zone saturée, dans une zone enclavée ou de viabilité hivernale difficile ;

b) Il n'y a pas eu d'effet économique repérable quand l'offre de transport nouvelle n'a pas provoqué de gains d'accessibilité. Exemple : cas d'une autoroute nouvelle dans un réseau maillé ou dense d'autoroutes existantes ;

c) Quand il y a eu un gain d'accessibilité, on a bien confirmé, dans l'ensemble des enquêtes de circulation avant-après, un accroissement de la mobilité pour motif « affaires » et secondairement du trafic poids lourds (trafic « induit ») ;

d) Il y a eu gain de temps donc d'accessibilité par le nouvel aménagement, quand il y avait enclavement ou saturation avant la mise en service.

#### **2. Objectifs**

L'analyse consiste à évaluer les effets des gains d'accessibilité sur le développement des aires de marché des entreprises et sur leur fonctionnement interne. Comme ces effets dépendent du secteur d'activité, de la position de l'entreprise au regard de la concurrence, de l'organisation de l'entreprise, il s'agit ici d'identifier les entreprises pour lesquelles on peut s'attendre à des effets positifs, négatifs ou neutres.

On procédera d'une part à une analyse statistique des entreprises situées dans la zone étudiée et d'autre part à des enquêtes auprès d'un échantillon d'entreprises pour évaluer les réactions qu'elles envisagent d'adopter face à la nouvelle infrastructure. En outre, un diagnostic socio-économique sera également conduit au niveau de chaque pôle afin d'analyser l'environnement économique des entreprises.

Par ailleurs, le diagnostic socio-économique sera croisé avec l'analyse des flux globaux de transport circulant sur l'axe (enquête de circulation des CETE) avant mise en service et l'analyse des flux marchandises interdépartementaux et inter-régionaux (fichier SITRAM).

#### **3. Définition de la zone d'étude**

La zone d'étude est la zone d'attraction ou « d'influence » de la future infrastructure. Elle sera définie en cohérence avec la matrice des flux. A noter que les effets peuvent être ressentis assez loin des pôles d'extrémités.

Exemple : cas de A 10 (zone d'étude étendue au littoral charentais), ou de A 43 (zone d'étude à étendre bien en amont d'Albertville aux stations de sports d'hiver de la Tarentaise), etc. Dans le cas d'une autoroute reliant essentiellement deux grands pôles économiques (exemple : Clermont-Ferrand et Saint-Etienne-Lyon par A 72), la zone d'étude peut se limiter à une aire plus « calquée » sur le fuseau autoroutier lui-même.

#### 4. Démarche à suivre

##### 4.1. Principes généraux (voir arbre n° 1 ci-joint)

Le facteur préalable à toute évaluation des effets est l'évaluation du gain d'accessibilité de chaque pôle.

Le principe est d'analyser les secteurs d'activité par pôle et de comparer les secteurs d'activité de chaque pôle à ceux des autres pôles desservis.

Seront également caractérisés le type de pôle et la nature des échanges.

Trois types d'investigation seront conduits :

- caractérisation de la zone, des pôles et des secteurs d'activité par examen des statistiques socio-économiques ;
- enquêtes de circulation ;
- enquêtes auprès des entreprises.

##### 4.2. Détermination des pôles à étudier

Pour déterminer les pôles de la zone d'étude à prendre en compte, on fera une analyse des gains de temps, de l'enclavement, de la nature et de l'importance des échanges.

###### 4.2.1. Gains de temps entre pôles

- Plus il est fort, plus il y a possibilité d'effets forts ;
- S'il est faible, il n'y aura que peu d'effets. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'entreprendre cette analyse.

Le gain d'accessibilité est la conséquence :

- d'un gain de temps qui permet de joindre plus d'activités ;
- d'une amélioration de la fiabilité du temps de transport. Exemple : cas de viabilité difficile à certaines périodes (hiver) ou cas de secteurs saturés (zones périurbaines).

Les mesures ou évaluations de temps de parcours des itinéraires actuels du réseau concerné et leur comparaison avec les temps prévus avec l'infrastructure nouvelle déterminent le gain de temps prévisible. Ces données peuvent être fournies à partir du logiciel ARIANE. Le projeteur devra comparer :

- le temps de parcours estimé sur le réseau actuel supportant un trafic projeté à un horizon donné ;
- le temps de parcours sur le réseau avec l'infrastructure nouvelle au même horizon.

Pour chacun des flux régionaux et nationaux, on appréciera la valeur absolue et relative des gains de temps. A titre indicatif, on peut retenir les valeurs suivantes :

- un gain de temps (entrée de ville à entrée de ville) de moins de 10 % peut être considéré comme faible, de plus de 30 % comme fort, de plus de 50 % comme très fort ;
- et un gain de temps inférieur à vingt minutes peut être considéré comme faible, de vingt minutes à une heure comme fort et de plus d'une heure comme très fort.

Relatif	Inférieur à 30 %	Entre 30 et 50 %	Supérieur à 50 %
<b>Absolu</b>			
<b>&lt; 20 minutes</b> .....	+	++	+++
<b>20 minutes ≤ Δ ≤ 1 heure</b> .....	++	+++	++++
<b>1 heure</b> .....	+++	++++	+++++

Un gain de temps très fort, générant donc un fort trafic « induit », sera à l'origine :

- d'une intensification des échanges (surtout « d'affaires » et « commerciaux », secondairement les flux de marchandises) et de l'accroissement de la clientèle et des aires de marché ;
- d'un accroissement de la concurrence.

#### 4.2.2. L'enclavement

Le critère d'enclavement semble également fondamental dans le diagnostic. Pour estimer l'enclavement, on procédera :

- d'une part à une comparaison des échanges marchandises du pôle de la région concernée vers les pôles des régions desservies par l'axe avec les échanges du même pôle vers les autres régions (données SITRAM routes). Ainsi, des échanges faibles avec les futures régions desservies, par rapport aux échanges sur les autres régions de France, peuvent être révélateurs d'un enclavement fort. Un déséquilibre marqué entre exportation et importation peut être accentué par une concurrence accrue après mise en service de l'infrastructure ;
- et d'autre part à un diagnostic du trafic sur l'axe à partir des enquêtes de circulation pour déterminer l'importance ou la faiblesse de l'échange entre pôles urbains (comparer à des moyennes nationales).

#### 4.3. Nature et importance des échanges et du réseau

On prendra pour référence les trafics estimés pour les calculs économiques à partir de l'hypothèse moyenne de croissance du trafic (cf. annexe 5).

Pour connaître la nature des échanges réalisés par les entreprises, on utilisera les résultats des matrices O-D des enquêtes de trafic existantes ayant servi aux calculs économiques et on ne retiendra par la suite que les flux supérieurs ou égaux à 100 véh/j.

Il existe quatre types d'échanges (tous véhicules) :

- les échanges locaux (à une distance inférieure à 20 kilomètres) : les entreprises utilisent peu l'autoroute ;
- les échanges régionaux (entre 20 et 100 kilomètres) : les entreprises sont très intéressées par l'autoroute ;
- les échanges nationaux (entre 100 et 500 kilomètres) : les entreprises sont intéressées, mais l'impact relatif bien qu'important est moins sensible ;
- les échanges internationaux ou de plus de 500 kilomètres : les entreprises sont intéressées, mais l'impact est faible.

Enfin, les transits nationaux et internationaux dont les origines et destinations sont en dehors de la zone d'influence n'ont qu'une incidence économique très réduite, et essentiellement sur les entreprises vivant du trafic (hôtellerie, restauration, garages, carburants,...).

#### 4.4. Analyse des pôles de la zone d'étude

Un diagnostic macroéconomique du type d'activité de chaque pôle desservi le long de l'itinéraire est souhaitable. Ce diagnostic se fera à partir de données socio-économiques.

##### 4.4.1. La taille

Elle est à rapprocher de la taille des autres pôles étudiés.

Pour le fonctionnement et l'activité de l'entreprise, comme pour la localisation, les entreprises résistent mieux quand elles sont vitalisées à l'intérieur d'une grande métropole (présence d'un bassin de main-d'œuvre qualifiée, présence d'un réseau concurrentiel de sous-traitants) que lorsqu'elles sont situées dans des petits centres ou leur activité a souvent été protégée par leur éloignement de la concurrence.

##### 4.4.2. Dynamisme

Une appréciation qualitative du dynamisme peut être perçue à travers :

- l'évolution du taux d'activité sur les cinq dernières années par rapport aux statistiques nationales (ce taux peut être fourni par l'INSEE) ;
- l'évolution du taux de défaillance sur les cinq dernières années par rapport aux statistiques nationales (ce taux peut être fourni par l'INSEE) ;
- la mise en place de mesures d'accompagnement à l'ouverture de l'infrastructure nouvelle par les collectivités locales et territoriales (aides à l'accueil, volonté d'attirer les entreprises).

Une enquête sera nécessaire auprès des collectivités territoriales concernées (voir l'annexe 14-IV).

#### 4.5. Analyse des activités des pôles desservis

##### 4.5.1. Effet aire de marché

Les modifications d'accessibilité vont permettre aux entreprises d'avoir accès à une offre élargie de biens, de services et de clients potentiels. Leurs aires de marché vont donc s'étendre. Cette modification des aires de marché va avoir pour effets, dans certains cas, un accroissement du marché, dans d'autres cas, un accroissement de la concurrence avec pour conséquence un redéploiement spatial du marché.

Les effets économiques vont être différents selon les pôles, les types d'activité et selon le mode d'exercice de l'activité, la capacité des entreprises à s'adapter à l'évolution de la conjoncture, des techniques, des goûts de la clientèle et selon la perception par les entreprises de leurs gains d'accessibilité. Pour mener l'analyse de ce type d'effet, il conviendra d'identifier les entreprises dont les marchés sont susceptibles d'être modifiés du fait de l'infrastructure.

#### 4.5.1.1. Nature d'activité des entreprises

Si l'entreprise appartient à un secteur « porteur » ou exerce son activité en situation de monopole ou quasi-monopole, l'infrastructure nouvelle sera un facteur favorable pour le développement de son marché.

Cependant, si l'entreprise exerce déjà son activité au niveau national, les gains d'accessibilité ne lui procureront que peu d'opportunités supplémentaires en matière de débouchés.

Pour les entreprises qui exercent des activités complémentaires (cas d'entreprises faisant partie d'un même groupe ou fonctionnant en réseau), on peut s'attendre :

- à une intensification des échanges ;
- à une rationalisation des stockages ;
- à une utilisation de plates-formes de distribution rapprochées.

On pourra également observer, dans certains cas, une extension de son aire de marché.

Les gains d'accessibilité vont également avoir pour effet de renforcer la concurrence entre les entreprises des différents pôles desservis en rapprochant les marchés. C'est le cas si on relie deux centres dont les entreprises produisent le même type de biens ou de services. Certaines entreprises vont chercher à maintenir leurs parts de marché en améliorant la productivité, le service rendu, ou en diversifiant leurs activités. Dans d'autres cas, l'intensification de la concurrence va avoir pour effet une redistribution du marché à l'avantage des entreprises les plus compétitives ou qui sauront s'adapter rapidement pour tirer bénéfice de la nouvelle infrastructure. La possibilité de développement du marché sera plus ou moins renforcée si l'entreprise témoigne d'une bonne capacité d'adaptation aux marchés et perçoit de manière positive les gains d'accessibilité.

Le projeteur s'attachera à déterminer à partir d'une analyse statistique si le pôle comporte des entreprises exerçant dans des secteurs porteurs ou non par rapport à l'activité nationale (cf. tableau 1 dans annexe ci-après). Par ailleurs, on appréciera la complémentarité ou la concurrence des entreprises en comparant leur activité pôle à pôle.

#### 4.5.1.2. Capacité d'adaptation et d'anticipation des entreprises

Les enquêtes auprès des entreprises et éventuellement auprès des chambres de commerce et d'industries renseigneront sur ces facteurs déterminants (cf. enquêtes ci-après).

La capacité d'adaptation de l'entreprise semble être également un critère important pour le développement des entreprises. Les entreprises, qui ont témoigné dans le passé d'une grande souplesse vis-à-vis des fluctuations conjoncturelles de leur activité et d'une adaptation au marché en renouvelant leurs produits ou en intégrant de nouvelles techniques de production, seront mieux placées que les autres pour affronter la concurrence accrue.

Par ailleurs, l'anticipation de la stratégie des entreprises par rapport aux gains d'accessibilité est un facteur explicatif des effets d'aire de marché. Si l'entreprise estime que l'infrastructure ne lui procurera que très peu de gains d'accessibilité par rapport à son marché actuel (ce qui peut être le cas si l'entreprise dispose d'un marché au niveau national) alors la probabilité que son marché s'accroisse sera plus faible. Inversement, l'entreprise peut envisager la mise en place d'une stratégie offensive pour essayer de développer ses marchés, par exemple en réorientant sa politique commerciale ou son organisation interne, en envisageant une diversification de ses produits ou encore en procédant à un démarchage préalable.

#### 4.5.2. Effet sur la réorganisation des entreprises

Grâce à l'infrastructure, les entreprises organisées en groupes ou fonctionnant en réseau peuvent créer des filiales ou regrouper leurs services. Elles peuvent délocaliser leur stock, travailler en flux tendus, d'où :

- une augmentation des échanges entre les différentes unités ;
- des gains de stockage ;
- des gains en frais de fonctionnement.

#### 4.6. Enquêtes auprès des entreprises

L'analyse qui précède permettra de déterminer un groupe d'entreprises susceptible d'être influencé par l'arrivée de la nouvelle infrastructure à partir duquel un échantillon sera sélectionné et ensuite interrogé.

#### 4.6.1. Les objectifs sont d'analyser

- le type d'activité (porteur, fragile,...) ;
- la sensibilité de l'entreprise aux gains d'accessibilité ;
- la capacité d'adaptation et d'anticipation ;
- la sensibilité à la concurrence ;
- le type d'organisation de l'entreprise (filiales, flux tendus,...) et les effets sur la réorganisation ;
- le type d'échanges (courte, moyenne ou longue distance) ;
- ..... (cf. modèle de guide d'entretien en annexe).

#### 4.6.2. Définition de l'échantillon

Pour évaluer plusieurs des critères, le projeteur devra réaliser des enquêtes auprès des entreprises des pôles desservis.

Il pourra réaliser ces enquêtes soit sous forme d'entretiens semi-directifs, soit sous forme d'enquêtes postales.

Les entretiens semi-directifs, par leur caractère qualitatif, semblent fournir une bonne image du comportement des entreprises du pôle par rapport à l'infrastructure nouvelle ainsi que des effets de celle-ci sur l'économie de l'entreprise (voir modèle de guide d'entretien en annexe).

L'enquête postale est moins lourde à organiser mais le taux de réponses plus aléatoire (souvent faible) fait que l'image donnée par les entreprises du pôle peut être déformée par rapport à la réalité.

L'enquête postale, plus directive que les entretiens, risque d'être entachée de certains biais, sauf dans le cas d'un bon taux de réponses.

Pour définir le groupe cible des entreprises à interroger, on peut tenir compte des critères suivants :

- entreprises du secteur concurrentiel sensibles au transport ;
- taille des entreprises ;
- taille du pôle.

Des entretiens auprès des chambres de commerce et d'industries permettront de classer les types d'activités sensibles au transport par ordre d'importance dans le pôle.

Tous les secteurs préalablement triés doivent être représentés ; si possible avoir un échantillon pour des classes de taille des entreprises : 6-10 salariés, 10-20 salariés, 20-50 salariés, 50-100 salariés, plus de 100 salariés.

On privilégiera les entreprises les plus importantes et on éliminera celles de moins de cinq salariés et celles qui fonctionnent en concession (par exemple : distribution de matériaux de construction).

#### 4.7. Synthèse de l'analyse statistique et des enquêtes

Il faudra tenir compte de l'importance relative de chaque entreprise.

Par exemple, on pourra recenser le nombre d'emplois des entreprises enquêtées par activité et redresser sur le nombre total d'emplois du secteur d'activité existant dans le pôle, puis :

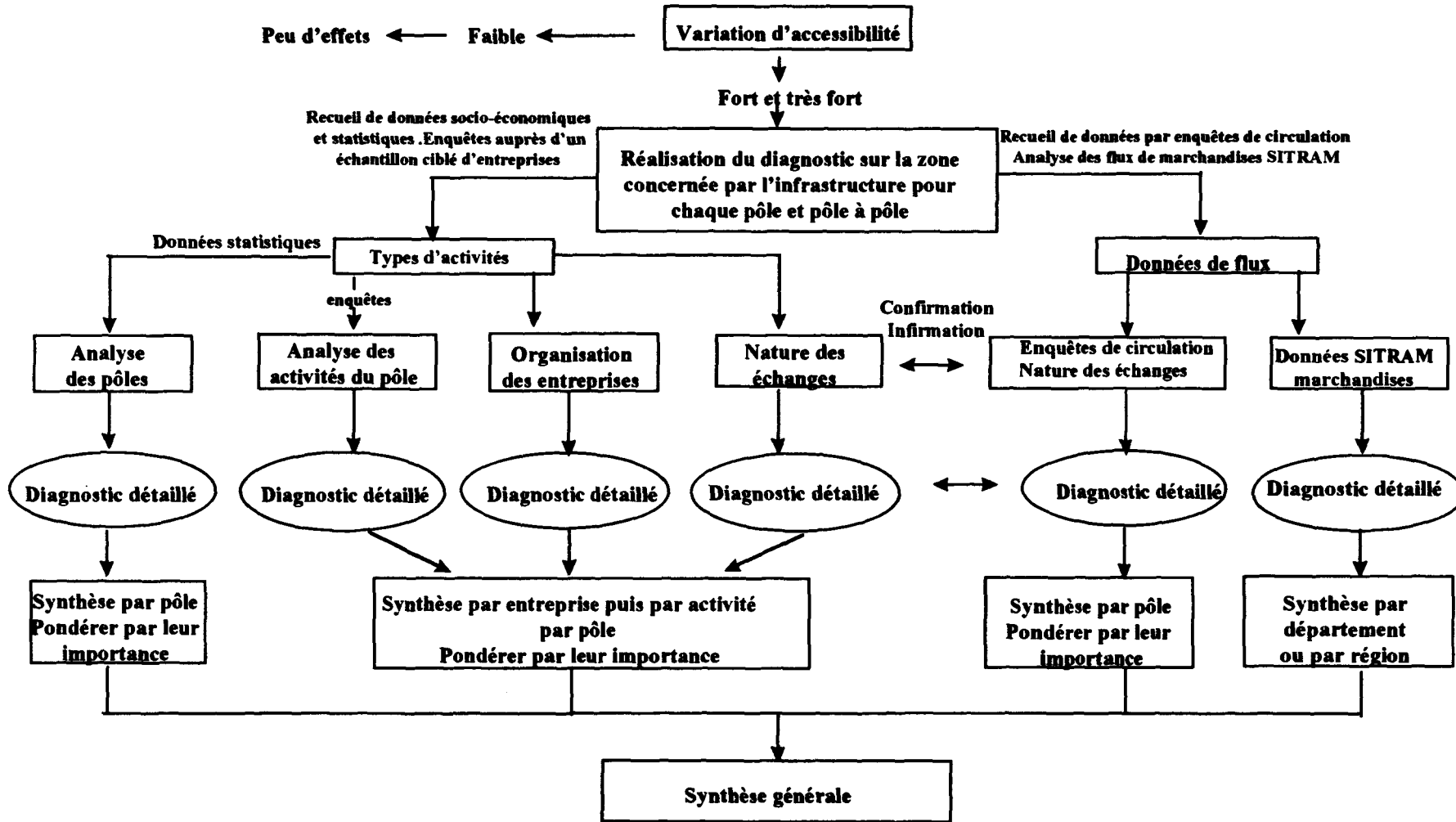
- recenser le nombre d'emplois concernés par des effets plutôt favorables ;
- recenser le nombre d'emplois concernés par des effets plutôt défavorables ;
- totaliser par pôle le nombre d'emplois avec effets positifs et le nombre d'emplois avec effets négatifs (qui auront déjà été redressés par activité) pour la totalité des secteurs d'activité ;
- conclure au niveau du pôle.

D'autres méthodes de pondération plus qualitatives faisant appel à une vision d'expert pourront être retenues.

Les deux arbres ci-joints (arbres n° 2 et n° 3) fournissent au projeteur des indications sur la tendance des effets attendus.

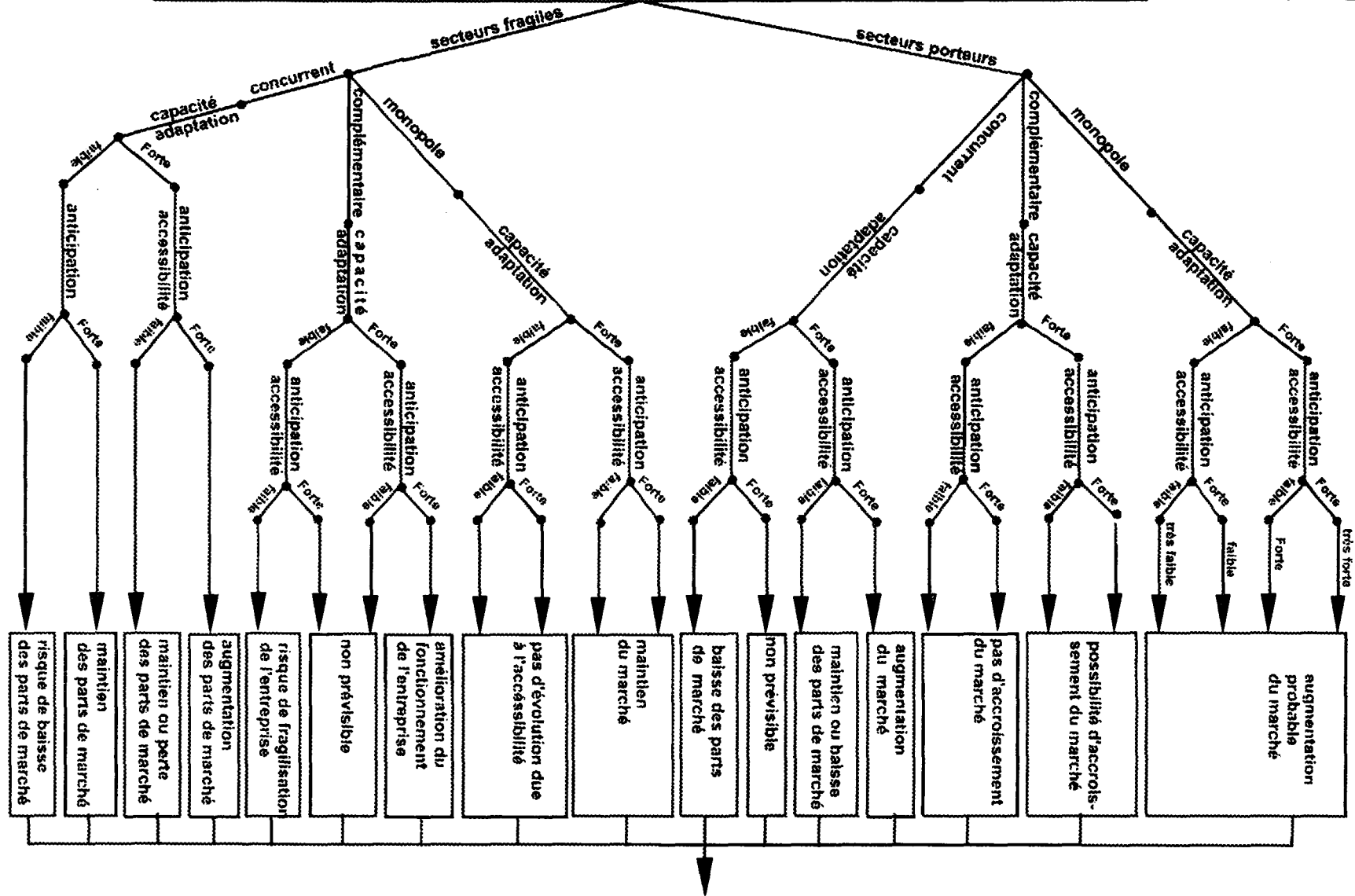


ARBRE N° 1

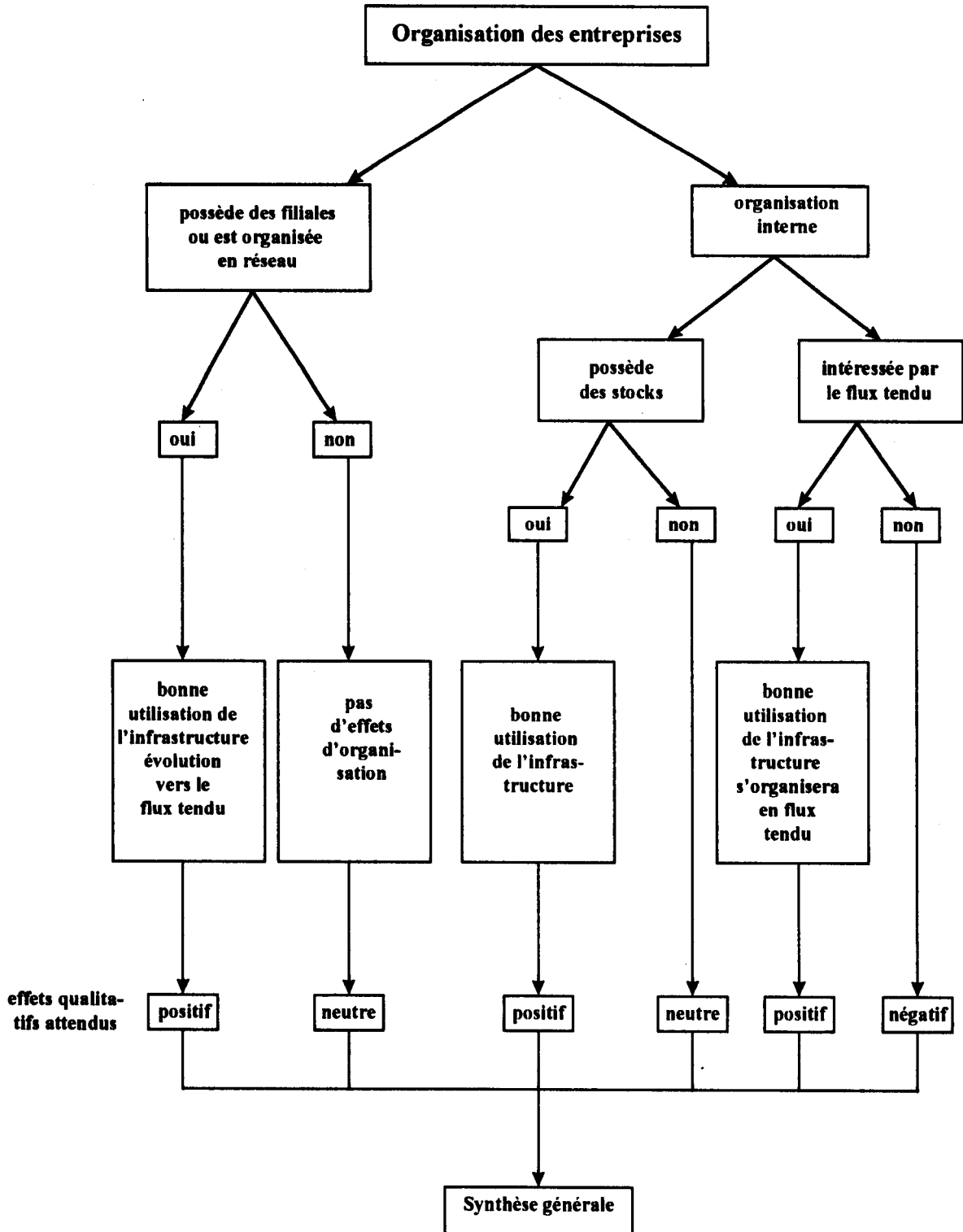


# SCHEMA D'ANALYSE DES EFFETS SUR L'ACTIVITE DES ENTREPRISES

Arbre n°2



ARBRE N° 3



APPENDICES

Variation de la valeur ajoutée (en millions de francs 1980)

		1991	1996	Variation de millions de francs	Variation en %
BDS01	AGRICULTURE	131 783	146 277	14 494	11,0
BDS02	SYLVICULTURE	10 367	9 533	- 834	- 8,0
BDS03	PÊCHE	1 550	1 406	- 144	- 9,3
BDS041	PRODUCTION DE HOUILLES LIGNITES ET AGGLOMÉRÉS	1 882	1 600	- 282	- 15,0
BDS042	COKÉFACTION	407	1 067	660	162,2
BDS051	PRODUCTION DE PÉTROLE BRUT	2 848	1 826	- 1 022	- 35,9
BDS052	PRODUCTION DE GAZ NATUREL	10 854	13 836	2 982	27,5
BDS053	RAFFINAGE DE PÉTROLE	35 394	32 036	- 3 358	- 9,5
BDS06	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ	78 373	88 748	10 375	13,2
BDS07	DISTRIBUTION DE GAZ	- 96	- 126	- 30	31,3
BDS08	DISTRIBUTION D'EAU ET DE CHAUFFAGE URBAIN	10 561	10 398	- 163	- 1,5
BDS09	EXTRACTION ET PRÉPARATION DE MINÉRAI DE FER	140	- 16	- 156	- 111,4
BDS10	SIDÉRURGIE	10 322	9 728	- 594	- 5,8
BDS11	PREMIÈRE TRANSFORMATION DE L'ACIER	6 466	5 797	- 669	- 10,3
BDS12	EXTRACTION ET PRÉPARATION DE MINÉRAIS NON FERREUX	898	768	- 130	- 14,5
BDS13	MÉTALLURGIE ET PREMIÈRE TRANSFORMATION DES MÉTAUX NON FERREUX	16 027	16 806	779	4,9
BDS14	PRODUCTION DE MINÉRAIS DIVERS	1 893	1 611	- 282	- 14,9
BDS15	PRODUCTION DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET CÉRAMIQUE	24 323	21 463	- 2 860	- 11,8
BDS16	INDUSTRIE DU VERRE	9 145	10 050	905	9,9
BDS171	CHIMIE MINÉRALE	6 865	6 006	- 859	- 12,5
BDS172	CHIMIE ORGANIQUE	27 097	32 785	5 688	21,0
BDS18	PARACHIMIE	23 680	28 243	4 563	19,3
BDS19	INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE	22 318	26 352	4 034	18,1
BDS20	FONDERIE	6 334	6 496	162	2,6
BDS21	TRAVAIL DES MÉTAUX	51 989	52 364	375	0,7
BDS22	PRODUCTION DE MACHINES AGRICOLES	3 651	3 926	275	7,5
BDS23	FABRICATION DE MACHINES-OUTILS	5 997	4 605	- 1 392	- 23,2
BDS24	PRODUCTION D'ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL	34 376	32 936	- 1 440	- 4,2
BDS25	FABRICATION DE MATÉRIEL TRAVAUX PUBLICS SIDÉRURGIE G.CIV	9 393	10 328	935	10,0
BDS26	INDUSTRIE DE L'ARMEMENT	2 279	1 484	- 795	- 34,9
BDS27	FABRICATION DE MACHINES DE BUREAU ET INFORMATIQUE	15 577	26 545	10 968	70,4
BDS28	FABRICATION DE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE	30 731	32 086	1 355	4,4
BDS291	FABRICATION DE MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE PROFESSIONNEL	40 263	50 989	10 726	26,6
BDS292	FABRICATION DE MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE MÉNAGER	7 052	8 897	1 845	26,2
BDS30	FABRICATION D'ÉQUIPEMENT MÉNAGER	8 428	9 089	661	7,8
BDS311	CONSTRUCTION D'AUTOMOBILES CYCLES ET MOTOCYCLES	46 336	46 768	432	0,9
BDS312	FABRICATION DE MATÉRIEL FERROVIAIRE	2 837	2 770	- 67	- 2,4
BDS32	CONSTRUCTION NAVALE	4 507	2 146	- 2 361	- 52,4
BDS33	CONSTRUCTION AÉRONAUTIQUE	19 525	21 106	1 581	8,1
BDS34	FABRICATION D'INSTRUMENTS ET MATÉRIELS DE PRÉCISION	11 215	11 586	371	3,3
BDS35	INDUSTRIE DE LA VIANDE	17 655	19 366	1 711	9,7
BDS36	INDUSTRIE LAITIÈRE	11 719	11 855	136	1,2
BDS37	FABRICATION DE CONSERVES	8 302	8 336	34	0,4
BDS38	BOULANGERIE PÂTISSERIE	15 348	14 960	- 388	- 2,5
BDS39	TRAVAIL DU GRAIN	14 473	14 480	7	0,0
BDS401	FABRICATION D'HUILES BRUTES ET RAFFINÉES	- 642	- 536	106	- 16,5
BDS402	SUCRERIES RAFFINERIES DE SUCRE	6 639	7 284	645	9,7
BDS403	PRODUCTION D'AUTRES PRODUITS ALIMENTAIRES	7 743	8 908	1 165	15,0
BDS41	FABRICATION DE BOISSONS ET ALCOOLS	13 488	13 478	- 10	- 0,1
BDS42	TRANSFORMATION DU TABAC	4 028	4 775	747	18,5
BDS43	INDUSTRIE DES FILS ET FIBRES ARTIFICIELS ET SYNTHÉTIQUES	510	398	- 112	- 22,0
BDS441	FABRICATION MATIÈRES TEXTILES NATUR. PRÉPARÉES FILS & FILÉS	3 973	2 943	- 1 030	- 25,9
BDS442	BONNETERIE	6 007	4 651	- 1 356	- 22,6
BDS443	FABRICATION D'OUVRAGES EN FILS	11 402	10 989	- 413	- 3,6
BDS451	TANNERIES MÉGISSERIE	633	442	- 191	- 30,2

		1991	1996	Variation de millions de francs	Variation en %
BDS452	FABRICATION D'ARTICLES EN CUIR	1 553	1 292	- 261	- 16,8
BDS46	INDUSTRIE DE LA CHAUSSURE	4 062	3 379	- 683	- 16,8
BDS47	INDUSTRIE DE L'HABILLEMENT	17 654	14 648	- 3 006	- 17,0
BDS48	TRAVAIL MÉCANIQUE DU BOIS	13 102	13 883	781	6,0
BDS49	INDUSTRIE DE L'AMEUBLEMENT	11 480	10 405	- 1 075	- 9,4
BDS50	INDUSTRIE DU PAPIER ET DU CARTON	15 300	15 296	- 4	0,0
BDS51	IMPRIMERIE PRESSE ÉDITION	31 636	32 370	734	2,3
BDS52	INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC	11 197	11 378	181	1,6
BDS53	TRANSFORMATION DES MATIÈRES PLASTIQUES	16 803	16 763	- 40	- 0,2
BDS54	INDUSTRIES DIVERSES	11 861	11 668	- 193	- 1,6
BDS55	BÂTIMENT ET GÉNIE CIVIL ET AGRICOLE	218 195	191 563	- 26 632	- 12,2
BDS56	RÉCUPÉRATION	4 183	4 204	21	0,5
BDS57-4	COMMERCE	372 693	379 272	6 579	1,8
BDS65	RÉPARATION ET COMMERCE DE L'AUTOMOBILE	45 040	44 621	- 419	- 0,9
BDS66	RÉPARATIONS DIVERSES	3 598	3 455	- 143	- 4,0
BDS67	HÔTELS CAFÉS RESTAURANTS	71 677	72 257	580	0,8
BDS68	TRANSPORTS FERROVIAIRES	18 661	17 213	- 1 448	- 7,8
BDS691	TRANSPORTS DE MARCHANDISES	40 831	45 223	4 392	10,8
BDS692	AUTRES TRANSPORTS TERRESTRES	21 573	21 525	- 48	- 0,2
BDS70	TRANSPORTS FLUVIAUX	423	398	- 25	- 5,9
BDS71	TRANSPORTS MARITIMES ET NAVIGATION CÔTIÈRE	4 068	3 821	- 447	- 11,0
BDS72	TRANSPORTS AÉRIENS	16 308	24 277	7 969	48,9
BDS73-4	SERVICES ANNEXES ET AUXILIAIRES DE TRANSPORTS	42 810	47 033	4 223	9,9
BDS75	TÉLÉCOMMUNICATIONS ET POSTES	124 048	142 267	18 219	14,7
BDS76-9	SERVICES AUX ENTREPRISES	241 330	245 342	4 012	1,7
BDS80	LOCATION MOBILIÈRE	24 394	25 760	1 366	5,6
BDS811	LOCATION DE LOGEMENTS	236 254	275 491	39 237	16,6
BDS812	LOCATION D'IMMEUBLES A USAGE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL	32 060	36 322	4 262	13,3
BDS82-3	ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE MARCHANDS	11 701	11 792	91	0,8
BDS84	SANTÉ (SERVICES MARCHANDS)	121 628	136 013	14 385	11,8
BDS85-7	AUTRES SERVICES MARCHANDS	65 533	72 930	7 397	11,3
BDS88	ASSURANCES	23 938	22 026	- 1 912	- 8,0
BDS89	ORGANISMES FINANCIERS	99 022	98 548	- 474	- 0,5
BDS90	ADMINISTRATION GÉNÉRALE	219 488	246 695	27 207	12,4
BDS91	PRÉVOYANCE ET SÉCURITÉ SOCIALE	28 220	29 314	1 094	3,9
BDS92	ENSEIGNEMENT NON MARCHAND	133 842	139 574	5 732	4,3
BDS93	RECHERCHE NON MARCHANDE	15 445	16 379	934	6,0
BDS94	SANTÉ NON MARCHANDE	75 406	87 866	12 460	16,5
BDS95	ACTION SOCIALE NON MARCHANDE	36 069	41 192	5 123	14,2
BDS96	SERVICES NON MARCHANDS RÉCRÉATIFS CULTURELS ET SPORTIFS	20 240	22 675	2 435	12,0
BDS97	SERVICES DIVERS NON MARCHANDS FOURNIS A LA COLLECTIVITÉ	6 421	6 727	306	4,8
BDS98	SERVICES DOMESTIQUES	18 713	23 506	4 793	25,6
BDTOTAL	TOTAL DES BRANCHES	338 730	358 279	19 549	5,8

Source : INSEE.

## GUIDE D'UTILISATION DE L'ARBRE N° 1

Deux diagnostics sont entrepris : un diagnostic socio-économique et un diagnostic trafic.

### 1. Diagnostic socio-économique par enquêtes auprès des entreprises et par statistiques générales

Ces données sont destinées à caractériser le type d'activité et le type de pôle.

Les facteurs positifs ou négatifs mis en valeur sont :

- le type d'échanges de l'entreprise :
  - plutôt local (inférieure à 20 kilomètres) ;
  - plutôt régional (de 20 à 100 kilomètres) ;
  - plutôt national (entre 100 et 500 kilomètres) ;
  - plutôt international (supérieure à 500 kilomètres).
- la taille du pôle où réside l'activité (recensement général de la population). Elle est à rapprocher de celle des autres pôles étudiés ;
- le dynamisme des activités menées par le taux d'activité et le taux de défaillance ; le manque de dynamisme est un facteur négatif ;
- le caractère porteur dynamique ou au contraire fragile (voir liste jointe), la situation de monopole de l'activité dans la zone d'étude (zone de desserte de l'autoroute) ou, au contraire, la situation de concurrence introduite par le rapprochement avec des activités similaires d'autres pôles ;
- la complémentarité des activités d'un pôle par rapport à l'autre pôle étudié ;
- l'importance relative du secteur transport ou sa relative faiblesse dans le tissu économique du pôle ;
- la capacité d'adaptation et d'évolution des secteurs d'activité du pôle (création de filiales, évolution des productions au cours de l'histoire de l'entreprise) ou au contraire un manque d'évolution des productions et de l'organisation de l'entreprise ;
- la structure des entreprises ;
- la taille :
  - grande taille ;
  - petite taille ;
- la pratique du flux tendu existante ou souhaitée ou au contraire la pratique de l'acheminement classique. La pratique des flux tendus n'étant possible que grâce à une grande fiabilité du temps de transport, il y aura forte attente de gains de temps procurés par l'infrastructure ;
- la forte perception anticipée par les entreprises des effets de l'infrastructure :
  - les entreprises se préparent à l'arrivée de l'infrastructure, elles anticipent l'accroissement de leur aire de marché (démarchages préliminaires, réflexion sur l'organisation future de l'entreprise) ;
  - l'autoroute est alors vécue comme une mesure d'accompagnement du développement de l'entreprise et réciproquement ;
  - les mesures à mettre en place pour s'adapter à la concurrence nouvelle peuvent être anticipées ;
- la non-perception par les chefs d'entreprises d'effets que pourrait avoir l'autoroute, y compris des effets de la concurrence nouvelle créée par le rapprochement de pôles plus dynamiques ;
- le fait que les entreprises soient en site contraint pour développer leur stockage (site montagneux, prix du foncier), l'autoroute peut alors permettre la délocalisation des stockages.

### 2. Diagnostic trafic par enquêtes de circulation et statistiques SITRAM

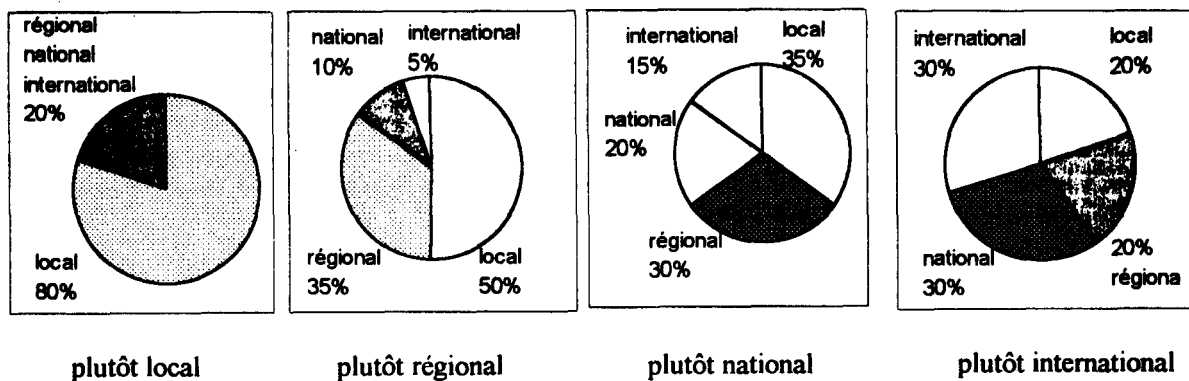
Ce diagnostic est destiné à confirmer ou infirmer la démarche d'enquêtes socio-économiques.

## RÉSULTATS DES ENQUÊTES DE CIRCULATION (NOTAMMENT « CORDONS »)

Le pôle a plutôt des échanges :

- locaux (inférieurs à 20 km) (+) ;
- régionaux (de 20 à 100 km) (++) ;
- nationaux (de 100 à 500 km) (+) ;
- internationaux (supérieurs à 500 km) (+) ;

### Types de structure du trafic



On cherchera également à qualifier le motif prédominant de déplacement :

- « domicile - travail » moins d'effets ;
- « affaires » plus d'effets.

### Analyse des statistiques d'échanges marchandises SITRAM

Si les relations interdépartementales ou interrégionales de l'axe sont sous-représentées par rapport à des échanges vers d'autres régions utilisant d'autres axes, alors l'impact sera réel (+) sinon il ne sera pas évaluable (o).

## EXEMPLE DE GUIDE D'ENTRETIEN

### 1. Introduction

L'objet est d'analyser l'impact économique que pourra avoir la nouvelle infrastructure sur les entreprises du pôle. Pour cela nous effectuons des entretiens semi-directifs (ESD). Ils nous permettront de mettre en évidence vos attentes au regard de cette infrastructure.

Pour nous permettre la restitution la plus fidèle de cet entretien, pouvons-nous enregistrer notre conversation, sachant que les éléments permettant de vous identifier ne seront pas communiqués ?

(Rappel : un ESD est un entretien en face à face entre un chargé d'études, reprenant selon un guide d'entretien les thèmes à aborder, et une personne appartenant à un groupe témoin d'individus à interroger. Le temps imparti à un ESD varie généralement entre trente minutes et une heure.)

### 2. Présentation rapide de l'entreprise

Année de création.

Activités.

Nombre de salariés et évolution depuis quelques années.

Le chiffre d'affaires et son évolution depuis quelques années.

### 3. Les moyens de transport utilisés

Parc de poids lourds et de véhicules.

La voiture, le train, l'avion. Dans quelles proportions.

Evolution depuis quelques années.

### 4. Qualification des échanges

Quels sont les motifs de vos échanges avec la région ?

- marchandises (approvisionnements, livraisons, etc.) ;
- professionnels (force de vente, formation, etc.).

Comment expliquez-vous l'évolution ces dernières années ?

### 5. Aire de marché et échanges

Plutôt locaux : 20 km ; ... % approximatif.

Plutôt régionaux : de 20 à 100 km ; ... % approximatif.

Plutôt nationaux : de 100 à 500 km ; ... % approximatif.

Plutôt internationaux ou longue distance : plus de 500 km ; ... % approximatif.

### 6. Quantification des échanges

Quels sont les échanges de marchandises avec la région et les différents départements qui la composent ?

En tonnage.

Fréquence de ces échanges.

Evolution de ces échanges depuis quelques années.

Comment l'expliquez-vous ?

Quels sont vos échanges pour raisons professionnelles (force de vente, formation, etc.) avec la région et les différents départements qui la composent ?



Nombre de personnes ?

Nombre de voyages par mois ?

Evolution de ces échanges depuis quelques années.

#### **7. Influence de l'infrastructure future sur vos échanges**

A votre avis, quelle sera l'influence de l'infrastructure future sur vos échanges :

- avec la région et les départements qui la composent ;
- avec les autres régions ;
- dans quelles mesures ;
- évolution de la communication (relations clients-fournisseurs, prospection) ;
- évolution de la logistique (gains de temps sur les expéditions et approvisionnements, influence sur les coûts, meilleure gestion des stocks, pratique du « flux tendu », gains de productivité) ;
- extension ou non de l'entreprise, création ou suppression de postes ;
- extension ou non de l'aire de marché.

#### **8. Pensez-vous que l'infrastructure aura des répercussions sur la concurrence ?**

Arrivée de concurrents, implantations nouvelles, influence sur les performances.

Face à la concurrence, quelles réactions allez-vous avoir et quelles mesures envisagez-vous ?

#### **9. Estimation de la part du chiffre d'affaires effectuée avec la région concernée**

Depuis quelques années ?

#### **10. Influence de la future infrastructure sur le choix du site de l'entreprise**

#### **11. Influence de la future infrastructure sur l'image de votre entreprise hors de la région**

Comment pensez-vous l'exploiter (plaquette, logo, etc.) ?

#### **12. Présence sur d'autres régions/pays plus éloignés**

Pour quelles raisons ?

Auriez-vous des souhaits en termes d'autoroutes ?

#### **13. L'enclavement naturel est-il un handicap ou non pour votre entreprise ?**

Pourquoi ?

Coût des livraisons, des transports.

Attractivité pour le personnel.

Palliatif à cet enclavement.

...

## ANNEXE 14-IV

# PRISE EN COMPTE DE LA STRATÉGIE DES ACTEURS PUBLICS LOCAUX ET DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### 1. Objectifs

L'analyse de la stratégie des acteurs publics locaux est une étape importante de l'évaluation des effets économiques induits par les projets.

Ces effets économiques sont principalement des effets de localisation des activités et des effets sur le fonctionnement et le développement de l'activité des entreprises. Parce que ce sont des effets induits, ils ne vont pas apparaître de manière systématique en tous lieux et en même temps. Ils reposent sur la capacité des entreprises à intégrer et à tirer le meilleur parti des nouvelles conditions de transport, sur le potentiel économique des zones desservies et sur la stratégie des acteurs locaux pour valoriser ces potentiels. Par ailleurs, ces effets sont assez lents à se manifester et commencent à être perceptibles plusieurs années après la mise en service de l'infrastructure.

Toutefois, les acteurs publics peuvent intervenir par différentes actions pour valoriser la nouvelle infrastructure et rendre encore plus attractifs les territoires desservis. La gamme des actions possibles est très large et il ne s'agit pas de les détailler ici. Ce peut être des actions de promotion économique et de marketing régional, des mesures financières incitatives. Ces actions se préciseront au fur et à mesure de l'avancement du projet.

La démarche proposée consiste, à chacun des stades d'études, à analyser le degré de convergence entre les effets attendus du projet d'infrastructure et les éléments de la stratégie des acteurs sur les thèmes transport, développement économique, et organisation de l'espace. Il ne s'agit donc pas ici de proposer aux acteurs des stratégies et des mesures d'accompagnement.

Si on replace cette question dans la problématique de l'évaluation et du processus d'étude, il apparaît souhaitable d'analyser d'abord la stratégie des acteurs en matière de développement de leur territoire avant d'étudier le contenu de cette stratégie en termes de projets et de placer le projet d'infrastructure dans une perspective de développement.

La présente annexe s'adresse au chef de projet (1) ayant la responsabilité d'études d'évaluations socio-économiques de grands projets, telles qu'elles sont définies au sens de la LOTI et de son décret d'application.

Les éléments de cette annexe sont essentiellement qualitatifs et se fondent sur l'expérience acquise au cours de nombreuses années dans le cadre de la mise en œuvre des opérations du schéma directeur routier national, ou d'opérations à maîtrise d'ouvrage locale, pour lesquels il semblait nécessaire de donner au projeteur un « fil conducteur » lui permettant de bâtir, en fonction du contexte de son étude, la démarche à adopter pour l'étude spécifique de ce volet « mesures d'accompagnement ».

### 2. Comment prendre en compte la stratégie des acteurs et les mesures d'accompagnement ?

Les diagrammes suivants indiquent la démarche générale à suivre pour apprécier la convergence de la mise en œuvre de mesures d'accueil ou d'accompagnement avec l'infrastructure projetée. L'efficacité et la nature de telles mesures dépendent du degré de cohérence susceptible d'exister entre :

- d'une part les effets socio-économiques potentiels du projet ;
- d'autre part les éléments de la stratégie d'acteurs locaux en termes de développement d'aménagement de leur territoire.

Ces diagrammes s'appliquent aussi bien pour des études de niveau « amont » que pour des études d'APS (niveau études préliminaires ou études plus fines du scénario d'aménagement proposé). Selon le niveau, ils s'appliqueront en tout ou partie.

Ils constituent l'une des illustrations de la nécessaire prise en compte d'une approche multidimensionnelle d'aménagement du territoire, intégrant aussi bien la réflexion environnementale que la réflexion socio-économique et celle sur les liens transport-infrastructure.

### 3. Mode d'emploi des diagrammes

Le premier diagramme présuppose l'existence d'une stratégie locale d'aménagement clairement identifiée et le second suppose l'absence d'une telle stratégie. Les symboles « T » entourés d'un cercle renvoient à une série de tableaux donnés en annexe (cf. annexe 1 ci-après) qui indiquent le détail de la marche à suivre, avec des exemples concrets.

(1) On entend par chef de projet la personne qui possède la responsabilité de l'évaluation socio-économique ; ce peut être une personne différente d'un niveau d'étude à un autre. Plus le niveau se situe à l'« amont », plus le chef de projet devra être capable de prendre en compte l'ensemble des dimensions sociale, économique, et de transport qui président au projet.

### Tableau 1

Ce tableau concerne les acteurs en présence et leur mode d'organisation. Il donne au chef de projet des indications sur le type d'acteurs à rencontrer, selon le domaine et le niveau d'étude, et classe ces acteurs selon le niveau de compétence territoriale ou politique (Etat, régions, départements, communes ou groupements de communes, associations, etc).

Pour chaque niveau d'étude, la rencontre avec les acteurs proposés implique qu'aient été rencontrés les acteurs du niveau précédent. Par ailleurs, dans le cas - fréquent - où s'écoule un certain délai entre une étape du diagramme et l'étape suivante, il importe de vérifier :

- que les acteurs n'ont pas changé ;
- que leur(s) stratégie(s) n'a (n'ont) pas été fondamentalement modifiée(s).

S'il s'écoule un délai relativement long (par exemple deux ou trois années) entre le niveau « amont » et le niveau « études préliminaires », et que la démarche d'entretien auprès des acteurs locaux a pu être réalisée en phase initiale, il importe, avant de passer aux entretiens du niveau « étude préliminaire », de mettre à jour la réflexion en refaisant tout ou partie des entretiens de niveau « amont ». D'une manière générale, la démarche décrite suppose assez souvent un processus de discussions relativement long. De ce fait, il convient de s'assurer auprès des acteurs locaux qu'il n'y a pas eu de modifications fondamentales au sein de leur stratégie.

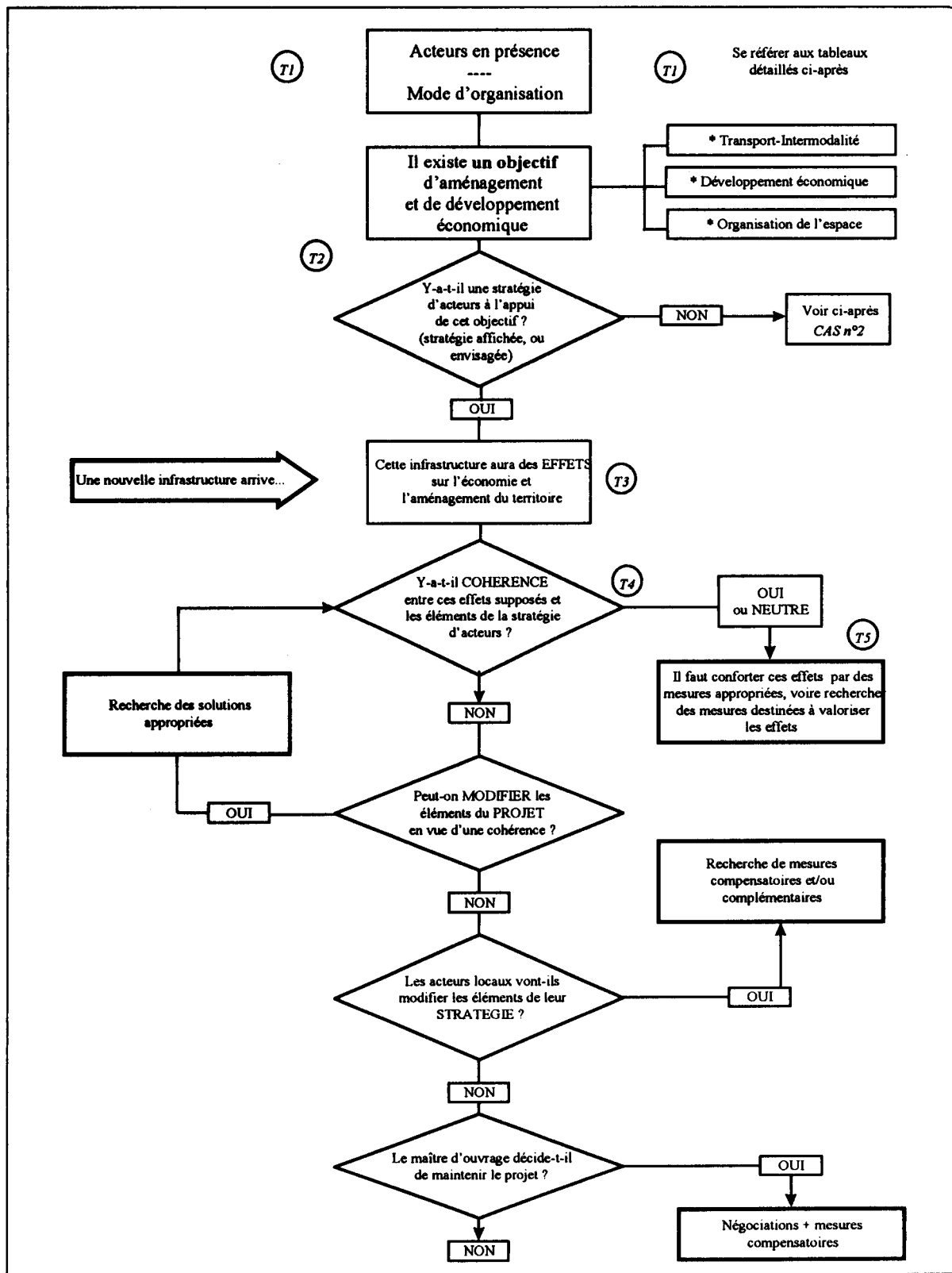
Remarque : type d'entretiens à réaliser.

On utilisera le plus souvent des méthodes de deux types :

- entretiens semi-directifs (après envoi d'un courrier préalable) ;
- questionnaires téléphoniques (après envoi d'un courrier préalable).

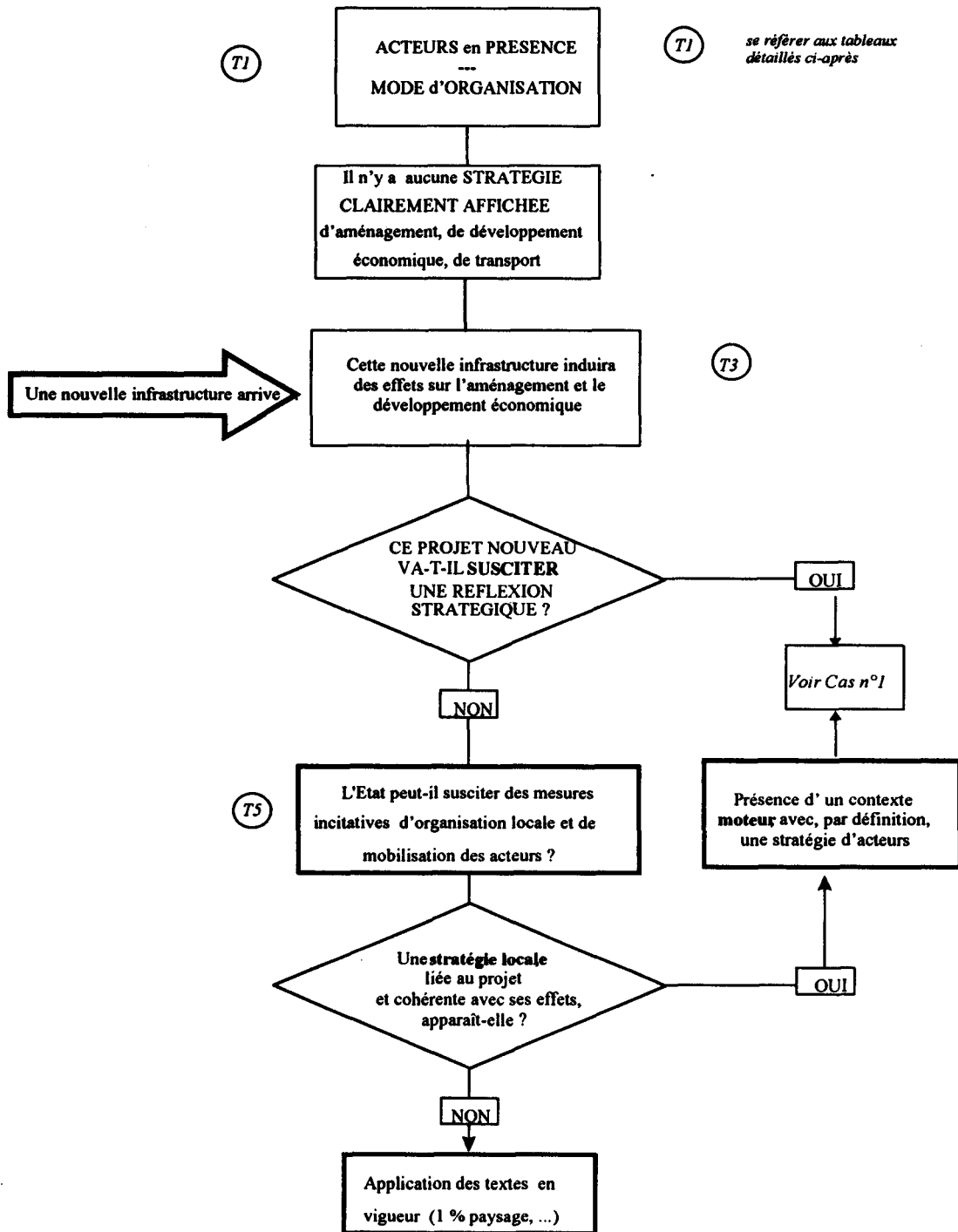
### DIAGRAMME DE DÉCISION CONCERNANT LES STRATÉGIES D'ACTEURS

Cas n° 1 : existence d'un objectif d'aménagement



## DIAGRAMME DE DÉCISION CONCERNANT LES STRATÉGIES D'ACTEURS

Cas n° 2 : pas de stratégie d'aménagement affichée



Des exemples de grilles d'entretiens sont indiqués en annexe (cf. annexe 2 ci-après). Il convient, dans toute la mesure du possible, d'opérer un « retour » en adressant rapidement à l'acteur enquêté copie du compte rendu d'entretien, pour validation.

## Tableau 2

Ce tableau se décompose en trois sous-tableaux distincts, décomposés en domaines et niveaux :

- un sous-tableau 2 a, indiquant les types de documents les plus courants à utiliser pour connaître les stratégies d'acteurs, leurs intentions d'aménagement de leur territoire ou leurs projets ;
- un sous-tableau 2 b, donnant, à titre indicatif, des exemples de modalités d'analyse pratique des objectifs d'acteurs, et de leurs besoins ;
- un sous-tableau 2 c, indiquant quelques exemples utiles d'éléments de stratégies, auxquels le chef de projet pourra se référer. En pratique, l'établissement du tableau 2 c constitue l'étape-clef de la concrétisation d'une stratégie d'acteurs.

Il convient de faire les remarques suivantes :

La réflexion des acteurs locaux sur leur stratégie et leurs objectifs peut concerner, de manière simultanée, plusieurs niveaux possibles de « faisabilité » des projets :

- soit il s'agit de « coups partis » (projets inscrits au contrat de plan, et faisant l'objet d'un montage financier) ;
- soit il s'agit de projets ayant fait seulement l'objet d'une définition technique, au stade d'une étude préliminaire, avec proposition de montage financier (non entériné dans le cadre d'un document contractuel, mais mentionnant un certain nombre de partenaires potentiels) ;
- soit il s'agit enfin d'une simple idée générale, d'un « souhait », sans proposition de montage financier.

Il convient de bien identifier à quelle catégorie appartient chacun des projets recensés dans la stratégie.

Par ailleurs, une décomposition des éléments de cette stratégie par domaine (habitat, activités industrielles, tertiaire, tourisme, etc.) peut s'avérer pertinente.

Une classification par nature d'importance, en termes d'enjeux (internationaux, nationaux, régionaux, locaux) semble également intéressante.

Il faut en outre avoir bien identifié la maîtrise d'ouvrage du projet ;

- une cartographie des différents projets, et une illustration, si cela est possible, sur les besoins exprimés (nouvelles liaisons, sites de développement, etc.) sont recommandées.
- dans tous les cas, s'il arrive que l'objectif visé dans une stratégie d'acteurs ou que le besoin exprimé n'apparaisse pas de manière évidente au chef de projet, il faudra demander aux acteurs concernés de le (re)préciser clairement.

## Tableau 3

Ce tableau donne au chef de projet une synthèse des principaux effets connus à ce jour d'une infrastructure routière, classés selon :

- le domaine concerné ;
- la nature des effets : directs, indirects, induits.

Ce tableau résulte des connaissances actuelles acquises grâce :

- aux observatoires socio-économiques, sur les autoroutes mises en service ;
- à diverses études s'inscrivant dans le cadre de l'application de la LOTI, en particulier les bilans.

## Tableau 4

On trouvera dans ce tableau, à titre indicatif, une série d'exemples fictifs montrant comment il peut y avoir cohérence, indifférence ou antagonisme, entre les éléments d'une stratégie d'acteurs locaux et les effets attendus d'un projet d'infrastructure. Ces exemples ont été classés là encore par « domaine » et par niveau d'étude.

Il va de soi que cette partie d'analyse constitue un exercice relativement difficile. Il convient d'identifier clairement les divers éléments d'une stratégie, si elle existe, d'une part, et les effets attendus du projet routier d'autre part, ainsi que le contexte dans lequel il s'inscrit. Une analyse, conduite selon l'articulation proposée (par domaine notamment), permet de n'oublier aucun élément et de clarifier la présentation.

On remarquera toutefois que le passage des tableaux 2 c (« Eléments constitutifs de la stratégie d'acteurs ») et 3 (« Effets connus d'une infrastructure ») au tableau 4 n'a rien d'immédiat. En effet, dans les exemples donnés dans le tableau 4, ne figurent pas explicitement les éléments d'une éventuelle stratégie tels qu'ils seraient extraits du tableau 2 c (dans un tel tableau, on trouvera plutôt des projets ou des idées), mais leur traduction en termes de volonté d'acteurs (de faire ou de ne pas faire), ce qui autorise une analyse de pertinence plus facile. Mais cela implique un travail intermédiaire d'interprétation.

Le tableau 4 est également décomposé en niveaux d'étude. Au stade des études « amont », l'analyse de cohérence portera sur les grands traits de la stratégie d'acteurs (éléments le plus souvent qualitatifs, volonté globale d'aménagement, privilégiant tel ou tel aspect du développement d'un territoire, ligne de conduite générale, etc.), et, concernant les effets, on n'évoquera que des aspects assez généraux, sans entrer dans le détail. Au niveau « études préliminaires » et « APS », le projet commençant à prendre une dimension géographique plus clairement définie, il conviendra de rapprocher les éléments plus précis de la stratégie des acteurs et leurs projets bien identifiés, des effets de l'infrastructure.

Il faut savoir que certaines stratégies d'acteurs pourront être identifiées pour certains niveaux seulement (par exemple, elles ne se révéleront qu'au stade du niveau « APS »), tandis que certaines autres pourront se révéler à tous niveaux, mais avec un degré de précision différent selon le niveau d'étude.

### Tableau 5

Le tableau 5 propose un certain nombre d'exemples de mesures d'accompagnement ou d'accueil qui peuvent être envisagées compte tenu du contexte, et des résultats des investigations précédentes sur l'adéquation « stratégie d'acteurs-effets de l'infrastructure ». Les éléments de ces tableaux s'inspirent de cas réels, et s'appuient sur des expériences concrètes.

Ce tableau ne fait plus de distinction par niveau d'étude, mais laisse subsister la distinction par domaine. Par ailleurs, on introduit une classification horizontale en cinq catégories :

1. Exemples de mesures destinées à conforter les effets d'une infrastructure (en vue de renforcer la cohérence avec les éléments de la stratégie d'acteurs). Il s'agira le plus souvent de dispositions relativement légères, dès lors qu'il n'y a pas d'incompatibilité entre les effets de l'infrastructure et la stratégie d'acteurs. Ce type de disposition n'est pas à négliger, car on s'aperçoit parfois que le fait d'envisager des investissements complémentaires mineurs, de faible coût par rapport au coût d'un projet, présente des enjeux substantiels, qu'il serait dommage de négliger. Mais ce peut être aussi des modifications à la marge, voire des dispositions complémentaires, à apporter à la stratégie d'acteurs elle-même.

2. Mesures destinées à modifier de manière marginale le projet (car il faut conserver les fonctions et les objectifs initialement assignés), afin de rendre ses effets potentiels cohérents avec la stratégie d'acteurs. Contrairement au tableau précédent, ce type de mesures ne concerne que le projet d'infrastructure. Il s'agira le plus souvent de modifications sur la géométrie, la place d'un échangeur, et il appartiendra au chef de projet d'apprécier clairement l'impact de ce type de modification sur le contexte socio-économique.

3. Mesures de type « compensatoire », destinées, après négociation avec les acteurs locaux, à compenser la perte éventuelle d'avantages qu'ils ressentiraient dès lors qu'ils seraient amenés à modifier les éléments de leur stratégie (il ne s'agit plus ici de chercher à valoriser des effets potentiels, mais à proposer aux acteurs locaux une compensation en « échange » des désagréments liés à un changement d'orientation dans leur politique locale).

4. Ce tableau comporte des exemples de mesures ayant pour objectif de réduire certains aspects négatifs d'un projet.

5. Ensemble de mesures destinées à conforter une volonté d'organisation locale et de mobilisation des acteurs autour d'une stratégie commune, comme par exemple, création d'un syndicat départemental pour définir et mettre en œuvre une stratégie autour d'un grand projet routier.

## APPENDICE 1

### TABLEAUX DÉTAILLÉS D'ANALYSE

Tableau T1. - Les acteurs en présence.

Tableau T2 a. - Les documents de connaissance des stratégies d'acteurs locaux.

Tableau T2 b. - Les modalités pratiques pour l'analyse des stratégies d'acteurs et de leurs besoins.

Tableau T2 c. - Exemples d'éléments de stratégies d'acteurs.

Tableau T3. - Les effets connus d'une infrastructure.

Tableau T4. - Cohérence entre effets connus et stratégie d'acteurs locaux. - niveau « amont ».

Tableau T4. - Cohérence entre effets connus et stratégie d'acteurs locaux. - niveau « A.P.S. ».

Tableau T5. - Les mesures d'accompagnement.



TABLEAU T1

LES ACTEURS EN PRÉSENCE

Objectif : la recherche des éléments d'une possible stratégie d'acteurs sur un territoire donné nécessite la rencontre de ces acteurs.

Qui sont-ils ? Quels organismes représentent-ils ?

L'objet de ce tableau est de faire connaître les principaux d'entre eux.

NIVEAU D'ÉTUDE	TRANSPORT/INTERMODALITÉ		DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Amont	Etat.	DTT - DR - DATAR - DRE - DDE. SNCF - DVN - Ports - DGAC.	Préfecture (+ Europe...) DATAR - SGAR.	DATAR DAFU.
	Région.	Président de région (ou son représentant).	CRCI - Conseil régional. Comité régional du tourisme.	DRE (EPTS, DTA, etc.). DIREN.
	Département.	Président du conseil général (ou représentant). Directeur des transports au conseil général.	Comité d'expansion. Conseil général - CDT - CCI.	DDE. DDAF.
	Regr. communaux.	Président de SIVOM, district, A.O. transport.	Maires et adjoints (grandes villes, pôles...).	Grandes agences d'urbanisme.
	Autres associations.	Associations d'usagers (FNAUT, etc.) - FNTR.		Associations de protection de la nature.
Etudes préliminaires	Etat.	CETE - préfet - DRE. DDE (si DVA).	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).
	Région.	Conseil régional. Direction régionale de la SNCF. Directeur de plate-forme multimodale.	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).
	Département.	Conseil général (routes). Service transports départementaux (TCNU).	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).	Chambre départementale d'agriculture.
	Regr. Communaux.	Ville (voirie communale). CCI (gestion ports, aéroports).	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).
	Autres associations.	Agences locales transport. FNTR - UNOSTRA.	Patrons de grosses entreprises (dont transport). Entreprises de transport - gros générateurs.	Idem niveau « amont » si nécessaire (*).
APS	Etat.	Préfecture.	Idem niveau EP si nécessaire (*).	DIREN - DDAF - DDE.
	Région .	Idem niveau EP si nécessaire (*).	Fédération régionale du BTP (travaux). Responsable régional du développement économique.	Centre régional de la propriété forestière.
	Département.	Service transport départemental (travaux collectifs). Service routes du conseil général.	CCI (politique d'accompagnement). Conseil général (développement économique).	Chambre départementale d'agriculture. ONF.
	Regr. Communaux.	Villes (voirie communale). CCI (gestion ports, aéroports). Agriculture.	Responsables des communes situées le long du tracé.	Responsables des communes situées le long du tracé.
	Autres associations.	Idem niveau EP si nécessaire (*).	Associations professionnelles. Entreprises importantes sur l'axe pour lesquelles le transport a une forte implication.	Associations locales (riverains).
(*) Si délai important d'une phase d'étude à l'autre, ou si enjeux d'aménagement du territoire différent.				

TABLEAU T2 a

**LES DOCUMENTS DE CONNAISSANCE DES STRATÉGIES D'ACTEURS**

*Objectif* : l'analyse des éléments constitutifs de l'éventuelle stratégie d'acteurs doit s'appuyer sur l'étude d'un certain nombre de documents de planification locale, de schémas d'organisation à court ou moyen terme. Ces documents d'orientation sont ici donnés à titre indicatif et ne constituent pas une liste exhaustive. On pourra se référer à cette liste pour s'orienter dans la recherche, selon le niveau d'étude où l'on se situe.

NIVEAU D'ÉTUDE	TRANSPORT/INTERMODALITÉ		DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Amont	Etat + gestionnaire de l'infrastructure	Schémas directeurs sectoriels. SNADT.	Programmes européens (Obj. 5 a, 5 b, 2). Documents DATAR locale + SGAR.	Documents « grands chantiers ».
	Région	Schéma régional transports.	Contrats globaux de développement. Autres documents d'orientation régionale.	EPTS - DTA.
	Département.	Schéma départemental routier (gros aménagement.)	Documents d'orientation et de planification (long terme, moyen terme).	DDE. DDAF.
	Grands pôles.	Schéma des plates-formes logistiques.	Idem ci-dessus (niveau agglomération).	SDAU.
	Associations nationales.			
Etudes préliminaires	Etat + gestionnaire de l'infrastructure.	Schémas directeurs sectoriels. SNADT.	Documents de la DATAR.	Documents du débat national AT.
	Région.	Schéma régional transports. Contrat de Plan Etat-région.	Documents d'orientation et de planification (long terme, moyen terme).	Livre blanc Aménagement du territoire.
	Département.	Schéma départemental routier (gros aménagement). Avis du conseil général sur le schéma régional.	Documents d'orientation et de planification (long terme, moyen terme).	
	Grands pôles.	Documents émanant des CCI.	Documents émanant des CCI, du CES, etc.	
	Associations nationales.	Lettres des associations, dossier de presse.	Lettres des associations, dossier de presse.	
APS	Etat + gestionnaire de l'infrastructure.	Résultats des consultations locales antérieures.		
	Région.	Documents INSEE, CCI régionales, etc.	Documents INSEE, CCI régionales, etc.	
	Département.	Documents INSEE, CCI département, etc.	Documents INSEE, CCI départem., etc.	
	Grands pôles.	Statistiques ZI, ports, aéroports, etc.		
	Associations nationales.			

TABLEAU T2 b

**LES MODALITÉS PRATIQUES POUR L'ANALYSE DES STRATÉGIES D'ACTEURS ET DE LEURS BESOINS**

*Objectif* : le tableau constitue un exemple de présentation d'une grille d'analyse destinée à répertorier et classer les éléments constitutifs d'une stratégie d'acteurs (si elle existe), c'est-à-dire les projets. Le classement de ces projets s'effectue :

- selon la « faisabilité » (technique ou financière) ;
- > en fonction du niveau « d'avancement » de la réflexion locale ;
- selon l'importance et le niveau d'enjeu (nationaux, régionaux, plus locaux...).

NIVEAU D'AVANCEMENT	ENJEUX	TRANSPORT/INTERMODALITÉ	DEVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Idée générale	Supranationaux			
	Nationaux	Création/implantation d'une plate-forme logistique		
	Régionaux		Promotion de la recherche au service des entreprises de la région	
	Départementaux			Développement d'un site touristique de « pays »
	Communaux			
Etudes préliminaires	Supranationaux			
	Nationaux	Implantation d'une plate-forme logistique à tel endroit et de telle importance		
	Régionaux		Prévision de développement d'un centre de recherche à tel endroit, et dans tel domaine	
	Départementaux			Création d'un site touristique à tel endroit
	Communaux			
Coup parti	Supranationaux			
	Nationaux	Implantation d'une plate-forme de...x MF et lancement des travaux		
	Régionaux		Création de trois unités de recherche totalisant x MF et situées à tels endroits précis	
	Départementaux			Création de x zones de camping « à la ferme »
	Communaux			

TABLEAU T2 c

**EXEMPLES D'ÉLÉMENTS DE STRATÉGIES D'ACTEURS**

*Objectif* : voici un certain nombre d'exemples de stratégies possibles, selon les trois domaines-types de la classification, ordonnés selon les types d'enjeux sous-tendus par les projets qui leur correspondent.

ENJEUX	TRANSPORT/INTERMODALITÉ	DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Supranationaux.			
Nationaux.	Favoriser l'intermodalité et redonner des chances de compétitivité à un port.		
Régionaux.		Promouvoir l'industrie dans des secteurs de pointe.	
Départementaux.			Promouvoir la diffusion du tourisme de pointe dans le département.
Communaux.		Développer l'emploi dans la commune.	

TABLEAU T3

**LES EFFETS CONNUS D'UNE INFRASTRUCTURE**

*Objectif* : nous possédons grâce aux données recueillies à partir des observatoires et des bilans L.O.T.I., un certain nombre d'éléments sur les effets connus des infrastructures routières.

L'objet de ce tableau est d'en faire une synthèse concise afin d'éclairer le projeteur en vue d'évaluer dans l'étape suivante la cohérence entre ces effets et la ou les stratégies d'acteurs.

NIVEAU D'EFFET	TRANSPORT/INTERMODALITÉ	DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Directs.	Croissance de la mobilité : - affaires professionnelles tourisme ; - courte distance. Reports modaux. Amélioration de l'accessibilité. Allongement de parcours (transport de proximité) lié à l'effet de coupure.	Effet « construction » (Cf. annexe 14-I). Effet « exploitation » (Cf. annexe 14-II). Modification (+,-) d'activité sur ancien axe.	Emprise agricole (12 ha/km). Effet de « coupure ».
Indirects.	Besoin d'infrastructures de rabattement. Besoin de modification des services de transport routiers collectifs; besoins nouveaux. Fermeture éventuelle de lignes/services SNCF.	Effets indirects « construction » : - industrie amont (BTP); - lié aux revenus supplémentaires distribués.  Effets indirects d'exploitation : - consécutifs aux salaires d'exploitation ; - taxes (redistribution liée aux versements de taxes)	Localisation/délocalisation d'entreprises. Localisation/délocalisation des populations. Modification des POS : - aménagement de ZI-ZA ; - aménagement de zones d'habitat ; - aménagement de zones de loisirs.
Induits.		Requalification de la main d'œuvre. Restructuration secteur BTP. Développement/évolution des entreprises : - concurrence (commerces...); - développement du tourisme.	Métropolisation. Désertification.

TABLEAU T4

**COHÉRENCE ENTRE EFFETS CONNUS ET STRATÉGIE D'ACTEURS**

*Objectif* : on connaît d'un côté les effets attendus d'un projet d'infrastructure, de l'autre les éléments de la stratégie d'acteurs ; les questions sont :

- peut-on évaluer la cohérence entre effets et éléments stratégiques ?
- comment apprécier si les éléments de cette stratégie iront dans le sens ;
- ou au contraire à l'encontre, des effets attendus par le projet ?

NIVEAU d'étude	EXEMPLE DE	TRANSPORT/INTERMODALITÉ	DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Schéma directeur (amont et études préliminaires) (enjeux stratégiques globaux)	Cohérence.	Autoroute cohérente avec la volonté d'accroître l'hinterland d'un port. Projet d'autoroute desservant une gare TGV... et volonté de promouvoir l'intermodalité.	Projet nouveau et volonté d'avoir de grands chantiers régionaux. Amélioration de la qualification de la main-d'œuvre et projet important nécessitant des techniques pointues.	Réalisation d'un axe nouveau et volonté de développer l'urbanisation dans une direction bien définie. Réalisation d'un axe et développement d'un réseau de villes.
	Neutralité.	Création d'un axe de transport collectif en site propre en milieu urbain, et aménagement d'un axe autoroutier éloigné.	Transfert d'activité de l'ancien itinéraire vers le nouvel axe.	
	Antagonisme	Politique forte pour un système de desserte Nord-Sud et création d'une autoroute Est-Ouest. Création d'une autoroute concurrente à une ligne ferroviaire à grande vitesse.	Volonté de maintien d'entreprises locales et effet de restructuration du secteur BTP (conduisant à terme à la disparition des petites unités). Défense du petit commerce et réalisation d'un axe susceptible de générer la création d'une grande surface.	Volonté de protéger un espace fragile et amélioration des conditions d'accès à cet espace. Volonté de maîtriser la dépendance vis-à-vis d'un grand pôle et création d'une infrastructure desservant ce pôle. Volonté de créer une Z.I. au Nord et création d'une desserte au Sud.
APS (enjeux stratégiques locaux)	Cohérence.	Complémentarité entre modes routiers et transports collectifs urbains et périurbains.	Position d'un échangeur à tel endroit et projet de développement d'une zone d'activité de x hectares	Stratégie « image de la ville » (« vitrine ») et projet mettant la ville bien en valeur pour l'usager. Cohérence entre SDAU et infrastructure, préservation de zones à vocation agricole, par exemple.
	Antagonisme.		Position d'un échangeur et projet de développement d'une Z.A. à l'opposé de l'agglomération. Création d'un axe favorisant la desserte de l'agglomération, au détriment du maintien du commerce rural.	Autoroute risquant de dénaturer un site choisi comme site privilégié de mise en valeur. Création d'une aire ludique non cohérente avec la politique locale de mise en valeur d'un site.

TABLEAU T5

**LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT**

*Objectif :* le tableau suivant présente une série de mesures (exemples donnés à titre indicatif) de mesures susceptibles d'être prises à différentes occasions, de manière à obtenir une meilleure cohérence entre les effets attendus d'un projet d'infrastructure et les éléments d'une stratégie locale d'acteurs, ou pour compenser les inconvénients que tel ou tel maître d'ouvrage serait amené à subir du fait d'une modification de sa stratégie ou des éléments de son projet.

CATÉGORIE DE MESURE	TRANSPORT/INTERMODALITÉ	DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Mesures destinées à conforter les effets d'une infrastructure.		Mesures financières incitatives. Rachat de péage par une collectivité locale pour valoriser son infrastructure gratuite. Valorisation de la main-d'œuvre locale pendant la phase de construction.	
Mesures destinées à modifier marginalement le projet.	Modification d'un échangeur.		
Mesures destinées à compenser les effets d'une modification des éléments de la stratégie d'acteurs.	Amélioration du réseau de desserte et de raccordement.	Gratuité de l'infrastructure pour la desserte locale (dans la mesure où la collectivité n'avait pas l'intention de voir imposer à ses usagers un péage).	Requalification visuelle de l'espace urbain libéré.
Mesures destinées à réduire les aspects négatifs d'un projet.		Mise en valeur de sites détournés. « Labellisation » de villages-étapes.	Aménagements paysagers.
Mesures destinées à mobiliser les acteurs locaux vers une stratégie.		Mesures du type « 1 % ». Action pédagogique vers les acteurs locaux.	Mesures du type « 1 % ». Conseil et assistance pour la réhabilitation des centres urbains.

## APPENDICE 2

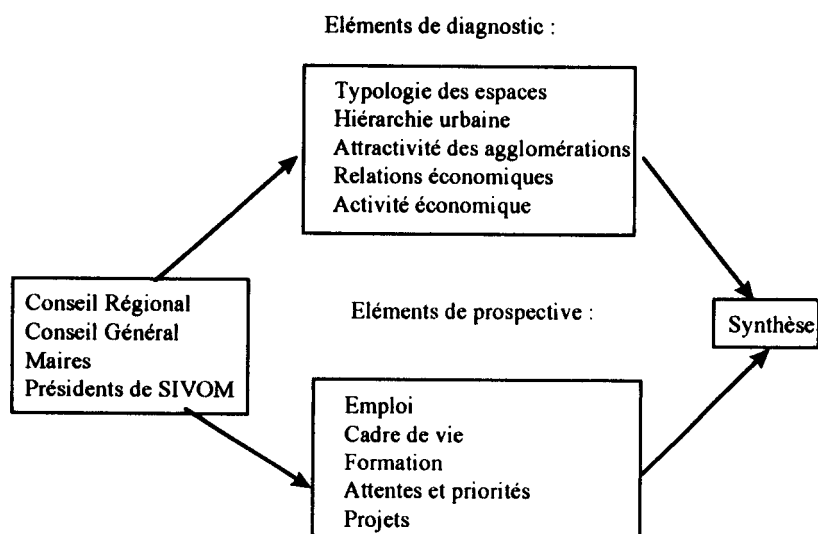
### **ÉLÉMENTS UTILES POUR ÉTABLIR DES GRILLES PRÉALABLES AUX ENTRETIENS LOCAUX**

Objectifs :

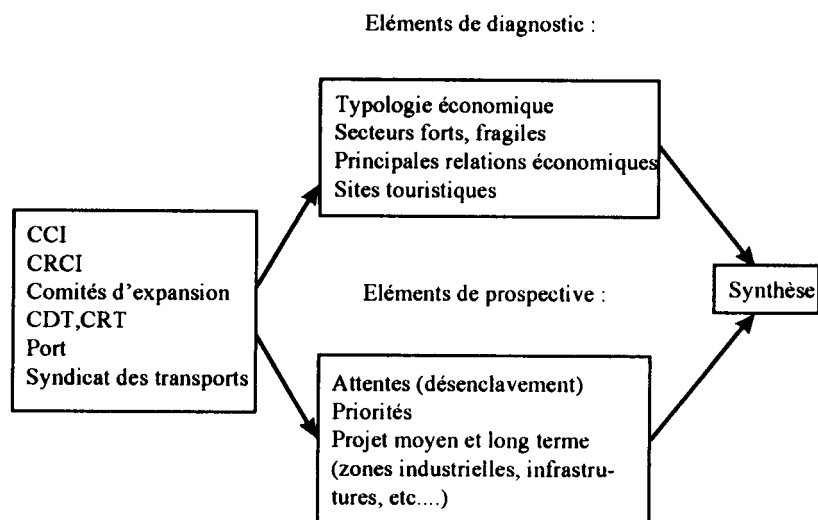
Identifier les stratégies de développement.

Voir la structuration du territoire et les grands enjeux.

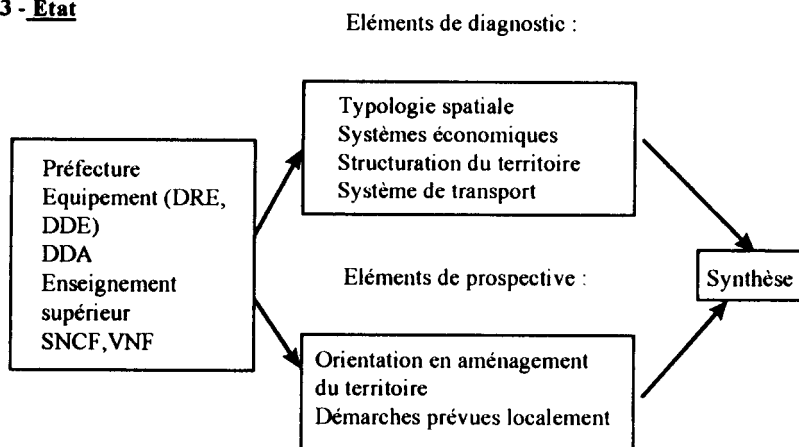
1 - Acteurs institutionnels locaux



2 - Acteurs économiques



3 - Etat





APPENDICE 3

EXEMPLE DE MESURES PROPOSÉES PAR UN DÉPARTEMENT

1. Classification par « domaine » socio-économique (ou secteur)

1.1. Stade des réflexions « tracé »

SECTEUR	ACCUEIL	ACCOMPAGNEMENT
Agriculture	Constitution de réserves foncières. Valorisation visuelle, paysages. Prévoir des facilités pour écouler les produits.	Remembrement. Action au niveau des documents d'urbanisme.
Commerce	Prévoir des facilités d'accès au cœur des villes.	Aires de service ou « villages étapes ».
Tourisme	Prévoir des facilités d'accès vers les sites. Valorisation visuelle et paysagère.	Aires « tourisme ».
Activités industrielles	Prévoir des facilités d'accès vers les zones d'activités	« Maisons » des produits régionaux.
Organisation des collectivités.	Recherche d'une image.	Établir une synthèse des perspectives et des vrais atouts de développement.

1.2. Au stade de la construction de l'infrastructure

SECTEUR	ACCUEIL	ACCOMPAGNEMENT
Agriculture	Valorisation visuelle ; paysages. Ouvrages compensatoires (passage bétail, etc.).	Remembrement.
Commerce	Prévoir des facilités d'accès au cœur des villes.	
Tourisme	Prévoir des facilités d'accès vers les sites. Valorisation visuelle et paysagère. Prévoir la possibilité d'implanter ultérieurement des circuits « découverte ».	Aires « tourisme ». Éventuellement : visite d'ouvrages lors de la construction.
Activités industrielles	Prévoir des facilités d'accès vers les zones d'activités.	« Maisons » des produits régionaux. Charte pour l'utilisation de la main-d'œuvre locale.
Organisation des collectivités.		Syndicats intercommunaux,...

1.3. Au stade de l'exploitation et du fait des effets économiques indirects

SECTEUR	ACCUEIL ET ACCOMPAGNEMENT
Agriculture	Aides pour le développement du tourisme lié à l'agriculture. Soutien à la diversification des produits.
Commerce	Priorités pour l'exploitation commerciale en bordure d'infrastructure (commerçants locaux). Signalisation, fléchage pour le commerce local.
Tourisme	Signalisation directionnelle spécifique. Promotion extérieure du tourisme. Réhabilitation des centres. Développement des hébergements. Programme de modernisation de l'hôtellerie. Formation des acteurs locaux ; aide à la professionnalisation d'un tourisme de qualité.
Activités industrielles	Aides aux reconversions éventuelles. Aides pour l'implantation de petites unités nouvelles. Promotion des entreprises, développement de l'image.
Organisation des collectivités	Emploi : priorités pour l'emploi local dans les postes liés à l'exploitation. Exploitation des ressources locales liées à l'infrastructure (taxes et autres produits financiers). Création d'une structure de « gestion » de l'infrastructure au plan de l'aménagement local

1.4. Mesures spécifiques « Environnement »

SECTEUR	ACCUEIL ET ACCOMPAGNEMENT
Agriculture	Aides à la mise en valeur des bâtiments. Charte pour le développement de nouvelles constructions agricoles.
Commerce	Charte signalétique.
Tourisme	Charte signalétique. Cahiers des charges pour le développement des unités touristiques nouvelles.
Activités industrielles	Charte pour le développement des activités nouvelles.
Organisation des collectivités Engagements du maître d'ouvrage	Actions sur les entrées de ville. Réhabilitation des centres. Requalification des voies traditionnelles. Protections phoniques, visuelles. Charte d'itinéraire.

2. Classification par « domaine » socio-économique (ou secteurs), synthèse

SECTEUR	TYPE DE MESURE ENVISAGEABLE (♣ AVANT ♦ PENDANT ♥ APRÈS)
Agriculture	♣ Constitution de réserves foncières. action au niveau des documents d'urbanisme. ♦ Valorisation visuelle des paysages. Remembrement. Ouvrages compensatoires (passage animaux, etc). ♥ Facilités pour écouler les produits locaux. Aides pour le développement du tourisme lié à l'agriculture. Soutien à la diversification des produits locaux. Aide à la mise en valeur des bâtiments. Charte pour le développement de nouvelles constructions agricoles.

SECTEUR	TYPE DE MESURE ENVISAGEABLE (♣ AVANT ♦ PENDANT ♥ APRÈS)
Commerce	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Mesures compensatoires pour les commerces les plus touchés.</li> <li>♦ Prévoir des facilités d'accès au cœur des villes. Aires de services ou « villages-étapes ».</li> <li>♥ Priorités pour l'exploitation commerciale en bordure d'infrastructure (commerçants locaux). Charte signalétique. Signalisation, fléchage pour le commerce local.</li> </ul>
Tourisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Programme de modernisation de l'hôtellerie. Formation des acteurs locaux, aide à la professionnalisation d'un tourisme de qualité. Développement des possibilités d'hébergement de courte durée.</li> <li>♦ Valorisation visuelle et paysagère. Facilités d'accès vers les sites. Prévoir la possibilité d'implanter ultérieurement des circuits « découverte ». Aires dédiées au « tourisme » et à la connaissance des sites. Eventuellement : visite d'ouvrages lors de la construction.</li> <li>♥ Régulation de la fréquentation touristique. Signalisation directionnelle spécifique, charte signalétique. Promotion extérieure du tourisme. Réhabilitation des centres-villes. Cahiers des charges pour le développement des unités touristiques.</li> </ul>
Activités industrielles et tertiaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Mise en œuvre d'un schéma cohérent d'aménagement de zones.</li> <li>♦ Charte pour l'utilisation de la main-d'œuvre locale. « Maison » des produits régionaux.</li> <li>♥ Aides aux reconversions éventuelles. Mesures limitant la concurrence extérieure. Aides pour l'implantation de petites unités nouvelles. Promotion des entreprises ; développement de l'image. Charte pour le développement d'activités nouvelles.</li> </ul>
Organisation des collectivités	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Recherche d'une image. Synthèse des perspectives et des atouts de développement. Charte d'itinéraire. Création d'une structure de « gestion » de l'infrastructure au plan de l'aménagement local.</li> <li>♦ Protections phoniques, visuelles, autres mesures environnementales à maîtrise d'ouvrage locale.</li> <li>♥ Emploi : priorités pour l'emploi local dans les postes liés à l'exploitation. Exploitation des ressources locales liées à l'infrastructure (taxes et autres produits financiers). Actions sur les entrées de ville. Réhabilitation des centres. Requalification des voies traditionnelles.</li> </ul>

## ANNEXE 15

### ANALYSE DE LA SATURATION

#### I. - OBJECTIF

L'objectif recherché consiste à fournir aux décideurs une description aussi précise que possible de l'état de la circulation routière, actuelle et future en situation de référence, pendant les périodes de pointe. On ne s'intéresse donc pas à la qualité de service globale d'une infrastructure sur longue période (une année par exemple), mais uniquement aux conditions de circulation pendant les périodes de bouchons (1).

Afin de déterminer des indicateurs simples permettant de caractériser les conditions de circulation sur une infrastructure donnée pendant les périodes de saturation, on procédera à une analyse précise des trafics horaires d'une part, et des difficultés de circulation d'autre part.

Cette analyse permettra également de déterminer les zones éventuelles « d'accumulation anormale de la saturation ». Des solutions ponctuelles devront alors être recherchées pour pallier ces dysfonctionnements, dont notamment les mesures de gestion du trafic (Cf. annexe 6).

#### II. - MÉTHODE UTILISÉE

Pour une section de route homogène (sur le plan du trafic horaire), la méthode utilisée consiste à rechercher le seuil de trafic horaire (par sens de circulation) à partir duquel il y a une forte probabilité d'apparition de bouchons. Pour cela, on essaiera d'établir une corrélation entre le trafic horaire écoulé par le tronçon de route et les bouchons constatés par les centres régionaux d'information et de coordination routière (CRICR) (les bouchons dus aux travaux et aux accidents seront exclus de l'analyse étant donné que l'on cherche à déterminer les capacités réelles du tronçon de route). Cette analyse sera effectuée en u.v.p. (unité de véhicule particulier) en prenant un coefficient d'équivalence de 2 entre un poids lourd (idem pour les autocars et les caravanes) et un véhicule léger.

Sur la base de cette analyse, on identifiera les heures d'une période donnée (été ou hors été par exemple) pour lesquelles le trafic prévu atteindra ou dépassera le seuil défini précédemment, en supposant la structure du trafic inchangée.

Un logiciel est à cet effet mis à disposition du maître d'œuvre de l'étude.

#### III. - INDICATEURS

Nombre de jours avec saturation : ce sont les jours d'une période donnée au cours desquels il y aura au moins un bouchon (dans un sens de circulation ou dans l'autre).

Nombre d'heures saturées : c'est le nombre d'heures où la demande dépasse l'offre augmenté de la durée d'écoulement des bouchons (calcul de file d'attente).

Nombre de véhicules gênés : nombre de véhicules concernés par un bouchon.

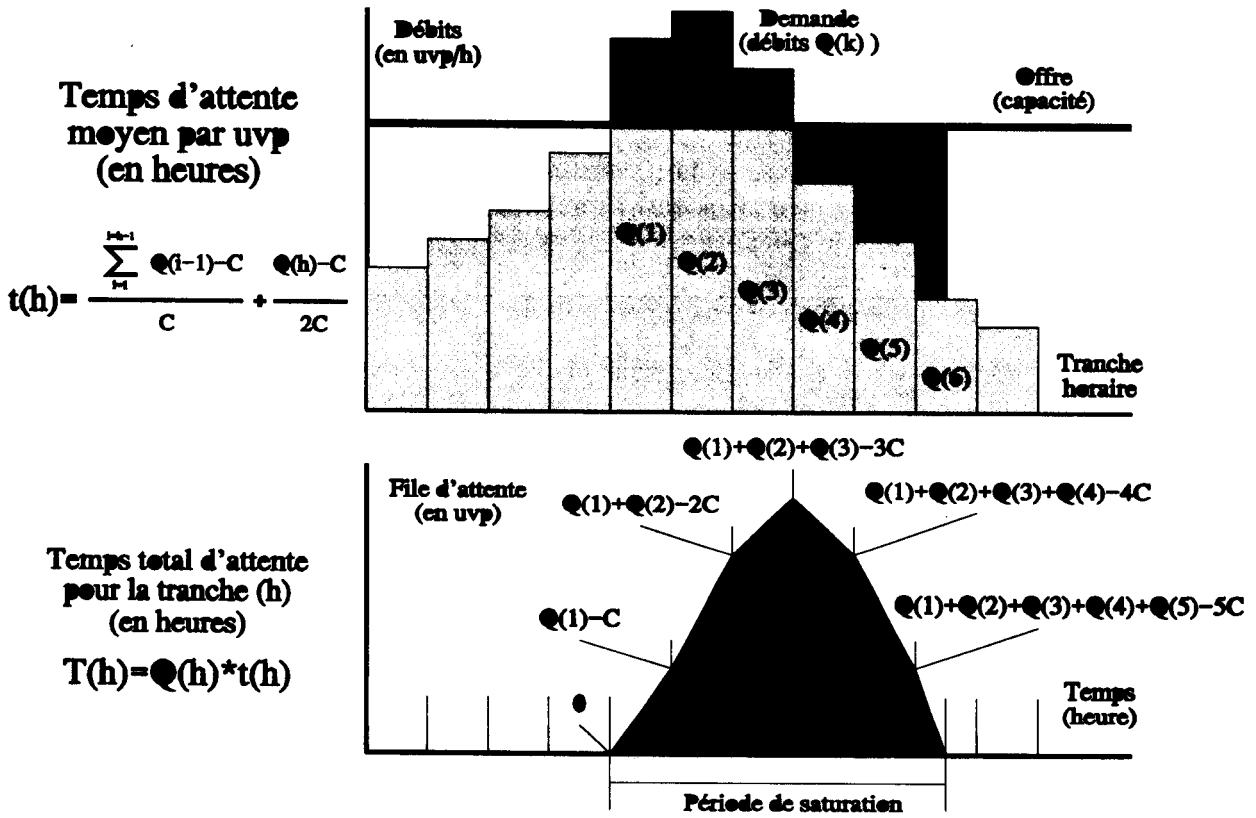
Pourcentage de véhicules gênés : nombre de véhicules gênés rapporté au trafic total de la période considérée.

Temps d'attente moyen des véhicules gênés : temps d'attente pour un usager arrivant sur un bouchon à moitié résorbé.

Ces indicateurs seront calculés dans la situation actuelle et dans la situation future de référence.

(1) Un bouchon routier est défini comme étant « une accumulation, sur une ou plusieurs files et sur une distance d'au moins 500 mètres, de véhicules progressant à allure très lente et par bonds.

Temps d'attente moyen dans un « bouchon »



## ANNEXE 16

### RENTABILITÉ FINANCIÈRE DES OPÉRATIONS A PÉAGE

#### 1. Définitions et rôles respectifs des évaluations économique et financière

L'évaluation économique retient principalement des éléments non marchands (temps, confort, sécurité, nuisances) tandis que l'évaluation financière ne fait intervenir que les flux financiers en termes de recettes et de dépenses.

L'évaluation économique éclaire l'intérêt de l'ouvrage pour la collectivité tandis que l'évaluation financière traduit son intérêt tant pour le concédant que pour le concessionnaire en permettant d'apprécier les conditions de sa faisabilité financière.

L'évaluation économique est effectuée en francs constants alors que l'évaluation financière est effectuée en francs courants.

L'actualisation est effectuée avec le taux du Commissariat général du plan dans l'évaluation économique tandis qu'elle est effectuée avec un taux d'intérêt pertinent pour ce type de projet, par exemple celui des emprunts à long terme, dans l'évaluation financière.

#### 2. Les interrelations entre ces deux évaluations

La réalisation d'une liaison grâce au péage est le résultat d'un arbitrage entre divers sous-optimums :

- la contrainte de financement qui limite les possibilités de réaliser des investissements économiquement rentables pour la collectivité ;
- l'effet d'éviction du péage qui réduit l'avantage de l'aménagement ;
- l'affectation des ressources perçues sur l'usager plutôt que sur le contribuable qui conduit à préférer les investissements pouvant être financés au détriment d'autres solutions pourtant plus intéressantes en termes de bilan économique pour la collectivité.

#### 3. Rôles de l'administration centrale

L'Etat est l'autorité concédante. Il peut concéder à des sociétés d'économie mixte concessionnaires d'autoroutes (SEMCA) ou à des concessionnaires privés. Il peut accepter ou non, lors du contrat de concession, un partage plus ou moins grand du risque entre le concessionnaire et lui même (partenariat public-privé).

Les concessionnaires publics sont soumis à un contrôle du comité des investissements à caractère économique et social (CIES) qui examine la faisabilité et la programmation des liaisons qui leur sont concédées.

Le CIES fait une double approche :

- examen pour chaque SEMCA de sa situation financière. Cette opération réalisée en administration centrale peut influencer sur le rythme de réalisation qui sera autorisé ;
- examen des nouvelles sections concédées pour lesquelles il demande le calcul de la valeur actuelle nette financière liée au projet, ainsi que son impact sur l'équilibre financier de l'éventuelle société concessionnaire à laquelle le projet est attribué.

#### 4. Évolution du contexte d'attribution des concessions

La directive 93/37 du 14 juin 1993 (dite « directive travaux ») du Conseil de la Communauté européenne fait obligation d'une publicité pour appel à candidature, concernant les délégations de service public. Par ailleurs la loi « Sapin » limite les possibilités de prorogation des concessions de service public. En outre, des textes plus généraux d'orientation (Livre vert de la Commission européenne : « Les marchés publics dans l'Union européenne ») ainsi que les articles 77, 92 et 93 du Traité de l'Union européenne visent à instituer des conditions non discriminatoires et encadrent à ce titre les aides d'Etat (accord préalable nécessaire de la Commission). Pour ces raisons, il convient d'externaliser la subvention nécessaire à l'équilibre financier des nouvelles sections concédées. Le cadre général sera donc celui du financement d'un projet considéré isolément. Certaines remarques du point 3 demeurent dans le cas où une liaison serait attribuée, après mise en compétition, à une SEMCA.

## 5. Rôles du maître d'œuvre de l'étude

Le maître d'œuvre calculera l'apport du concédant dans l'hypothèse où les risques sont assumés sans recours par le concessionnaire. Ce calcul doit conduire à responsabiliser mutuellement le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre dans la mesure où ils sont incités à :

- étudier le séquençement ;
- s'interroger sur l'opportunité de concéder des liaisons entières, compte tenu de la possibilité de les réaliser à des conditions plus avantageuses pour la collectivité.

D'où une rétroaction entre les possibilités de réalisation appréciées au niveau d'une liaison et le calcul des indicateurs économiques.

Il convient de rappeler qu'un investissement non réalisable, financièrement ou techniquement, n'a pas à être étudié sur le plan économique, sauf à réexaminer la contrainte financière ou technique.

Afin d'aider le maître d'œuvre de l'étude dans sa démarche, il est mis à sa disposition un logiciel simplifié lui permettant d'apprécier les conditions de viabilité financière d'une section mise à péage.

Cet outil décrit ci-dessous, lui servira à définir à travers le séquençement de la liaison (sous réserve de la fonctionnalité routière de l'itinéraire) les scénarios d'aménagement les plus pertinents. Une fois ceux-ci fixés dans leurs grandes lignes, il conviendra d'examiner plus finement la faisabilité financière d'une éventuelle concession qui nécessite, bien évidemment, de pouvoir simuler les résultats annuels et d'établir les ratios comptables les plus significatifs d'une entreprise. Il est rappelé (cf. point 6.3 de l'instruction) que cette seconde partie de l'analyse n'est pas du ressort de la présente annexe.

La suite de l'annexe concerne donc les concepts financiers de base et la description du logiciel simplifié.

## 6. Concepts financiers de base

Une section concédée génère des recettes de péages, le cas échéant complétées par les produits des sous-concessions, et supporte des charges liées à son exploitation et à son entretien :

- dépenses de personnel (péagers, agents d'exploitation...) ;
- impôts et taxes liés à l'exploitation (taxe professionnelle, TVA, redevance domaniale, taxe d'aménagement du territoire...) ;
- dépenses d'entretien des chaussées et des ouvrages dénommées « grosses réparations » ;
- renouvellement des immobilisations ;
- enfin, les dépenses courantes dites « autres dépenses d'exploitation » qui englobent notamment l'entretien des aires, des plantations, des postes de péage, le service hivernal, les frais généraux de la concession...

La différence entre les deux constitue le résultat brut d'exploitation (RBE appelé excédent brut d'exploitation lorsqu'il est positif) permettant le remboursement du capital et des charges financières des emprunts souscrits pour financer l'ouvrage, le paiement de l'impôt sur les sociétés, la rémunération des actionnaires lorsqu'ils ont contribué au financement.

Le calcul financier rapproche la somme actualisée des RBE, au taux pertinent pour ce type d'ouvrage, du coût du financement de l'ouvrage. La différence correspond à la valeur actuelle nette (VAN). Pour que la concession soit strictement équilibrée, il suffit qu'elle soit nulle (dans la pratique elle doit de fait être positive, d'autant plus que le risque pris est grand pour les actionnaires qui ont souscrit au capital de la société).

Le coût du financement de l'ouvrage tient compte des frais d'émission des emprunts et des intérêts intercalaires sur les montants empruntés pendant la phase de construction qui majorent à due concurrence le coût de construction. Ce dernier comprendra, le cas échéant, les investissements complémentaires réalisés pendant la durée de la concession (ICAS).

Le taux de rentabilité interne (TRI) est le taux d'intérêt qui annule la VAN. Dans le cas où les financements sont assurés par l'emprunt, il est égal au taux d'intérêt à long terme des emprunts utilisés dans les calculs d'actualisation (dans la pratique il doit être substantiellement supérieur à ce taux, compte tenu de l'importance des risques du concessionnaire). Le TRI peut également être calculé sur la seule part des financements incombant au concessionnaire (c'est-à-dire hors subvention du concédant) ainsi que sur ses éventuels apports en capitaux privés.

La subvention équilibrant la concession est l'apport externe (de l'Etat, des collectivités territoriales et des usagers des liaisons anciennes...) annulant la VAN. Elle réduit d'autant les financements du concessionnaire et se rapporte pour la commodité de lecture au coût de construction (et non à celui du financement).

Ces indicateurs classiques font abstraction du cheminement réel des RBE : les déficits annuels sont comblés par les excédents futurs (sous réserve de l'actualisation) donc des dates auxquels ils apparaissent ; ils ne tiennent pas compte du coût du refinancement des déficits.

Il s'agit donc d'une approche simplificatrice destinée, d'une part, à aider à la constitution des scénarios et, d'autre part, à inciter à examiner plus précisément les conditions d'une éventuelle concession. Elle n'en constitue pas moins un filtre efficace pour éliminer les solutions non viables puisqu'elle permet d'en apprécier les conditions minimales.

Ainsi :

- un TRI voisin du taux d'intérêt à long terme n'incitera pas les éventuels concessionnaires privés à se porter candidats dans la mesure où ils trouveront ailleurs des placements plus rémunérateurs.
- un taux de subvention important incitera l'Etat à rechercher si pour un montant correspondant il ne pourrait pas améliorer efficacement la liaison concernée sans la mettre à péage (compte tenu, en outre, du coût généralement plus important des opérations concédées, toutes choses égales par ailleurs).

## 7. Utilisation et fonctionnalités du logiciel simplifié

Cet outil permet de calculer les VAN ; les TRI se rapportant à différentes modalités de financement, le taux de subvention d'un projet exploité isolément (sans adossement donc à une entreprise existante) ainsi que les RBE actualisés, pour une période d'exploitation n'excédant pas cinquante ans. Il fournit également la durée d'exploitation nécessaire pour équilibrer la concession sans apport externe.

Les dépenses seront prises TTC, le régime de TVA retenu est celui actuellement en vigueur (particulier aux concessions autoroutières).

Pour la commodité du calcul, toutes ces données se rapportent à un kilomètre.

Les valeurs par défaut affichées sur l'écran de saisie sont une aide pour initier la démarche et non une norme. Elles doivent donc être en conséquence remplacées par les valeurs propres à la section étudiée.

Il faut bien entendu veiller à la cohérence des données avec celles utilisées dans l'étude socio-économique, notamment celles relatives aux trafics, aux coûts de construction, d'entretien et d'exploitation.

Le logiciel permet de situer les champs de pertinence des options étudiées en suggérant trois démarches (non limitatives) :

- recherche du taux de subvention du projet compatible avec une éventuelle concession, compte tenu du coût de construction et du trafic ;
- recherche du TRI en fonction de la durée de la concession et du tarif de péage ;
- recherche d'un TRI susceptible de favoriser un partenariat public-privé en fonction du taux de subvention, de la durée de la concession et de la rémunération des capitaux privés,

et deux logiques complémentaires : opportunité de concéder/possibilité de concéder, tant du point de vue du concessionnaire que du concédant.



ANNEXE 17

**PRISE EN COMPTE DE L'INCERTITUDE**

Toute évaluation de projet repose sur des estimations et il est fréquent que les avantages et les coûts de la réalisation d'une opération gagnent en précision avec le temps. La dépense d'investissement elle-même n'est qu'une estimation réalisée au moment où est conduite l'évaluation. En outre, les valeurs retenues pour les paramètres d'évaluation du projet peuvent également être entachées d'incertitudes, alors que l'utilisation du bénéfice actualisé comme indicateur de choix nécessite d'évaluer les effets sur longue période, dans un environnement éventuellement contrasté (situation de référence).

La présente instruction comporte différentes méthodes et indicateurs permettant d'apprécier la robustesse des évaluations dans un environnement incertain, et par là même, permet d'éclairer le décideur sur le risque associé à sa décision.

Il s'agit ici, avant tout, de faire appel au bon sens de manière à souligner les solutions qui préservent l'avenir, ou du moins à en illustrer les implications.

**1. La prise en compte de l'incertitude**

La procédure d'évaluation préconisée par la présente instruction permet d'apprécier l'incertitude à travers :

- l'utilisation d'hypothèses haute et basse d'évolution générale du trafic combinant des scénarios macro-économiques et de politique des transports contrastés ;
- la variation du coût d'investissement selon une amplitude fonction des aléas techniques possibles (caractéristiques des ouvrages) et du niveau amont ou aval de l'étude conditionnant la précision de l'estimation ;
- la définition d'un large éventail de solutions, entre lesquelles il est recommandé de ne pas discriminer trop tôt, comprenant les possibilités des autres modes ainsi que les mesures de gestion du trafic ;
- la prise en compte éventuelle de plusieurs situations de référence ;
- le calcul du taux de rentabilité interne traduisant les incertitudes sur le taux d'actualisation ;
- enfin, il est suggéré de calculer en tant que de besoin des valeurs de basculement. Il s'agit de rechercher les valeurs que devraient atteindre certains paramètres (coût d'investissement, niveaux de trafic à l'ouverture, valeurs monétaires des externalités par exemple) pour annuler le bénéfice actualisé. Cette approche est voisine de celle de l'analyse coût-efficacité qui met en relation le coût d'investissement (ou sa variation à la marge) et un avantage supposé (aménagement du territoire, environnement.....).

En présence de multiples options, le processus d'évaluation consiste à mettre en évidence celles qui sont financièrement et techniquement réalisables, et qui présentent un intérêt collectif, sans suggérer de choix *a priori*. En effet, compte tenu de l'incertitude, des options écartées prématurément peuvent s'avérer pertinentes, à une étape ultérieure du processus d'évaluation.

**2. Méthode proposée**

Il ne s'agit pas de traiter de façon exhaustive le risque et ses méthodes de prise en compte, mais de proposer un schéma récapitulatif des différents scénarios examinés afin d'éclairer le décideur.

La méthode consiste à formaliser de façon pratique l'incertitude liée à chaque scénario d'aménagement envisagé en procédant à une analyse de la sensibilité des résultats aux paramètres les plus significatifs.

Pour chaque scénario d'aménagement (et pour chaque situation de référence), on renseignera le tableau suivant en termes de bénéfice actualisé :

	TRAFIC	
COÛT D'INVESTISSEMENT	HYPOTHÈSE BASSE	HYPOTHÈSE HAUTE
Valeur basse.....		
Valeur retenue.....		
Valeur haute.....		

De même, les valeurs de basculement concernant le trafic à l'ouverture et le coût d'investissement seront renseignées comme suit :

	TRAFIC À L'OUVERTURE	COÛT D'INVESTISSEMENT
Valeur de basculement .....		

En outre, il peut être opportun de formaliser de manière synthétique les implications d'une décision (le choix d'un scénario d'aménagement), en fonction des paramètres essentiels.

Pour établir cette synthèse, on reprendra les bénéfices actualisés  $B_{ij}$  calculés pour chaque scénario d'aménagement  $D_j$ . En procédant ainsi, par exemple, pour chaque hypothèse de trafic (ou situation de référence)  $E_i$ , on obtient le tableau suivant :

DÉCISIONS	ÉVÈNEMENTS				
	E1	E2	E3	E <sub>i</sub>	E <sub>n</sub>
D1.....	B11	B12	B13	B1 <sub>j</sub>	B1 <sub>n</sub>
D2.....	B21	B22	B23	B2 <sub>j</sub>	B2 <sub>n</sub>
D3.....	B31	B32	B33	B3 <sub>j</sub>	B3 <sub>n</sub>
D <sub>i</sub> .....	B <sub>i1</sub>	B <sub>i2</sub>	B <sub>i3</sub>	B <sub>ij</sub>	B <sub>in</sub>
D <sub>n</sub> .....	B <sub>n1</sub>	B <sub>n2</sub>	B <sub>n3</sub>	B <sub>nj</sub>	B <sub>nn</sub>

Exemple numérique :

Supposons que l'on ait étudié trois situations de référence (ou hypothèses de trafic) E1, E2, E3 et quatre scénarios d'aménagement possibles du projet D1, D2, D3, D4 et que les bénéfices actualisés  $B_{ij}$  (bénéfices actualisés déjà calculés) associés à chaque scénario d'aménagement soient ceux indiqués dans le tableau ci-dessous :

DÉCISIONS	ÉVÈNEMENTS		
	E1	E2	E3
D1.....	25	10	100
D2.....	-5	80	-2
D3.....	30	7	68
D4.....	10	45	-4

Présentées sous cette forme synthétique (tableau), les études menées dans le cadre de la procédure d'évaluation constituent un élément supplémentaire d'aide à la décision.

Compte tenu de la forte irréversibilité des grands projets d'infrastructure et des enjeux économiques, financiers et environnementaux associés, il peut être préférable de différer le choix, en attendant de disposer d'une meilleure lisibilité de l'avenir, ou de ne poursuivre l'instruction que des solutions préservant celui-ci.

### 3. Notion de risque

Le risque est étroitement lié au comportement du décideur, et notamment à sa plus ou moins grande aversion pour celui-ci. En outre, il convient de rappeler que l'évaluation économique n'intègre pas les effets non monétarisés des scénarios d'aménagement. Ces effets peuvent se révéler pourtant des composantes essentielles des choix du décideur (effets environnementaux, aménagement du territoire et développement économique régional).

Pour ces raisons, l'étude du risque n'est pas prise en compte dans la présente instruction. Toutefois une telle prise en compte, à partir d'algorithmes adaptés à la plus ou moins grande aversion du décideur pour le risque, pourra être effectuée en tant que de besoin par le maître d'ouvrage de l'étude sur la base des tableaux renseignés dans la présente annexe.

**PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION  
ET COMPARAISON DES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT**

1. Tableau de synthèse des scénarios d'aménagement

INDICATEUR	SCÉNARIO 1		SCÉNARIO 2		SCÉNARIO 3	
	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Estimation du scénario d'aménagement (en MF courants) .....						
Coût d'investissement (MF 1994).....						
<b>Evaluation économique</b>						
Date optimale de mise en service.....						
Avantage net annuel (MF 1994) :						
- à la date optimale de mise en service.....						
- à la date présumée de mise en service .....						
Avantage net global (MF 1994) actualisé en 1995 :						
- à la date optimale de mise en service.....						
- à la date présumée de mise en service .....						
Bénéfice actualisé en 1995 à la date optimale de mise en service (MF 1994)						
Bénéfice actualisé en 1995 à la date présumée de mise en service *(MF 1994).....						
Bénéfice actualisé par franc investi à la date optimale de mise en service.						
Bénéfice actualisé par franc investi à la date présumée de mise en service						
Taux de rentabilité interne :						
- à la date optimale de mise en service.....						
- à la date présumée de mise en service .....						
<b>Evaluation financière</b>						
Valeur Actuelle Nette à la date présumée de mise en service.....						
Taux de rentabilité interne à la date présumée de mise en service .....						
Montant de la subvention équilibrant la concession.....						
Taux de subvention équilibrant la concession.....						
* Définie avec le maître d'ouvrage						

2. Effets non monétarisés

Les effets non monétarisés sur la saturation, sur l'emploi pendant la construction, l'entretien, l'exploitation, les effets induits sur les entreprises et la stratégie des acteurs feront l'objet d'une synthèse pour chacun des scénarios étudiés, établie conformément aux annexes correspondantes.

3. Prise en compte de l'incertitude

Il sera mis en évidence les incidences des différentes hypothèses de croissance du trafic et de coût d'investissement ainsi que de la valeur du coût d'investissement et du trafic à la mise en service qui annulent le bénéfice actualisé, toutes choses étant égales par ailleurs.

## ANNEXE 19

### RAPPELS THÉORIQUES : CALCUL ÉCONOMIQUE ET CRITÈRE DU SURPLUS

L'objet du calcul économique, et des méthodes dites de « coût-bénéfice » ou de « coût-avantage », est d'évaluer des projets, c'est-à-dire de vérifier s'ils sont techniquement réalisables et s'ils permettent une amélioration du « bien-être collectif », en précisant chaque fois ce que cette notion recouvre.

#### 1. La définition d'un projet

Dans une acception courante, un projet est une réalisation physique, telle la construction d'un pont, la réalisation d'une nouvelle infrastructure de transport, voire l'aménagement ou l'agrandissement d'infrastructures existantes. Mais il s'agit là de la définition technique du projet, qui permet notamment une évaluation de son coût.

Au sens économique, un projet vise à satisfaire un besoin ou à répondre à une demande : il se définit par une offre nouvelle ou supplémentaire de biens, définis chacun par ses caractéristiques, sa qualité de service et son prix.

A cette offre nouvelle va répondre la demande des consommateurs : d'une part les consommateurs finals principalement les ménages, d'autre part les consommateurs intermédiaires, c'est-à-dire les entreprises utilisatrices des biens et services offerts. Au total, le projet provoquera une « transformation de l'économie », c'est-à-dire une variation de la production nette de l'économie.

#### 2. La démarche du calcul économique

La démarche du calcul économique est soumise à un certain nombre de règles qui sont le plus souvent implicites :

- le projet, ou plus exactement la transformation prise en considération, est localisée, c'est-à-dire concerne un ensemble limité de biens (1), ce qui ne veut pas dire qu'elle est nécessairement « marginale » ;
- l'approche se veut décentralisée, c'est-à-dire qu'elle est censée reposer sur une information limitée au domaine considéré, et relative à l'offre et à la demande, et en particulier au système de prix prévalant ;
- enfin le jugement concernant le bien-être de chaque consommateur est celui qui résulte des préférences qu'il exprime à travers ses choix de consommation : c'est le principe dit du respect des préférences individuelles.

#### 3. Les étapes du calcul économique

La mise en œuvre du calcul économique comporte un certain nombre d'étapes qui doivent être menées successivement, avec toutefois des interdépendances qui peuvent nécessiter des itérations.

La première est la définition du projet, en termes techniques. Elle comporte la connaissance des éventuels effets externes, ainsi que l'appréciation des risques, tant techniques qu'économiques.

La deuxième est la prévision de la demande, déterminante pour apprécier la pertinence du projet puisque celui-ci vise justement à satisfaire une demande latente ou nouvelle. La prévision nécessite au préalable une bonne connaissance de la solution initiale et de la situation de référence, définie comme étant la situation optimisée la plus probable en l'absence du projet.

La troisième concerne le ou les critères à utiliser pour juger de l'intérêt économique du projet, et c'est l'objet de la présente note. Elle se concentrera même sur un aspect précis de l'évaluation qui est le critère du surplus, c'est-à-dire la mesure du surplus de chaque agent économique ou groupe d'agents économiques, et la signification du surplus collectif, comme des surplus individuels. Les autres aspects du calcul économique, principalement la prise en compte du temps et l'actualisation, la prise en compte des risques et des irréversibilités, ont fait l'objet d'analyses et de recommandations dans des documents administratifs de caractère général (notamment les rapports et les directives du CGP concernant le taux d'actualisation) ou de caractère sectoriel (2). On n'y reviendra donc pas ici.

(1) En ce qui concerne les biens non directement pris en compte dans le projet, l'hypothèse implicite est qu'ils sont parfaitement substituables entre eux, et que l'on peut les représenter par un bien unique dit « bien courant de l'économie ».

(2) Rapport du groupe de travail présidé par M. Boiteux (« Transports : pour un meilleur choix des investissements ») et circulaire du 3 octobre 1995 du secrétaire d'Etat aux Transports.

#### 4. Les agents économiques concernés par le projet

La pratique du calcul économique dans le secteur des transports conduit à classer les agents économiques concernés par le projet en plusieurs catégories :

- les usagers, en distinguant les usagers professionnels (entreprises) et les consommateurs finals (ménages) ;
- les entreprises du transport, à la fois celle qui met en œuvre le projet et les entreprises concurrentes ;
- les gestionnaires d'infrastructures, que l'on peut considérer également comme des entreprises de transports ;
- les tiers, et notamment les riverains, qui ne sont pas des usagers (ou qui ne sont pas considérés en tant qu'usagers), mais qui subissent des effets externes négatifs ou bénéficient d'éventuels effets externes positifs. Ils doivent être traités comme les agents des catégories économiques dont ils relèvent, à savoir consommateurs finals (ménages) ou consommateurs intermédiaires (entreprises) ;
- enfin, l'Etat et les autres collectivités publiques.

Pour chaque catégorie d'agents, la réalisation du projet entraîne des avantages et des coûts, qui sont monétaires ou qu'il convient d'évaluer monétairement. Pour l'Etat et les autres collectivités publiques, les avantages et les coûts monétaires sont clairement définis : ce sont les recettes supplémentaires (notamment fiscales) et les dépenses nouvelles (principalement les subventions).

Mais la démarche du calcul économique conduit à faire intervenir les collectivités publiques (principalement l'Etat) à deux autres titres :

- d'une part, par l'existence de « préférences tutélaires », impliquant que la consommation d'un bien est jugée devoir être encouragée ou découragée, soit pour des raisons éthiques, soit parce que la puissance publique considère que les consommateurs sont mal informés (1). Ces préférences s'expriment par des « valeurs tutélaires », différentes des valorisations attribuées par les consommateurs : il y a alors exception à la règle du respect des préférences individuelles ;
- d'autre part, par la prise en compte de considérations d'équité, et des effets redistributifs du projet. Elle peut s'exprimer sous forme d'une fonction d'utilité collective, arbitrant entre les utilités individuelles des consommateurs finals, ou se matérialiser par un mécanisme de compensations financières.

#### 5. Le surplus du consommateur

Le surplus du consommateur est la mesure monétaire de l'avantage économique que représente pour lui l'offre nouvelle de biens et services. Dans le cas d'un bien unique, l'expression du surplus en fonction de la loi de demande a été donnée par DUPUIT, qui est le fondateur de la théorie. Dans le cas de plusieurs biens les interdépendances, et notamment les effets de report ou de substitution, nécessitent une formulation plus complexe mais qui dérive également de la fonction de demande du consommateur.

##### 5.1. Le surplus au sens de DUPUIT

Le raisonnement de DUPUIT est que le prix payé par un consommateur pour un bien reflète son utilité, c'est le consentement à payer. Quand la demande varie, le prix varie également, et par suite le consentement à payer pour les nouvelles unités consommées. Pour une variation finie de la demande entre  $x_0$  et  $x_1$ , le consentement à payer est donc l'intégrale :

$$C_p = \int_{x_0}^{x_1} p(x) dx$$

$p(x)$  étant la fonction de prix, c'est-à-dire l'inverse de la fonction de demande.

Par suite, le surplus du consommateur est la différence entre cette grandeur et la variation de dépense  $p_1 x_1 - p_0 x_0$  :

$$S_c = \int_{x_0}^{x_1} p(x) dx - (p_1 x_1 - p_0 x_0)$$

Le surplus du consommateur peut être exprimé de manière équivalente à partir de la fonction de demande  $x(p)$  :

$$S_c = - \int_{p_0}^{p_1} x(p) dp$$

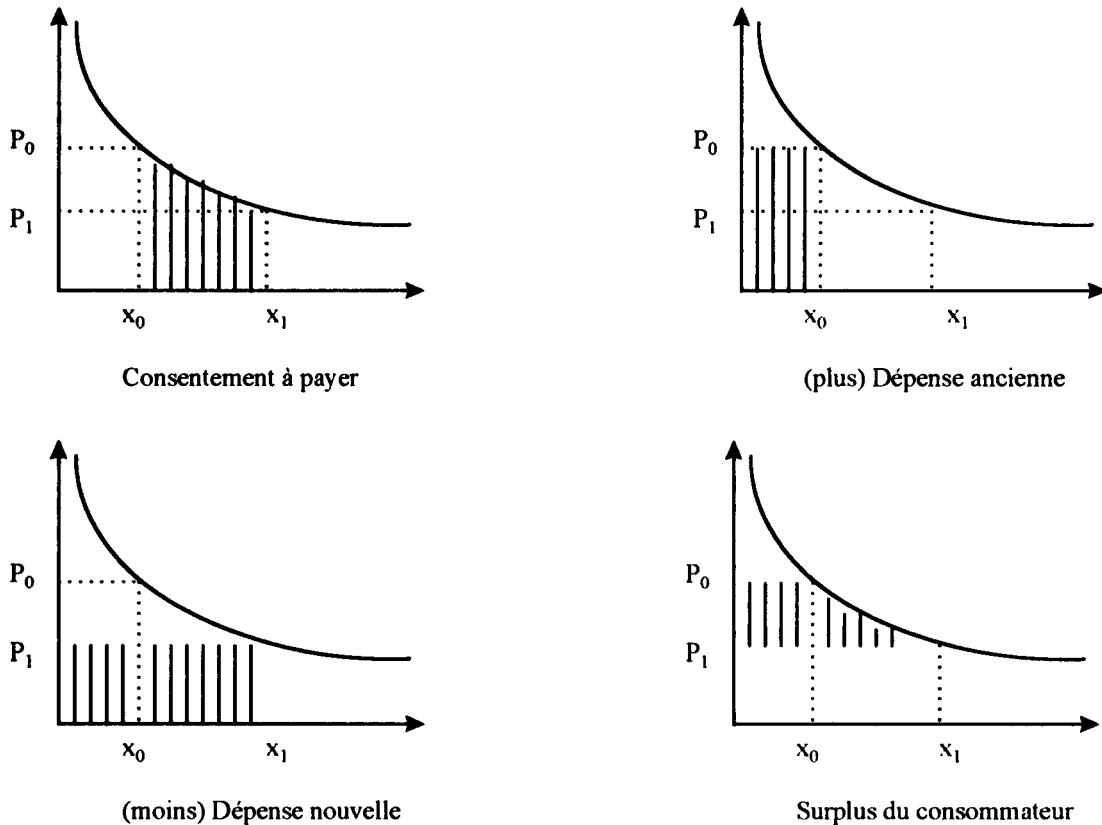
comme l'illustre la représentation graphique ci-dessous.

(1) De la nocivité d'un produit ou au contraire d'une utilité supérieure à celle ressentie par le consommateur. Les externalités, ou d'éventuels effets macro-économiques, peuvent relever de cette catégorie des biens tutélaires.

Enfin, si la transformation considérée s'accompagne d'une variation de revenu  $\Delta R$  du consommateur, le surplus devient :

$$S_c = \Delta R - \int_{p_0}^{p_1} x(p) dp$$

Cette formule exprime que la situation du consommateur est améliorée si la variation de son revenu est supérieure à l'effet résultant de la variation du prix, mesuré par l'intégrale de la fonction de demande.



### 5.2. L'expression générale du surplus du consommateur

Dans le cas le plus général, la mesure du surplus procède de la fonction de demande complète du consommateur (1) et de la fonction dite *de dépense* qui en découle. Cette fonction, notée  $D(p,U)$  définit le revenu qu'il faut donner au consommateur pour qu'il atteigne le niveau d'utilité  $U$  lorsque le système de prix est  $p$ .

Si  $U_0$  est l'utilité dans la situation initiale, une variation des prix et du revenu améliorera la situation du consommateur si :

$$R_1 - D(p_1, U_0) > 0$$

soit :

$$R_1 - R_0 - [D(p_1, U_0) - R_0] > 0$$

Or, comme  $R_0 = D(p_0, U_0)$ , la condition s'écrit :

$$\Delta R - VCR > 0$$

avec :

$$VCR = D(p_1, U_0) - D(p_0, U_0)$$

Comme précédemment, la situation du consommateur est améliorée si sa variation de revenu est supérieure à l'effet de la variation de prix (ici l'ensemble des prix), exprimé par la *Variation Compensatrice de Revenu* (VCR). Le surplus du consommateur est ainsi défini comme la différence entre la variation de revenu et la *Variation Compensatrice de Revenu* :

$$S_c = \Delta R - VCR$$

(1) Rappelons que la fonction de demande résulte de l'hypothèse selon laquelle le consommateur maximise son utilité sous la contrainte de revenu, les prix étant considérés comme donnés :

$$\max U(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

$$\text{avec } \sum_j p_j x_j = R$$

Dans le cas d'un bien unique, le raccord entre les deux définitions résulte d'une propriété mathématique de la fonction de demande du consommateur (1). Elle apporte la précision que la fonction de demande pertinente pour exprimer le surplus est la fonction compensée (ou à utilité constante) qui se distingue de la fonction de demande habituelle dès lors que l'effet de revenu (2) n'est pas nul.

### 5.3. Formules d'approximation au second ordre

Dans la pratique, on ne connaît au mieux la fonction de demande du consommateur que dans le voisinage de la situation considérée, sous la forme des dérivées-prix et des dérivées-revenu, et par suite les dérivées-prix compensées. La formule d'approximation au second ordre exprimant le surplus du consommateur s'écrit :

$$S_c = \Delta R - \sum_i x_i \Delta p_i - \frac{1}{2} \sum_{ij} s_{ij} \Delta p_i \Delta p_j$$

$s_{ij}$  = dérivées-prix compensées de la demande

Dans le cas où seul le prix d'un bien varie, le surplus approché devient :

$$S_c = \Delta R - x_i \Delta p_i - \frac{1}{2} \Delta x_i \Delta p_i$$

selon la formule bien connue du « triangle ».

### 5.4. La prise en compte des biens publics et de la qualité de service des biens marchands

La modification de l'offre peut consister en une variation de la qualité de service d'un bien et il convient alors d'en mesurer l'effet sur le consommateur, tant en ce qui concerne sa demande que son bien-être. La qualité de service d'un bien marchand a la caractéristique d'un bien public (c'est-à-dire qu'elle est la même pour tous les usagers). En conséquence, l'analyse ci-dessous s'applique également à tous les biens publics et en particulier aux biens d'environnement, qui ont généralement cette caractéristique.

Pour représenter les choix du consommateur, la spécification de la fonction d'utilité la plus adaptée est celle qui retient comme arguments, outre le revenu du consommateur et les prix des biens comme précédemment, les qualités du service de ces biens (pouvant être représentés pour chacun par un ou plusieurs attributs) :

$$U = U(R_1, p_1, \dots, p_n, a_1, a_2, \dots, a_n)$$

La connaissance de cette fonction permet de déterminer la demande pour les biens et les consentements à payer pour chaque attribut de qualité de service ou chaque bien public. Parmi ceux-ci figurent en particulier la valeur du temps (3).

Une formule analogue à la formule de DUPUIT s'applique pour exprimer le surplus du consommateur lié à la variation de la qualité de service d'un bien. Elle s'écrit :

$$S_c = \int_{a_i^0}^{a_i^1} q_i(p, a, U_0) da_i$$

$q_i$  étant le consentement à payer pour la qualité du service du bien  $i$ .

Lorsque plusieurs qualités de service varient et/ou lorsque le ou les prix des biens varient simultanément, l'expression générale du surplus requiert de recourir à la fonction de dépense et à la variation compensatrice de revenu. Le surplus du consommateur est égal à la différence entre la variation de revenu et la variation compensatrice de revenu, définie dans ce cas par :

$$VCR = D(p_1, a_1, U_0) - D(p_0, a_0, U_0)$$

Une telle formule, dans toute sa généralité, est difficilement applicable et, dans la pratique, il est souvent recouru à une spécification de fonction d'utilité de type « coût généralisé » qui est de la forme séparable suivante :

$$U = U\left(\frac{R}{p_0}, \frac{c_1}{p_0}, \dots, \frac{c_2}{p_0}, \dots, \frac{c_n}{p_0}\right)$$

les grandeurs  $c_i = p_i - p_0 k_{i1}$  représentant les « coûts généralisés » des biens considérés.

La demande du consommateur s'exprime alors également en fonction de son revenu et des coûts généralisés des biens :

$$x_i = x_i\left(\frac{R}{p_0}, \frac{c_j}{p_0}\right)$$

(1) Propriété qui exprime que la dérivée de la fonction de dépense est égale au volume de consommation (Lemme de SHEPHARD).

(2) L'effet du revenu concernant un bien est la variation de demande de ce bien lorsque le revenu du consommateur augmente d'une unité.

(3) Qui, comme les consentements à payer pour des biens publics, varie d'un consommateur à l'autre.

Dans le cas où seule l'offre d'un bien varie à la fois par son prix et par sa qualité de service et donc par son coût généralisé, le surplus du consommateur s'exprime directement à partir de ce dernier selon la formule :

$$S_c = \Delta R - \int_{c_i^0}^{c_i^1} x_i(p_0, c, U_0) dc_i$$

De même, la formule d'approximation au second ordre s'écrit :

$$S_c = \Delta R - \sum_i x_i \Delta c_i - \frac{1}{2} \sum_{ij} s_{ij} \Delta c_i \Delta c_j$$

Comme cas particulier de fonction de ce type figurent les modèles dits de choix direct ou à utilité aléatoire tel le modèle Multi-Nomial Logit (MNL), couramment utilisé en économie des transports et notamment pour les transports urbains en raison de sa grande souplesse d'utilisation.

## 6. Le surplus du producteur

Le producteur désigne deux catégories d'agents distinctes :

- d'une part les entreprises qui utilisent ces services comme des consommations intermédiaires et produisent les autres biens, en l'occurrence le bien courant de l'économie ;
- d'autre part les entreprises produisant les biens et services considérés dans le projet, à savoir les différents services de transport et/ou d'infrastructures proposés aux consommateurs et/ou usagers.

Il serait possible d'agréger l'ensemble de ces deux catégories d'entreprises en un seul producteur, produisant à la fois les services du transport et le bien courant de l'économie. Cette agrégation n'est pas opportune en raison de l'existence de la fiscalité indirecte qui peut avoir un caractère discriminant.

### 6.1. Surplus de l'entreprise

La première catégorie de producteurs (on l'intitulera l'entreprise) se présente du point de vue du calcul économique de manière identique au consommateur final, avec cette grande simplification qu'il n'y a pas d'équivalent du revenu (l'offre de biens et la demande de facteurs ne dépendent que du système de prix), et donc pas d'effet de revenu à prendre en considération.

Pour l'entreprise, le surplus est égal à la variation de son profit (1). Lorsque seul le prix d'un bien varie, le surplus s'exprime par une formule analogue à la formule de DUPUIT, qui est :

$$S_e = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} z_i(p) dp_i$$

$z_i(p)$  étant la demande de l'entreprise pour le bien considéré.

Lorsque la demande de l'entreprise prend en compte la qualité de service du bien et peut s'exprimer en fonction du coût généralisé de ce bien, la formule s'écrit, de manière analogue au consommateur :

$$S_e = - \int_{c_i^0}^{c_i^1} z_i(c) dp_i$$

Enfin, quand plusieurs prix et plusieurs qualités de service varient, le surplus peut être approximé au second ordre par la formule (dans le cas où la demande est fonction des coûts généralisés) :

$$S_e = - \sum_i z_i \Delta c_i - \frac{1}{2} \sum_{ij} t_{ij} \Delta c_i \Delta c_j$$

avec  $t_{ij}$  = dérivées-prix de la demande de l'entreprise.

(1) Rappelons que le profit, au sens de la microéconomie, est la variation de trésorerie (recettes moins dépenses, y compris éventuellement les dépenses en capital). Si l'on compte séparément les dépenses en capital, le profit est alors l'excédent brut d'exploitation.



## 6.2. Surplus du producteur

Pour le producteur (entreprises produisant les biens considérés ou les biens concurrents), comme pour l'entreprise, le surplus est égal à la variation de profit. La production des services de transport requiert l'utilisation de facteurs de production, sous forme de dépenses en capital ou de dépenses courantes, qui constituent un prélèvement sur le bien courant de l'économie. Ce prélèvement s'exprime par une fonction du coût  $C(y_i)$ , qui dépend du volume de la demande totale des usagers, demande du consommateur ( $x_i$ ) et demande de l'entreprise ( $z_i$ ).

Le surplus du producteur s'écrit alors en distinguant le prix qui s'applique au consommateur final ( $p_i$ ) et celui qui s'applique à l'entreprise ( $p'_i$ ) :

$$S_p = \Delta \sum_i p_i x_i + \Delta \sum_i p'_i z_i - \Delta C(y_i)$$

## 7. Le surplus de l'Etat

Le surplus de l'Etat (au sens large, c'est-à-dire incluant l'ensemble des collectivités publiques) retrace les flux avec les autres agents économiques (ou agents économiques « privés ») : d'une part la fiscalité indirecte, qui s'applique aux biens considérés dans le projet ; d'autre part les transferts nets que l'on supposera sans perte de généralité concerner seulement le consommateur, et qui modifie ainsi son revenu.

Le surplus de l'Etat est égal à la variation nette de ses recettes. Il s'exprime par la formule suivante :

$$S_g = \Delta \sum_i \sigma_i z_i - \Delta \sum_i \sigma_0 z_0 + \Delta \sum_i \tau_i x_i + \Delta \tau_0 x_0 - \Delta R$$

$i$  et  $0$  étant les taux d'imposition qui s'appliquent respectivement à la consommation intermédiaire et à la consommation finale des biens considérés, et  $\sigma_0$  et  $\tau_0$  les taux correspondants pour le bien courant de l'économie.

## 8. Surplus collectif et rentabilité d'un projet

Le surplus collectif est la somme des surplus des différents agents économiques concernés par le projet :

- le consommateur (représentant pour l'instant l'ensemble des consommateurs) ;
- l'entreprise (représentant, sans perte de généralité, l'ensemble des entreprises utilisatrices des biens et services produits par le projet et les biens et services concurrents) ;
- le producteur (représentant l'ensemble des entreprises produisant les biens et services générés par le projet et les biens et services concurrents) ;
- l'Etat (représentant l'ensemble des collectivités publiques).

Soit, avec les notations précédentes :

$$S = S_c + S_e + S_p + S_g$$

La positivité du surplus collectif peut être considéré en première approximation, et en négligeant les effets redistributifs (Cf. infra), comme une condition nécessaire pour que le projet soit réalisable et améliore le bien-être collectif. Mais ce n'est pas une condition suffisante : en d'autres termes, le surplus collectif doit être utilisé comme un premier filtre, éliminant les projets pour lesquels une valeur négative (1) exclurait qu'ils puissent être rentables pour la collectivité.

La vérification de l'utilité collective d'un projet requiert des textes plus précis, qui portent sur les surplus individuels.

Il convient, avant de considérer le cas général, d'examiner le cas particulier où les effets de revenu sont nuls.

### 8.1. Cas où les effets de revenu sont nuls

Le cas où les effets de revenu pour les biens concernés par le projet (2) sont nuls représente en quelque sorte le cas idéal (ou limite) pour le calcul économique. Cela tient à ce que le bien courant de l'économie constitue alors un étalon à l'aune duquel peuvent se mesurer aussi bien les coûts que les avantages, en l'occurrence les utilités des consommateurs ou leurs surplus.

Dans cette hypothèse, la positivité du surplus est une condition nécessaire et suffisante pour que le projet améliore le bien-être de la collectivité, et ceci dans l'une ou l'autre des deux interprétations suivantes :

- interprétation en termes d'optimum de Pareto : il est possible de trouver des transferts (ou des compensations) entre les consommateurs tels que le bien-être de chaque consommateur soit amélioré ;
- interprétation en termes d'utilité collective : s'il existe une fonction d'utilité collective, quelle qu'elle soit (à condition de respecter les préférences individuelles), elle est augmentée.

(1) Sous réserve des aspects redistributifs.

(2) Mais pas évidemment pour le bien courant de l'économie.

## 8.2. Cas général avec effets de revenu non nuls

Lorsque les effets de revenu ne sont pas nuls (c'est-à-dire en fait positifs, des effets de revenu négatifs étant exceptionnels et non-vraisemblables pour des demandes de déplacement), l'évaluation économique du projet dépend des variations de revenu des consommateurs, et donc des compensations entre eux et/ou avec les autres agents économiques (principalement l'Etat).

Dans certains cas - assez rares en pratique - le projet explicite de tels transferts de revenu et donc détermine les variations de revenu des consommateurs et par suite le surplus de chacun d'eux (ou de chaque catégorie homogène de consommateurs). L'évaluation qu'il est alors possible de faire s'apparente à une analyse *multicritère* : c'est sur la base des effets ainsi mesurés du projet (quels sont les gagnants ? Quels sont les perdants ?) que la décision peut être prise. Eventuellement, l'évaluation initiale, avec un premier jeu d'hypothèses sur les transferts, peut servir de base de négociation sur le projet avec les parties prenantes.

Il doit être également vérifié que le projet est réalisable, ou qu'il s'exprime par le fait que la variation de la demande en bien courant de l'économie - à savoir la variation de la demande finale des ménages et la variation du coût de production des biens considérés - est inférieure à la variation de l'offre. La condition nécessaire et suffisante pour que le projet soit réalisable est que la somme des surplus des agents économiques autres que les consommateurs soit positive ou nulle :

$$S_e + S_p + S_g \geq 0$$

Lorsque les transferts en direction des consommateurs ne sont pas définis de manière explicite dans le projet, la conduite de l'évaluation nécessite de formuler des hypothèses, et notamment l'une des deux suivantes :

### 8.2.1. Consommateurs tous identiques ou suffisamment proches pour qu'ils puissent être représentés par un consommateur unique dit « représentatif »

Avec un consommateur unique ou « représentatif » de l'ensemble des consommateurs, il n'est pas nécessaire de faire d'hypothèse sur le transfert de revenu puisque, *in fine*, tout le revenu net de l'économie lui sera automatiquement reversé.

L'examen de ce cas conduit au résultat que le test à effectuer est simplement de vérifier que le projet est réalisable lorsque le consommateur est exactement compensé des variations de prix et de qualité de services générées par le projet (1). La condition, nécessaire et suffisante, s'écrit dans ce cas :

$$S_e + S_p + S_g = 0 \text{ avec } \Delta R \text{ tel que } S_c = 0$$

### 8.2.2. Existence d'une fonction d'utilité collective et « répartition optimale des revenus »

C'est l'hypothèse la plus généralement formulée, le plus souvent de manière implicite. Elle revient à considérer que les objectifs de redistribution peuvent être atteints par des instruments appropriés, sans affecter les mécanismes d'allocation et leur efficacité.

Il en résulte que le surplus collectif des consommateurs, somme des surplus individuels, mesure la variation de la fonction d'utilité collective et donc la variation de bien-être de la collectivité (2).

Comme dans les cas précédents, il faut par ailleurs s'assurer que le projet est réalisable, avec la même condition de positivité du surplus total des agents autres que les consommateurs finals.

(1) Ceci n'est vrai en toute rigueur que si tous les biens sont normaux, (effet revenu positif).

(2) Ceci n'est vrai qu'en première approximation. La validation de la fonction d'utilité collective est en toute rigueur supérieure à la somme des surplus individuels, l'écart étant d'autant plus élevé que le projet présente - avant toute compensation de revenu - des effets redistributifs importants. Il en résulte que si le projet a un caractère redistributif marqué, il peut être justifié de le réaliser même si la somme des surplus individuels des consommateurs est négative.

