

VERSION DU 23 MAI 2007

INSTRUCTION RELATIVE AUX
**METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE
DES INVESTISSEMENTS ROUTIERS
INTERURBAINS**

MAI 2007

INTRODUCTION

1. PRINCIPES ET NOTIONS DE L'EVALUATION DE PROJET ET RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN OEUVRE

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 oeuvre 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*
- 1.3.6. Justification et communication des résultats*

2. EVALUATION DE PROJET ET PROCEDURES ADMINISTRATIVES

2.1. Objets

2.2. Etapes

2.3. Choix

3. LA CONDUITE DE L'EVALUATION 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 ou du scénario de référence

- 3.2.1. Détermination de la situation ou du scénario de référence*
- 3.2.2. Calcul du trafic 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 MONETARISEE DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

4.1. Principes et définitions

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 net 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 euro dépensé

4.5.5. Le bénéfice actualisé par euro public dépensé

4.6. Coût global du scénario d'aménagement

4.7. Prise en compte de l'incertitude et du risque

4.8. Comparaisons

4.9. Présentation des résultats de l'évaluation monétarisée

5. EFFETS NON MONETARISES DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

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 congestion routière et gêne à l'utilisateur

6. EVALUATION DE LA RENTABILITE FINANCIERE D'UNE OPERATION A PEAGE ET FAISABILITE FINANCIERE AU NIVEAU DU RESEAU CONCEDE

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

7. PRESENTATION DES RESULTATS DE L'EVALUATION

8. COMPARAISON DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

La présente instruction annule et remplace celle du 20 octobre 1998.

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, notamment « Transports : choix des investissements et coût des nuisances » de juin 2001 dit rapport « Boiteux II » et « Révision du taux d'actualisation des investissements publics » de janvier 2005 dit rapport « Lebègue ».

Elle constitue l'application au mode routier de l'instruction-cadre ministérielle du 25 mars 2004, y compris sa mise à jour du 27 mai 2005 (Cf. annexe 0), faisant suite aux recommandations des rapports du Plan cités ci-dessus, définissant la démarche générale et les modalités d'évaluation des projets d'infrastructure. La mise à jour du 27 mai 2005 introduit notamment une révision du taux d'actualisation fixé dorénavant à 4 % pour la période 2005-2035, décroissant par palier ensuite, ainsi que l'indicateur du bénéfice actualisé par euro public dépensé. Cet indicateur est appelé à jouer un rôle essentiel pour la planification et la programmation des investissements routiers futurs.

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 concernant l'instruction administrative des projets routiers sera traitée par une circulaire en cours d'approbation qui consacre la fusion de la circulaire et directive du 27 octobre 1987 et de la circulaire du 5 mai 1994 ; elle s'applique à l'ensemble des opérations d'investissement sur le réseau routier national à l'exception, pour les opérations concernées par un contrat de concession ou de partenariat, des phases situées entre le lancement de l'appel d'offres et la mise en service. Un rapport de synthèse à chaque grande étape de l'instruction des projets 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 par la circulaire en cours d'approbation visée ci-dessus.

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 oeuvre de ces dispositions fait 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'impact. 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), notamment en son article 14, en visant à traduire concrètement la prise en compte des effets économiques, sociaux et environnementaux des grands projets d'infrastructure. A cet égard, le complément à l'instruction-cadre ministérielle de mai 2005 recommande que l'on assure un suivi des éléments de base de l'évaluation, dès les premières évaluations économiques, en vue d'établir ultérieurement le bilan ex post des projets.

1. PRINCIPES ET NOTIONS DE L'ÉVALUATION DE PROJET ET RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN OEUVRE

La présente instruction constitue une mise à jour du dispositif d'évaluation de projet caractérisé essentiellement par :

- de nouvelles valeurs des paramètres de l'évaluation, notamment environnementaux ainsi qu'une valeur révisée du taux d'actualisation ;
- de nouvelles prévisions (provisoires, Cf. annexe 5) de croissance des trafics ;
- la prise en compte plus explicite de la contrainte budgétaire de l'Etat, conduisant à intégrer le coût d'opportunité des capitaux publics dans les évaluations ainsi qu'à calculer le bénéfice actualisé par euro public dépensé ;
- 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 qui résultent de la monétarisation – en raison de la diversité des méthodes possibles de fixation des valeurs des différents paramètres monétaires de l'évaluation – et ne négligeant pas les effets non monétarisés ;
- l'évaluation de la rentabilité financière d'une opération à péage et la prise en compte de la diminution, toutes choses égales par ailleurs, de la rentabilité socio-économique dans ce cas ;
- la prise en compte de la gestion du trafic et de la modulation des péages.

Elle s'accompagne de la rénovation de certains outils et du logiciel support des évaluations, qui permettra la gestion de scénarios d'aménagement prenant en compte, le cas échéant, les interactions avec les autres modes, sous réserve de la disponibilité des données.

La complexité croissante de la mise en œuvre de l'évaluation appelle à une concertation accrue entre le réalisateur de l'étude et le maître d'ouvrage 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 objectivées 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 présentant l'évaluation monétarisée en termes de bilan coût-avantages et en la complétant par une prise en compte des 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 sera étudiée, notamment en vue des débats publics, l'opportunité du projet, en cohérence avec les autres projets routiers et les projets des autres modes, en vue de la planification : il s'agit, compte tenu des données disponibles, de donner un premier ordre de grandeur du bénéfice attendu pour la collectivité, alors même que le tracé n'est pas encore défini ;
- 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. Toutefois lorsque la durée de réalisation prévisible est telle qu'il s'agit de fait de projets disjoints, l'évaluation pourra porter sur une section fonctionnelle.

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 administratives distinctes d'instruction de projet, on veillera à l'articulation de celles-ci.

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 oeuvre de l'évaluation

La mise en oeuvre 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 particulièrement 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'évaluation 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, aux habitants des territoires desservis 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 :
 - d'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 ;
 - de 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 ;
 - de mettre à jour les évaluations lorsqu'intervient un changement de nature à modifier significativement l'économie du projet.
- veiller à préserver les éléments pertinents en vue de constituer le dossier du bilan ex post de l'ouvrage.

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 la précision de l'évaluation à entreprendre.

1.3.5. Analyse des résultats

La mise en oeuvre 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. Par exemple, dans le cas d'une infrastructure à péage, il conviendra de s'assurer que le bilan des usagers est cohérent avec leur disposition à acquitter un péage censé refléter une partie de l'avantage qu'ils retirent de l'usage de l'infrastructure.

1.3.6. Justification et communication des résultats

Tous les éléments nécessaires à la compréhension et à la justification des calculs devront pouvoir être fournis, notamment lors des débats publics.

2. EVALUATION DE PROJET ET PROCEDURES 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

La pratique actuelle d'instruction des grands projets, au sens de la LOTI, conduit à distinguer les étapes suivantes :

- étude d'opportunité ;
- débat public ;
- étude préliminaire ;
- avant-projet (sommaire);
- projet
- bilan LOTI.

On se reportera utilement, lorsqu'elle sera entrée en vigueur, à l'instruction fusionnant l'essentiel des démarches des projets concédés ou non ainsi qu'à ses annexes.

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 et les possibilités pour le réalisateur 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'EVALUATION 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, il sera tenu compte le cas échéant des réseaux d'autres modes. 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 dans la mesure du possible sa ventilation par origine-destination qui constitue la connaissance de la demande proprement dite. 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, etc) ;
- 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 (ou des) situation(s) de référence

La situation de référence est définie comme la situation optimisée la plus probable (Cf. 3.2.1.) en l'absence du scénario d'aménagement à l'horizon considéré.

Cependant, cette situation peut être délicate à définir lorsque la réalisation ou non d'autres projets routiers, ou de ceux d'autres modes, peut influencer sensiblement sur les résultats de l'évaluation. Dans un tel cas, il peut être opportun de tester les options qui ne peuvent être exclues à ce stade de l'étude.

Pour ces raisons, la définition de la situation de référence fera, pour les grands projets, l'objet d'une concertation entre le maître d'ouvrage et le réalisateur de l'étude, sachant qu'elle est la situation la plus probable et donc généralement pas le statut quo.

Le plus grand soin devra être apporté à sa 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 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, il s'agit alors d'un scénario de référence ;
- 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 :

- prendre en compte 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 oeuvre 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 générales d'évolution du trafic (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, le cas échéant il sera tenu compte d'une induction de trafic si le réseau de référence le permet.

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

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 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, y compris les possibilités offertes par les modulations tarifaires dans le cas d'infrastructures à péage.

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 séquençement), 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 public amont, des études préalables à la DUP.

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

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 MONETARISEE DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

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.

Compte tenu de la période d'actualisation retenue (50 ans après mise en service, au lieu de 30 ans plus valeur résiduelle auparavant) et de la nouvelle valeur du taux d'actualisation (4 % en monnaie constante jusqu'en 2034, 3,5 % de 2035 à 2054 et 3 % après, contre 8 % auparavant) il ne sera pas tenu compte d'une valeur résiduelle, sauf cas particulier et après concertation avec la direction générale des routes.

Les différences annuelles des coûts de circulation, calculées sur la durée de vie du scénario d'aménagement et actualisées à l'année de référence, fixée à 2004 par l'instruction-cadre ministérielle du 25 mars 2004, constitueront des avantages qui proviendront :

- pour un tracé neuf, à la fois du trafic se reportant sur le nouvel itinéraire et des trafics qui restent sur les anciens itinéraires bénéficieront 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'utilisateur final (véhicule léger) supporte les taxes (TVA et TIPP), alors que l'utilisateur professionnel (poids lourd) récupère la TVA (y compris 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 carburant), 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 trois sont actualisés à l'année de référence fixée à 2004 par l'instruction-cadre ministérielle du 25 mars 2004 :

- l'estimation du scénario d'aménagement est le coût en euros de l'année de sa présentation ;
- le coût d'investissement du scénario d'aménagement est la somme actualisée, selon un échelonnement prévisible, des dépenses 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 récupérables. 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.

Ces différents coûts sont exprimés TTC pour les opérations non concédées et hors taxes récupérables pour les opérations concédées.

4.2. Bilan des usagers routiers

Ce bilan (Cf. annexe 7) sera constitué des effets 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 par défaut, 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.

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 date de référence de l'évaluation, fixée à 2004, 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.

Ce bilan sera constitué de la somme des coûts d'investissement des différents opérateurs, des coûts d'entretien et d'exploitation et de la somme actualisée des variations de recettes de péage, hors taxes récupérables (Cf. 4.1.2.1).

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, en tenant compte le cas échéant du coût d'opportunité des fonds publics (Cf. 4.5.5).

4.4.1. Avantage net global du scénario d'aménagement

L'avantage net global du scénario d'aménagement est la différence entre la somme actualisée des avantages des différents agents concernés et la somme actualisée des dépenses d'entretien et d'exploitation du scénario d'aménagement. Il tient compte le cas échéant des usagers et opérateurs des autres modes de transport (Cf. annexe 12).

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

L'avantage net global 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. Les avantages de sécurité, non pris en compte par les usagers, seront attribués à l'Etat.

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 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, avant d'être intégrés dans l'avantage net global, 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 sera pris en compte séparément tandis que le bruit et la pollution de l'air seront affectés aux riverains qui constitueront alors un nouvel agent (Cf. 4.4.2.). Un test de sensibilité à plus ou moins 70 % portera sur la valorisation de la pollution atmosphérique. 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

Pour chaque scénario d'aménagement on calculera le bénéfice actualisé. En outre, 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. On calculera donc également : la date optimale de mise en service, le taux de rentabilité interne, le bénéfice actualisé par euro dépensé et le bénéfice actualisé par euro public dépensé.

4.5.1. Le bénéfice actualisé

Le bénéfice actualisé est la différence entre l'avantage net global et le coût d'investissement, il tient compte le cas échéant du coût d'opportunité des fonds publics.

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.

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. Cependant, l'existence d'une telle date (et son unicité) suppose le respect de certaines conditions, comme par exemple l'actualisation à l'infini (Cf. annexe 12 point 2.2). L'option retenue ne satisfait pas ces conditions : la période limitée sur laquelle porte l'évaluation (50 ans après la mise en service) et la non prise en compte, en règle générale, d'une valeur résiduelle conduisent dans la pratique à rechercher la date possible de mise en service qui conduit, sur la période étudiée, au bénéfice actualisé maximal.

Pour comparer des scénarios d'aménagement incompatibles (s'excluant entre eux), on retiendra, une fois ceux-ci placés à leur date conduisant au bénéfice actualisé maximal, et/ou à leur date probable de mise en service, 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 euro public dépensé (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 d'apprécier le risque associé au scénario d'aménagement mais ne permet pas de classer des scénarios d'aménagement compatibles (ne s'excluant pas entre eux).

4.5.4. Le bénéfice actualisé par euro dépensé

Le bénéfice actualisé par euro dépensé est le rapport entre le bénéfice actualisé et le coût global. Cet indicateur permet de classer des scénarios d'aménagement compatibles, placés à leur date optimale où à leur date probable de mise en service si cette première ne peut être envisagée, pour tenir compte de la contrainte économique générale de financement, indépendamment donc de l'origine des financements.

4.5.5 Le bénéfice actualisé par euro public dépensé

Le bénéfice actualisé par euro public dépensé est le rapport entre le bénéfice actualisé et le coût actualisé des financements publics mobilisés, tant lors de la construction que pendant son exploitation.

Cet indicateur est destiné à prendre en compte le coût d'opportunité des fonds publics. Cette notion ne doit pas être confondue avec celle de rareté budgétaire : elle est liée aux pertes d'efficacité économiques créées par les prélèvements fiscaux. Le coût d'opportunité des fonds publics sera pris en compte selon les préconisations du Plan : ne devraient être entreprises que les opérations dont le rapport bénéfice actualisé par euro public dépensé est supérieur à 0,3. Ce qui est équivalent à dire que toute dépense et recette publiques doivent être majorées de 30 %.

La contrainte budgétaire s'apprécie selon l'ordre décroissant du classement effectué sur la base de ce critère.

4.6. Coût global du scénario d'aménagement

Il permet d'apprécier l'arbitrage en matière d'étalement des dépenses dans le temps et la pertinence des choix techniques, par exemple entre investissements réalisés initialement et investissements différés ou entre choix d'une technique de chaussée et entretien ultérieur. Au niveau du bilan de la collectivité, cet arbitrage peut être différent selon que l'opérateur est public ou privé (Cf. 4.3.1.) en raison des incidences fiscales, financières ou des choix techniques opérés.

4.7. Prise en compte de l'incertitude et du risque

Le nouveau taux d'actualisation défini par le Plan (Cf. 4.1.1.) ne comprend pas la prise en compte du risque comme auparavant (ni la rareté budgétaire), il conviendra donc de procéder à une analyse spécifique qui sera proportionnée aux enjeux du projet : coût, étape d'évaluation, complexité de la situation de référence notamment.

Les travaux relatifs à cette analyse sont en cours, ils s'appuieront notamment sur des études de cas et devraient être achevés pour la fin du premier semestre 2007.

Dans un premier temps il est proposé de se limiter à l'identification des différents risques et d'essayer de situer leur importance respective compte tenu des facteurs qui les engendrent. Pour ce faire, une matrice des risques standard est jointe à l'annexe 17, elle doit donc être adaptée au projet étudié.

Dans l'attente d'une prise en compte explicite du risque, il est demandé de procéder à des tests de sensibilité afin d'apprécier la robustesse des choix possibles, dans le but d'éclairer le décideur sur le risque associé à sa décision, il conviendra de sélectionner ou combiner les techniques listées à l'annexe 17.

Une concertation entre le réalisateur de l'étude et le maître d'ouvrage doit permettre d'éviter les travaux inutiles.

Compte tenu des tests de sensibilité portant notamment 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 MONETARISES DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

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).

Une approche connexe mais monétarisée, prévue par l'annexe 2 de l'instruction-cadre ministérielle du 25 mars 2004 sur l'évaluation économique des grands projets (Cf. annexe 0), vise à représenter l'utilité des destinations accessibles au sein d'un territoire. On s'y référera en tant que de besoin, après concertation avec la direction générale des routes.

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 congestion routière et gêne à l'utilisateur

La congestion est l'ensemble de la gêne provoquée par l'accumulation des véhicules en circulation sur une route. La congestion recouvre des situations très contrastées :

- depuis une phase de gêne ponctuelle qui apparaît lorsque les débits horaires avoisinent 60 % de la capacité d'écoulement de la route, elle devient forte lorsque les débits dépassent 90 % de la capacité ;
- jusqu'à une phase aiguë, généralement très limitée en interurbain, où la demande de trafic dépasse la capacité d'écoulement ; ces périodes saturées sont caractérisées par la formation de files d'attente de véhicules dont la vitesse de circulation est en deçà de celle à capacité (par ex. 85 km/h pour un véhicule léger circulant sur une autoroute à 2 x 3 voies).

Deux types d'indicateurs seront calculés.

Des indicateurs locaux de congestion fondés sur les observations horaires pendant un an.

Ils permettent de déterminer la proportion des heures saturées pendant une année ainsi que le nombre de jours par an durant lesquels au moins une heure est saturée, mais également : la durée moyenne de saturation par jour impliqué ou le nombre de véhicules impliqués dans les périodes de saturation. Les études ont montré la pertinence de trois seuils de trafic pour caractériser les périodes hors saturation :

- seuil dit de vigilance renforcé lorsque le trafic atteint les $\frac{3}{4}$ de la capacité nominale, le risque de saturation est mesuré par le nombre de jours durant lesquels ce seuil est dépassé en continu pendant au moins une heure ;

- seuil de 1/2 de la capacité nominale dit "seuil d'alerte chantier" permettant de préserver une marge de sécurité lors de travaux avec réduction de 3 à 2 voies ;
- seuil intermédiaire de 2/3 de la capacité nominale pouvant servir de référence pour le trafic maximal pour l'ouverture de chantiers.

Cette analyse pour une année donnée donne une bonne image des conditions de circulation rencontrées, elle doit toutefois être complétée par un éclairage sur l'évolution de la situation, c'est l'objet des recommandations suivantes.

Un indicateur de gêne (hors saturation)

Pour la congestion hors saturation, c'est la notion de gêne à l'utilisateur que l'on veut ici définir et quantifier. Il s'agit d'une approche par un calcul théorique pour produire un indicateur comportemental de la gêne.

On considère comme une gêne le fait pour un véhicule léger de ne pas rouler en état libre sans contrainte par un véhicule prédécesseur (le VL est contraint de rouler à la vitesse du véhicule lent en suivi derrière celui-ci, au lieu d'une vitesse de circulation fluide).

L'indicateur de gêne est la proportion de temps passé par les VL en état ralenti. Son dual est la proportion de distance parcourue en état ralenti. Cet indicateur de gêne résume l'état moyen de congestion pour des périodes en régime non saturé.

Par calcul, il peut être mis en relation avec le trafic moyen journalier annuel, en fonction d'un certain nombre de paramètres attachés à l'autoroute, et de paramètres de la fonction temps-débit. (Cf. annexe 15) Il permet donc de donner, en liaison avec les prévisions de trafic, une illustration de l'évolution de la gêne dans le temps en indiquant par exemple le pourcentage de temps gêné pour les VL en moyenne annuelle conduisant à caractériser les situations par leurs niveaux de service.

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 RENTABILITE FINANCIERE D'UNE OPERATION A PEAGE ET FAISABILITE FINANCIERE AU NIVEAU DU RESEAU CONCEDE

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 euros constants alors que l'évaluation financière est généralement effectuée en euros courants.

- L’actualisation est effectuée avec le taux de l’ex Commissariat Général du Plan (actuel Centre d’Analyse Stratégique) dans l’évaluation économique alors que dans l’évaluation financière sont pris en compte les taux financiers pertinents pour les différentes composantes du financement du projet (par exemple le taux d’intérêt des emprunts à long terme, le taux de rémunération des fonds propres, etc.).

6.2. Les interrelations entre les évaluations économique et financière

La faisabilité d’une concession est un arbitrage entre divers sous-optimum :

- 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.

Ces deux évaluations ne sont pas nécessairement antinomiques, il en est ainsi lorsqu’une solution à péage permet une mise en service plus tôt d’un investissement rentable économiquement pour la collectivité et que le gain en faisabilité compense la perte d’avantage collectif liée au péage.

Par ailleurs, le rôle central dans les choix de l’indicateur bénéfice actualisé par euro public dépensé nécessite, le cas échéant, de calculer l’éventuel apport public équilibrant un montage financier en concession.

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

Cette évaluation (Cf. annexe 16) effectuée par le réalisateur 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 les risques sont assumés sans recours par le concessionnaire, ceci afin de donner un premier éclairage en vue de négociations ultérieures avec le concédant. 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 mais rentable au plan socio-économique doit inciter à réexaminer la possibilité d'accroître la subvention publique et/ou les hypothèses de trafic et de tarifs de péage. A cet égard, au moins deux hypothèses tarifaires contrastées seront testées : une conforme au taux moyen de péage, tel que mentionné à l'annexe 7, et l'autre correspondant à l'optimum tarifaire du concessionnaire.

7. PRESENTATION DES RESULTATS DE L'EVALUATION

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 SCENARIOS D'AMENAGEMENT

Elle s'appuiera sur leurs indicateurs de rentabilité respectifs (Cf. 4.5), 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'utilisateur, éventuellement les contributions des bénéficiaires indirects (entreprises, etc.) ;
- 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, compte tenu de la prise en compte d'au moins deux hypothèses tarifaires contrastées (Cf. 6.3) ;
- comparer les scénarios à l'aide du bénéfice actualisé par euro public dépensé ;
- estimer la perte d'avantage pour les usagers routiers liée à l'effet d'éviction du 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 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.
- Annexe 13 :** Effets sur l'accessibilité.
- Annexes 14.I, 14.II :** Effets sur l'emploi de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des grandes infrastructures routières.
- Annexe 14.III :** Effets des infrastructures routières sur l'activité et le fonctionnement des entreprises des centres desservis
- Annexe 14.IV :** Prise en compte des acteurs publics locaux et des mesures d'accompagnement.
- Annexe 15 :** Congestion routière et gêne à l'utilisateur.
- Annexe 16 :** Rentabilité financière des opérations à péage.
- Annexe 17 :** Prise en compte de l'incertitude et du risque.
- Annexe 18 :** Présentation des résultats de l'évaluation et comparaison des scénarios d'aménagement.
- Annexe 19 :** Bilan a posteriori des grandes infrastructures.
- Annexe 20 :** Rappels théoriques : calcul économique et critère du surplus.

ANNEXE 0

RAPPEL DU CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

- Loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs modifiée (version consolidée au 24 février 2005).
- 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 n° 87-88 et directive du 27 octobre 1987 relatives aux modalités d'établissement et d'instruction des dossiers techniques concernant la construction et l'aménagement des autoroutes concédées¹.
- Circulaire du 15 novembre 1991 définissant les modalités d'élaboration et d'instruction des avant-projets sommaires d'itinéraires¹.
- Circulaire du 15 novembre 1991 relative à l'élaboration des dossiers de voirie d'agglomération¹.
- 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.
- 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 concédé¹.
- Loi n° 95-115 du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire (notamment les articles 17 et 18) modifiée (version consolidée au 24 février 2005).
- Note du 8 août 1995 de la Direction des Routes relative à la notion de programme et à l'appréciation des impacts.
- 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 modifiée (version consolidée au 24 septembre 2000).

¹ Ces circulaires sont en cours de révision et ne feront l'objet que d'un seul document.

- Circulaire Equipement du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.
- Directive 2001/42/CE du 27 juin 2001 du Parlement européen et du conseil relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, transposée par ordonnance n°2004-489 du 3 juin 2004.
- Loi n° 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité.
- Décret du 18 avril 2002 sur les schémas multimodaux de services collectifs de transport de voyageurs et de transport de marchandises modifié par l'ordonnance n° 2005-654 du 8 juin 2005 portant allègement des procédures d'adoption et de révision des schémas de services collectifs et suppression des schémas multimodaux de services collectifs de transport.
- Décret du 1^{er} août 2003 modifiant le décret du 12 octobre 1977 sur les études d'impact.
- Décret n° 2202-1275 du 22 octobre 2003 sur les conditions et les modalités d'organisation du débat public.
- Instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport et son complément du 27 mai 2005.
- Circulaire du Premier ministre du 5 octobre 2004 relative à la concertation applicable aux projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrages de l'Etat et des collectivités territoriales.
- Circulaire Equipement/Ecologie du 22 novembre 2004 relative à la concertation entre les services de l'environnement et les services de l'équipement pour l'élaboration et l'instruction des projets routiers du réseau national.
- Circulaire Equipement/Santé/Ecologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières avec en annexe une note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières.

ANNEXE 1

FORMULATION ET VALIDATION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE DES ELEMENTS ESSENTIELS DE L'EVALUATION

La formulation et la validation par le maître d'ouvrage des éléments qu'il est le mieux à même de préciser formalisent sa collaboration avec le réalisateur de l'étude 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 la politique nationale des transports. Une fois le projet instruit par le réalisateur de l'étude, 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 réalisateur de l'étude. Elle sera utilement formalisée. Cette collaboration concerne également la délimitation du champ et de la portée de l'évaluation préalable 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 concerneront notamment les éléments précisés ci-dessous.

Etudes d'opportunité et débats publics amont, études préliminaires d'APS et APSI 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 de la situation ou des situations de référence compte tenu notamment des projets des autres modes de transport.
- Engagement d'une étude approfondie de gestion de trafic.

APS et APSI deuxième phase

- Définition de la situation ou des situations de référence.
- Définition de l'éventail des solutions routières comprenant le séquençement 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'EVALUATION A LA NATURE DES CHOIX A EFFECTUER ET A 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 et la directive 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 concédé².

2.1. Nature des choix à effectuer

Etudes d'opportunité et débats publics amon	<ul style="list-style-type: none"> - comparaison modale - gestion du trafic et/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 ^{ère} phase si décision de mise à péage ou non *	A péage	Hors péage			
		Autoroute	Autres		
	- grande variante de tracé	- ASP, tracé neuf	<ul style="list-style-type: none"> - choix du parti d'aménagement à 15 ans et à terme - aménagement de capacité ou qualitatif - ASP, tracé neuf 		
Etudes d'APS et APS 2 ^{ème} phase si décision de mise à péage ou non *	<ul style="list-style-type: none"> - variante locale de tracé ou d'échangeur - rachat de péage - séquençement (éventuel) 	<ul style="list-style-type: none"> - variante de tracé - séquençement 	capacité	qualitatif	projet isolé
			<ul style="list-style-type: none"> - variante de tracé - séquençement 	<ul style="list-style-type: none"> - choix et priorité des différents projets - variante locale 	<ul style="list-style-type: none"> - variante locale

* Cette décision n'est pas irréversible, on passe dans ce cas d'une procédure à l'autre.

² Ces circulaires sont en cours de révision et ne feront l'objet que d'un seul document.

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

Etapes de réalisation	Projets à péage	Projets hors péage (aménagement de capacité sur un axe)	Aménagements qualitatifs sur un axe (**)	Projets isolés
Etudes d'opportunité et débats publics amont, études préliminaires et APSI 1ère 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
APS et APS. 2ème phase	idem ci-dessus	idem ci-dessus	4.4, 4.5	4.4, 4.5
Bilan LOTI	4.3, 4.4, 4.5, 5.3, 6 ainsi que les thèmes identifiés à enjeux parmi 5.1 et 5.2	4.3, 4.4, 4.5, 5.3, ainsi que les thèmes identifiés à enjeux parmi 5.1 et 5.2	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 et du risque.
- 5.1 : Effets sur l'accessibilité.
- 5.2 : Effets sur le développement économique régional ou local.
- 5.3 : Analyse de la congestion routière et de la gêne à l'usager.
- 6 : Evaluation de la rentabilité financière.

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

() Si incidence sur paramètres économiques.**

ANNEXE 3

SITUATION DE REFERENCE

La ou les situations de référence servent 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 elles conditionnent les prévisions de trafic et les résultats économiques qui en découlent.

Pour les grands projets, elles devront faire l'objet d'une concertation entre le maître d'ouvrage et le réalisateur de l'étude. La ou les situations de référence ne peuvent en effet être décidées sans vérification de sa cohérence.

La situation de référence est définie comme la situation optimisée la plus probable en l'absence du scénario d'aménagement à l'horizon considéré. C'est rarement le statu quo.

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.

Elle doit tenir compte de la pérennité des données sur lesquelles est fondée l'évaluation. Elle servira à la comparaison de tous les projets répondant aux mêmes objectifs dans le même espace géographique.

On peut trouver une grande diversité de situations entre les deux extrêmes suivants :

- soit la situation de référence consiste à laisser la situation en l'état et à ne pas investir ;
- soit la situation de référence comporte des investissements d'ores et déjà prévus pour maintenir la qualité de service et qui, pour une part, pourraient ne plus être nécessaires ni réalisés si le projet est décidé.

La situation de référence sera définie à la fois par un cadrage macroéconomique 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 MACROECONOMIQUE.

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 RESEAU A L'HORIZON D'ETUDE.

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 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 peut évoluer 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'aménagements donnés. Ultérieurement à la mise en service du scénario d'aménagement, d'autres opérations peuvent être mises en service (opérations neuves, améliorations du réseau existant, mesures de gestion du trafic).

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

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

Si nécessaire, et notamment pour les projets à forts enjeux multimodaux, la situation de référence pourra être définie par une réunion des experts de chaque mode de transport. Il importera de compléter l'information en examinant le réalisme, la rentabilité et la viabilité financière de la situation de référence.

Les projets ou mesures tarifaires 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

SCENARIO D'AMENAGEMENT

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 CAPACITE.

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 A CONSIDERER.

Ils sont définis par rapport au corpus technique des types de routes en vigueur. 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 les familles de solutions à étudier.

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

4 - SEQUENCEMENT.

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. La meilleure séquence est celle pour laquelle le bénéfice actualisé est le plus élevé.

ANNEXE 5

TRAFIC

AVERTISSEMENT.

Les prévisions de trafic données dans cette annexe sont provisoires, elles devraient en effet être révisées d'ici fin 2007 suite à la mise en œuvre de la décision ministérielle prise postérieurement au débat sur la problématique des transports dans la vallée du Rhône et l'arc languedocien.

1 - RECOMMANDATIONS GENERALES.

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, etc) ;
- elle permet de préciser la fonctionnalité des infrastructures actuelles qui est un élément déterminant de leur parti d'aménagement ;
- elle contribue à la définition des scénarios d'aménagement ;
- 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 ;
- elle constitue un des éléments de la concertation avec les partenaires locaux de l'Etat et de l'information au public.

2 - MODALITES 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.

3 - DEFINITION DU RESEAU A 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. Ceci n'interdit donc pas que certaines études pourront rester très localisées (carrefour, créneau, ...).

4 - DEFINITION DES TRAFICS SUPPORTES PAR LE RESEAU.

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, voire si nécessaire une segmentation particulière distinguant des catégories pertinentes d'autres véhicules) ;
- la fonction de l'infrastructure : analyse de la répartition par type de trafics (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 - HYPOTHESES D'EVOLUTION DU TRAFIC.

En raison des évolutions du secteur des transports et pour décliner les orientations du CIADT du 18 décembre 2003, les directions du ministère chargées des transports ont actualisé les différentes hypothèses et méthodes antérieures afin d'établir, sur la base des comptes de transports 2002, un ensemble de projections de la demande de transport à l'horizon 2025. Une concertation avec les autres ministères concernés (Economie et Finances, Ecologie et Développement Durable, Commissariat Général du Plan (actuel Centre d'Analyse Stratégique), DIACT) a ensuite permis d'harmoniser les hypothèses et de valider les résultats des projections.

Les travaux du Service Economie, Statistiques et Prospective (SESP) de la DAEI reposent sur des prévisions macroéconomiques portant sur la période 2002 – 2025 (La demande de transport en 2025 - Projections des tendances et des inflexions DAEI-SESP - note de mise à jour mai 2007). Ils donnent :

- pour les voyageurs : l'évolution des parcours sur l'ensemble du réseau national incluant les effets d'amélioration du réseau routier ;
- pour les marchandises : l'évolution des tonnes-kilomètres transportées sur l'ensemble du territoire français.

La traduction en termes de taux de croissance linéaires pour le mode routier a été élaborée sur les bases suivantes :

Pour les VL :

- traduction des taux annuels moyens géométriques en taux linéaires (base 2002) après retrait de la part de la croissance liée aux nouvelles infrastructures ;

Pour les PL :

- traduction des taux annuels moyens géométriques en taux linéaires (base 2002) après retrait de la part de la croissance liée aux nouvelles infrastructures;
- transformation en véhicules-km des projections exprimées en tonnes-kilomètres, en supposant le chargement moyen stable sur la période de projection. Compte tenu des évolutions du secteur, développement du cabotage notamment, il n'a pas paru pertinent de procéder au niveau global des prévisions à une distinction entre flux internes à la France, flux d'échange et de transit.

Les résultats présentés ci-après sont issus des travaux du SESP, ils conduisent à retenir un scénario central de croissance du trafic, fondé sur un taux de croissance annuel du PIB et de la consommation finale des ménages de 1,9 % de 2002 à 2025. Le taux moyen de croissance du trafic est encadré par une valeur basse et une valeur haute qui résultent d'une analyse probabiliste portant sur des plages de valeurs possibles pour les principaux facteurs d'évolution des transports. Ces plages sont données par le tableau de la page suivante. Les tests prennent en compte les interrelations entre les différents facteurs et les différents modes : les valeurs calculées correspondent à un intervalle de confiance de 90 %.

Pour le mode routier, les prévisions de trafic à long terme dépendent principalement des évolutions du PIB, à cet effet le scénario central, qui sera la référence, est complété par deux autres scénarios de croissance de cet agrégat : plus ou moins 0,4 point par rapport au scénario central de 1,9 %. Ces deux scénarios, complémentaires au scénario central, sont destinés à refléter la sensibilité du transport à la croissance économique ; ils ne seront donc pris en compte, en tant que de besoin, qu'après concertation avec le maître d'ouvrage de l'étude, les évolutions des trafics correspondantes sont données au paragraphe 9 de la présente annexe.

Un tableau récapitulatif des évolutions entre 2002 et 2050 des paramètres suivants est fourni au paragraphe 10 de la présente annexe :

- PIB (Produit Intérieur Brut) ;
- CFM (Consommation Finale des Ménages) ;
- CFM par tête.

EVOLUTION DES TRAFICS ROUTIERS DE 2002 à 2025 - SCENARIO CENTRAL (PIB : 1,9%)

Taux linéaires base 2002

Hypothèse basse d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	1,6 %	1,2 %

Hypothèse moyenne d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	2,1 %	1,5 %

Hypothèse haute d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	2,5 %	1,8 %

Ce qui correspond en moyenne nationale à :

pour l'hypothèse basse :	ensemble du trafic 1,5 % :	VL : 1,5 %
		PL : 1,2 %
pour l'hypothèse moyenne :	ensemble du trafic 1,8 % :	VL : 1,9 %
		PL : 1,5 %
pour l'hypothèse haute :	ensemble du trafic 2,2 % :	VL : 2,3 %
		PL : 1,8 %

Dans l'approche probabiliste, ces croissances peuvent être atteintes pour des combinaisons des facteurs explicatifs multiples puisque, en particulier, certains facteurs ont des effets contraires sur le niveau de trafic.

Pour les études socio-économiques, on retiendra les valeurs suivantes qui sont médianes :

Paramètres explicatifs des croissances de trafic	Hypothèse basse d'évolution du trafic	Hypothèse haute d'évolution du trafic
Prix du carburant liquide en dollar/baril	90	50
Taux de change euro/dollar	0,85	1,15
Rattrapage TIPP gazole VL/essence en %	75	25
Taux de réalisation des diminutions de consommation de carburant entre 2002 et 2025 (en %)	25	75
Variation entre 2002 et 2025 du produit ferroviaire moyen voyageurs	-5 %	5 %
Taux de croissance annuel moyen du parc automobile	+ 0,8 %	+ 0,9 %
Taux de croissance annuel moyen des prix du transport routier de marchandises (hors carburant)	+ 0,4 %	- 0,3 %

5.1 - Cas des grands projets.

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

On retiendra des taux de croissance différents selon les distinctions suivantes :

Pour les VL : relations dont la longueur est inférieure à environ 20 km
relations dont la longueur est supérieure à environ 20 km.

Pour les PL : un seul taux quel que soit le type de relation.

Jusqu'en 2025 : Les taux de croissance à appliquer sont ceux donnés précédemment (sauf cas particulier à justifier, Cf. paragraphe 5.3 ci-dessous).

De 2025 à 2050 : On retiendra pour chacune des classes de distance, des taux linéaires base 2002 équivalents à la moitié des taux indiqués ci-dessus.

Cette évolution s'appuie sur la "Démarche prospective transports 2050 - éléments de réflexion" menée par un groupe de travail piloté par le CGPC (document publié en mars 2006). Les taux de croissance des trafics proposés pour cette période sont cohérents avec les niveaux de trafic des quatre scénarios exploratoires étudiés par le groupe de travail cité ci-dessus. Les principales hypothèses sont des taux de croissance géométrique du PIB de 1,0, 1,5 et 2,0 % par an et des évolutions des prix du pétrole conduisant à 60, 90 et 180 dollars le baril selon les scénarios (y compris le cas échéant une taxe carbone).

Au-delà de 2050 : On ne dispose pas de prévisions macroéconomiques. **Toutefois on retiendra pour chacune des classes de distance, une stabilité des niveaux de trafic à hauteur de ceux atteints fin 2050.**

Pour la plupart des grands projets, les évolutions générales indiquées ci-dessus seront majorées d'un trafic induit résultant d'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 au 5.1, correspondant aux valeurs moyennes nationales.

5.3 - Considérations s'appliquant à tous les projets.

Après concertation avec la Direction Générale des Routes, des hypothèses de croissance différentes pour tout ou partie des trafics étudiés pourront être adoptées lorsque la situation le justifie et que les bases de données le permettent. **Il conviendra de disposer de base de données retraçant les évolutions des trafics, et lorsque celles-ci sont sensiblement différentes des moyennes nationales observées, on pourra alors utiliser également des prévisions différentes.** Ce pourra être le cas par exemple pour les trafics transfrontaliers ou bien lorsque les projections localisées à l'horizon 2025 des trafics sur des axes et pôles conduiront à des prévisions significativement différentes des moyennes nationales mentionnées ci-dessus : la justification de ces prévisions devra être clairement établie dans un document ad-hoc.

Les taux de croissance indiqués ci-dessus ne s'appliquent qu'à des flux principalement interurbains. Pour les études faisant intervenir des réseaux majoritairement périurbains ou urbains, on se reportera au document de la DAEI - SES "La demande de transport en 2025 - Projections des tendances et des inflexions (octobre 2004)".

Lorsque les derniers trafics connus sont ceux d'une année postérieure à 2002, on estimera le trafic 2002 par origine-destination en considérant que les croissances pour chaque classe de distances entre 2002 et cette dernière année ont été égales à la croissance linéaire indiquée ci-dessus, et ce pour chaque hypothèse. Ainsi, on estimera, dans chacune des hypothèses, le trafic 2002 pour chacune des classes de distances i :

$$\text{Trafic de la classe } i \text{ en 2002} = \text{Trafic de la classe } i \text{ à l'année } n / [1+(n-2002)*\text{Taux } i]$$

avec n : dernière année connue

Taux i : taux de croissance de la classe i

5.4 - Conséquences sur les évaluations socio-économiques et financières

Sauf exception à justifier, l'évaluation socio-économique sera conduite pour une période de 50 ans d'exploitation après la mise en service. Au-delà, les avantages seront supposés nuls. Ainsi, pour une mise en service en 2020, les avantages évoluent jusqu'en 2070 puis sont considérés comme nuls au-delà.

L'évaluation financière des opérations générant des recettes de péage sera conduite avec les hypothèses de trafic précisées ci-dessus sur la durée envisagée de la concession.

6 – PRINCIPES D'AFFECTATION DES TRAFICS.

La méthode actuelle d'affectation des trafics entre itinéraires concurrents consiste à répartir les "courants" de trafics concernés suivant les lois d'affectation définies ci-après, à savoir :

- La loi dite "loi d'Abraham", utilisée en particulier dans le logiciel ARIANE.

Cette loi d'affectation dans le logiciel ARIANE est surtout adaptée aux déplacements interurbains, alors que beaucoup de projets actuels concernent des contournements d'agglomérations.

De plus, ARIANE ne permet pas d'utiliser des réseaux maillés complexes.

- La loi dite "prix-temps", utilisée en particulier dans les modules SETRA du logiciel TransCAD.

Ce logiciel est conforme à la présente instruction. Il a toutefois également 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'utilisateur.

Lois générales 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'autres informations, aux lois de répartition décrites au paragraphe 7 ci-après, dans le cas de deux itinéraires.

Avec pour notations :

$t_1 + t_2 = T$ 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.

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 :

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

où :

m : 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.

v : valeur de l'heure du véhicule.

T : durée en heures du parcours de l'itinéraire.

L : longueur de l'itinéraire en kilomètres.

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

P : prix (dépense monétaire + inconfort).

Les valeurs unitaires à prendre en compte pour les calculs des coûts de circulation sont définies en annexe 7, à l'exception des valeurs du temps qui, dans les modèles d'affectation, sont celles qui représentent le mieux le comportement des usagers en situation de choix d'itinéraires. Elles sont généralement différentes des valeurs normalisées pour le calcul économique.

Dans le cas du modèle logit logarithmique ou loi d'Abraham, on retiendra les valeurs suivantes :

Valeur de l'heure des VL : **13 €** (valeur 2000), évoluant comme la consommation finale des ménages par tête, avec une élasticité de 0,7.

Valeur de l'heure des PL : **38,15 €** (valeur 2000), identique à la valeur normalisée du calcul économique et évoluant comme indiqué en annexe 7.

Dans le cas du modèle prix-temps, le réalisateur de l'étude choisira une distribution log-normale des valeurs du temps. Les paramètres recommandés pour cette distribution sont les suivants :

Valeur de l'heure des VL : moyenne **12 à 15 €** (valeur 2000) - écart-type de 0,5 à 0,7, évoluant comme la consommation finale des ménages par tête, avec une élasticité de 0,7.

Valeur de l'heure des PL : moyenne entre **30 et 40 €** (valeur 2000) - écart-type de 0,5 à 0,7, évoluant comme indiqué en annexe 7.

7 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES MODELES :

Modèle logit logarithmique ou " loi d'Abraham "

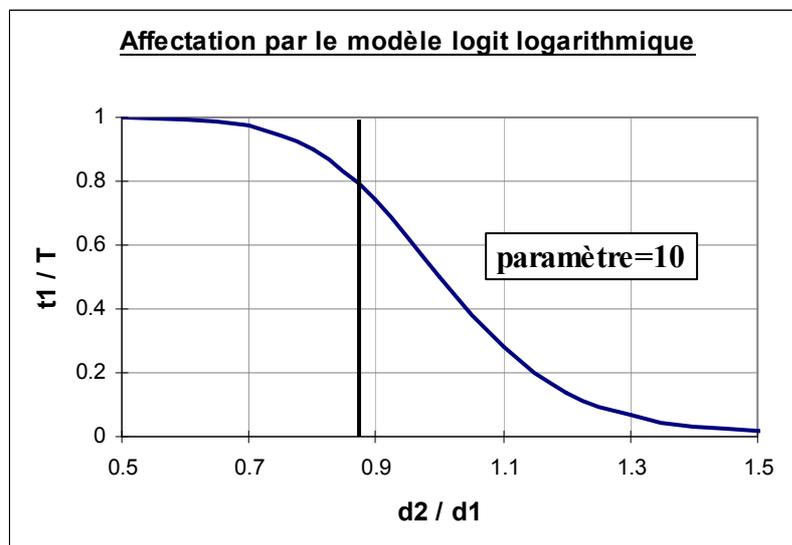
$$\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{10}$$

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.



Modèle prix-temps

Principe du modèle :

Le modèle prix-temps différencie les demandeurs au moyen d'un attribut de valeur du temps qui est distribué statistiquement parmi la population.

Les demandeurs à forte valeur du temps préfèrent les itinéraires rapides même s'ils sont chers, tandis que les demandeurs à faible valeur du temps choisissent les itinéraires moins chers, même s'ils sont plus lents. Le prix-temps élimine les itinéraires inefficaces : il exclut ainsi tout chemin tel qu'il en existe un autre à la fois plus rapide et moins cher.

La règle de choix d'itinéraire par l'utilisateur exprime simplement sa rationalité économique individuelle : chaque usager ω choisit un itinéraire $k(\omega)$ qui minimise son coût de circulation.

La valeur du temps est une variable aléatoirement distribuée parmi la population, elle suit une loi log-normale.

Illustration sur un cas simple à deux itinéraires.

A titre d'illustration, voici de manière graphique le cas simple d'un modèle prix-temps sans congestion ni élasticité de la demande, sur une O-D à deux itinéraires.

- Hypothèses :

- . chaque déplacement minimise son coût de circulation $d_k(v) = P_k + v \times T_k$ pour sa valeur du temps v ;
- . la valeur du temps suit une loi log-normale.

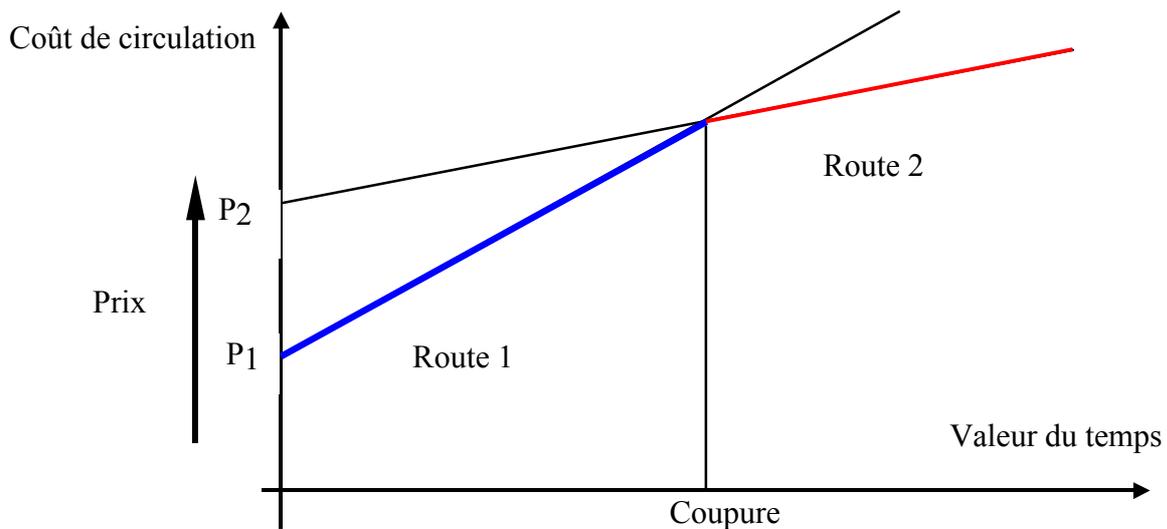
- Partage du trafic T entre deux chemins :

- . route 1 de temps T_1 élevé et prix P_1 bas ; le coût de circulation vaut $d_1(v) = P_1 + v \times T_1$
- . route 2 de temps T_2 bas et prix P_2 élevé, le coût de circulation vaut $d_2(v) = P_2 + v \times T_2$

La route 1 est choisie par les usagers dont la valeur du temps est inférieure à la coupure et la route 2 est choisie par les autres usagers, c'est-à-dire ceux dont la valeur du temps est supérieure à la coupure.

$$v^* = \frac{P_2 - P_1}{T_1 - T_2}$$

La distribution de la valeur du temps est donc scindée en deux intervalles, c'est-à-dire en deux classes délimitées par la valeur de coupure.



La proportion d'usagers affectés au chemin 1 est égale à la probabilité de choisir le chemin 1.

Elle vaut donc $\Pr(\text{l'utilisateur ait sa valeur du temps inférieure à } v^*) = \Pr(x < v^*) = H(v^*)$; avec H fonction de répartition de la loi log-normale.

Il reste alors à multiplier ce pourcentage par la demande totale de déplacements de la relation O-D pour avoir la demande affectée au chemin 1 et pour en déduire la demande sur le chemin 2.

$$t_1 = T \times H(v^*)$$

$$t_2 = T \times (1 - H(v^*))$$

Principe de généralisation à n itinéraires efficaces :

La distribution de la valeur du temps est segmentée en n intervalles continus, c'est-à-dire en n classes, chacune délimitée par deux valeurs de coupure v^* - et v^* +. (0 et $+\infty$ pour les extrémités).

A chaque classe correspond un itinéraire efficace. C'est l'itinéraire qui minimise le coût de circulation pour les usagers dont les valeurs du temps sont comprises dans la classe.

Pour obtenir le flot sur chaque itinéraire, on multiplie le nombre total de véhicules par la proportion d'automobilistes qui ont une valeur du temps comprise entre v^* - et v^* +

$$t = T \times (H(v^* -) - H(v^* +))$$

8 - 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**. 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 :

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

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.

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

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 (généré) 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 :

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

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

9 - HYPOTHESES COMPLEMENTAIRES DE CROISSANCE DES TRAFICS 2002-2025 - TESTS DE SENSIBILITE AU PIB :

Les évolutions des trafics données ci-dessous ne seront utilisées qu'après concertation avec le maître d'ouvrage de l'étude, elles reposent principalement sur un scénario bas et un scénario haut de croissance du PIB sur la période 2002-2025. A l'instar du scénario central, les taux moyens de croissance des trafics sont encadrés par des hypothèses basse et haute.

Les évolutions sont des taux linéaires base 2002.

Scénario bas de croissance du PIB : 1,5 %

Hypothèse basse d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	1,0 %	0,9 %

Hypothèse moyenne d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	1,4 %	1,1 %

Hypothèse haute d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	1,8 %	1,4 %

Ce qui correspond en moyenne nationale à :

pour l'hypothèse basse	:	ensemble du trafic 1,0 %	:	VL : 1,05 %
				PL : 0,9 %
pour l'hypothèse moyenne	:	ensemble du trafic 1,3 %	:	VL : 1,35 %
				PL : 1,1 %
pour l'hypothèse haute	:	ensemble du trafic 1,6 %	:	VL : 1,7 %
				PL : 1,4 %

Scénario haut de croissance du PIB : 2,3 %.

Hypothèse basse d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	2,1 %	2,1 %

Hypothèse moyenne d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	2,7 %	2,5 %

Hypothèse haute d'évolution du trafic

VL relations < 20 km	VL relations > 20 km	PL
1,25 %	3,2 %	2,8 %

Ce qui correspond en moyenne nationale à :

pour l'hypothèse basse :	ensemble du trafic 1,9 %	VL : 1,9 % PL : 2,1 %
pour l'hypothèse moyenne :	ensemble du trafic 2,4 %	VL : 2,4 % PL : 2,5 %
pour l'hypothèse haute :	ensemble du trafic 2,8 %	VL : 2,8 % PL : 2,8 %

10 - TABLEAU RECAPITULATIF DES PARAMETRES PIB ET CFM

		Scénario Bas	Scénario Central	Scénario Haut
PIB (produit intérieur brut)	2002-2025	1,5 %	1,9 %	2,3 %
	2025-2050	1,0 %	1,5 %	2,0 %
CFM (consommation finale des ménages)	2002-2025	1,5 %	1,9 %	2,3 %
	2025-2050	1,0 %	1,5 %	2,0 %
CFM par tête	2002-2025	1,0 %	1,4 %	1,8 %
	2025-2050	0,8 %	1,3 %	1,8 %

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	- régulation des vitesses - contrôle d'accès - plans de feux - réglementation et/ou aménagement des accès riverains	1, 2, 3 3 1, 2, 3 et 4 3 et 4
Répartir la demande :		
- répartir les flux sur un réseau maillé d'autoroutes	- communication - modulation spatiale des péages	1, 2 et 3 1 et 2
- répartir les flux sur un réseau	- communication - plan de jalonnement	1 et 2 4
- utiliser le réseau associé	- communication	1, 2 (et 3)
- écrêter les pointes	- communication - modulation temporelle des péages	1 et 2 1, 2 et 3
Gérer rapidement les imprévus (réduction des Délais d'Alerte et d'Intervention (DAI))	- organisation dont patrouilles - patrouilles et DAI sur points singuliers - patrouilles et DAI	1, 2, 3 et 4 3 et 4 3

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 CAPACITE

Objectif	Outils	Configuration de trafic	Augmentation de la capacité (1)	Commentaires
Optimiser l'offre de capacité	Régulation des vitesses	1,2,3	5 à 10 % 3 % en moyenne jusqu'à 10 % en période de pointe	Origine Pays-Bas Observés au cours de l'expérimentation ASF sur l'A7 été 2004
	Contrôle d'accès	3	Jusqu'à 5 %	Origine Pays-Bas et Bordeaux
	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

(1) Ces pourcentages s'appliquent à la valeur de la capacité en l'absence de mesure d'exploitation.

REPARTIR LA DEMANDE

Objectifs	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. Pouvant aller jusqu'à 20 % selon une étude conduite au nord de Lyon avec Coraly.
		2	3 à 8 %	Dépend beaucoup de la capacité à atteindre la cible.
		3	2 à 3 %	Analyse d'un seul cas (SIER).(2)
	Communication et modulation spatiale des péages	1	8 % du trafic détourné	Jamais réalisé indépendamment du temps. Un seul cas connu (A 5 et A 6, vacances d'hiver).
	Communication (par exemple "Bison futé")	1		Dépend du réseau proposé.
		2		Dépend du réseau proposé.
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.
		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 (A 1, A 10, A 11).
		3	5 -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 (Eurotoll).

(1) Ces pourcentages concernent la réduction de la pointe.

(2) Service interdépartemental d'exploitation routière en Ile-de-France.

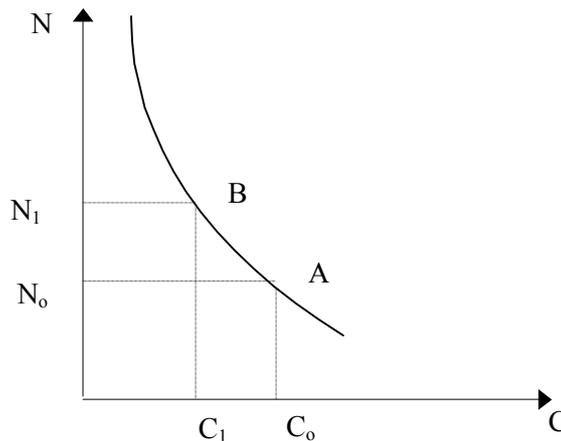
ANNEXE 7

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).³

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.

³ Pour plus de détails sur les fondements théoriques du comportement de l'utilisateur, on se reportera à l'annexe 20 "Rappels théoriques : calcul économique et critère du surplus".

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 ΔU 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.

$(T_1 - T_0) \frac{(C_0 - C_1)}{2}$ = 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'AMENAGEMENT 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** (VL 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 VL 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 VL comme la consommation finale des ménages par tête, avec une élasticité de 0,7 jusqu'à la dernière année d'exploitation correspondant à la durée de vie du projet, de la manière suivante :

$$V_{n}^{VL} = V_{2000}^{VL} (1 + t_{VL})^{n-2000}$$

avec :

V_{n}^{VL} : valeur du temps et du confort VL à l'année n

V_{2000}^{VL} : valeur du temps et du confort VL à l'année 2000

t_{VL} : taux de croissance de la valeur du temps et du confort des VL (prenant déjà en compte l'élasticité de 0,7).

Dans le scénario central PIB à 1,9 %, t_{VL}^4 vaut :

- + 1 % par an (taux géométrique) de 2000 à 2025
- + 0,9 % par an (taux géométrique).de 2025 à 2050
- il est nul au-delà de 2050.

⁴ Pour des tests de sensibilité avec les scénarios PIB à 1,5 % et PIB à 2,3 % on utilisera les taux de croissance de la valeur du temps et du confort des VL (prenant déjà en compte l'élasticité de 0,7) suivants :

t_{VL} par an (taux géométrique)	2000 à 2025	2025 à 2050	au-delà de 2050
PIB à 1,5 %	0,7 %	0,6 %	0 %
PIB à 2,3 %	1,3 %	1,3 %	0 %

On fera croître la valeur du temps des PL comme le Produit Intérieur Brut (PIB) avec une élasticité de 2/3 :

$$V_n^{PL} = 31,4 + 6,75 (1 + t_{PL})^{n-2000}$$

V_n^{PL} : valeur du temps des PL à l'année n

V_{2000}^{PL} : valeur du temps des PL à l'année 2000

t_{PL} : taux de croissance de la valeur du temps des PL (prenant déjà en compte l'élasticité de 2/3)⁵.

Dans le scénario central PIB à 1,9 %, t_{PL} vaut :

- + 1,27 % par an (taux géométrique) de 2000 à 2025
- +1 % par an (taux géométrique) de 2025 à 2050
- il est nul au-delà de 2050.

* **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'ADEME. Les frais de fonctionnement retenus correspondent à un coût supporté par les usagers, c'est-à-dire TTC pour les VL et hors TVA pour les PL, ces derniers la récupérant.

* **variation des péages éventuels** : pour les autoroutes existantes, on retiendra les valeurs de péages (à l'année 2000), pour les sections nouvelles, elles seront généralement définies 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 PL **ne tient pas** compte des remises liées à un abonnement).

⁵ Pour des tests de sensibilité avec les scénarios PIB à 1,5 % et PIB à 2,3 % on utilisera les taux de croissance suivants pour la valeur du temps PL :

t_{PL} par an (taux géométrique)	2000 à 2025	2025 à 2050	Au-delà de 2050
PIB à 1,5 %	1 %	0,67 %	0 %
PIB à 2,3 %	1,5 %	1,33 %	0 %

3 - TABLEAU DES VALEURS UNITAIRES

	Unité physique	Valeur unitaire en euros 2000
* entretien courant, pneumatiques, lubrifiants		
- VL	véhicule x kilomètre	0,07
dont T.V.A.		0,0115
- PL	véhicule x kilomètre	0,13
* dépréciation du véhicule		
- VL	véhicule x kilomètre	0,027
dont T.V.A.		0,0044
- PL	compté dans la valeur du temps	
* péage : à définir au cas par cas, en l'absence d'informations spécifiques, le péage moyen, hors ouvrages particuliers et sans tenir compte des abonnements en 2000 était de :		
- VL	véhicule x kilomètre	0,066
dont TVA		0,0108
- PL	véhicule x kilomètre	0,149
* carburant		
- VL (tient compte d'une répartition du parc entre essence et diesel)	€/litre	1,00
. dont TIPP		0,50
. dont TVA	€/litre	0,16
- PL		0,71
. dont TIPP		0,39
* temps normalisé pour calcul économique		
- VL (1)		
Distance d < 20 km	heure/véhicule	9,88
Distance d 20 à 50 km	heure/véhicule	13,41
Distance d 50 à 400 km	heure/véhicule	0,0304 d + 15,39
Distance d > 400 km	heure/véhicule	34,36
- PL et autocars (1)		38,15
* Malus d'inconfort (VL uniquement) (1)		
1 - Distinction selon le type de route :		
- 7 m ordinaire	véhicule x kilomètre	0,054
- 7 m express	véhicule x kilomètre	0,032
- artère interurbaine	véhicule x kilomètre	0,023
- 2 x 2 voies express	véhicule x kilomètre	0,007
- autoroute	véhicule x kilomètre	0
2 - Distinction fonctionnelle (ces valeurs ne doivent pas être cumulées avec les précédentes) :		
- route à chaussée unique	véhicule x kilomètre	0,025
- route à carrefours non dénivelés	véhicule x kilomètre	0,016
- route à statut non autoroutier	véhicule x kilomètre	0,007
- route à accès non limité	véhicule x kilomètre	0,007

(1) année de référence 2000. Au-delà de l'année 2000, les valeurs évoluent comme indiqué au paragraphe 2c.

4 - ACTUALISATION DES RESULTATS.

Les avantages considérés apparaissent annuellement à partir de la mise en service et pendant la durée de vie de l'opération, par convention 50 ans. (Il ne sera pas pris en compte de valeur résiduelle).

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 :

$$A = \sum_{t=1}^{50} \frac{a_t}{(1+i)^t}$$

A : somme actualisée des avantages

a_t : avantage à l'année t

i : taux d'actualisation fixé par le Commissariat Général du Plan est applicable à des euros constants. Sa valeur, variable dans le temps, est :
- 4 % de 2005 à 2034
- 3,5 % de 2035 à 2054
- 3 % au-delà.

5 - PRESENTATION 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	Unités physiques	Valorisation monétaire	euros
	Heures gagnées	euros	
Confort	-	euros	euros
Frais de fonctionnement des véhicules	-	euros	euros
Péage	-	euros	euros
Total	-	euros	euros

(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 SECURITE

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 elle est valorisée. La sécurité fait donc l'objet d'une évaluation collective et tutélaire.

L'évaluation monétaire de la vie humaine retenue ici est issue du Rapport Boiteux : "Transports : choix des investissements et coût des nuisances" juin 2001. Elle est fondée sur des comparaisons de valeurs internationales pour des pays semblables à la France. Ces études s'appuient sur différentes approches : capital humain compensé, études contingentes.

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 APSI du 15 novembre 1991⁶. On évaluera ensuite le gain de sécurité procuré par l'aménagement en comparant la situation de référence à la situation prévisible avec aménagement (utilisation des valeurs moyennes constatées par type d'infrastructure 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 tutélaires suivantes (en euros 2000) pour l'année 2000 :

Tué	:	1 000 000
Blessé grave	:	150 000
Blessé léger	:	22 000
Dégâts matériels	:	3 400

Les taux d'insécurité ci-dessous résultent d'une moyenne sur les années 2002 à 2004.

On fera croître les coûts d'insécurité des VL comme la Consommation Finale des Ménages (CFM) par tête jusqu'à la dernière année d'exploitation correspondant à la durée de vie du projet.

⁶ Cette circulaire ainsi que celles datées du 27 octobre 1987 et du 5 mai 1994 sont en cours de révision et ne feront l'objet que d'un seul document.

Dans le cadre du scénario central avec PIB à 1,9 % la CFM par tête croit comme suit⁷ :

- 1,4 % par an (taux géométrique) de 2000 à 2025
- 1,3 % par an (taux géométrique) de 2025 à 2050
- 0 % au-delà de 2050.

1 - TRONCON DE ROUTE INTERURBAIN.

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

	Nombre d'accidents pour 10 ⁸ véh x km	Tués pour 100 accidents	Blessés graves pour 100 accidents	Blessés légers pour 100 accidents	Coût d'insécurité en centimes d'euros 2000 par véh x km
< 7 m (1)	9,4	17,2	47,3	107,7	2,54
7 m	7,8	21,5	46,1	112,8	2,44
3 voies 9 m (1)	7,8	24,8	35,6	108,9	2,57
3 voies 10,50 m	6,3	24,5	46,6	108,8	2,16
4 voies 14 m (1)	6,1	19,6	41,8	121,8	1,77
2 x 2 voies	4,8	13,2	27,1	115,7	0,97
7 m express	6,6	25	50	125	2,35
autoroute (2)	3,8	8,8	21,8	123,5	0,58

(1) ces profils de route concernent le réseau existant, ils ne doivent plus être proposés en situation d'aménagement.

(2) urbaine et interurbaine.

⁷ Pour des tests de sensibilité avec les scénarios PIB à 1,5 % et PIB à 2,3 % on utilisera les taux de croissance de la CFM par tête suivants :

par an (taux géométrique)	2000 à 2025	2025 à 2050	Au-delà de 2050
PIB à 1,5 %	1 %	0,8 %	0 %
PIB à 2,3 %	1,8 %	1,8 %	0 %

2 - TRONCON DE ROUTE EN TRAVERSE D'AGGLOMERATION.

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-après :

Agglomérations (population)	Tués pour 100 accidents	Blessés graves pour 100 accidents	Blessés légers pour 100 accidents	Coût moyen par accident en euros 2000
< 5 000	9,6	37,4	101,6	177 785
5 000 - 20 000	4,8	23,4	106,3	109 937
20 000 - 50 000	3,0	12,3	115,8	77 376
50 000 - 100 000	3,1	11,9	110,9	76 625
> 100 000	2,3	7,7	123,2	65 090

3 - CARREFOUR PLAN.

Le nombre d'accidents annuels dépend du trafic de la route principale et de la route secondaire comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

ROUTES A 2 OU 3 VOIES

	Nombre d'accidents annuels (*)	Tués pour 100 accidents	Blessés graves pour 100 accidents	Blessés légers pour 100 accidents
Carrefours à 4 branches	$1,851 \cdot 10^{-5} \cdot Ts^{0,62} \cdot Tp^{0,51}$	16,1	42,0	125,1
Carrefours à 3 branches	$0,849 \cdot 10^{-5} \cdot Ts^{0,62} \cdot Tp^{0,51}$	11,9	33,3	120,2

(*) Ts : trafic de la route secondaire en véh/j, deux sens confondus.
Tp : trafic de la route principale en véh/j, deux sens confondus.

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 annuels*	Tués pour 100 accidents	Blessés graves pour 100 accidents	Blessés légers pour 100 accidents
$4,66 \cdot 10^{-6} \cdot Te$	7,2	24,4	90,4

(*) TE : Trafic total entrant sur le giratoire en véh/j.

5 - PRESENTATION DES RESULTATS.

	1ère année de mise en service	Somme actualisée
	Nombre	
Accidents évités		X
Blessés légers évités		
Blessés graves évités		
Tués évités		
Avantages sécurité	valeur en euros 2000	valeur en euros 2000

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'ouvrage 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, maritime ou fluviale 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 trajets respectifs des différents modes, lorsque ceux-ci sont sensiblement équivalents. Cependant, il ne s'agit là que d'un élément du choix des usagers ou 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 TGV 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'autoroute A 6 a été détourné sur le TGV 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.

2 - PRINCIPES GENERAUX.

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 multimodaux de fret et de la prépondérance des trafics de véhicules légers dans les problématiques routières, on pourra limiter les analyses tous modes 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 intégrée dans les hypothèses d'évolution du trafic préconisées dans l'annexe 5 et qui tient compte des résultats de l'étude sur la demande de transport à l'horizon 2025 : "La demande de transport en 2025 - Projections des tendances et des inflexions DAEI - SESP (note de mise à jour mai 2007)".

Pour les infrastructures dédiées au fret ou les projets dans lesquels la composante fret est particulièrement importante, des études spécifiques, en cohérence avec les recommandations de la circulaire ferroviaire en vigueur, 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 ainsi que des services d'études et de recherches compétents.

3 - IMPACT SUR LES INFRASTRUCTURES DE LIAISON.

3.1. - Détournement de trafic ferroviaire.

Le projet routier étant éventuellement à l'origine du détournement de trafic ferroviaire, il appartiendra au réalisateur de l'étude de prendre l'initiative des études et des concertations utiles entre techniciens des deux modes.

Pour les projets routiers n'ayant que de faibles incidences sur les temps de parcours, on considérera, comme indiqué dans l'annexe 5 (Trafic) que les reports modaux sont pris en compte dans le trafic induit.

Pour les projets routiers de grande ampleur ayant de fortes incidences sur les temps de parcours, il sera préférable de recourir à des modèles multimodaux de transport voyageurs, et le cas échéant, marchandises. Ces modèles, généralement de type logit ou probit, font intervenir les variables d'offres de chaque mode permettant de prévoir les trafics détournés du mode ferroviaire.

Ces modèles devront, de la part de l'évaluateur du projet, faire l'objet d'une note d'explication en présentant les avantages, inconvénients et enjeux en termes de collecte et précisions de données, les théories sous-jacentes, les méthodes de calibrage, les difficultés d'application et la fiabilité des résultats. On pourra, soit développer des modèles spécifiques à l'aire d'étude, soit s'appuyer sur des modèles nationaux tels que MODEV-Voyageurs ou MODEV-Marchandises développés par le SESP.

Les résultats de ces modèles, après expertise conjointe des modélisateurs des différents modes, seront utilisés pour modifier les matrices routières.

3.2. - Détournement de trafic routier.

L'analyse portera sur tous les projets des modes concurrents, qu'ils concernent un accroissement de capacité des infrastructures ou une amélioration du service offert aux usagers. Elle devra être effectuée au cas par cas en fonction des projets ou services des modes concurrents envisagés.

3.2.1. - Cas des projets voyageurs (nouvelles lignes LGV, développement important des TER, ...).

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 réalisateur 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 ;
- 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 déplacements : privé, professionnel, scolaire, ... ;
- la durée des séjours et le nombre de personnes voyageant ensemble.

3.2.2. - Cas des projets fret (autoroutes ferroviaires ou maritimes, projets fluviaux).

La demande globale doit être évaluée et éventuellement modélisée par origine-destination et par type de marchandises.

Le zonage concernant le fret n'est pas nécessairement aussi détaillé que pour le trafic voyageurs. Il doit intégrer aussi les ports et les zones européennes, car le trafic fret international peut être important. D'une manière générale, il faut inclure les parcours terminaux des marchandises (coûts et temps de transport) afin de décrire de manière détaillée la chaîne logistique.

Les segmentations à envisager peuvent varier selon la nature du projet étudié. En matière de déplacements des marchandises, la segmentation de la demande s'effectue autant que possible par type de marchandises (10 chapitres NST) pour chaque mode. Les spécificités de chaque projet, notamment dans leur environnement concurrentiel, sont susceptibles d'induire des modalités d'études particulières.

La mise en relation de cette demande avec la description de l'offre disponible pour le trafic fret découle des caractéristiques de l'infrastructure, des coûts de transport et du nombre et de la qualité des sillons offerts à l'activité fret dans le cas du fret ferroviaire. Les outils et modèles utilisés doivent faire l'objet de la part de l'évaluateur du projet d'une note méthodologique en présentant les avantages, inconvénients et enjeux en termes de collecte et précisions de données.

On pourra s'appuyer, soit sur un modèle national tel que MODEV-Marchandises développé par le SESP, soit sur des modèles développés par les gestionnaires et opérateurs ferroviaires ou maritimes.

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 FINANCIERE SUR L'OPERATEUR 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 :

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

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

$C_{\text{marg } t}$ 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) ligne(s) concurrencée(s) 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 sont à établir en liaison avec les experts ferroviaires (gestionnaires d'infrastructures ou opérateurs).

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 DEPENSES ET DES RECETTES DES OPERATEURS DE RESEAUX ROUTIERS, DE LA PUISSANCE PUBLIQUE ET DES OPERATEURS DES AUTRES MODES DE TRANSPORT

1 - DIFFERENTES NOTIONS DE COUTS.

1.1 - Estimation du scénario d'aménagement.

C'est le coût TTC en euros 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 euros 2000 en fonction de l'échelonnement prévisible des différentes dépenses et actualisé à la dernière année des travaux ou année précédant la mise en service :

$$C = D + R$$

$$D = \sum_{t=1}^n D_t (1+i)^{n-t}$$

D : coût de construction actualisé

$$R = \sum_{t=1}^N \frac{R_t}{(1+i)^t}$$

R : dépenses actualisées de grosses réparations et de renouvellement des immobilisations pour les opérations concédées

D_t : dépenses de construction prévues à l'année t

i : taux d'actualisation fixé par le Commissariat Général du Plan est applicable à des euros constants. Sa valeur, variable dans le temps, est :
- 4 % de 2005 à 2034
- 3,5 % de 2035 à 2054
- 3 % au-delà.

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

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

N : durée de vie de l'opération (par convention : 50 ans).

Pour les autoroutes concédées, on tiendra également compte 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 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 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 :

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

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

2 - BILAN DES DEPENSES ET DES RECETTES DES OPERATEURS DES RESEAUX.

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 récupèrent la TVA sur l'ensemble de leurs dépenses (construction, grosses réparations, renouvellement des immobilisations, ICAS, entretien et exploitation). Les dépenses des opérateurs du réseau concédé sont donc égales à :

$$D + IC + R + E + T + IS$$

D : coût de construction actualisé, Hors Taxes (HT)

IC : somme actualisée des ICAS (HT)

R : somme actualisée des dépenses de grosses réparations et renouvellement des immobilisations (HT)

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

T : somme actualisée de la taxe professionnelle et de la redevance domaniale.

IS : somme actualisée de l'impôt sur les sociétés

2.2.2. - Recettes.

Les variations de recettes des opérateurs du réseau concédé sont les variations de recettes de péage hors TVA et hors Taxes d'Aménagement du Territoire (TAT).

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 et calculées selon les indications ci-après :

3.1. - Taxes liées à la construction, l'entretien et l'exploitation de l'infrastructure.

3.1.1 - Cas des opérations concédées.

- 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 22 %.
- Variation d'impôts sur les sociétés payés à l'Etat : on retiendra 20 % de l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) (voir définition en annexe 16) réalisé par le concessionnaire sur la base d'un taux d'imposition de 34,33 %.
- Variation de la taxe d'aménagement du territoire : en l'état actuel de la législation, on prendra 0,00686 €/véh x km.
- Variation de la redevance domaniale versée à l'Etat : la redevance domaniale annuelle, exprimée en euros 2000, est obtenue selon la formule suivante :

$$RD_t = [4\ 850 \times L + (0,015 \times RP_t)] \times 0,3$$

RD_t : redevance domaniale de l'année t

RP_t : recettes de péage hors TVA et hors TAT de l'année t

L : longueur du réseau concédé en km

3.1.2. - Cas des opérations non concédées.

* Variation de TVA sur la construction de l'ouvrage et les grosses réparations : 19,6 % du coût d'investissement hors TVA ou 16,4 % du coût TTC défini au paragraphe 1.2.

* Variation de taxes sur l'entretien et l'exploitation : 8,9 % en moyenne du coût hors taxes.

3.2. - Variation des taxes versées par les usagers.

* Variation de TVA sur la dépense transport des usagers, c'est-à-dire sur les frais de fonctionnement des véhicules y compris les péages. Pour les VL, le taux à prendre en compte est 19,6 % des valeurs unitaires hors TVA de l'annexe 7, soit 16,4 % des valeurs TTC. 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 euros 2000 :

VL : 0,50 €/litre

PL : 0,39 €/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).

T₀ : taxes perçues par l'Etat avant mise en service, soit 0,155 d, d étant la dépense transport de ces usagers.

4 - LES DEPENSES ANNUELLES.

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

4.1 - Les autoroutes concédées.

	En euros 2000 HT par km		
	Montagne	Vallonné	Plaine
Grosses réparations et renouvellement des immobilisations	46 000	37 000	31 000
ICAS (1)	8 000	6 000	6 000
Entretien et exploitation	105 000	95 000	90 000

(1) Cf. remarques du paragraphe 1.2 concernant ces dépenses.

4.2. - Le réseau routier non concédé.

En euros 2000 par km

	Voies Rapides Urbaines		Autoroutes non concédées et voies assimilées	Grandes Liaisons d'Aménagement du Territoire (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 2 voies		2 x 2 voies	2 voies				
Grosses réparations									
HT	26 171	17 475	10 368	7 358	3 679	6 438	4 849	3 261	2 508
TVA	5 129	3 425	2 032	1 442	721	1 262	951	639	492
Total	31 300	20 900	12 400	8 800	4 400	7 700	5 800	3 900	3 000
Entretien courant									
HT	46 913	31 306	5 049	3 030	2 387	2 571	2 203	1 836	1 285
TVA	4 187	2 794	451	270	213	229	197	164	115
Total	51 100	34 100	5 500	3 300	2 600	2 800	2 400	2 000	1 400
Viabilité hivernale :									
H1,H2									
HT	918	918	918	918	551	918	734	551	551
TVA	82	82	82	82	49	82	66	49	49
Total	1 000	1 000	1 000	1 000	600	1 000	800	600	600
H3									
HT	2 479	2 479	2 479	2 479	1 285	2 479	1 836	1 285	1 285
TVA	221	221	221	221	115	221	164	115	115
Total	2 700	2 700	2 700	2 700	1 400	2 700	2 000	1 400	1 400
H4									
HT	3 672	3 672	3 672	3 672	2 112	3 672	2 846	2 112	2 112
TVA	328	328	328	328	188	328	254	188	188
Total	4 000	4 000	4 000	4 000	2 300	4 000	3 100	2 300	2 300

H1,H2,H3,H4 sont les niveaux de service de viabilité hivernale selon les différentes zones climatiques.

5 - PRESENTATION DES BILANS DES DEPENSES ET DES RECETTES.

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

5.1.1 - Réseau non concédé (TTC).

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

5.1.2 - Réseau concédé (HT).

		Valeur
Coût d'investissement	Somme actualisée	
Coût d'entretien et d'exploitation	Première année	
	Somme actualisée	
Total des coûts (coût global)	Somme actualisée	
Variation des recettes de péage (hors TVA et hors TAT)	Première année	
	Somme actualisée	
Impôts payés par les sociétés concessionnaires à l'Etat.	Première année	
	Somme actualisée	
Taxe professionnelle et redevance domaniale.	Première année	
	Somme actualisée	

5.2 - Bilan des recettes pour la puissance publique.

		Valeur
TVA sur la construction, les grosses réparations, l'entretien et l'exploitation pour le réseau non concédé	Première année Somme actualisée	
Variations de recettes de TIPP	Première année Somme actualisée	
Variations de TVA sur les frais de fonctionnement des véhicules et sur la dépréciation des véhicules légers	Première année Somme actualisée	
Variations de TVA sur les recettes de péage des VL	Première année Somme actualisée	
Impôts payés par les sociétés concessionnaires à l'Etat	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	

ANNEXE 11

PRISE EN COMPTE DE CERTAINS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

1 - NUISANCES SONORES.

1.1. - Introduction.

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 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. Cette modification sera quantifiée 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).

Le volume d'informations disponibles (description du site, résultats de calculs antérieurs) étant très différent pour le voisinage du projet et le réseau préexistant, leur traitement suivra une démarche adaptée à chaque cas et pourra comprendre le cas échéant de nombreuses simplifications.

Il convient de garder à l'esprit que les niveaux sonores calculés seront entachés d'une certaine imprécision, du fait notamment :

- au voisinage d'un projet neuf, des imprécisions encore liées aux caractéristiques définitives du projet (tracé, profil en travers) au stade de l'APS,
- au voisinage du réseau préexistant, du manque de données descriptives des sites à traiter, ce qui confère en partie à ces niveaux sonores un caractère conventionnel.

Toutefois une partie de ces facteurs d'imprécision a un effet similaire voire identique sur les niveaux sonores calculés pour la situation de référence et la situation avec projet. L'imprécision sur la variation des niveaux sonores entre les deux situations sera donc moindre que celle sur leurs valeurs absolues.

1.2. - Monétarisation des nuisances occasionnées aux occupants de bâtiments.

1.2.1. - Démarche générale de l'évaluation monétaire.

La majeure partie de la démarche de monétarisation (étapes 1 à 4 ci-dessous) est conduite de façon séparée pour chacune des deux périodes diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h).

Pour chacune des deux périodes :

1) L'étude acoustique identifie les habitations subissant une modification des niveaux sonores (augmentation ou diminution) d'au moins 2 dB(A) entre la situation de référence (situation en l'absence de projet à l'horizon considéré) et la situation avec projet réalisé.

2) Sont retenus pour la valorisation des nuisances ceux de ces logements pour lesquels le niveau sonore en façade dépasse, pour au moins l'une des deux situations, 55 dB(A) en $L_{Aeq}(6\text{ h} - 22\text{ h})$ ou 50 dB(A) en $L_{Aeq}(22\text{ h} - 6\text{ h})$.

3) La valorisation de la nuisance due au bruit d'origine routière relative à chaque situation (de référence et avec projet) est calculée pour chaque habitation en fonction du niveau sonore et le cas échéant du type de logement (individuel, collectif).

4) Pour chaque situation la valeur globale de la nuisance associée à la période est calculée par sommation des valeurs associées à chaque logement.

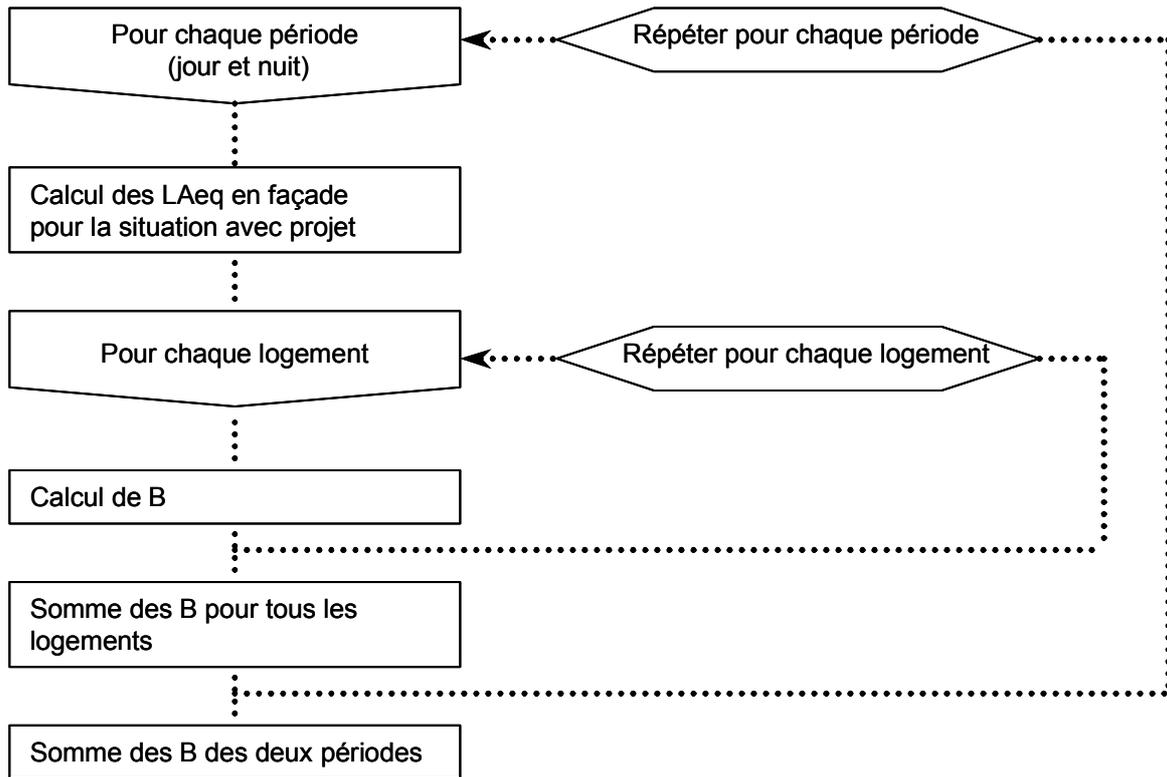
Puis :

5) Pour chaque situation, on somme les valeurs globales de la nuisance associées aux deux périodes de jour et de nuit.

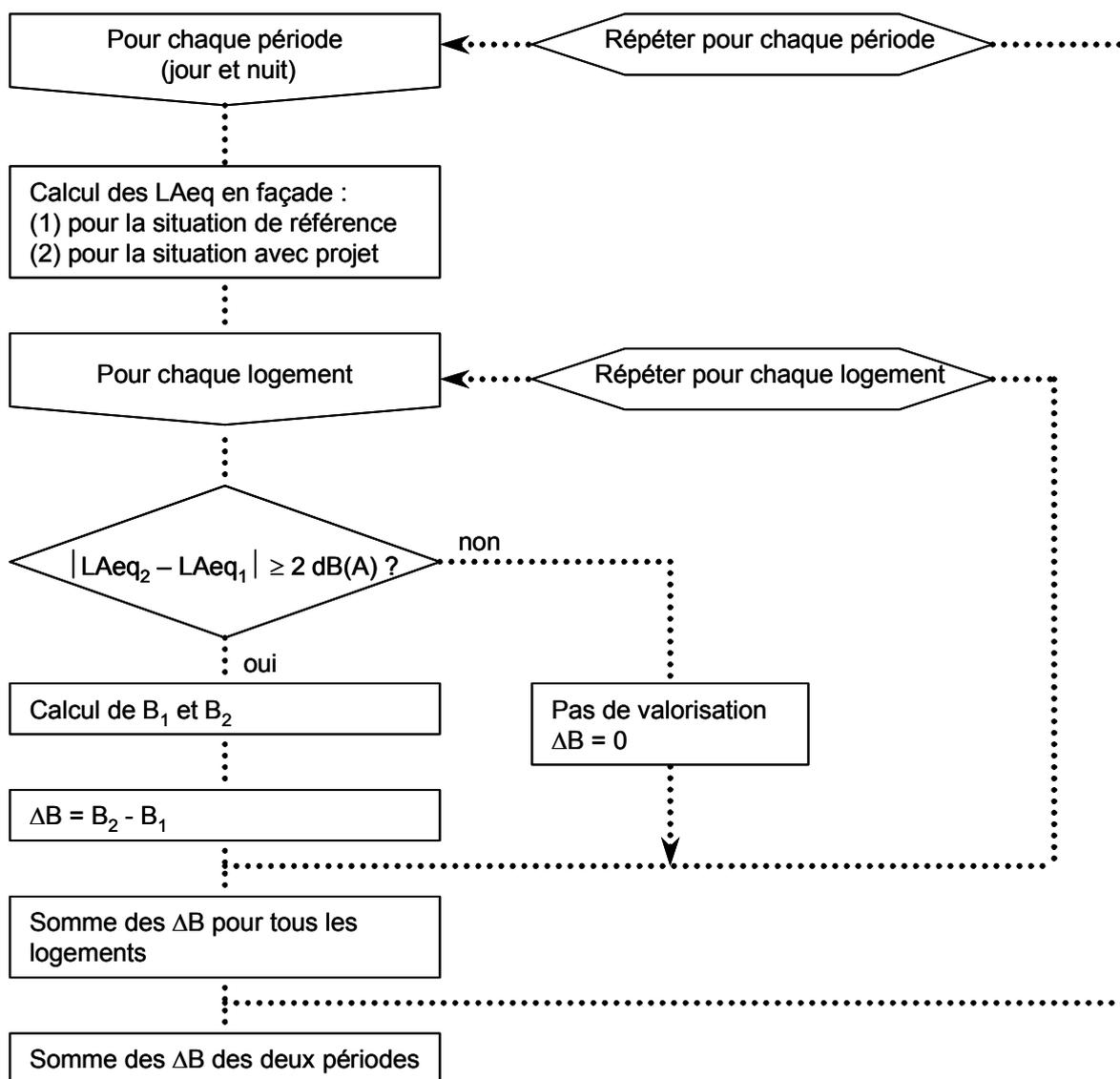
6) La différence entre les valeurs associées respectivement à la situation avec projet réalisé et à la situation de référence représente la variation globale de la nuisance induite par la réalisation du projet.

Les modalités spécifiques relatives à l'étude du voisinage du projet et du voisinage du réseau préexistant sont détaillées respectivement aux chapitres 2 et 3. Le mode de calcul de la valeur de la nuisance pour chaque logement est détaillé au chapitre 4. Ces démarches sont résumées dans les organigrammes suivants.

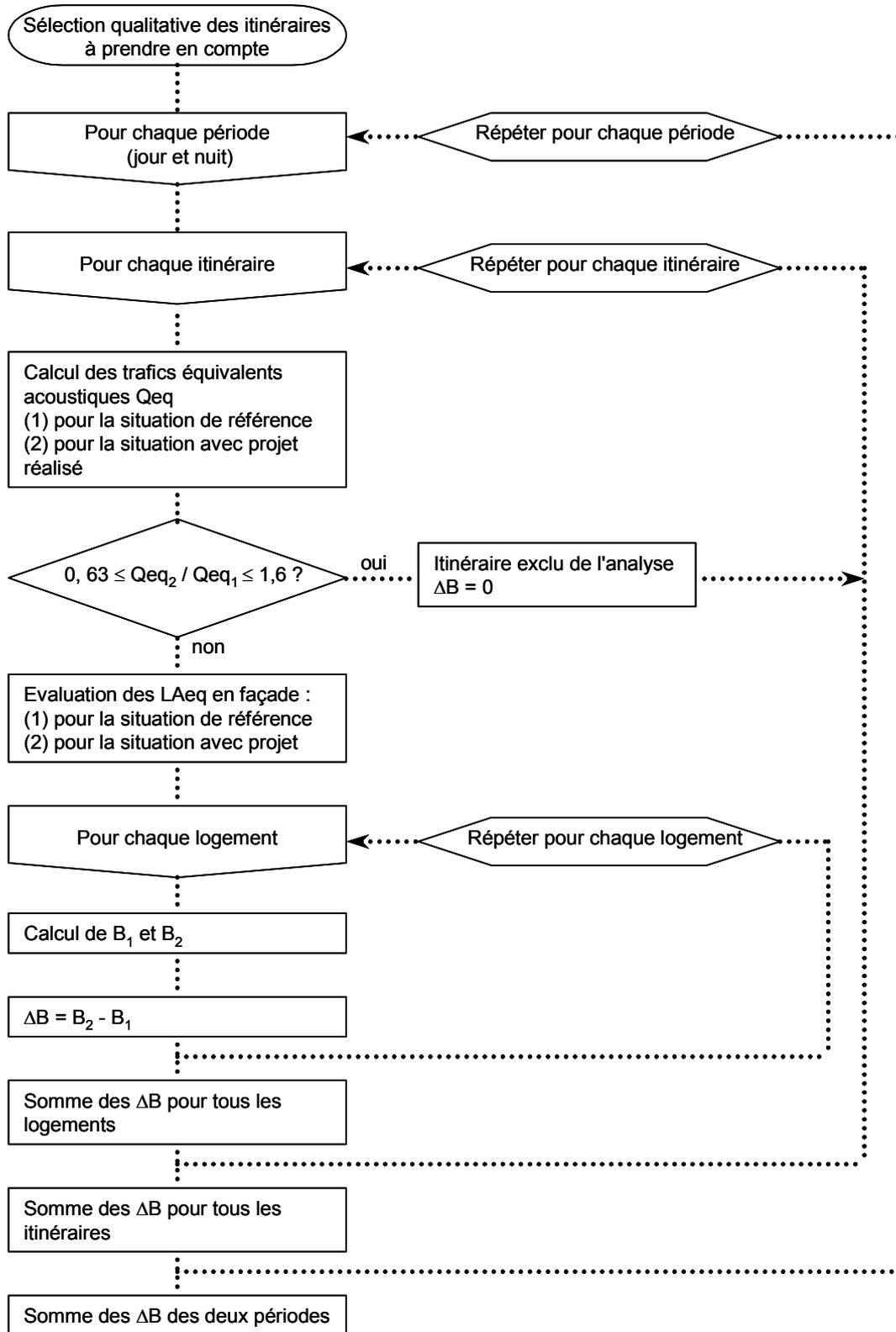
**Démarche de monétarisation des nuisances sonores
au voisinage du projet (cas d'une route nouvelle)**



**Démarche de monétarisation des nuisances sonores
au voisinage du projet (cas d'un aménagement sur place)**



**Démarche de monétarisation des nuisances sonores
au voisinage du réseau préexistant**



1.2.2. - Calculs acoustiques au voisinage du projet et identification des logements concernés.

La démarche utilise les résultats de l'étude d'impact acoustique du projet, complétée en tant que de besoin pour identifier l'ensemble des logements recherchés. Seule est prise en compte la contribution sonore de la route (nouvelle ou modifiée) faisant l'objet du projet.

S'il s'agit d'un projet neuf, la nuisance sonore au voisinage du projet a par définition une valeur monétaire nulle pour la situation de référence. Seule la situation avec projet est donc modélisée.

Si le projet consiste en un aménagement sur place, le calcul acoustique est conduit pour la situation de référence ainsi que pour la situation avec projet réalisé.

L'évaluation de la situation avec projet tient compte des éventuelles protections acoustiques prévues dans l'étude d'impact, y compris les protections de façade. Ces protections sont prises en compte en diminuant le niveau sonore calculé en façade d'une valeur égale à l'isolement de façade prévu diminué de 25 dB(A).

Exemple : si le L_{Aeq} prévu en façade d'un logement est égal à 63 dB(A), et si l'étude d'impact prévoit de protéger ce logement par un isolement de façade de 30 dB(A), on considérera pour la valorisation de la nuisance que le logement est exposé à un L_{Aeq} de $63 - (30 - 25) = 58$ dB(A).

1.2.3. - Calculs acoustiques au voisinage du réseau routier préexistant et identification des logements concernés.

Le réseau routier et les zones bâties concernées sont potentiellement très étendus. Le présent chapitre propose une démarche progressive ainsi que des simplifications destinées à alléger l'étude sans remettre en cause la pertinence globale de l'évaluation.

a. Itinéraires pris 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).

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.

Les caractéristiques des sites à étudier (topographie, bâti, etc) étant identiques pour la situation de référence et la situation avec projet, seule la variation des caractéristiques du trafic est susceptible d'induire une variation du niveau sonore en façade. La première étape de la démarche consistera donc à identifier les itinéraires sur lesquels l'émission sonore du trafic varie d'au moins 2 dB(A) entre les deux situations. Cette variation peut être étudiée au moyen des modèles acoustiques usuellement employés pour les études d'impact. Une méthode simplifiée est également proposée dans la partie suivante.

A l'issue de cette étape, le nombre d'itinéraires retenu devrait normalement être très réduit.

b. Méthode simplifiée pour l'identification des itinéraires concernés.

Cette méthode permet, à partir de la seule comparaison des hypothèses de trafic associées aux deux situations, d'éliminer les tronçons pour lesquels la variation des trafics est insuffisante pour induire une variation des niveaux sonores d'au moins 2 dB(A).

Cette opération consiste à comparer pour chaque période le "trafic équivalent acoustique" correspondant aux deux situations. On appelle "trafic équivalent acoustique" la valeur $(Q_{VL} + e.Q_{PL})$, e étant le coefficient d'équivalence acoustique entre PL et VL (un PL "équivalent acoustiquement" à e VL). La valeur du coefficient d'équivalence acoustique est donnée dans le tableau 1.

			e
traversée d'agglomération	circulation fluide	route en palier ou descente	16
		rampe	10
	circulation pulsée	route en palier ou descente	20
		rampe	13
milieu interurbain	autoroute de liaison		4
	route à chaussées séparées		5
	route à chaussée unique		6

Tableau 1 : Coefficient d'équivalence acoustique PL/VL

Si le rapport $(Q_{VL2} + e.Q_{PL2}) / (Q_{VL1} + e.Q_{PL1})$ est compris entre 0,63 et 1,6 pour la période étudiée (jour ou 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 de ce tronçon pour cette période.

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 applicables en traversée d'agglomération 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.

c. Evaluation des niveaux sonores en façade.

Lorsque la géométrie des sites et l'implantation du bâti sont connues de façon détaillée, les niveaux sonores en façade des habitations pourront être évalués au moyen des modèles de prévision en usage pour les études d'impact acoustique.

Lorsque ces données ne sont pas aisément disponibles, on pourra conduire un calcul plus approximatif. Il convient de garder à l'esprit que l'objectif essentiel en la matière est de valoriser la variation de la nuisance et non la nuisance correspondant à chacune des deux situations de façon indépendante.

La variation des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation avec projet ne soulève pas de difficulté de calcul puisqu'elle ne dépend que de la variation des caractéristiques du trafic. L'évaluation des niveaux sonores associés à chaque situation pourra être menée à partir d'une description simplifiée des sites.

On pourra notamment adopter les simplifications suivantes :

- ne pas recenser les habitations isolées ni les hameaux éloignés de la route ;
- pour l'habitat groupé proche, assimiler le site à un profil simplifié tel que par exemple :
 - un bâti individuel diffus avec une hypothèse forfaitaire sur la densité du bâti et sa distance à la route,
 - un bâti continu (rue en U, en L, etc) en négligeant le deuxième rang d'habitations supposé protégé.

Ces calculs simplifiés peuvent être conduits avec les modèles en usage pour les études d'impact acoustique ou avec des modèles simplifiés développés pour d'autres usages sous réserve qu'ils soient cohérents avec les modèles usuels. On pourra par exemple utiliser :

- pour les rues en U, la méthode définie pour le classement sonore des infrastructures routières (circulaire Environnement - Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques du 25 juillet 1996) ;
- pour un tissu ouvert, une méthode simplifiée qui serait développée pour réaliser les cartes de bruit en application de la directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

1.2.4. - Valorisation de la nuisance sonore.

Pour chaque logement, la **valorisation B_j de la nuisance de jour** due au bruit d'origine routière est calculée par :

$$B_j = 0,5.t_j.V$$

où :

t_j est le taux de dépréciation de la valeur locative du logement pour la nuisance de jour,
 V est la valeur locative moyenne d'un logement.

Le Tableau 2 donne la valeur de t_j en fonction du niveau sonore $L_{Aeq}(6\text{ h} - 22\text{ h})$ en façade, noté ici L_j .

L_j dB(A)	≤ 55	55 à 60	60 à 65	65 à 70	70 à 75	≥ 75
t_j %	0	$0,4.(L_j - 55)$	$0,8.(L_j - 60) + 2$	$0,9.(L_j - 65) + 6$	$1,3.(L_j - 70) + 10,5$	$1,43.(L_j - 75) + 17$

Tableau 2 : taux de dépréciation t_j en fonction du $L_{Aeq}(6\text{ h} - 22\text{ h})$ (noté L_j)

- si le décompte permet de distinguer les logements individuels et les logements collectifs, V est fixé à 555 € (2000) par mois pour un logement individuel et 346 € (2000) par mois pour un logement collectif (source INSEE enquête trimestrielle loyers et charges).
- dans le cas contraire, V est fixé à 473 € (2000) par mois et par logement (source INSEE enquête trimestrielle loyers et charges).

Dans tous les cas, ces montants sont des valeurs 2000 et doivent être indexés sur le taux de croissance du PIB.

Pour chaque logement, la **valorisation B_n de la nuisance de nuit** due au bruit d'origine routière est calculée par :

$$B_n = 0,5.t_n.V$$

où

t_n est le taux de dépréciation de la valeur locative du logement pour la nuisance de nuit.

Le Tableau 3 donne la valeur de t_n en fonction du niveau sonore $L_{Aeq}(22\text{ h} - 6\text{ h})$ en façade, noté ici L_n .

L_n dB(A)	≤ 50	50 à 55	55 à 60	60 à 65	65 à 70	≥ 70
t_n %	0	$0,4.(L_n - 50)$	$0,8.(L_n - 55) + 2$	$0,9.(L_n - 60) + 6$	$1,3.(L_n - 65) + 10,5$	$1,43.(L_n - 70) + 17$

Tableau 3 : taux de dépréciation t_n en fonction du $L_{Aeq}(22\text{ h} - 6\text{ h})$ (noté L_n)

La Figure 1 illustre la variation de t_j et t_n en fonction du L_{Aeq} de la période.

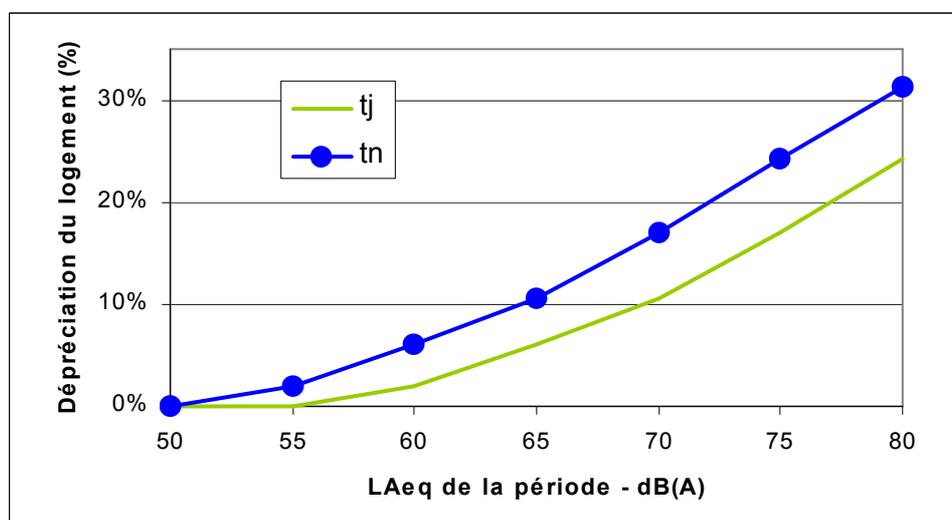


Figure 1 : Taux de dépréciation de jour et de nuit en fonction du L_{Aeq} de la période

1.3. - Calcul de l'empreinte sonore en espace extérieur.

1.3.1. - Principe général.

Compte tenu de l'absence de connaissances sur les nuisances sonores en espace extérieur, on ne s'intéressera qu'à la période de jour (6 h – 22 h). La méthode consiste à évaluer, au voisinage du projet ainsi qu'au voisinage des autres routes de la zone d'étude, les surfaces sur lesquelles le niveau

sonore d'origine routière est supérieur à 50 dB(A) à une hauteur de 2 m au-dessus du sol. 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 chacune des deux situations étudiées (situation de référence et situation avec 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 routiers dont l'émission sonore aura varié de plus de 2 dB(A).

1.3.2. - Calculs acoustiques au voisinage du projet.

La démarche utilise les résultats de l'étude d'impact acoustique du projet, complétée en tant que de besoin pour atteindre l'isophone 50 dB(A). Seule est prise en compte la contribution sonore de la route (nouvelle ou modifiée) faisant l'objet du projet. Si la description du site utilisée dans l'étude d'impact est insuffisante pour atteindre cet isophone (site insuffisamment renseigné en profondeur ou site non bâti), elle pourra être complétée par des hypothèses simplificatrices telles que celles proposées dans la partie suivante pour le réseau préexistant.

Le calcul pour la situation avec projet tient compte des éventuelles protections acoustiques prévues dans l'étude d'impact.

1.3.3. - Calculs acoustiques au voisinage du réseau préexistant.

a. Identification des axes à prendre en compte.

Les caractéristiques des sites à étudier étant identiques pour la situation de référence et la situation avec projet réalisé, seule la variation des caractéristiques du trafic est susceptible d'induire une variation du niveau sonore. Comme pour la démarche de monétarisation, la première étape consistera donc à identifier les itinéraires sur lesquels l'émission sonore du trafic varie d'au moins 2 dB(A) entre les deux situations. Cette variation peut être étudiée au moyen des modèles acoustiques usuellement employés pour les études d'impact ou par la méthode simplifiée précédemment proposée en A.3.b.

A l'issue de cette étape, le nombre d'itinéraires retenu devrait normalement être très réduit.

b. Recherche de l'isophone 50 dB(A).

Lorsque la géométrie de la route et la topographie du site sont connues de façon détaillée, la distance de l'isophone 50 dB(A) en $L_{Aeq}(6\text{ h} - 22\text{ h})$ pourra être évaluée au moyen des modèles de prévision en usage pour les études d'impact acoustique. Les récepteurs seront placés à 2 m au-dessus du sol.

Lorsque ces données ne sont pas aisément disponibles, on pourra conduire un calcul plus approximatif selon l'esprit adopté en partie A.3.c pour la monétarisation des nuisances aux occupants de bâtiments.

On pourra notamment adopter des simplifications relatives :

- au profil en travers de la route,
- à la topographie,
- aux conditions météorologiques, en utilisant une hypothèse représentative de la moyenne observable sur le territoire français (proportion d'occurrences de conditions favorables à la propagation sonore de 35 %).

Le calcul de la propagation sonore pourra le cas échéant être 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.

1.3.4 - Calcul de l'empreinte sonore.

Pour chacune des deux situations, la surface de l'empreinte sonore est la superficie exposée à plus de 50 dB(A) en L_{Aeq} (6 h – 22 h). La variation de cette superficie 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).

2 - POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET EFFET DE SERRE.

On procédera à la monétarisation des effets liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre.

2.1. - Pollution atmosphérique.

Les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones polluées. Ceci conduit à retenir des valeurs différentes pour internaliser la pollution : en milieu urbain dense, en rase campagne et en milieu urbain diffus. Par convention, on admettra que l'urbain dense s'entend au-delà d'une densité de 420 habitants/km², et la rase campagne en deçà d'une densité de 37 habitants/km². L'urbain diffus couvre ce qui est intermédiaire entre ces deux seuils.

On appliquera les valeurs suivantes :

Valeurs en centimes d'euros 2000 par véh x km

	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne	Moyenne
Véhicule léger	2,9	1,0	0,1	0,9
Poids lourd	28,2	9,9	0,6	6,2

Les valeurs des tableaux ci-dessus peuvent être considérées comme le produit de deux valeurs. L'une proportionnelle aux émissions polluantes, l'autre proportionnelle à la valeur de la vie humaine. La première devrait diminuer de 5,5 % par an sur la période 2000 - 2020 pour les véhicules légers, de 6,5 % par an pour les poids lourds. Quand à la valeur de la vie, elle augmente comme la dépense de consommation par tête.

On fera donc évoluer les coûts de pollution atmosphérique jusqu'à la dernière année d'exploitation correspondant à la durée de vie du projet, de la manière suivante :

- avec le scénario central PIB 1.9 %⁸

V.L. - 4,1 %/an de 2000 à 2020, + 1,4 %/an de 2020 à 2025, + 1,3 %/an de 2025 à 2050, 0 % au-delà (taux géométriques)

P.L. - 5,1 %/an de 2000 à 2020, + 1,4 %/an de 2020 à 2025, + 1,3 %/an de 2025 à 2050, 0 % au-delà (taux géométriques).

⁸ Pour des tests de sensibilité avec les scénarios de PIB à 1,5 % et à 2,3 % on utilisera les valeurs de croissance de la pollution suivantes :

		De 2000 à 2020	De 2020 à 2025	De 2025 à 2050	Au-delà de 2050
PIB à 1,5 %	VL	- 4,5 %	1 %	0,8 %	0 %
	PL	- 5,5 %	1 %	0,8 %	0 %
PIB à 2,3 %	VL	- 3,7 %	1,8 %	1,8 %	0 %
	PL	- 4,7 %	1,8 %	1,8 %	0 %

Il paraît nécessaire en outre de différencier aussi le traitement de zones particulières où la population et l'atmosphère sont très resserrées par la géographie et le climat, comme cela peut être le cas pour les vallées alpines. La correction à retenir pour des véhicules empruntant des itinéraires de vallées de montagne présentant des pentes importantes sera obtenue en pondérant les valeurs moyennes exposées ci-dessus par les coefficients suivants :

Coefficients de correction	Vallées de montagne, terrain accidenté	Vallées de montagne, terrain très accidenté
	(pente assez faible, 2 à 4 %)	(pente assez forte, 4 à 6 %)
Véhicule léger	1,1	1,1
Poids lourd	1,5	2,1

L'évaluation des effets de la pollution atmosphérique fera l'objet de test de sensibilité à plus ou moins 70 % des valeurs définies ci-dessus.

2.2. - Effet de serre.

L'effet de serre est lié à la quantité de carbone rejetée dans l'atmosphère et donc à la consommation de carburant des véhicules. Le coût d'une tonne de carbone émise est évalué à 100 euros (valeur 2000). Ce coût est supposé constant entre 2000 et 2010 et supposé croître de 3 % par an au-delà.

Rapportées au litre de carburant consommé, les valeurs à utiliser sont les suivantes :

. véhicule léger	6,9 centimes d'euros par litre de carburant
. poids lourd	7,3 centimes d'euros par litre de carburant

3 - PRESENTATION DES RESULTATS.

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	euros 2000
Variation du coût des nuisances sonores à l'année présumée de mise en service + 20 ans	euros 2000
Variation actualisée du coût des nuisances sonores	euros 2000
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 ²
Variation de l'empreinte sonore à l'année présumée de mise en service + 20 ans	km ²

3.2 - Pollution atmosphérique

Variation du coût lié à la pollution atmosphérique à l'année présumée de mise en service définie avec le maître d'ouvrage et à la date optimale	euros 2000	euros 2000
Variation du coût actualisé lié à la pollution atmosphérique	euros 2000	euros 2000

Remarque : Un test à plus ou moins 70 % doit être effectué (Cf. 2.1.).

3.3 - Effet de serre.

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	euros 2000
Variation du coût actualisé lié à l'effet de serre	euros 2000

ANNEXE 12

BILAN COUT - AVANTAGES MONETARISES POUR LA COLLECTIVITE

1 - AVANTAGE NET GLOBAL DU SCENARIO D'AMENAGEMENT.

Cet avantage est composé de la somme actualisée des avantages :

- des usagers de la route (ΔU) : temps, confort VL, frais de fonctionnement, dépréciation des véhicules (VL), péages ;
- de la puissance publique : recettes fiscales sur les usagers (ΔX) et sécurité (ΔS) ;
- du concessionnaire de l'infrastructure : péages (ΔP) ;
- des opérateurs du mode ferroviaire : variation de recettes nettes hors taxes et hors compensation tarifaire (ΔR)
- des riverains : environnement (ΔEnv) : pollution, bruit diminuée des dépenses d'entretien et d'exploitation (hors taxes) actualisées du scénario d'aménagement (ΔE).

L'effet de serre sera calculé à part selon les recommandations de l'instruction cadre du 25 mars 2004.

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

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

2 - LES INDICATEURS DE RENTABILITE.

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 (2004 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.

Les valeurs sont exprimées en euros 2000.

$$B_{2004} = - \frac{C_{ht}}{(1+i)^{t_0-2004}} + \sum_{t=1}^N \frac{A_{t_0+t}}{(1+i)^{t+t_0-2004}} + VR$$

- avec B_{2004} : bénéfice actualisé à l'année 2004
 t_0 : année précédant la mise en service
 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 fixé par le Commissariat Général du Plan est applicable à des euros constants. Sa valeur, variable dans le temps, est :
- 4 % de 2005 à 2034
- 3,5 % de 2035 à 2054
- 3 % au-delà.
- N : durée de vie de l'opération : par convention 50 ans
- VR : valeur résiduelle de l'investissement : nulle par convention

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.

Cependant, l'unicité d'une telle date suppose le respect de certaines conditions :

- 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.

L'option retenue pour le calcul du bénéfice actualisé ne satisfait pas ces conditions : la période limitée sur laquelle porte l'évaluation (50 ans après la mise en service) et la non prise en compte, en règle générale, d'une valeur résiduelle conduisent dans la pratique à rechercher la date possible de mise en service qui conduit, sur la période étudiée, au bénéfice actualisé maximal.

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 - CRITERES 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 euro dépensé et par euro public dépensé.

Il s'agit dans le premier cas du rapport entre le bénéfice actualisé B_{2004} et le coût global (coût d'investissement + coût d'entretien et d'exploitation actualisés hors taxes) G_{ht} . Cet indicateur permet de classer différentes opérations d'un programme et de retenir celles qui procurent le B/G_{ht} le plus élevé jusqu'à épuisement de l'enveloppe, compte tenu de la contrainte globale de financement de l'économie.

Quant au ratio bénéfice actualisé par euro public dépensé, il est destiné à prendre en compte le coût d'opportunité des fonds publics. Cette notion ne doit pas être confondue avec celle de rareté budgétaire : elle est liée aux pertes d'efficacité économiques créées par les prélèvements fiscaux. Le coût d'opportunité des fonds publics sera pris en compte selon les préconisations du Plan : ne devraient être entreprises que les opérations dont le rapport bénéfice actualisé par euro public dépensé est supérieur à 0,3. Ce qui est équivalent à dire que toute dépense et recette publiques doivent être majorées de 30 %.

La contrainte budgétaire s'apprécie selon l'ordre décroissant du classement effectué sur la base de ce critère.

Il convient donc, dans le cadre d'une opération avec participation privée, d'effectuer l'étude financière permettant de déterminer l'apport de la puissance publique selon les modalités définies à l'annexe 16 avant le calcul de ce ratio.

4 - PRESENTATION DES RESULTATS.

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.

Indicateurs	En euros 2000			
	Années supposées de mise en service			
	année 1	année 2		année n
Avantage net annuel				
Somme actualisée en 2004 des avantages nets				
Coût d'investissement hors taxes actualisé en 2004				
Coût global actualisé en 2004				
Bénéfice actualisé en 2004				
Taux de rentabilité interne				
Bénéfice actualisé par euro dépensé				
Bénéfice actualisé par euro public dépensé				
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 euros 2000

	Usagers	Puissance publique	Concessionnaire	Opérateurs du mode ferroviaire	Riverains
- Temps	x				
- Confort	x				
- Usage et dépréciation des véhicules	x				
- Carburant	x				
- Péage	x	x (dans le cas d'un péage public)	x		
- Sécurité		x			
- Environnement :					
- pollution					x
- bruit					x
- effet de serre		x			
- Coût d'investissement		x	x		
- Entretien et exploitation		x	x		
- - Variation de recettes fiscales		x	x		
- Variation de recettes nettes du mode ferroviaire				x	

ANNEXE 13

EFFETS SUR L'ACCESSIBILITE

I - PRINCIPES GENERAUX.

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

α : coefficient d'éloignement, il dépend du motif de déplacement étudié et du contexte local

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.

Une approche connexe mais monétarisée, prévue par l'instruction cadre ministérielle du 25 mars 2004 sur l'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, vise à représenter l'utilité des destinations accessibles au sein d'un territoire. On s'y référera en tant que de besoin.

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 total d'emplois de la zone j

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

α : coefficient d'éloignement pour le motif travail : il dépend fortement des comportements de déplacement de la zone étudiée et il est donc recommandé de calculer la valeur de α adaptée au contexte du projet⁹.

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

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 d'opportunité et débats publics amont et aux études préliminaires d'APS et d'APSI 1^{ère} 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.

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.

⁹ Par défaut on pourra utiliser la valeur de 0,47 pour le coefficient de résistance au déplacement pour motif travail.

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			
ensemble des zones			

ANNEXE 14

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

PREAMBULE

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"¹⁰ 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 modifiée en fonction de travaux spécifiques.

¹⁰ "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 ROUTIERE

EMPLOIS CREEES, MAINTENUS OU CONCERNES ?

Les chantiers mettent en oeuvre 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 d'opportunité et débats publics amont et études préliminaires d'une part ;
- études d'Avant-Projets Sommaires (APS) et DUP d'autre part.

1 - ETUDES D'OPPORTUNITE ET DEBATS PUBLICS AMONT ET ETUDES PRELIMINAIRES.

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 :

EMPLOIS	
<i>EMPLOIS CHANTIER</i>	<i>PRINCIPALES TACHES</i>
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 millions d'euros hors taxes 2000, on retiendra la valeur de 7 050 emplois x ans.

1.2.2 - Les emplois directs de siège.

Ils sont évalués à 705 emplois x ans pour un chantier de 1 000 millions d'euros hors taxes 2000 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 4 230 emplois x ans pour un chantier de 1 000 millions d'euros hors taxes 2000.

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 3 650 emplois x ans pour 1 000 millions d'euros hors taxes 2000 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 5 130 emplois x ans pour 1 000 millions d'euros de travaux hors taxes.

1.3 - Tableau de synthèse.

On retiendra les valeurs ci-dessous pour 1 000 millions d'euros de travaux hors taxes 2000 et on fera une estimation pour chacun des scénarios d'aménagement.

TABLEAU RECAPITULATIF POUR LES EMPLOIS DIRECTS ET INDIRECTS ESTIMES SUR LA TOTALITE DE LA DUREE DU CHANTIER POUR 1 000 MILLIONS D'EUROS HORS TAXES 2000

EMPLOIS DIRECTS	EMPLOIS x ANS
Emplois sur le chantier et emplois de siège	7 755
EMPLOIS INDIRECTS	
Emplois liés à la fabrication des fournitures	4 230
Emplois amont au chantier	3 650
EFFET REVENU	5 130
TOTAL DES EMPLOIS	20 765

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 d'opportunité et débats publics amont et études préliminaires, soit :

7 755 emplois x ans pour 1 000 millions d'euros de travaux hors taxes 2000.

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 réalisateur de l'étude examinera, en enquêtant auprès des DIR, 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 millions d'euros hors taxes 2000) : 4 230 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 : $E_r = 4\ 230 \times \tau$
avec

E_r : emploi régional

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

Le nombre d'emplois diffus E_d est égal à : $E_d = 4\ 230 \times (1 - \tau)$

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 3 650 emplois x ans pour 1 000 millions d'euros hors taxes 2000. 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 : $E_r = I \times 0,98$

E_r : emplois liés aux salaires versés

I : investissement hors taxes (2000) en millions d'euros

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 : $E_d = I \times 4,2$

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 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 millions d'euros hors taxes 2000 sont estimées à 70 millions d'euros en moyenne. Pour déterminer la recette, le taux généralement appliqué est de 22 %, correspondant à 7 millions d'euros qui seront versés pour partie aux communes et autres collectivités territoriales ¹¹ accueillant des entreprises pour plus de trois mois, et pour les autres entreprises aux communes et collectivités territoriales de leur siège.

¹¹ Département, Région et Chambre de Commerce.

2.6 - Présentation des résultats.

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

$\tau = \%$	Emplois x ans		
	local	diffus	total
Emplois directs chantier			
Emplois directs fournitures			
. Emplois indirects fournitures			
. Emplois indirects salaires dépensés			
. Emplois taxe professionnelle			
Total			
. Emplois taxe professionnelle			

Le nombre d'emplois directs et indirects liés à une taxe professionnelle E_{TP} peut être estimé de la manière suivantes :

$$E_{TP} = I \times \frac{15,2}{1000} \times c$$

I = investissements hors taxes

C = nombre d'emplois par million d'euros de recettes de taxes professionnelles $c = 7,4$

Il s'agit d'emplois liés aux investissements supplémentaires réalisés par les collectivités territoriales et aux services nouveaux offerts à la populations 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 sont considérés comme diffus.

ANNEXE 14.II

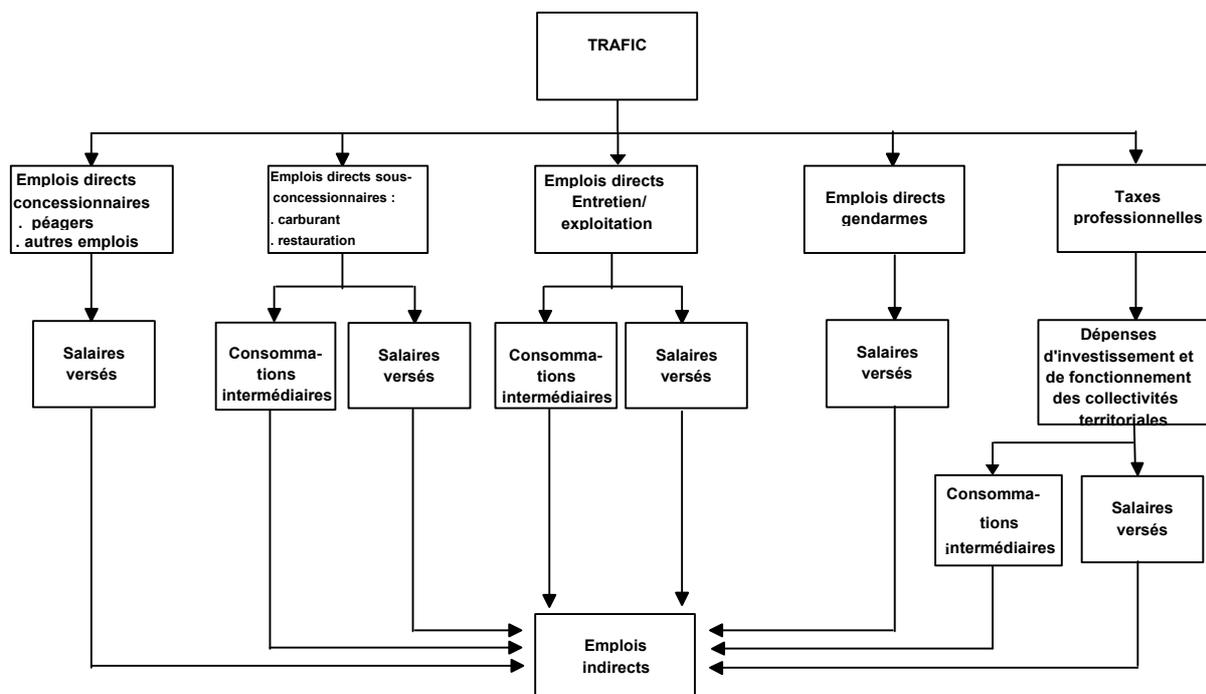
EFFETS SUR L'EMPLOI DE L'ENTRETIEN ET DE L'EXPLOITATION D'UNE GRANDE INFRASTRUCTURE ROUTIERE

1 – PRINCIPES METHODOLOGIQUES.

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.

EVALUATION DES EMPLOIS LIES A L'ENTRETIEN ET A L'EXPLOITATION D'UNE INFRASTRUCTURE ROUTIERE



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 fermé¹². Elle a été calée sur des modes d'exploitation 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.

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 :

$$E_c = 4,6 \times 10^{-5} \times p + 10,63$$

$$p = \sum TiLi \text{ avec } Ti = \text{TMJA sur la section } i \text{ et } Li = \text{longueur de la section } i.$$

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 prévoit une aire de service au moins tous les 60 km.

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

$$N_e = \frac{0,92T + 1038}{1000} \times c$$

N_e : nombre d'emplois

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

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

¹² 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.

Domaine d'application :

Cette formule est valable pour estimer 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 restau- rant 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 la formule suivante :

- Activités restaurants.

$$\mathbf{Erest} = \frac{0,97T - 2445}{1000} \times \mathbf{c}$$

Erest : nombre d'emplois dans les restaurants

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

T : TMJA 1 sens au droit de l'aire avec T > 4 000 véh/j

- Activités buffets.

T : TMJA 1 sens au droit de l'aire avec T > 4 000 véh/j

$$\mathbf{Ebuf} = \frac{0,268T - 912}{1000} \times \mathbf{c}$$

Ebuf : nombre d'emplois dans les buffets

c : coefficient d'emploi ; 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_e : 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 million d'euros de travaux d'entretien hors taxes. (valeur 2000) $c = 10,2$

Sites	Plaine	Vallonné	Montagne
D en millions d'euros/km hors taxes par an	0,037	0,043	0,054

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 euros 2000).

a) Immobilisations.

a.1) Tracé.

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

$$B_t = L \times \text{forfait}$$

B_t : base d'imposition (**valeur locative**) 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 = 4,85 euros (**valeur locative**) le mètre linéaire.

a.2) Aires de repos et de service.

$$B_a = S \times \text{forfait/m}^2$$

S : superficie en m² des surfaces revêtues

Forfait = 0,61 euros le mètre carré.

Pour S, on retiendra les valeurs suivantes en fonction du trafic :

	Surface en m ²			
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.

$$B_g = 2\,725,79 + 1\,166,54 v$$

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 :

$$B_c = 4\,460 \times N_c - 7\,300$$

N_c : nombre d'emplois du concessionnaire et des sous-concessionnaires.

b) Base brute d'imposition de la taxe professionnelle.

$$B_{tp} = B_t + B_a + B_g + B_c$$

1.2.3 - Emplois indirects liés à l'exploitation de l'autoroute.

a) Emplois indirects liés aux dépenses d'entretien.

$$E_{ic} = D \times c \times L$$

E_{ic} : nombre d'emplois indirects annuels liés à l'entretien

D : dépense d'entretien (Cf. 1.2.1.d)

c : coefficient d'emplois par million d'euros de travaux d'entretien hors taxes c = 7,7

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_{sc} : chiffre d'affaires hors taxes des sous-concessionnaires

e : nombre d'emplois par million d'euros générés par l'activité $e = 12$

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 $t = 22 \%$

E : nombre moyen d'emplois par million d'euros $e = 15,2$

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 d'euros dépensés. $e = 15$

$S = S_1 + S_2 + S_3$ = masse salariale totale nette versée aux employés.

$S_1 = 16\,470 \times N_c$ N_c : nombre d'emplois du concessionnaire et du sous-concessionnaire

$S_2 = 14\,100 \times E_g$ E_g : nombre de gendarmes

$S_3 = 17\,400 \times E_e$ E_e : nombre d'emplois des entreprises assurant les travaux d'entretien de l'autoroute.

2 - MISE EN ŒUVRE.

Les résultats seront présentés pour chaque scénario d'aménagement dans les différentes hypothèses de croissance de trafic.

2.1 - Etudes d'opportunité et débats publics amont et études préliminaires : présentation des résultats.

RETOMBÉES DIRECTES ET INDIRECTES DES DEPENSES EN FONCTIONNEMENT D'UNE SECTION AUTOROUTIERE, NOMBRE D'EMPLOIS ET BASES DE TAXES PROFESSIONNELLES

	1 ^{ère} 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 millions d'euros 2000)	
Total emplois indirects	

2.2 - Etudes d'APS et de DUP : présentation des résultats.

RETOMBÉES DIRECTES ET INDIRECTES DES DEPENSES EN FONCTIONNEMENT D'UNE SECTION AUTOROUTIERE, NOMBRE D'EMPLOIS ET BASES DE TAXES PROFESSIONNELLES

	1 ^{ère} année
1 - Emplois directs	
. 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	
2 - Base d'imposition de taxes professionnelles :	
- base "tracé"	
- base "autres immobilisations"	
3 - Emplois indirects :	
- 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	
4 - Emplois générés par les taxes professionnelles versées.	

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).

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 supérieure à 60 km

ANNEXE 14 III : EFFETS ECONOMIQUES INDUITS

EFFETS DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES SUR L'ACTIVITE 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 (enquêtes de circulation des CETE) avant mise en service et l'analyse des flux marchandises interdépartementaux et interrégionaux (fichier SITRAM).

3 - DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE.

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), ... 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 - DEMARCHE A 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 des logiciels de modélisation du trafic. Le projecteur 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 Absolu	Inférieur à 30 %	Entre 30 et 50 %	Supérieur à 50 %
< 20 minutes	+	++	+++
20 minutes $\leq \Delta \leq$ 1 heure	++	+++	++++
> 1 heure	+++	++++	+++++

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 d'enquêtes 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 – Le 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.

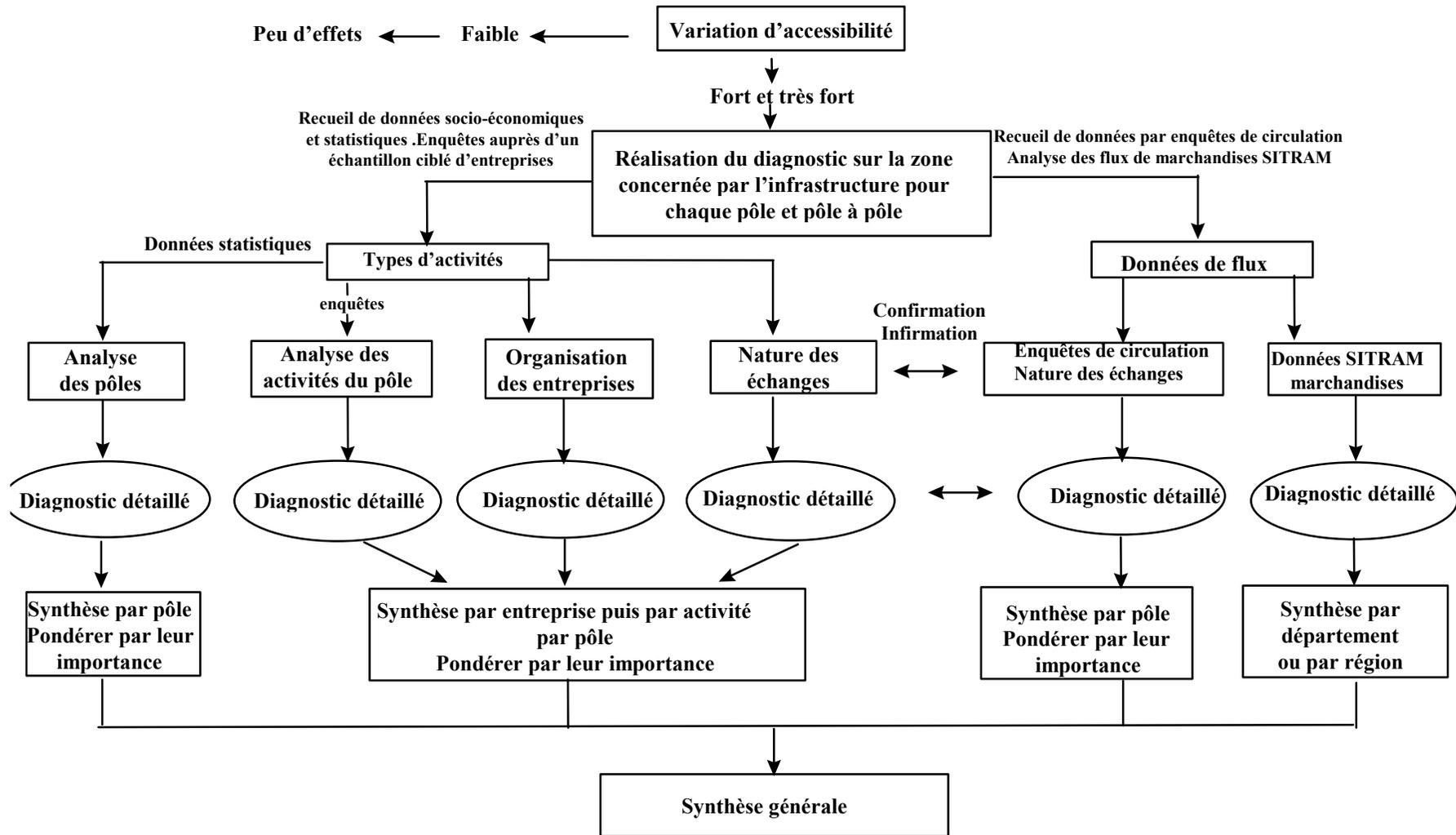
Par exemple, on pourra recenser le nombre d'emplois des entreprises enquêtées par activité et redresser sur le nombre total d'emplois du secteur d'activité existant dans le pôle, puis :

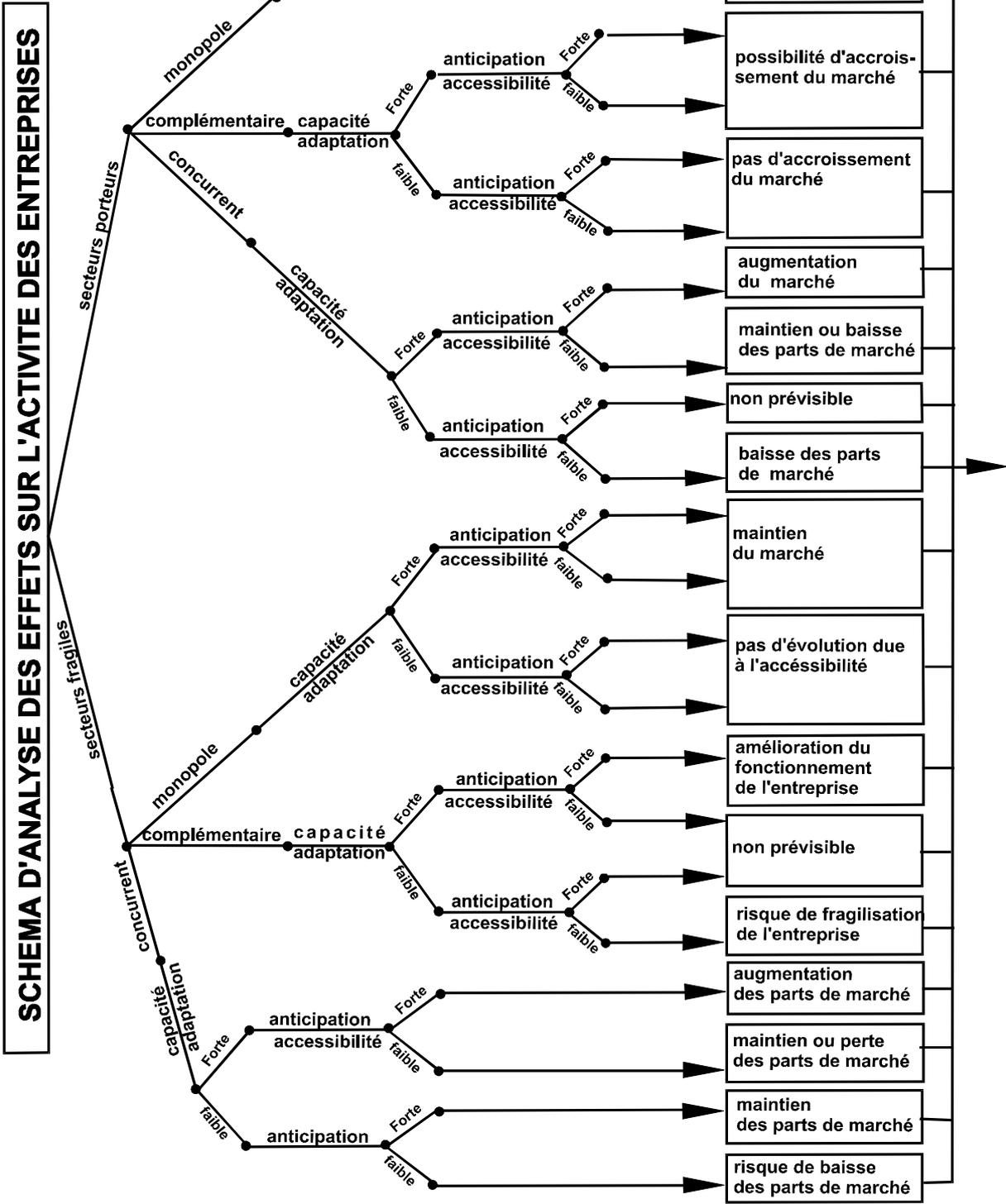
- recenser le nombre d'emplois concernés par des effets plutôt favorables ;
- recenser le nombre d'emplois concernés par des effets plutôt défavorables ;
- totaliser par pôle le nombre d'emplois avec effets positifs et le nombre d'emplois avec effets négatifs (qui auront déjà été redressés par activité) 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.

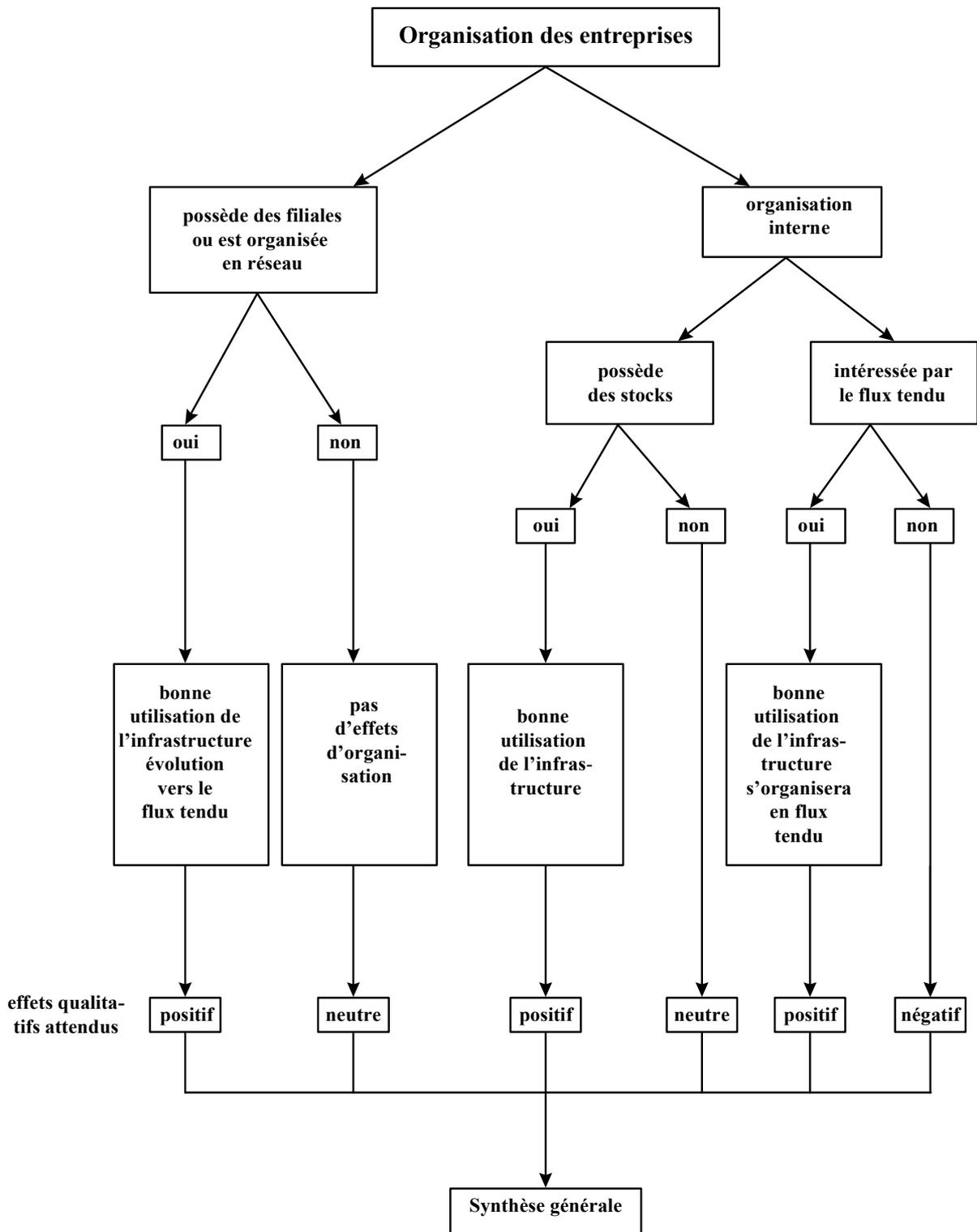
Les deux arbres ci-joints (arbres n° 2 et n° 3) fournissent au projeteur des indications sur la tendance des effets attendus.

ARBRE N° 1





ARBRE N° 3



ANNEXES

Tableau 1

Variation de la valeur ajoutée par branche en volume (prix de l'année précédente chaînés, base 1995)

	1998	2003	variations 2003/1998 en millions d'euros	variations en pourcentage
Agriculture, sylviculture, pêche	38,6	36,4	- 2,1	- 5,5
Industrie	250,9	279,1	28,2	11,2
Industries agricoles et alimentaires	29,6	29,6	0,0	0,0
Industries des biens de consommation	38,9	45,0	6,1	15,7
Industrie automobile	19,2	23,8	4,7	24,5
Industries des biens d'équipement	45,1	51,6	6,4	14,2
Industries des biens intermédiaires	85,9	94,4	8,5	9,9
Energie	32,6	35,4	2,8	8,6
Construction	48,9	53,5	4,7	9,5
Services principalement marchands	588,4	661,2	72,8	12,4
Commerce	121,5	129,0	7,5	6,2
Transports	51,4	56,1	4,7	9,2
Activités financières	50,4	57,4	7,0	13,9
Activités immobilières	136,3	149,6	13,3	9,8
Services aux entreprises	166,9	200,6	33,7	20,2
Services aux particuliers	62,6	69,0	6,4	10,3
Services administrés	233,2	262,4	29,2	12,5
Education, santé, action sociale	131,8	150,0	18,3	13,9
Administration	101,4	112,4	11,0	10,8
Service d'intermédiation financière indirectement mesuré	- 33,1	- 35,3	- 2,2	6,7
Ensemble	1 126,9	1 258,6	131,7	11,7
Milliards d'euros 1995				
Source: INSEE, Comptes Nationaux				

GUIDE D'UTILISATION DE L'ARBRE N° 1

Deux diagnostics sont entrepris : un diagnostic socio-économique et un diagnostic trafic.

1 - DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE PAR ENQUETES AUPRES DES ENTREPRISES ET PAR STATISTIQUES GENERALES.

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 (inférieur à 20 kilomètres)
 - . plutôt régional (de 20 à 100 kilomètres)
 - . plutôt national (entre 100 et 500 kilomètres)
 - . plutôt international (supérieur 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 ENQUETES DE CIRCULATION ET STATISTIQUES SITRAM.

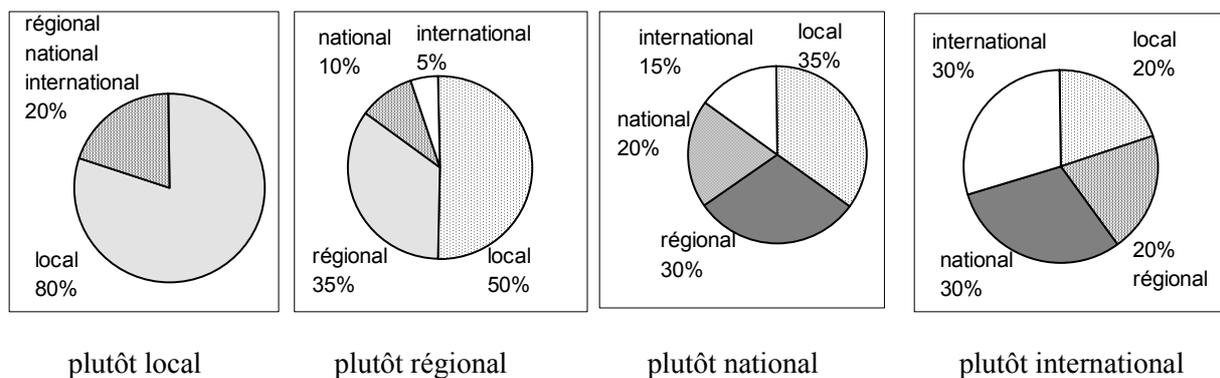
Ce diagnostic est destiné à confirmer ou infirmer la démarche d'enquêtes socio-économiques.

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 (E.S.D.). 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 E.S.D. 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 E.S.D. varie généralement entre trente minutes et une heure).

2 - PRESENTATION 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 UTILISES.

- *parc de poids lourds et de véhicules ;*
- *la voiture, le train, l'avion. Dans quelles proportions ?*
- *évolution depuis quelques années.*

4 - QUALIFICATION DES ECHANGES.

- *quels sont les motifs de vos échanges avec la région ?*
 - . *marchandises (approvisionnements, livraisons, ...)* ;
 - . *professionnels (force de vente, formation, ...)* ;
- *comment expliquez-vous l'évolution ces dernières années ?*

5 - AIRE DE MARCHE ET ECHANGES.

- | | | |
|---|------------------------|------------------------|
| - <i>plutôt locaux</i> | <i>20 km</i> | <i>% approximatif</i> |
| - <i>plutôt régionaux</i> | <i>de 20 à 100 km</i> | <i>% approximatif</i> |
| - <i>plutôt nationaux</i> | <i>de 100 à 500 km</i> | <i>% approximatif</i> |
| - <i>plutôt internationaux ou
longue distance</i> | <i>plus de 500 km</i> | <i>% approximatif.</i> |

6 - QUANTIFICATION DES ECHANGES.

- *quels sont les échanges de marchandises avec la région et les différents départements qui la composent ?*
- *en tonnage ;*
- *fréquence de ces échanges ;*
- *évolution de ces échanges depuis quelques années ;*

- comment l'expliquez-vous ?
- quels sont vos échanges pour raisons professionnelles (force de vente, formation, ...) avec la région et les différents départements qui la composent ?
- nombre de personnes ?
- nombre de voyages par mois ?
- évolution de ces échanges depuis quelques années.

7 - INFLUENCE DE L'INFRASTRUCTURE FUTURE SUR VOS ECHANGES.

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 REPERCUSSIONS 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 EFFECTUEE AVEC LA REGION CONCERNEE.

- 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 REGION.

- comment pensez-vous l'exploiter (plaquette, logo, ...) ?

12 - PRESENCE SUR D'AUTRES REGIONS/PAYS PLUS ELOIGNES.

- 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 STRATEGIE 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 derniers induisent en effet un certain nombre d'impacts sur la localisation des activités, le fonctionnement et le développement des entreprises, le développement de la fréquentation touristique, etc... 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 par exemple 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 peuvent n'être perceptibles que 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.

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 projet¹³ 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 dans le cadre de la mise en œuvre de la politique nationale des transports ou d'opérations à maîtrise d'ouvrage locale, pour lesquelles 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".

¹³ 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.

2 - COMMENT PRENDRE EN COMPTE LA STRATEGIE DES ACTEURS ET LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ?

La démarche générale consiste à apprécier le degré de convergence entre les effets supposés du projet et les stratégies locales de développement, et, le cas échéant, à suggérer au maître d'ouvrage un certain nombre de mesures dites "d'accompagnement".

Une telle démarche devra être entreprise à chaque niveau d'étude, avec les objectifs suivants :

Niveau d'étude	Objectifs de l'analyse de cohérence
Etude d'opportunité et débats publics amont	Vérifier que, dans son principe, une liaison nouvelle n'est pas contraire aux perspectives stratégiques du territoire concerné
Etudes préliminaires d'APS	Etablir, en plus, une hiérarchie des variantes d'une même liaison selon leur degré de cohérence avec les éléments de stratégie locale
Etude d'APS	Préparer le travail de réflexion sur les mesures d'accompagnement du projet ; guider le projeteur dans son travail d'affinage des tracés et positionnement du système d'échange.

Au terme de la démarche, a minima, les éléments suivants doivent être produits :

- Une note de synthèse du diagnostic territorial, et ses cartes associées auxquelles sont annexées en principe les analyses synthétiques par "zones" ou territoires homogènes, qui comportent elles-mêmes texte, tableaux, et cartes ;
- Une note de synthèse sur les besoins (en transport) et les stratégies locales d'acteurs, par thématique, avec sa cartographie associée auxquelles est annexé l'ensemble des comptes-rendus d'entretiens à effectuer auprès d'un certain nombre d'acteurs locaux ;
- Une petite synthèse sur les risques et opportunités du projet
- Le rendu de l'analyse de cohérence et ses tableaux associés.

A noter que la synthèse sur les stratégies d'acteurs peut servir pour l'élaboration du document des perspectives de développement évoqué dans la Circulaire du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructures.

3 - MARCHE A SUIVRE.

La marche à suivre est résumée sous forme de 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.

DIAGRAMME DE DECISION CONCERNANT LES STRATEGIES D'ACTEURS

CAS N°1 : EXISTENCE D'UN OBJECTIF D'AMENAGEMENT

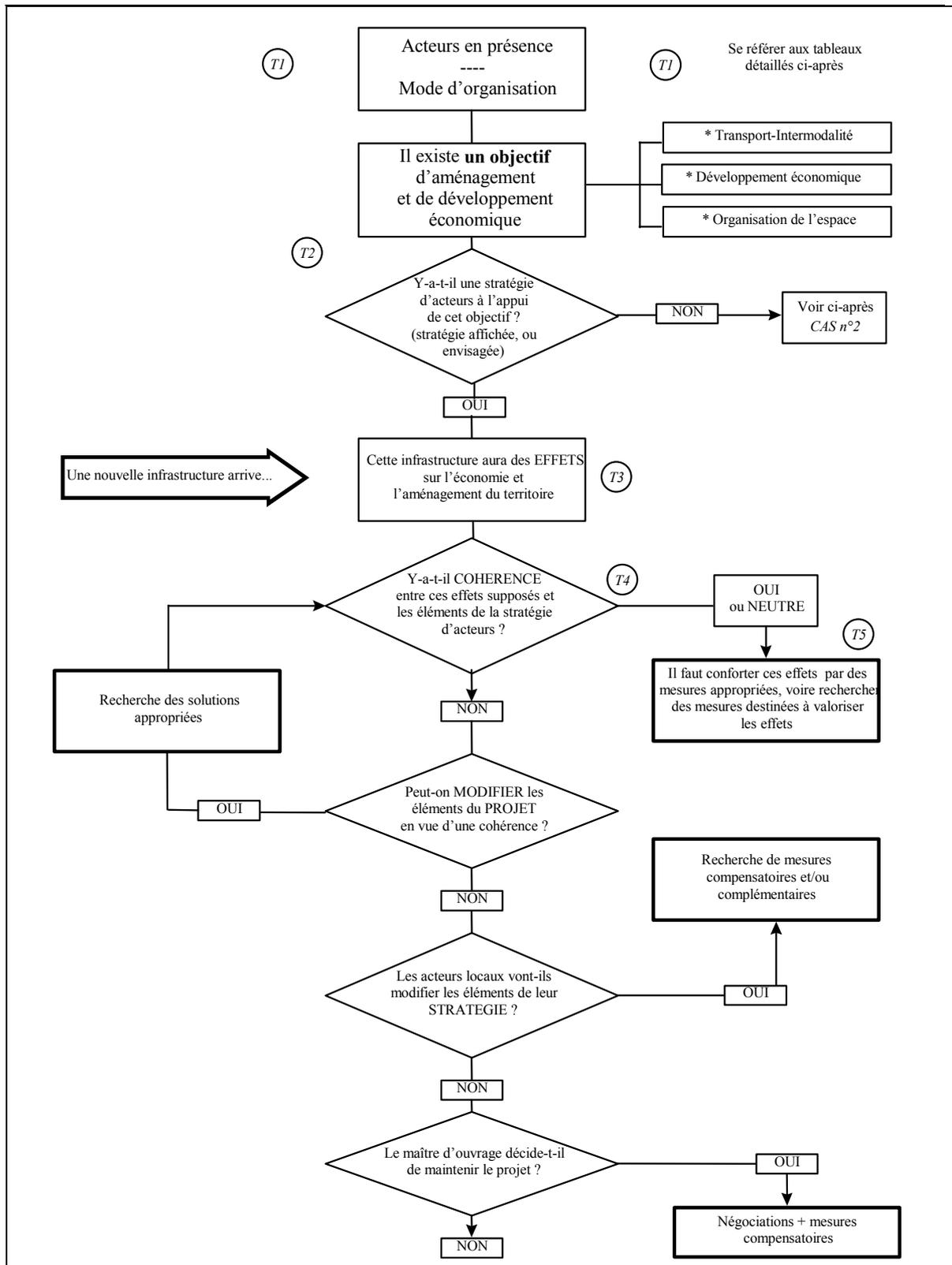
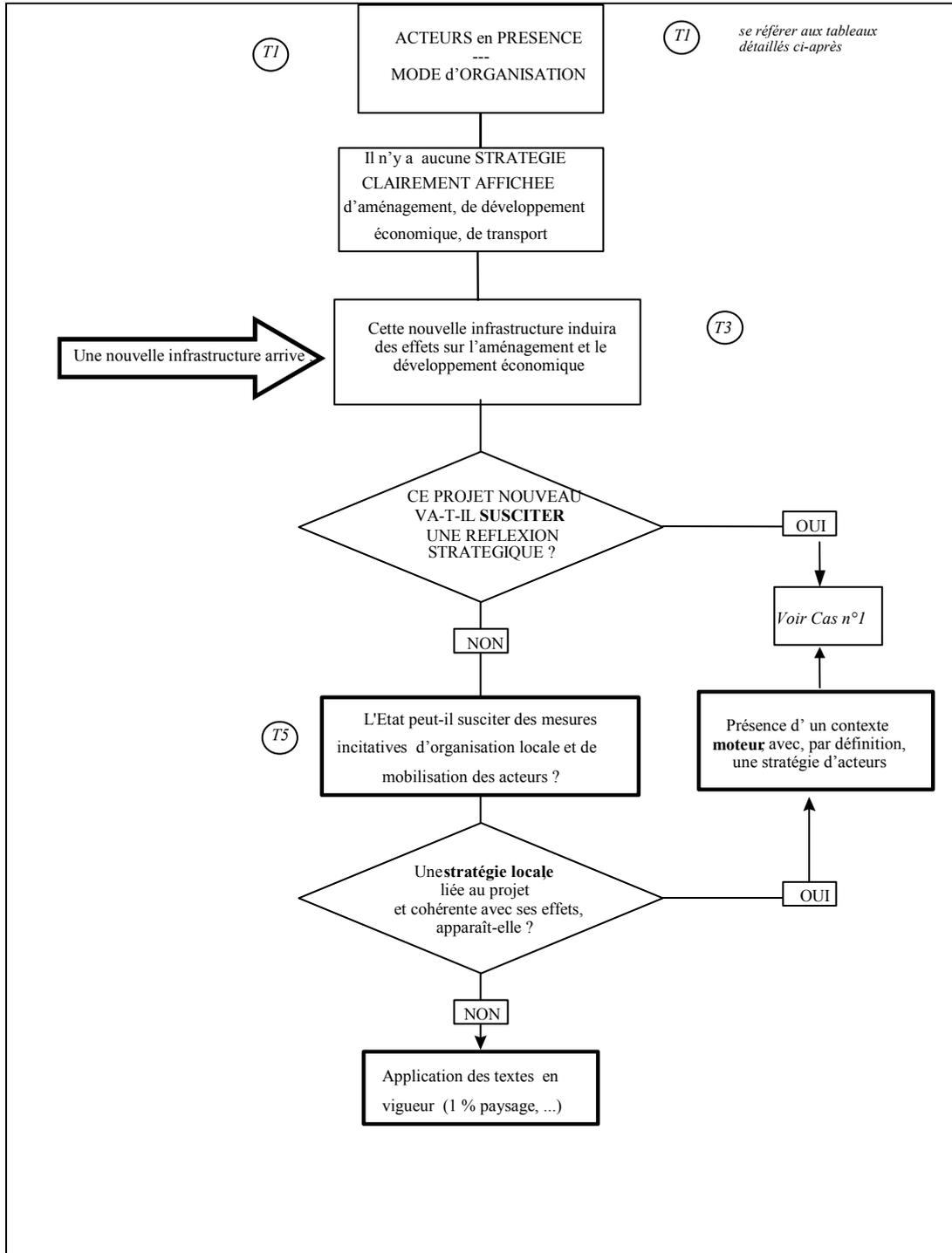


DIAGRAMME DE DECISION CONCERNANT LES STRATEGIES D'ACTEURS

CAS N°2 : PAS DE STRATEGIE D'AMENAGEMENT AFFICHEE



APPENDICE 1

TABLEAUX DETAILLES D'ANALYSE

Tableau T1	:	Les acteurs en présence.
Tableau T2a	:	Les documents de connaissance des stratégies d'acteurs locaux.
Tableau T2b	:	Les modalités pratiques pour l'analyse des stratégies d'acteurs et de leurs besoins.
Tableau T2c	:	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 des études d'opportunité et débats publics amont.
Tableau T4	:	Cohérence entre effets connus et stratégie d'acteurs locaux : niveau "APS".
Tableau T5	:	Les mesures d'accompagnement.

TABLEAU T1

Ce tableau 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, ...).

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 des études d'opportunité et débats publics 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 "études préliminaires", de mettre à jour la réflexion en refaisant tout ou partie des entretiens de niveau des études d'opportunité et débats publics 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).

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 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/MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
ETUDES D'OPPORTUNITE ET DEBATS PUBLICS AMONT	Etat	• DGMT - DGR - DIACT - DRE – DDE - DIR • RFF - SNCF - DGAC	• Préfecture (+ Europe...) • DIACT	• DIACT • DGUHC
	Région	• Président de Région (ou son représentant)	• CRCI - Conseil Régional • Comité Régional du Tourisme	• DRE (DTA, etc) • DIREN
	Département	• Président du C ^{eil} Général (ou représentant) • Directeur des Transports au C ^{eil} Général	• Comité d'expansion • Conseil Général • CDT • CCI	• DDE • DDAF
	Regr. Communx	• Président de Communautés d'Agglomérations, Autorités Organisatrices de Transport	• Maires et adjoints (grandes villes, pôles, ...)	• Grandes agences d'urbanisme
	Autres Associations.	• Associations d'usagers (FNAUT, ...) • FNTR		• Associations de protection de la nature
ETUDES PRELIMI-NAIRES	Etat	• CETE - Préfet - DRE • DDE (si DVA)	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)
	Région	• Conseil Régional • Direction régionale de RFF et de la SNCF • Directeur de plate-forme multimodale	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)
	Département	• Conseil Général (Routes) • Service transports départementaux (TCNU)	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)	• Chambre départementale d'agriculture
	Regr. Communx	• Ville (voirie communale) • CCI (gestion ports, aéroports)	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)
	Autres Associations	• Agences locales transport • FNTR - UNOSTRA	• Patrons de grosses entreprises (dont transport) • Entreprises de transport • gros générateurs	• Idem niveau études d'opportunité et débats publics amont si nécessaire (*)
A.P.S.	Etat	• (Préfecture)	• Idem niveau E.P. si nécessaire (*)	• DIREN - DDAF - DDE
	Région	• Idem niveau E.P. si nécessaire (*)	• Fédération régionale du BTP (travaux) • Responsable régional du développement économique	• Centre régional de la propriété forestière
	Département	• Service transport départemental (Trans. Coll.) • Service Routes du Conseil Général	• CCI (politique d'accompagnement) • Conseil Général (développement économique)	• Chambre départementale d'agriculture • ONF
	Regr. Communx	• 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 différents

TABLEAU 2

Ce tableau se décompose en trois sous-tableaux distincts, décomposés en domaines et niveaux :

- un sous-tableau 2a, 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 2b, donnant, à titre indicatif, des exemples de modalités d'analyse pratique des objectifs d'acteurs et de leurs besoins ;
- un sous-tableau 2c, indiquant quelques exemples utiles d'éléments de stratégies, auxquels le chef de projet pourra se référer. En pratique, l'établissement du tableau 2c 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 dans les Plans De Modernisation d'Itinéraires (PDMI), 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 T2a "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/ MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
ETUDES D'OPPORTUNITE ET DEBATS PUBLICS AMONT	Etat+gestionnaire de l'infrastructure	• Politique nationale des transports	• Programmes européens (Obj. 5a, 5b, 2) • Documents DIACT	• Documents "grands chantiers"
	Région	• Schéma régional transports	• Contrats globaux de développement • Autres documents d'orientation régionale	• 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 PRELIMINAIRES	Etat+gestionnaire de l'infrastructure	• Politique nationale des transports	• Documents DIACT	• Documents du Débat National Aménagement du Territoire
	Région	• Schéma régional transports • PDMI	• 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, ...	
	Associations Nationales	• Lettres des Associations; dossier de presse	• Lettres des Associations, dossier de presse	
A.P.S.	Etat+gestionnaire de l'infrastructure	• Résultats des consultations locales antérieures		
	Région	• Documents INSEE, CCI régionales, ...	• Documents INSEE, CCI régionales, ...	
	Département	• Documents INSEE, CCI départementales, ...	• Documents INSEE, CCI départementales, ...	
	Grands pôles	• Statistiques ZI, ports, aéroports, ...		
	Associations Nationales			

TABLEAU T2b "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'enjeux (nationaux, régionaux, plus locaux, ...)

Niveau d'avancement	ENJEUX	TRANSPORT/ MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
"IDEE GENERALE"	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 PRELIMINAIRES	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 millions d'euros et lancement des travaux		
	Régionaux		• Création de trois unités de recherche totalisant x millions d'euros et situées à tels endroits précis	
	Départementaux			• Création de x zones de camping " à la ferme"
	Communaux			

TABLEAU T2c "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/ MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
Supranationaux			
Nationaux	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'intermodalité et redonner des chances de compétitivité à un port 		
Régionaux		<ul style="list-style-type: none"> • Promouvoir l'industrie dans des secteurs de pointe 	
Départementaux			<ul style="list-style-type: none"> • Promouvoir la diffusion du tourisme de pointe dans le département
Communaux		<ul style="list-style-type: none"> • Développer l'emploi dans la commune 	

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 après mises en service.

TABLEAU T3 "Les effets connus d'une infrastructure"

Objectif : Nous possédons grâce aux données recueillies à partir des observatoires et des bilans LOTI, 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/MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
DIRECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Croissance de la mobilité : <ul style="list-style-type: none"> - affaires professionnelles - tourisme - courte distance • Reports modaux • Amélioration de l'accessibilité • Allongement de parcours (transport de proximité) lié à l'effet de coupure. 	<ul style="list-style-type: none"> • Effet "construction" (Cf. annexe 14.I) • Effet "exploitation" (Cf. annexe 14.II): • Modification d'activités sur l'ancien axe (plus ou moins) 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprise agricole (12 ha/km) • Effet de "coupure"
INDIRECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'infrastructures de rabattement • Besoin de modification des services de transports routiers collectifs ; besoins nouveaux • Fermeture éventuelle de lignes/ services SNCF 	<ul style="list-style-type: none"> • Effets indirects "construction" : <ul style="list-style-type: none"> - industrie amont (BTP) - lié aux revenus supplémentaires distribués • Effets indirects d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> - consécutifs aux salaires d'exploitation - taxes (redistribution liée aux versements de taxes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation/ Délocalisation d'entreprises • Localisation/ Délocalisation des populations • Modification des PLU : <ul style="list-style-type: none"> - aménagement de ZI- ZA - aménagement de zones d'habitat - aménagement de zones de loisirs
INDUITS		<ul style="list-style-type: none"> • Requalification de la main d'œuvre • Restructuration secteur BTP • Développement/évolution des entreprises : <ul style="list-style-type: none"> - concurrence (commerces, ...) - développement du tourisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Métropolisation • Désertification

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.

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 2c ("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 2c (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 d'opportunité et débats publics 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 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/ MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
ETUDES D'OPPORTUNITE ET DEBATS PUBLICS AMONT ET ETUDES PRELIMINAIRES (Enjeux stratégiques globaux)	Cohérence	<ul style="list-style-type: none"> • Autoroute cohérente avec la volonté d'accroître l'arrière-pensée d'un port • Projet d'autoroute desservant une gare TGV... et volonté de promouvoir l'intermodalité. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'un axe de transport collectif en site propre en milieu urbain et aménagement d'un axe autoroutier éloigné 	<ul style="list-style-type: none"> • Transfert d'activité de l'ancien itinéraire vers le nouvel axe 	
	Antagonisme	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

TABLEAU T4 (suite)

Niveau d'étude	EXEMPLE DE	TRANSPORT/ MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
A.P.S. (Enjeux stratégiques locaux)	Cohérence	<ul style="list-style-type: none"> • Complémentarité entre modes routiers et transports collectifs urbains et périurbains 	<ul style="list-style-type: none"> • Position d'un échangeur à tel endroit et projet de développement d'une zone d'activité de x hectares 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie "image de la ville" ("vitrine") et projet mettant la ville bien en valeur pour l'utilisateur • Cohérence entre SDAU et infrastructure, préservation de zones à vocation agricole, par exemple
	Antagonisme		<ul style="list-style-type: none"> • Position d'un échangeur et projet de développement d'une ZA à l'opposé de l'agglomération • Création d'un axe favorisant la desserte de l'agglomération, au détriment du maintien du commerce rural 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 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 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 - Exemples de mesures ayant pour objectif de réduire certains aspects négatifs d'un projet.

5 - Exemples 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 oeuvre une stratégie autour d'un grand projet routier.

TABLEAU T5 "Les mesures d'accompagnement"

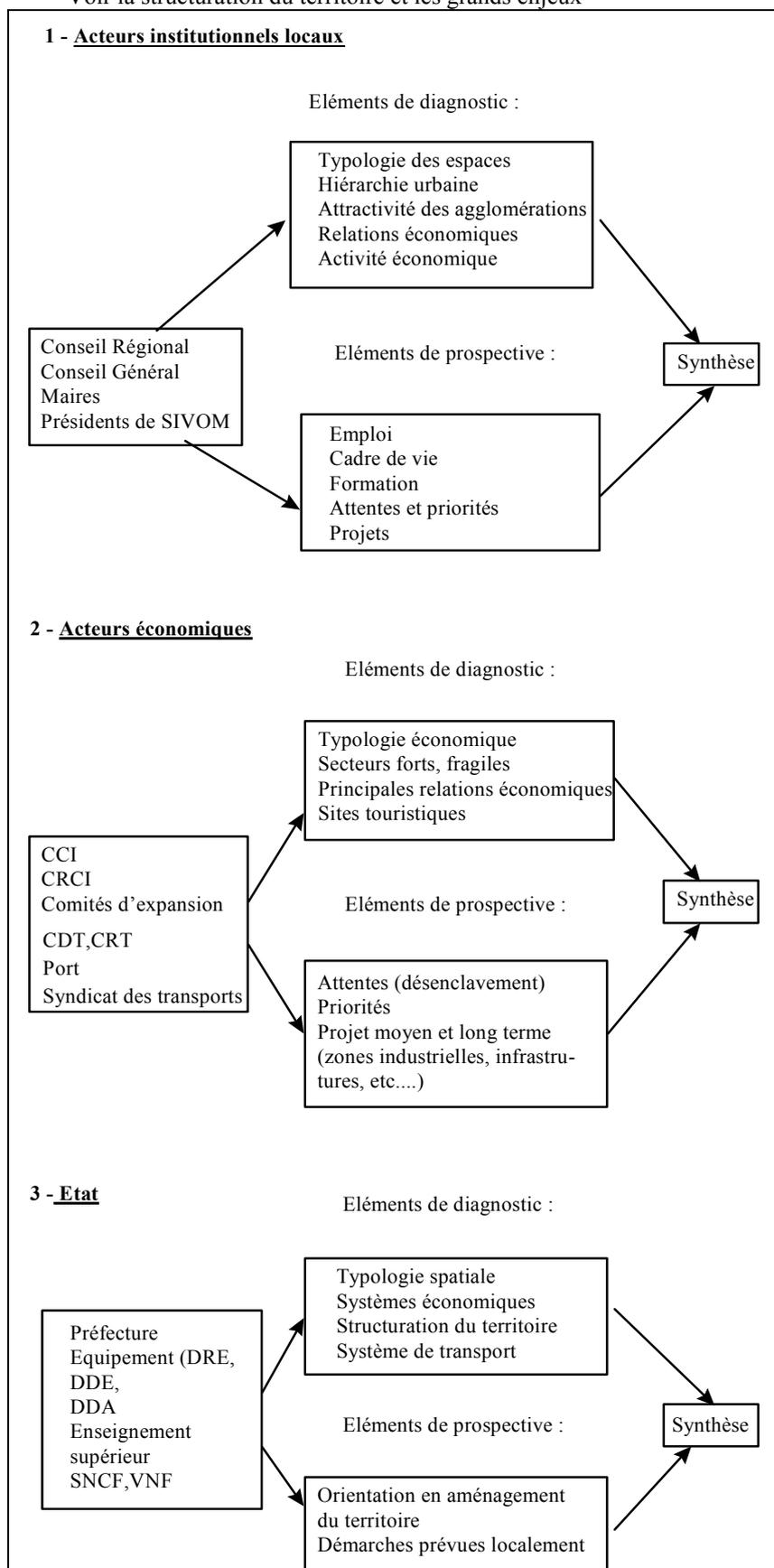
Objectif : Le tableau suivant présente une série de mesures (exemples donnés à titre indicatif) susceptibles d'être prises à différentes occasions, de manière à obtenir une meilleure cohérence entre les effets attendus d'un projet d'infrastructure et les éléments d'une stratégie locale d'acteurs, ou 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/ MULTIMODALITE	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE	ORGANISATION DE L'ESPACE
- Mesures destinées à conforter les effets d'une infrastructure		<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Modification d'un échangeur 		
- Mesures destinées à compenser les effets d'une modification des éléments de la stratégie d'acteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du réseau de desserte et de raccordement 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ul style="list-style-type: none"> • Requalification visuelle de l'espace urbain libéré
- Mesures destinées à réduire les aspects négatifs d'un projet		<ul style="list-style-type: none"> • Mise en valeur de sites détournés • "Labellisation" de villages-étapes 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagements paysagers
- Mesures destinées à mobiliser les acteurs locaux vers une stratégie		<ul style="list-style-type: none"> • Mesures du type "1 %" • Action pédagogique vers les acteurs locaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures du type "1 %" • Conseil et assistance pour la réhabilitation des centres urbains

APPENDICE 2

ELEMENTS UTILES POUR ETABLIR DES GRILLES PREALABLES AUX ENTRETIENS LOCAUX

Objectifs : Identifier les stratégies de développement
 Voir la structuration du territoire et les grands enjeux



APPENDICE 3

EXEMPLE DE MESURES PROPOSEES PAR UN DEPARTEMENT

1 - CLASSIFICATION PAR "DOMAINE" SOCIO-ECONOMIQUE (OU SECTEUR) :

1.1. - Au stade des réflexions "tracé".

SECTEUR	ACCUEIL	ACCOMPAGNEMENT
Agriculture	<ul style="list-style-type: none">. constitution de réserves foncières. valorisation visuelle, paysages. prévoir des facilités pour écouler les produits	<ul style="list-style-type: none">. remembrement. action au niveau des documents d'urbanisme
Commerce	<ul style="list-style-type: none">. prévoir des facilités d'accès au cœur des villes	<ul style="list-style-type: none">. aires de service ou "villages-étapes"
Tourisme	<ul style="list-style-type: none">. prévoir des facilités d'accès les sites. valorisation visuelle et paysagère	<ul style="list-style-type: none">. aires "tourisme"
Activités industrielles	<ul style="list-style-type: none">. prévoir des facilités d'accès vers les zones d'activités	<ul style="list-style-type: none">. "maisons" des produits régionaux
Organisation des collectivités	<ul style="list-style-type: none">. recherche d'une image	<ul style="list-style-type: none">. 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	<ul style="list-style-type: none"> . valorisation visuelle ; paysages . ouvrages compensatoires (passage bétail, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> . remembrement
Commerce	<ul style="list-style-type: none"> . prévoir des facilités d'accès au cœur des villes 	
Tourisme	<ul style="list-style-type: none"> . prévoir des facilités d'accès vers les sites . valorisation visuelle et paysagère . prévoir la possibilité d'implanter ultérieurement des circuits "découverte" 	<ul style="list-style-type: none"> . aires "tourisme" . éventuellement: visite d'ouvrages lors de la construction
Activités industrielles	<ul style="list-style-type: none"> . prévoir des facilités d'accès vers les zones d'activités 	<ul style="list-style-type: none"> . "maisons" des produits régionaux . charte pour l'utilisation de la main d'œuvre locale
Organisation des collectivités		<ul style="list-style-type: none"> . 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-ECONOMIQUE (OU SECTEURS), SYNTHESE.

Secteur	Type de mesure envisageable (♣ avant ♦ pendant ♥ après)
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> ♣ . constitution de réserves foncières . action au niveau des documents d'urbanisme ♦ . valorisation visuelle des paysages . remembrement . ouvrages compensatoires (passage pour 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
Commerce	<ul style="list-style-type: none"> ♣ . mesures compensatoires pour les commerces les plus touchés ♦ . prévoir des facilités d'accès au cœur des villes . aires de services ou "villages-étapes" ♥ . priorités pour l'exploitation commerciale en bordure d'infrastructure d'infrastructure (commerçants locaux) . charte signalétique . signalisation, fléchage pour le commerce local
Tourisme	<ul style="list-style-type: none"> ♣ . 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 ♦ . 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 . éventuellement : visite d'ouvrages lors de la construction ♥ . 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

<p>Activités industrielles et tertiaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ . mise en œuvre d'un schéma cohérent d'aménagement de zones ◆ . charte pour l'utilisation de la main d'œuvre locale <ul style="list-style-type: none"> . " Maison " des produits régionaux ♥ . aides aux reconversions éventuelles <ul style="list-style-type: none"> . 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
<p>Organisation des collectivités</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♣ . recherche d'une image <ul style="list-style-type: none"> . 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 ◆ . protections phoniques, visuelles, autres mesures environnementales à maîtrise d'ouvrage locale ♥ . emploi : priorités pour l'emploi local dans les postes liés à l'exploitation <ul style="list-style-type: none"> . 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

ANNEXE 15

CONGESTION ROUTIERE ET GENE A L'USAGER

1 - METHODOLOGIE POUR APPRECIER LA CONGESTION ROUTIERE EN MILIEU INTERURBAIN.

La congestion routière revêt deux formes principales en milieu interurbain. Il y a :

- une phase aiguë de saturation, caractérisée par des files d'attente localisées en certains points du réseau : en interurbain leur durée est finalement assez réduite, en dépit de la large médiatisation à l'occasion des migrations estivales ;

- une phase de gêne au cours de laquelle les trafics sont denses mais non saturés. Les véhicules légers (VL) parviennent à maintenir une vitesse plus ou moins élevée, mais au prix d'une conduite active et d'une attention soutenue qui constituent un inconfort au fil de leur parcours. Dans cette circulation sous trafic dense, les automobilistes sont soumis à des situations de ralentissement causées par des véhicules lents parmi lesquels les poids lourds (PL) : pour certaines sections de route, ces situations peuvent représenter une proportion importante du temps total passé par les VL.

Pour le compte de la Direction Générale des Routes du Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer, le SETRA a développé une analyse de la congestion et du niveau de service avec également l'objectif de concrétiser la notion de gêne à l'utilisateur. La méthodologie retenue permet de définir différentes approches pour apprécier la congestion sur une longue période en milieu interurbain, en particulier sur les autoroutes.

Ces approches sont complémentaires et de natures différentes. Elles s'appuient soit sur des observations de trafic recueillies sur de longues périodes et étendues dans l'espace à tout le linéaire d'autoroute étudié, soit sur des calculs théoriques utilisant des fonctions temps-débit et la distribution des débits horaires dans une année.

L'appréciation des deux formes de congestion décrites ci-dessus est fondée sur des indicateurs issus de ces méthodes d'approche.

1. Mesure des deux formes de congestion à travers des **indicateurs locaux de congestion**, tirés des observations de trafic recueillies sur une période d'un an.
2. Mesure de la **gêne aux usagers** par la proportion du temps de parcours durant laquelle les VL sont ralentis, en suivi derrière un véhicule lent. Cet **indicateur comportemental de gêne** -proportion de temps gêné subi par les VL- résume l'état moyen de congestion pour des périodes en régime non saturé. C'est une méthode par calcul théorique fondée sur la loi débit-vitesse. Des mesures expérimentales de vitesses instantanées par véhicule flottant peuvent fournir également une approche de cette gêne.
3. **Qualification des niveaux de service** avec leurs indicateurs. La caractérisation des niveaux de service est une synthèse des résultats obtenus précédemment. Elle reprend le classement habituel des conditions de circulation (fluide, dégradé, fortement dégradé, très fortement dégradé) en l'enrichissant par le degré de gêne subie par les usagers, en relation avec un niveau de Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

2 - INDICATEURS LOCAUX DE CONGESTION.

La mesure de la congestion est ici fondée sur des observations locales de trafic recueillies par capteurs sur tout le linéaire de l'autoroute étudié, durant une année entière, après élimination des périodes comportant des incidents ou accidents. Cette approche statique mais étendue dans l'espace et pendant une longue période fournit une appréciation macroscopique de la congestion à travers des **indicateurs locaux de congestion**. Dans cette optique, les observations horaires sont nécessaires et offrent un degré de finesse suffisant.

Cette méthode présente l'avantage d'utiliser des données obtenues par recueils automatiques et permanents. Elle est donc d'un faible coût si les routes sont déjà équipées de capteurs, mais l'inconvénient est qu'elle ne fournit qu'une mesure a posteriori de la congestion.

2.1. - Congestion et saturation.

La congestion est l'ensemble de la gêne provoquée par une accumulation des véhicules en circulation sur une route. La congestion couvre des situations de gêne relativement légères jusqu'aux situations les plus dures :

- La situation de gêne ponctuelle entre les véhicules apparaît quand les débits horaires dépassent 60 % de la capacité d'écoulement de la route et devient forte quand les débits dépassent 90 % de la capacité, la vitesse moyenne du flot restant toutefois supérieure à la vitesse à capacité.
- La situation de saturation, lorsque la demande instantanée dépasse la capacité, est la forme la plus dure de la congestion. Elle est caractérisée par la formation de files d'attente permanentes sur une certaine durée et par une forte baisse des vitesses moyennes qui deviennent alors inférieures à la vitesse à capacité.

La capacité pour les autoroutes interurbaines a été estimée à 1 750 unités de voiture particulière/heure (uvp/h) par voie, soit 5 250 pour 3 voies par sens¹⁴, avec un coefficient d'équivalence de 2,5 pour les poids lourds. La saturation est caractérisée par l'abaissement de la vitesse moyenne tous véhicules en deçà du seuil de 85 km/h qui correspond à la vitesse à capacité.

2.2. - Indicateurs pour la saturation.

Pour la congestion avec saturation, l'indicateur de base est la proportion des heures saturées durant une année. Une heure est dite saturée quand la vitesse moyenne horaire tous véhicules est inférieure à 85 km/h sur autoroutes interurbaines.

Le **niveau de saturation** est mesuré par le nombre de jours par an durant lesquels au moins une heure est saturée. Un indicateur complémentaire est la durée moyenne de saturation par jour impliqué.

Le nombre de véhicules impliqués dans les périodes de saturation donne également une vue de l'ampleur de la saturation.

Ces analyses peuvent aussi être faites en distinguant les saisons été/hors été ou les jours de semaine (lundi-jeudi, vendredi, samedi, dimanche).

¹⁴ C'est une valeur moyenne, sur A7 et A9, elle est de 1 800 uvp/h par voie
Annexe 15

2.3. - Indicateurs pour la congestion.

En dehors des périodes de saturation, trois seuils de débit sont apparus les plus pertinents quant à leurs conséquences opérationnelles. Ces seuils intéressent en premier lieu l'exploitant de l'autoroute, mais elles traduisent aussi la qualité de service offerte aux usagers ou la gêne qu'ils sont susceptibles de subir quand le risque de perturbation se réalise.

Ces trois seuils de débit horaire par sens, sont exprimés en uvp/h. Pour une autoroute à 2 x 3 voies, ces seuils sont les suivants :

- Seuil de vigilance renforcé de 3/4 de la capacité. Quand le débit horaire excède ce seuil, tout incident même mineur peut provoquer rapidement une perturbation importante et durable de l'écoulement.
- Seuil intermédiaire de 2/3 de la capacité. Ce seuil peut servir de référence à un seuil maximal pour l'ouverture de chantiers, avec 2 voies sur 3 maintenues pendant les travaux, soit un écoulement maximum sur 2 voies et nul sur la troisième voie ;
- Seuil pour les chantiers de 1/2 de la capacité. C'est le plafond de trafic pour réaliser les travaux avec réduction de 3 à 2 voies en préservant une marge de sécurité et en maintenant la stabilité du trafic. Ce "seuil d'alerte chantier" correspond aux 2/3 du seuil de vigilance renforcé.

Le **risque de saturation** est mesuré par le nombre de jours durant lesquels le seuil de vigilance renforcé de 3/4 de la capacité est dépassé en continu pendant au moins une heure.

Le risque de saturation a une double implication :

Pour l'exploitant, au-delà de ce *seuil de vigilance renforcé*, tout incident même mineur peut provoquer rapidement une perturbation importante et durable de l'écoulement.

Pour les usagers, la gêne commence à être nettement ressentie : la vigilance du conducteur est sollicitée en permanence, les vitesses moyennes commencent à chuter, il existe des ralentissements temporaires et des gênes pour dépasser les véhicules lents.

A titre d'exemple, la probabilité pour que ce risque se transforme en une saturation effective (nombre de jours avec risque de saturation rapporté au nombre de jours de saturation) est en moyenne de 1/3 sur A7 et de 1/4 à 1/3 sur A9.

Le critère de "**seuil d'alerte chantier**", est apprécié par le nombre de jours où les chantiers neutralisant une voie ne peuvent pas être effectués en toute sécurité et où la déstabilisation du trafic peut se produire au moindre incident. Il s'agit des jours durant lesquels le "seuil d'alerte chantier" est dépassé en continu pendant au moins une heure.

Pour chacun des critères, on peut aussi mesurer le nombre moyen d'heures par jour impliqué, ainsi que le nombre de véhicules concernés.

3. - INDICATEURS DE GENE

Pour la congestion hors saturation, c'est la notion de gêne à l'utilisateur que l'on veut ici définir et quantifier. Il s'agit d'une approche par un calcul théorique pour produire un **indicateur comportemental de la gêne**.

3.1. - Définition de l'indicateur de gêne.

On considère comme une **gêne** le fait pour un véhicule léger de ne pas rouler en état libre sans contrainte par un véhicule prédécesseur (le VL est contraint de rouler à la vitesse du véhicule lent en suivi derrière celui-ci au lieu d'une vitesse de circulation fluide).

L'**indicateur de gêne** est la **proportion de temps passé par les VL en état ralenti**. Son dual est la proportion de distance parcourue en état ralenti. Cet indicateur de gêne résume l'état moyen de congestion pour des périodes en régime non saturé.

Par calcul, il peut être mis en relation avec le TMJA, en fonction d'un certain nombre de paramètres spécifiques à l'autoroute et de paramètres de la fonction temps-débit.

3.2. - Calcul de l'indicateur de gêne.

Le calcul de cet indicateur repose sur deux bases :

La relation physique entre le niveau de débit et le temps moyen de parcours, en régime non saturé, *i.e.* la **fonction temps-débit**¹⁵ pour une période élémentaire d'une heure.

Les variations temporelles des débits horaires sur une année sont pris en compte en déterminant un débit équivalent qui correspond, dans la fonction temps-débit, à un temps moyen annuel représentant les conditions moyennes de temps de parcours sur l'année¹⁶. Le **facteur de concentration** χ_{VL} est le rapport du débit équivalent VL au débit moyen annuel VL.

Plus les fluctuations temporelles sont importantes, plus la valeur de χ est élevée. Par exemple, sur les autoroutes interurbaines A7 et A9, à partir des données 2002, le facteur de concentration¹⁷ pour les VL est $\chi_{VL} \approx 2,7$ pour les 2 x 2 voies et 2,6 pour les 2 x 3 voies. Pour les PL, les variations temporelles des débits étant faibles, on retient la valeur $\chi_{PL} \approx 1,1$.

Ces deux bases permettent d'établir la clef de passage entre l'indicateur de temps gêné pour les VL et le TMJA.

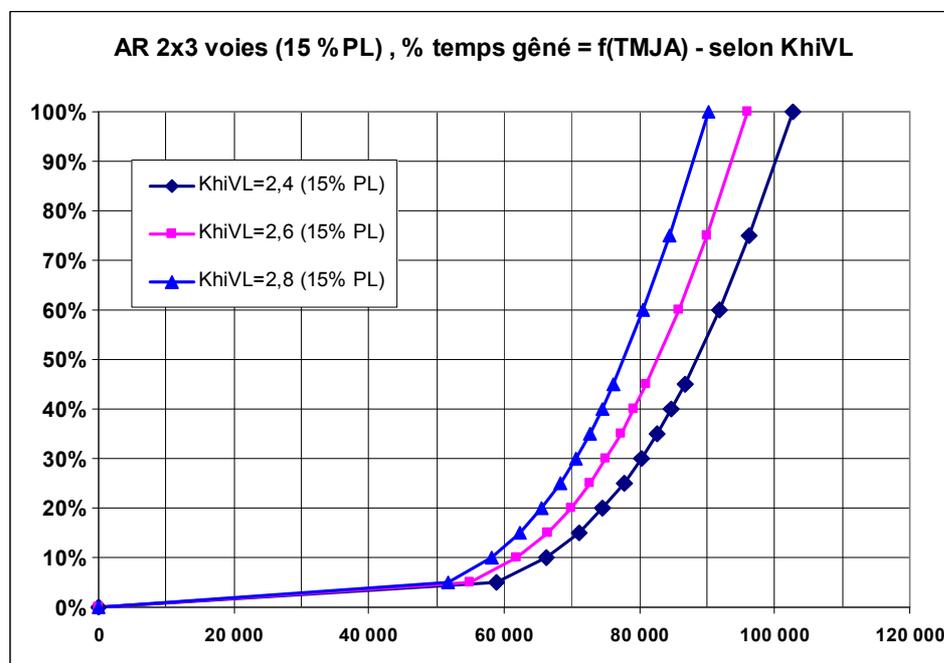
La méthode de calcul est exposée en détail dans la note "Calcul des indicateurs de temps gênés - Note Méthodologique" d'août 2005 du SETRA.

Pour une autoroute à 2 x 3 voies, le graphique ci-après donne la variation du pourcentage de temps gêné en fonction du TMJA, pour différentes valeurs du facteur de concentration χ_{VL} .

¹⁵ Les fonctions temps-débit ont été établies en 2000-2001 sur la base d'observations de trafic d'une année entière 1997, relevées sur un échantillon important d'autoroutes (A6, A7, A9, A31, A71, A72, A40).

¹⁶ Les conditions moyennes de temps de parcours ne correspondent pas aux débits VL et PL moyens.

¹⁷ La valeur du facteur de concentration varie selon les sections (niveau de charge, type de trafic, pourcentage PL). Pour chaque autoroute il convient de déterminer son facteur propre.



4. - QUALIFICATION DES NIVEAUX DE SERVICE.

Le niveau de service d'une autoroute a toujours été défini en pratique courante, par une appréciation qualitative de l'état de l'écoulement combinée à une fourchette de TMJA.

Nous proposons d'enrichir la qualification du niveau de service par la prise en compte d'informations supplémentaires, notamment de la gêne. Pour un pourcentage de PL moyen donné, les quatre informations suivantes sont reliées entre elles :

- 1) la proportion de temps passé par les VL en état de gêne ;
- 2) le pourcentage de temps perdu par les VL ;
- 3) les variations temporelles des débits sur une année ;
- 4) une indication de la fréquence moyenne des saturations.

Les trois premiers points découlent du calcul de l'indicateur de gêne exposé au § 3.2, grâce à la relation établie entre celui-ci et le TMJA. Le quatrième point, concernant une indication de la fréquence moyenne des saturations, provient de l'analyse des états de trafic observés pendant une année qui a été faite pour mettre en place les indicateurs locaux de congestion au § 2.

La caractérisation des niveaux de service est alors une synthèse des résultats obtenus précédemment. Elle reprend le classement habituel, enrichi par le degré de gêne subie par les usagers VL en moyenne annuelle. Le calcul de l'indicateur de gêne permet ensuite de relier la proportion de temps gêné à un TMJA, définissant ainsi des seuils de niveaux de service.

Il en résulte la qualification des quatre niveaux de service avec leurs indicateurs de gêne correspondants : inférieurs à 10 %, de 10 % à 20 %, de 20 % à 45 %, supérieurs à 45 % de temps gêné

Vert = Fluide ; **Jaune** = Dégradé ; **Orange** = Fortement dégradé ; **Rouge** = Très fortement dégradé

Exemple pour une autoroute à 2 x 3 voies.

Pour une autoroute à 2 x 3 voies avec 15 % de PL, en retenant des valeurs de $\chi_{VL} = 2,6$ et $\chi_{PL} = 1,1$, les seuils de niveaux de service sont présentés dans le tableau suivant :

Caractérisation de la situation	Pourcentage temps gêné pour les VL en moyenne annuelle	TMJA (véh/j) 2 sens	Fréquence moyenne des saturations	Pourcentage temps perdu pour les VL en moyenne annuelle
Fluide	< 10 %	< 62 000	Des ralentissements ou des attentes de courte durée ne sont pas exclus, mais ils ne sont pas localisés	< 3 %
Dégradée	10 à 20 %	62 000 à 70 000	Hors été, la saturation apparaît en moyenne 1 jour sur 20, principalement aux périodes de fêtes et vacances scolaires	3 % à 7 %
Fortement dégradée	20 à 45 %	70 000 à 81 000	Hors été, la saturation apparaît en moyenne 2 jours par mois, principalement aux périodes de fêtes et vacances scolaires	7 % à 16 %
Très fortement dégradée	> 45 %	> 81 000	Hors été, la saturation apparaît en moyenne 3 jours par mois aux périodes de fêtes et vacances scolaires et certains jours ouvrables	> 16 %

Ce tableau peut être utilisé avec les prévisions de trafic associées pour évaluer la gêne prévisible à un horizon d'étude donné.

Le niveau de service offert à l'utilisateur sur une autoroute peut être associé aux conditions de conduite que l'utilisateur rencontre sur son parcours. Sur une autoroute à 2 x 3 voies supportant un trafic de PL de 15 %, on peut considérer que les véhicules légers commencent à être gênés autour d'un seuil de trafic de 62 000 véh/j. Cette gêne sera ressentie comme forte à partir d'un seuil de 70 000 véh/j. En effet, au-delà de ce seuil, les véhicules légers devront réduire leur vitesse jusqu'à 90 km/h pendant 20 % de leur temps de parcours et se trouveront limités dans leurs possibilités de dépassement pendant ce temps ; les conducteurs devront donc apporter une attention particulièrement soutenue à leur conduite. La situation est considérée comme très fortement dégradée à partir d'un seuil de 81 000 véh/j, les usagers étant alors gênés pendant près de la moitié de leur temps de parcours.

5. - PARAMETRES USUELS POUR CHAQUE TYPE DE ROUTE.

Les paramètres de la fonction temps- débit des VL $T_{VL}(x_{VL}x_{PL}) = \tau_{VL}[1 + \gamma(\frac{x_{uVP}}{\kappa_{uVP}})^\alpha]$

sont : le temps unitaire à vide τ_{VL} , la capacité κ_{uVP} , l'exposant α . Il faut aussi préciser τ_{PL} le temps unitaire des PL. Le coefficient γ est égal à $\tau_{PL}/\tau_{VL} - 1$ quand on fait l'hypothèse que les VL roulent à la même vitesse que les PL lorsque le débit atteint la capacité.

Sauf cas particulier, les paramètres de la fonction temps-débit seront considérés comme fixes. Ils ont été déterminés par le SETRA dans le cadre de la rénovation de ces fonctions. Ces paramètres ne sont donc pas à modifier sauf si la section de route étudiée présente des caractéristiques particulières (notamment temps à vide sensiblement différent du temps à vide standard figurant dans le tableau ci-après).

Les deux autres paramètres χ_{VL} , χ_{PL} sont les facteurs de concentration des VL et PL pour une route donnée. Ces facteurs traduisent la variabilité des débits horaires tout au long d'une année. Si le facteur χ_{PL} peut être considéré comme pratiquement constant, en revanche, le facteur χ_{VL} doit en théorie être déterminé axe par axe car il varie fortement selon la fonction du tronçon étudié.

En l'absence d'études précises pour déterminer ces facteurs de concentration, on pourra utiliser les valeurs forfaitaires de χ_{VL} figurant dans le tableau ci-dessous pour les différents types de routes en milieu interurbain.

Types de routes	Facteurs de concentration		Paramètres de la fonction temps-débit					
	χ_{VL}	χ_{PL}	α	γ	τ_{VL} mn/kr	τ_{PL} mn/kr	κ_{uVP} uvp/l	Coef équivalence
Autoroute à 2 x 2 v	2,7	1,1	4	0,45	0,46	0,667	1750 x 2	2,5
Autoroute à 2 x 3 v	2,6	1,1	6	0,45	0,46	0,667	1750 x 3	2,5
Autoroute à 2 x 4 v	2,6	1,1	6	0,45	0,46	0,667	1750 x 4	2,5
Route Express à 2 x 2 v	2,6	1,1	4	0,295	0,545	0,706	1750 x 2	2,5
Route Bidirection à 2 v	1,8	1,4	1,81	0,391	0,659	0,916	1750	3
Route Bidirection à 3 v	1,7	1,4	1,65	0,497	0,6	0,898	1750 x 1,4	3

Il convient de noter que ces valeurs ne sont valables que pour le milieu interurbain, en particulier en ce qui concerne les facteurs de concentration. Pour des voies de types urbain ou périurbain, les valeurs des paramètres sont différentes. A titre indicatif, le facteur de concentration χ_{VL} sur autoroute urbaine ou périurbaine est de l'ordre de 1,5 à 2.

Nota :

Les valeurs proposées pour les autoroutes à 2 x 4 voies ont été extrapolées à partir des valeurs calibrées pour les autoroutes à 2 x 2 voies et 2 x 3 voies.

Les routes express à 2 x 2 voies n'ayant pas fait l'objet d'études spécifiques, leurs paramètres pour la fonction temps-débit ont été extrapolés à partir de ceux des autoroutes. Les facteurs de concentration des routes express sont assez variables selon la charge de trafic.

Les facteurs de concentration des routes bidirectionnelles ont été estimés pour quelques routes nationales à chaussée unique de 7 m de largeur. Leurs valeurs sont susceptibles d'être assez variables d'une route à l'autre.

Les paramètres des fonctions temps-débit des routes bidirectionnelles à 2 voies ont été estimés à partir des fonctions linéaires qui ont été calibrées pour ce type de route. Ceux des routes à 3 voies ont également été extrapolés à partir de paramètres des routes à 2 voies.

Le tableau suivant donne les seuils de TMJA correspondant à une proportion de temps gêné de 20 %, pour les différents types de routes en interurbain, avec les valeurs forfaitaires des paramètres données dans le tableau précédent :

Pourcentage temps gêné de 20 %	Pourcentage PL 15 %
Types de routes	Seuil de TMJA
Autoroute à 2 x 2 voies	38 400
Autoroute à 2 x 3 voies	70 000
Route Express à 2 x 2 voies	40 600
Route Bidirectionnelle à 2 voies	13 800
Route Bidirectionnelle à 3 voies	17 500

ANNEXE 16

RENTABILITE FINANCIERE DES OPERATIONS A PEAGE

1 - DEFINITIONS ET ROLES RESPECTIFS DES EVALUATIONS ECONOMIQUE ET FINANCIERE.

- 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 euros constants alors que l'évaluation financière est généralement effectuée en euros courants.
- L'actualisation est effectuée avec le taux du Commissariat Général du Plan dans l'évaluation économique tandis que dans l'évaluation financière sont pris en compte les taux financiers pertinents pour les différentes composantes du financement du projet (par exemple le taux d'intérêt des emprunts à long terme, le taux de rémunération des fonds propres, etc.).
- Il est essentiel de ne pas confondre les taux d'actualisation socio-économique et financier. Le premier est le taux d'actualisation de la fonction inter-temporelle de préférence. Il s'agit d'un taux réel (hors inflation) auquel sont actualisées les diverses utilités constatées aux différentes dates. Le second est un taux d'intérêt nominal (incluant la pris en compte de l'inflation) qui est observé sur les marchés financiers et décrit le taux de rémunération du capital.

2 - LES INTERRELATIONS ENTRE CES DEUX EVALUATIONS.

La réalisation d'une liaison grâce au péage est le résultat d'un arbitrage entre divers sous-optimum résultant de :

- 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 peut conduire à préférer les investissements pouvant être financés au détriment d'autres solutions pourtant plus intéressantes en termes de bilan économique pour la collectivité.

Ces deux évaluations ne sont pas nécessairement antinomiques, il en est ainsi lorsque le recours au péage permet la mise en service plus tôt d'un investissement rentable économiquement pour la collectivité et que ce gain en faisabilité compense la perte d'avantage collectif liée à l'effet d'éviction du péage

3 - ROLES DE L'ADMINISTRATION CENTRALE.

- L'Etat est autorité concédante. Il peut concéder à une société privée ou à un organisme public. 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).
- L'Etat peut percevoir lui-même un péage ou en déléguer cette tâche à un prestataire, en dehors donc du cadre d'une concession : cette possibilité est ouverte par l'article 20 de la loi 2004-809 du 13 août

2004, sur les libertés et responsabilités locales, qui porte amendement du code de la voirie routière (article L 122-4).

4 - EVOLUTION DU CONTEXTE D'ATTRIBUTION DES CONCESSIONS.

La directive 2004/18/CE du Parlement et du Conseil du 31 mars 2004 (remplaçant à compter du 31 janvier 2006 la directive 93/37 du 14 juin 1993, dite "Directive Travaux") fait obligation d'une publicité pour appel à candidature concernant les délégations de service public, elle prévoit également la fixation de critères pour la sélection des candidats et l'attribution de la concession. Par ailleurs la loi 93-122 du 29 janvier 1993 "relative à la prévention de la corruption et à la transparence de la vie économique et des procédures publiques", dite loi "Sapin", limite les possibilités de prorogation des concessions de service public. En outre, 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). L'ensemble de ces raisons a conduit à 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.

Par ailleurs il convient de souligner l'évolution du cadre législatif français qui accroît les possibilités de choix de la puissance publique. Ainsi, la possibilité pour l'Etat d'instituer un péage en régie, permise par l'article 20 de la loi "libertés et responsabilités locales". Il convient également de mentionner les possibilités ouvertes par l'ordonnance n°2004-559 du 17 juin 2004 sur les nouveaux contrats de partenariat qui permet une nouvelle formule de contrat global (construction, entretien, etc) de longue durée entre un maître d'ouvrage public et le secteur privé. La Direction Générale des Routes a lancé les premières réflexions visant à délimiter le champ d'application de ce type de contrat dans le domaine routier et à en préciser les modalités pratiques de mise en œuvre.

5 - ROLES DU REALISATEUR DE L'ETUDE.

Le réalisateur 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 réalisateur de l'étude 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 mais rentable au plan socio-économique doit inciter à réexaminer la possibilité d'accroître l'apport du concédant et/ou les hypothèses de trafic et de tarifs de péage. A cet égard, plusieurs hypothèses tarifaires contrastées pourront être testées, notamment : une conforme au taux moyen de péage, tel que mentionné à l'annexe 7, et une autre correspondant à l'optimum tarifaire du concessionnaire.

Afin d'aider le réalisateur de l'étude dans sa démarche, il est mis à sa disposition une feuille de calcul lui permettant d'apprécier les conditions de viabilité financière d'une section mise à péage.

Cet outil, décrit sommairement 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 sommaire de la feuille de calcul.

6 - CONCEPTS FINANCIERS DE BASE.

Trois principaux modes de financements sont utilisés au sein d'une société concessionnaire pour financer l'investissement initial :

- les fonds propres apportés par les actionnaires de la société ;
- les emprunts apportés par les banques ou les marchés financiers (émissions d'obligations) ;
- le cas échéant, une subvention publique sous forme budgétaire destinée à équilibrer la concession.

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, etc.) ;
- impôts et taxes liés à l'exploitation (taxe professionnelle, TVA, taxe d'aménagement du territoire, redevance domaniale, etc.) ;
- 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 ces recettes et dépenses constitue l'Excédent Brut d'Exploitation (E.B.E.) permettant les dotations aux amortissements, le paiement des charges financières (principalement les intérêts des emprunts), diverses provisions, le paiement de l'impôt sur les sociétés. Le Compte de Résultat récapitule l'ensemble des charges et produits annuels et fait apparaître un solde qui est le Résultat Net de l'exercice ; ce solde sert à la rémunération des actionnaires par le versement de dividendes, à l'autofinancement et à la constitution de réserves.

L'établissement du compte de résultat repose sur des normes comptables qui ont pour premier but de constater les droits résultant d'un exercice annuel : impôt sur les sociétés et bénéfice distribuable. Les calculs financiers nécessitent un retraitement des données comptables pour obtenir des flux réels correspondants aux décaissements et encaissements effectifs: il s'agit de substituer par exemple les remboursements en capital des emprunts aux dotations pour amortissement et de prendre en compte les mouvements aux dates où ils sont réalisés (les impôts et dividendes résultant d'un exercice comptable sont versés l'année suivante). Ce retraitement abouti à la constitution d'une série de flux de trésorerie disponible ou "Cash-flows disponibles" (CF).

Le calcul financier rapproche la somme des CF, actualisée au taux pertinent pour ce type d'ouvrage, du coût du financement de l'ouvrage. La différence actualisée sur la durée de la concession correspond à la Valeur Actuelle Nette (VAN). Le taux d'actualisation financier utilisé dépend de la structure du financement de l'ouvrage (subvention publique, fonds propres, emprunts). Pour que la concession soit strictement équilibrée, il suffit que la VAN 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), il prendra également en compte les dépenses étalées dans le temps correspondant à une réalisation progressive des chaussées.

Le Taux de Rentabilité Interne du projet (TRI) est le taux d'actualisation financier qui annule une chronique de dépenses et de résultats annuels. Dans le cas où les financements sont supposés assurés exclusivement par l'emprunt, il est égal au taux d'intérêt actuariel 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). Un TRI peut également être calculé sur la seule part des financements incombant au concessionnaire (c'est-à-dire hors subvention du concédant) mais aussi sur les seuls apports en capitaux de ses actionnaires. Dans ce dernier cas le TRI est calculé sur la chronique des apports en capitaux et des dividendes les rémunérant.

La subvention équilibrant la concession est l'apport externe (de l'Etat et des autres collectivités publiques) annulant la VAN ; c'est également, ce qui est équivalent, l'apport permettant de rémunérer les composantes du financement à la charge du concessionnaire à hauteur d'objectifs de rentabilité conformes aux conditions prévalant pour un investissement présentant un niveau de risque similaire. La subvention 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 résultats annuels : les éventuels déficits annuels sont comblés par les excédents futurs (sous réserve de l'actualisation) donc des dates auxquelles ils apparaissent.

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 candidat 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 FONCTIONNALITES DE LA FEUILLE DE CALCUL.

Cet outil permet de calculer la participation publique équilibrant une concession exploitée isolément (sans adossement donc à une entreprise existante), les VAN et TRI se rapportant à différentes modalités de financement ainsi que les EBE actualisés, ce pour une période d'exploitation n'excédant pas 80 ans.

Les dépenses seront prises HT, le régime de droit commun de la TVA s'appliquant aux concessions autoroutières.

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 tarifs de péage, aux coûts de construction, d'entretien et d'exploitation.

Un certain nombre de données doivent être saisies dans la feuille de calcul, certaines sont propres au projet alors que d'autres lui sont exogènes, certaines nécessitent seulement des mises à jour périodiques alors

que d'autres déterminent les résultats des simulations et sont à ajuster en conséquence. Enfin certains paramètres bien que propres au projet peuvent être considérés comme fixes pour chaque variante du projet : durée des travaux, dépenses de renouvellement, d'entretien et d'exploitation, ainsi :

- les données macro-économiques ou financières ne seront mises à jour que périodiquement, lorsque le contexte économique et financier évolue comme le taux d'inflation, les taux d'intérêt et durées des emprunts, les taux des impôts et taxes, etc.
- les données conditionnant plus directement la viabilité du projet comme le couple trafic-tarif de péage, la répartition possible des financements entre emprunts et apports en capitaux, le montant de la subvention publique.

Il convient de souligner qu'une durée d'exploitation excédant 50 ans ne se traduit pas par un gain significatif de rentabilité (pour des taux d'actualisation de 5 % et plus).

Un certain nombre d'options personnalisées sont à disposition du projeteur comme l'échéancier de réalisation des travaux et les évolutions des trafics et tarifs des VL et PL pour les 30 premières années d'exploitation (simulation de la montée en charge du trafic).

La démarche proposée peut se résumer à :

- fixer les paramètres les moins susceptibles de varier lors d'un cycle de simulation donnée (Cf. ci-dessus) ;
- fixer un taux d'apport en capital du concessionnaire (15 à 20 % sont des valeurs courantes en fonction des risques du projet) ;
- choisir un couple trafic-tarif.

Enfin faire varier le taux de la subvention permettant d'assurer l'équilibre de la concession compte tenu d'un taux "espéré" de rémunération des capitaux investis par le concessionnaire.

Il faut bien veiller aux interrelations entre les différents paramètres, par exemple un couple trafic-tarif élevé peut rendre le projet plus risqué ce qui peut conduire à accroître le besoin d'apport en capitaux du concessionnaire.

Deux logiques complémentaires sous-tendent les simulations : opportunité de concéder/possibilité de concéder, tant du point de vue du concessionnaire que du concédant.

Enfin, un calcul du bilan financier de la puissance publique est établi à titre indicatif, les flux de dépenses et de recettes étalés dans le temps sont actualisés au taux de l'ex Commissariat Général du Plan (actuel Centre d'Analyse Stratégique).

L'outil de simulation est disponible à la DGR – Sous-direction de la politique routière et du développement (PRD) auprès du chargé de mission pour l'évaluation.

Le Sétra - CSTR diffuse également cet outil.

Compte tenu des évolutions des paramètres financiers (structure du montage, durées possibles des emprunts, rémunération des capitaux, etc.) le projeteur se rapprochera de la sous-direction en charge de l'attribution des concessions (GD).

ANNEXE 17

PRISE EN COMPTE DE L'INCERTITUDE ET DU RISQUE

Le nouveau taux d'actualisation défini par le Commissariat Général du Plan n'intègre plus comme auparavant la prise en compte du risque, il conviendra donc de mener une analyse spécifique. Ce travail, commun aux principaux modes concernés par les évaluations de projet, est en cours ; il s'appuiera notamment sur des études de cas et devrait être achevé pour la fin du premier semestre 2007.

Dans un premier temps, il est proposé de se limiter à l'identification des différents risques et essayer de situer leur importance respective compte tenu des facteurs qui les engendrent. Pour ce faire, une matrice des risques standard est jointe en annexe, elle doit donc être adaptée aux spécificités du projet étudié.

Un certain nombre de considérations visant à cerner la robustesse de l'évaluation sont développées ci-dessous.

1 – REMARQUES PREALABLES.

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 les étapes successives d'instruction d'un projet. 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 liste des indicateurs visant à apprécier la robustesse d'une évaluation dans un environnement incertain, ce afin 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. A cet égard, il convient de proportionner l'analyse aux enjeux du projet (par exemple : coût, étape d'évaluation, complexité de la situation de référence) afin d'éviter de compliquer inutilement le travail du réalisateur de l'étude.

Trois grandes familles de risques et de facteurs corrélatifs peuvent avoir une incidence sur la rentabilité d'un projet, elles concernent :

- le taux d'actualisation qui constitue la référence générale pour l'évaluation de tous les projets publics. Ce taux doit refléter l'incidence de l'incertitude des taux de croissance économique futurs, pour ce faire le groupe de travail du Commissariat Général du Plan, qui a proposé de nouvelles valeurs du taux d'actualisation, a tenu compte de cet effet par une approche probabiliste qui a conduit à prévoir une décroissance du taux d'actualisation dans le temps pour rendre compte de la croissance corrélative de l'incertitude ;
- les risques économiques liés notamment à l'évolution de la consommation finale des ménages (par tête) et qui influencent la valorisation des avantages et des coûts du projet (temps, sécurité, effets externes, ...), donc sa rentabilité ;
- les risques liés à la mise en œuvre de l'évaluation, ils peuvent résulter par exemple : de l'emploi de données insuffisamment fiables (enquêtes O-D, estimation trop sommaire du coût du projet, etc.), d'une modélisation insuffisante de la situation initiale ou de la situation de référence. A cet égard il a été constaté qu'une définition correcte de la situation de référence

était un facteur important de réduction des erreurs d'évaluation et que les incertitudes se réduisaient dans le temps avec les étapes successives d'évaluation du projet.

2 - APPROCHE SOMMAIRE DES RISQUES LIES A LA MISE EN ŒUVRE DE L'ÉVALUATION.

La procédure d'évaluation préconisée par la présente instruction permet d'apprécier la robustesse d'un projet face à différents risques au travers de :

- l'utilisation de plusieurs hypothèses d'évolution générale du trafic dont les fourchettes haute et basse s'appuient sur des tests statistiques des principales variables déterminant la demande de transport (par exemple le prix de l'énergie et la fiscalité des carburants, (Cf. annexe 5) ;
- 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, au stade amont de l'évaluation, 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 et notamment la définition du réseau de référence qui apparaît comme la principale source de risque lié au trafic ;
- le calcul du taux de rentabilité interne traduisant la robustesse du projet ;
- 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.

Il ne s'agit pas de traiter de façon exhaustive le risque et ses méthodes de prise en compte mais, dans l'attente des résultats des travaux en cours, de proposer un schéma récapitulatif des différents scénarios examinés afin d'éclairer le décideur.

La méthode consiste à formaliser de façon pratique le risque lié à chaque scénario d'aménagement envisagé en procédant à une analyse de la sensibilité des résultats aux paramètres les plus significatifs.

Une récapitulation des résultats sous forme de tableaux peut en faciliter la lecture. A titre d'exemple les cases des tableaux suivants peuvent être renseignées par les valeurs des bénéfices actualisés correspondant aux différents scénarii (le cas échéant pour chaque situation de référence) :

Coût d'investissement	Trafic	
	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 peuvent être renseignées comme suit :

	Trafic à l'ouverture	Coût d'investissement
Valeur de basculement		

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 bien de ne poursuivre que l'instruction des solutions le préservant le plus.

EXEMPLE DE MATRICE DES RISQUES

Cette matrice est donnée à titre indicatif et n'a pas pour vocation à s'appliquer à tous les projets. Elle doit être adaptée et complétée pour chaque projet.

Risque	Porteur	Evaluation
Risque sur les prévisions de la demande : études de trafic		
Trafic par nature :		
Trafic référence		
Trafic reporté mode		
Trafic reporté mode concurrent		
Trafic induit		
Déterminants du trafic voyageurs :		
Prix du carburant		
Péage		
Prix du fer		
Prix de l'aérien		
Prix du pétrole		
Risques de change \$/€		
CFM (volume)		
PIB (volume)		
Risques sur l'évaluation des coûts d'investissement		
Provisions pour sous-estimation des quantités ou de la conception à intégrer dans le coût du projet		
Provisions pour aléas et imprévus (PAI) : surcoût dus :		
- aux aléas météorologiques		
- aux aléas hydrogéologiques		
- à la majoration de prix en cas de concurrence insuffisante		
Sommes à valoir : caractère non complet de la description des travaux (taux variable suivant la nature des ouvrages et leur complexité)		
Risque environnemental (dont archéologique, ...)		
Risques technologiques et d'obsolescence		
Risques financiers		
Variation des taux (intérêt, change)		
Inflation		
Risques juridiques :		
Recours contentieux		
Modifications législatives et réglementaires spécifiques au secteur		
Modifications législatives et réglementaires non spécifiques au secteur		
Risques procédures et processus conception et construction :		
Retard dans la procédure de passation du contrat		
Retard dans la préparation des études de conception		
Retard dans la mise à disposition des terrains de l'Etat		
Délais dans l'obtention des autorisations préalables aux travaux		
Délais dans l'obtention de la DUP		
Invalidation de la DUP		

Déviations des réseaux		
Modifications imposées par l'Etat ou les collectivités locales		
Remembrement		
Perturbation de la circulation due aux travaux		
Modifications imposées par la personne publique pendant les travaux		
Nuisances causées aux tiers		
Faillite des entreprises de travaux/carence des garanties		
Interfaces chantier		
Risques matières premières (bitume)		
Risques sur l'évaluation des coûts d'exploitation et de maintenance :		
Mauvaise estimation des coûts de fourniture des services dus, de la maintenance, de structure, ...		
Mauvaise estimation du coût de gestion des personnels		
Mauvaise estimation des coûts de l'énergie		
Modification fiscale		
Risques de surcoûts du fait d'une moindre qualité (que prévu) des installations (réparation, remplacement, renouvellement accrus)		
Manquement aux obligations de performance (qualité de service)		
Interface avec les acteurs de la maintenance et de la sécurité (Etat)		
Usure prématurée des ouvrages		
Indisponibilité de l'ouvrage hors viabilité hivernale		
Non-respect des normes environnementales		

ANNEXE 18
PRESENTATION DES RESULTATS DE L'EVALUATION
ET COMPARAISON DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

1 - TABLEAU DE SYNTHESE DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT.

Indicateurs	Scénario 1	Scénario 2	Scénario n
	Hypothèse tendancielle centrale	Hypothèse tendancielle centrale	Hypothèse tendancielle centrale
Estimation du scénario d'aménagement (en M€ courants) Coût d'investissement (M€ 2000) <u>Evaluation économique</u> Date optimale de mise en service Avantage net annuel (M€ 2000) : · à la date optimale de mise en service · à la date présumée de mise en service* Avantage net global (M€ 2000) actualisé en 2004 : · à la date optimale de mise en service · à la date présumée de mise en service* Bénéfice actualisé en 2004 à la date optimale de mise en service (M€ 2000) Bénéfice actualisé en 2004 à la date présumée de mise en service* (M€ 2000) Bénéfice actualisé par euro dépensé à la date optimale de mise en service Bénéfice actualisé par euro dépensé à la date présumée de mise en service Bénéfice actualisé par euro public dépensé à la date optimale de mise en service Bénéfice actualisé par euro public dépensé 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* <u>Evaluation financière</u> 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 MONETARISES.

Les effets non monétarisés relatifs à la saturation, 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 ET DU RISQUE.

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

BILAN A POSTERIORI DES GRANDES INFRASTRUCTURES

1 – OBJECTIFS DU BILAN DES GRANDES INFRASTRUCTURES PREVU PAR LA LOTI.

La Loi n°82-1153 du 30 décembre 1982¹⁸ d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) prévoit la production de bilans socio-économiques et environnementaux 3 à 5 ans après la mise en service des grandes infrastructures de transport. Les travaux préparatoires à la LOTI précisent qu'il s'agit de "confronter les prévisions à partir desquelles les choix antérieurs ont été opérés et les réalités concrètes dans lesquelles ils se sont inscrits".

Ainsi l'objectif d'un bilan est **d'analyser et d'expliquer les écarts entre les prévisions du dossier de Déclaration d'Utilité Publique (DUP), document ayant fait l'objet d'une communication au public, et les observations réelles après la mise en service de l'infrastructure ainsi que de vérifier le respect des engagements de l'Etat.**

Cette confrontation est un retour d'expérience utile qui permet d'améliorer les méthodologies d'évaluation ex ante, d'éclairer les choix ultérieurs et qui sera valorisé dans le cadre des futurs débats publics. Elle contribue également à crédibiliser l'action publique en rendant compte de l'utilisation des fonds publics.

Le bilan LOTI est une évaluation des effets de l'infrastructure à un moment donné. Il ne se substitue pas aux études environnementales qui doivent être produites dans le cadre du contrôle de l'Etat, des comités de suivis, des réglementations nationales spécifiques (loi sur l'eau, sur l'air...) ou des réglementations européennes. Il ne se substitue pas non plus aux différents travaux qui peuvent être menés dans le cadre d'observatoires ou de programmes de recherches. En revanche, dans la mesure où ils sont antérieurs, il est recommandé d'exploiter les résultats de ces suivis au cours du bilan LOTI.

Le bilan LOTI doit être établi par le maître d'ouvrage, qui doit organiser la collecte des informations. En raison du décalage temporel entre les études de projets et la réalisation des bilans, une attention particulière sera portée sur l'archivage de l'ensemble des dossiers, y compris ceux ayant servi de base à l'évaluation initiale. Compte tenu du délai important qui existe souvent entre l'enquête publique et la mise en service et du caractère éphémère ou évolutif de certaines données, la mise en place du recueil de ces données dès la présentation de l'évaluation apparaît souhaitable -voire indispensable-.

La portée géographique du bilan doit correspondre en principe à celle du dossier de DUP. Néanmoins, lorsque l'opération a été échelonnée dans le temps ou sectionnée, il est souhaitable de raisonner à l'échelle de l'itinéraire. Dans cette situation, la décision est à prendre au cas par cas, après consultation du groupe de travail "bilan LOTI" de la Direction Générale des Routes (DGR) et du Conseil Général des Ponts et Chaussées (CGPC).

¹⁸ Cf. textes réglementaires en Annexe.
Annexe 19

2 – CONTENU DU BILAN DES GRANDES INFRASTRUCTURES.

La confrontation entre prévisions et réalisations doit se faire dans une démarche d'analyse ciblée qui permet d'augmenter la pertinence du bilan en évitant les dispersions sur des sujets peu liés à l'infrastructure ou sur lesquels la part d'influence de l'infrastructure ne peut être déterminée.

2.1. - Le bilan simplifié.

Le bilan doit, au cours d'une première phase appelée "bilan simplifié", contenir une analyse des paramètres clefs de l'évaluation socio-économique ainsi que des engagements de l'Etat et du maître d'ouvrage sur les aspects environnementaux majeurs du projet. La partie environnementale du bilan simplifié s'appuiera utilement sur les résultats du bilan intermédiaire environnemental, lorsque ce dernier a été réalisé un an après mise en service de l'infrastructure, ainsi que sur les éventuels suivis effectués entre cette date et la réalisation du bilan simplifié. Le bilan simplifié ne se substitue pas au bilan intermédiaire environnemental.

L'utilité d'un projet est évaluée par comparaison avec la " situation de référence", situation la plus probable dans le cas où le projet n'aurait pas été réalisé. La pertinence de la "situation de référence" retenue lors de la DUP doit être examinée a posteriori.

Tous les thèmes des tableaux suivants doivent obligatoirement être traités dans la partie "bilan simplifié".

Thème	Contenu	Modalités
Entretiens	Entretiens avec au moins une trentaine d'acteurs pour recueillir le ressenti global suite à la mise en service de l'infrastructure et identifier les points importants à traiter dans la deuxième partie.	Choix des personnes (élus, représentants des milieux socio-économiques, de l'environnement, du transport, ...). Construction du guide d'entretien.
Coût	Comparaison des coûts de construction initiaux (ex ante) et finaux (ex post) de l'opération. Comparaison des coûts d'entretien et d'exploitation initiaux et finaux. Explication des écarts.	Coût initial : coût d'estimation du projet figurant dans le dossier de DUP exprimé en euros de l'année de mise en service. Coût final : coût constaté exprimé en euros de l'année de mise en service.
Trafic	Présentation des trafics et de leur évolution 3 à 5 ans après la mise en service. Comparaison avec les prévisions de trafics définies dans la DUP. Explication des écarts.	Des enquêtes peuvent être utiles. Analyser les écarts sur les différents paramètres : réseau de référence, hypothèse de croissance, modèle de trafic, affectation, trafics reporté et induit, montant des péages, ...
Sécurité routière	Présentation des taux d'accidents, de tués et blessés graves. Comparaison avec les prévisions de la DUP, les moyennes nationales et exposé de l'origine des divergences éventuelles.	Recueil statistique d'accident sur le réseau concerné.
Qualité de service	Présentation des temps de parcours et des variations de congestion sur le réseau après mise en service. Comparaison avec les modèles utilisés dans l'évaluation.	Campagne de mesures et modèles. Enquêtes satisfaction des usagers.
Environnement	Bilan de la réalisation effective des engagements du maître d'ouvrage.	Etablir la liste des engagements à étudier à partir du dossier des engagements de l'Etat lorsqu'il existe, des mesures proposées dans l'étude d'impact et de leurs affinements dans le cadre de l'étude du projet jusqu'en phase chantier. Analyser les écarts éventuels. Identifier les effets non prévus.
Rentabilité socio-économique (pour la collectivité)	Rappel des résultats des évaluations a priori contenues dans la DUP et calcul d'un bilan a posteriori. L'indicateur à présenter est le taux de rentabilité interne. Explication des écarts.	Reprendre le calcul en fonction des données disponibles (avec un modèle ou à la main, ...). Veiller à la cohérence des méthodologies. Isoler les écarts imputables aux outils et méthodes et ceux imputables aux autres paramètres (coût, situation de référence, ...).
Rentabilité financière (pour les infrastructures concédées)	Rappel des résultats des évaluations a priori de la DUP et calcul d'un bilan a posteriori. Présentation du taux de rentabilité interne financier et de la part des dépenses d'investissement couvertes par l'EBE. Explication des écarts.	Utilisation de l'applicatif de la Direction Générale des Routes. Analyse des écarts sur les différents paramètres : <ul style="list-style-type: none"> • coût financier, coûts d'entretien et d'exploitation ; • recettes (trafic, péage) ; • taux d'intérêts, durée de la concession.

2.2. - Les approfondissements.

La première phase du bilan, au cours de laquelle tous les sujets sont abordés mais non épuisés, peut être suivie d'approfondissements dont la nature est spécifique à chaque projet et doit s'adapter aux problématiques locales. Ainsi, en fonction des spécificités de l'infrastructure étudiée, des points particuliers concernant des thèmes traités dans le bilan simplifié ainsi que ceux de l'environnement, de l'aménagement du territoire, du développement économique peuvent nécessiter des approfondissements. Dans ce cas, ils devront être identifiés à la fin du bilan simplifié et feront l'objet d'une concertation avec la DGR et le CGPC. Le nombre de thèmes retenus doit être limité. S'il s'avérait nécessaire, des propositions de suivis complémentaires pourraient être formulées à l'issue des approfondissements.

A titre indicatif, quelques exemples de thèmes et de méthodologies sont fournis ci-après.

Thème	Contenu	Modalités
Conséquences sur les autres modes de transport	Mesurer la variation du trafic voyageurs et marchandises sur les autres modes. Evaluer dans quelle mesure ces variations sont imputables à l'aménagement routier. Comparer avec les prévisions.	Comptages, enquêtes voyageurs, entreprises et opérateurs autres modes. Etudier les mesures tarifaires et de qualité de services éventuellement prises.
Emplois Construction	Estimer les emplois directs réels ainsi que les emplois indirects sur la base du coût d'investissement hors taxes définitif. Estimer la part revenant aux entreprises régionales. Comparer aux prévisions.	Enquêtes chantier à lancer dès le démarrage des travaux. Enquête auprès du maître d'ouvrage. Utilisation d'un modèle de calcul.
Effets économiques induits	Identifier les entreprises qui ont bénéficié de la nouvelle infrastructure et celles qui ont eu à subir des effets négatifs. Apprécier les avantages réels en termes de compétitivité, de nouveaux marchés, d'échanges. Comparer avec les prévisions.	Analyse statistique ciblée. Des entreprises et acteurs socio-économiques. Exploitation des bases de données entreprises et enquêtes.
Stratégie des acteurs de l'aménagement et du développement économique.	Identifier les projets d'aménagement lancés par les acteurs publics et liés au projet d'infrastructure. Comparaison des réalisations mises en place avec les stratégies annoncées.	Enquêtes auprès des acteurs publics et analyses des documents de planification locale et des schémas de développement à court et moyen termes.
Environnement	Sur une ou plusieurs problématiques clés : - approfondir l'analyse des impacts d'infrastructures ex post et la comparer aux prévisions ; - apprécier l'efficacité des mesures de compensation ; - analyser d'éventuels effets non prévus ; - proposer des mesures correctives ou rattrapage.	Le guide du SETRA "Suivis et bilans environnementaux" paru en décembre 1996 (Réf : B 9662/3) pourra servir de référence méthodologique. Il décrit l'ensemble des démarches à suivre (recueil de données, méthodes, ...) pour établir un bilan des effets de l'infrastructure sur chaque thème lié à l'environnement.

3 – COMMUNICATION DU BILAN.

Ce bilan, accompagné de l'avis du CGPC, doit réglementairement faire l'objet d'une communication, annoncée au public par des parutions dans la presse. Cette communication peut prendre des formes diverses suivant l'importance et la nature du projet. Dans tous les cas, l'avis du CGPC est publié sur le site du Ministère. Mais des actions plus substantielles doivent être envisagées : production d'un quatre pages, réunion publique, ...

4 – ENVOI.

Le maître d'ouvrage est tenu de transmettre dans un premier temps la partie "bilan simplifié" à la DGR qui en vérifiera la teneur. Cet envoi sera complété par une proposition des thèmes d'approfondissement envisagés. De même, une proposition de communication sera faite à ce stade par le maître d'ouvrage. Une copie de ces documents sera envoyée au CGPC qui doit donner son avis sur ces bilans.

ANNEXE

■ Les textes législatifs et réglementaires.

Loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'Orientation des Transports Intérieurs modifiée par la Loi n° 99.533 du 25 juin 1999 d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement durable du Territoire.

Article 14, alinéas 1 et 2 :

Les choix relatifs aux infrastructures, équipements et matériels de transport et donnant lieu à financement public, en totalité ou partiellement, sont fondés sur l'efficacité économique et sociale de l'opération. Ils tiennent compte des besoins des usagers, des impératifs de sécurité et de protection de l'environnement, des objectifs du plan de la Nation et de la politique de l'aménagement du territoire, des nécessités de la défense, de l'évolution prévisible des flux de transports nationaux et internationaux, du coût financier et plus généralement, des coûts économiques réels et des coûts sociaux dont ceux des atteintes à l'environnement.

Les grands projets d'infrastructures et les grands choix techniques sont évalués sur la base de critères homogènes intégrant les impacts des effets externes des transports relatifs notamment à l'environnement, à la sécurité et à la santé et permettant de procéder à des comparaisons à l'intérieur d'un même mode de transport et entre différents modes et combinaisons de modes.

Ces évaluations sont rendues publiques avant l'adoption définitive des projets concernés.

Lorsque ces opérations sont réalisées avec le concours de financements publics, un bilan des résultats économiques et sociaux est établi au plus tard cinq ans après leur mise en service. Ce bilan est rendu public.

Décret 84.617 du 17 juillet 1984 pris pour l'application de l'article 14 de la loi 82.1153.

Article 1 : *L'évaluation et le bilan des grands projets d'infrastructures et des grands choix technologiques intéressant les transports publics tels qu'ils sont définis à l'article 5, dernier alinéa, de la loi susvisée du 30 décembre 1982 sont établis selon les critères définis par ladite loi du 30 décembre 1982, notamment dans ses articles 1^{er}, 3 et 14 (alinéas 1^{er} et 2).*

Article 8 : *Le bilan, prévu à l'article 14 de la loi susvisée du 30 décembre 1982, des résultats économiques et sociaux des infrastructures dont le projet avait été soumis à l'évaluation, est établi par le maître d'ouvrage au moins trois ans et au plus cinq ans après la mise en service des infrastructures concernées.*

La collecte des informations nécessaires au bilan est organisée par le maître d'ouvrage dès la réalisation du projet.

Article 9 : *En ce qui concerne les infrastructures autres que celles dont les communes, les départements, les régions et leurs groupements sont maîtres d'ouvrage, le bilan prévu à l'article 8 est soumis à l'avis du conseil général des ponts et chaussées et, dans la limite de ses compétences, de l'inspection générale de l'aviation civile et de la météorologie.*

Article 10 : *Le dossier du bilan, accompagné des avis mentionnés à l'article 9, est soumis à la disposition du public dans les conditions de publicité et sous les réserves prévues à l'article 7.*

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

Cette circulaire affirme l'obligation de réaliser un bilan a posteriori dans le domaine de l'environnement, tel qu'il est prescrit dans les domaines économiques et social par l'article 14 de la LOTI pour les grands projets. Les circulaires du 5 mai 1994¹⁹ et du 11 mars 1996 ont ensuite étendu la réalisation d'un bilan environnemental à tous les projets (y compris ceux qui ne répondent pas aux critères définis dans le décret d'application de la LOTI).

En principe, les contrats de concession font mention de la réalisation d'un bilan LOTI par le maître d'ouvrage conformément à la demande du concédant et en cohérence avec la LOTI.

■ Champ d'application du bilan.

Le bilan est réalisé pour toutes les opérations qui ont fait l'objet d'une évaluation économique et sociale au sens de l'article 2 du décret 84.617 et de l'arrêté du 20 avril 1989 portant révision des seuils monétaires. Cela concerne toutes les opérations de création de voies rapides à 2 x 2 voies d'une longueur supérieure à 25 km, toutes les opérations dont le coût est égal ou supérieur à 83,1 M€ (545 MF) et pour ce qui concerne les travaux dont la maîtrise d'ouvrage appartient aux collectivités territoriales (communes, départements, régions et à leurs groupements), les opérations de routes nouvelles d'une longueur supérieure à 15 km.

Le coût de référence est le coût d'estimation du projet défini comme le coût TTC en euros courants à l'année de présentation du projet et figurant dans le sous-dossier "évaluation économique et sociale" du dossier soumis à enquête publique.

Toutefois, si le coût d'estimation figurant dans le dossier d'enquête publique est inférieur à 83,1 M€ (545 MF) mais qu'après mise en service, il vient à dépasser ce seuil une fois réestimé à la même année que celle adoptée dans le dossier d'enquête publique, alors, et bien que cela ne soit pas explicitement prévu par le décret, il convient de faire un bilan.

Par ailleurs, il peut se faire que certains éléments n'aient pas été étudiés dans le dossier d'évaluation présenté à l'enquête publique, soit parce que la réglementation a évolué, soit parce que l'étude initiale était insuffisante sur certains points. Dans ce cas, il conviendra lors de la réalisation du bilan de rechercher les éléments significatifs permettant de réaliser un bilan aussi complet que possible. On évitera toutefois de réaliser des études lourdes, compte tenu des insuffisances des données initiales.

Enfin, dans le cas où l'opération fait l'objet d'une réalisation progressive étalée sur une longue période, seront établis des bilans partiels pour des tranches répondant à une logique fonctionnelle (par exemple, liaisons entre pôles urbains importants ou déviations de grandes agglomérations), sous réserve que le coût de ces tranches soit supérieur à 83,1 M€ (545 MF). Un bilan complet pourra être établi lorsque la dernière tranche sera ouverte.

¹⁹ Cette circulaire est en cours de révision.

ANNEXE 20

--

RAPPELS THEORIQUES : CALCUL ECONOMIQUE ET CRITERE 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 DEFINITION 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 finaux 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 DEMARCHE DU CALCUL ECONOMIQUE.

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 biens¹, 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*.

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".

3 - LES ETAPES DU CALCUL ECONOMIQUE.

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) critère(s) 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 C.G.P.C.. concernant le taux d'actualisation) ou de caractère sectoriel². On n'y reviendra donc pas ici.

4 - LES AGENTS ECONOMIQUES CONCERNES 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 finaux (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 finaux (ménages) ou consommateurs intermédiaires (entreprises) ;
- enfin l'Etat et les autres collectivités publiques.

² Rapport du groupe de travail présidé par M. Boiteux ("Transports : choix des investissements et coût des nuisances", juin 2001), rapport de D. Lebègue sur la "Révision du taux d'actualisation des investissements publics" du 21 janvier 2005, instruction-cadre ministérielle du 25 mars 2004 et son complément du 27 mai 2005.

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 informés³. 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 finaux 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 $p_1 x_1 - p_0 x_0$:

$$S_c = \int_{x_0}^{x_1} p(x) dx - (p_1 x_1 - p_0 x_0)$$

³ 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 macroéconomiques, peuvent relever de cette catégorie des biens tutélaires.

Le surplus du consommateur peut être exprimé de manière équivalente à partir de la fonction de demande $x(p)$:

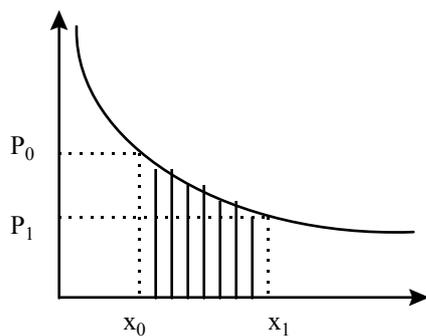
$$S_c = - \int_{P_0}^{P_1} x(p) dp$$

comme l'illustre la représentation graphique ci-dessous.

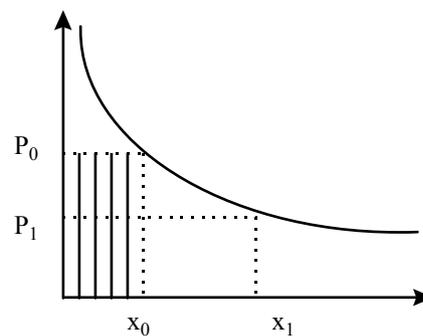
Enfin, si la transformation considérée s'accompagne d'une variation de revenu ΔR du consommateur, le surplus devient :

$$S_c = \Delta R - \int_{P_0}^{P_1} x(p) dp$$

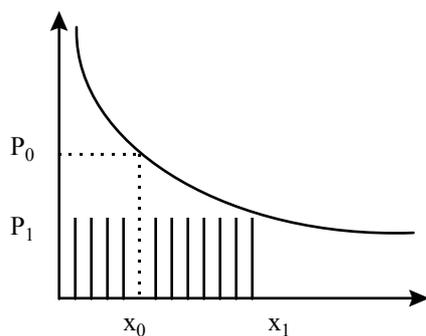
Cette formule exprime que la situation du consommateur est améliorée si la variation de son revenu est supérieure à l'effet résultant de la variation du prix, mesuré par l'intégrale de la fonction de demande.



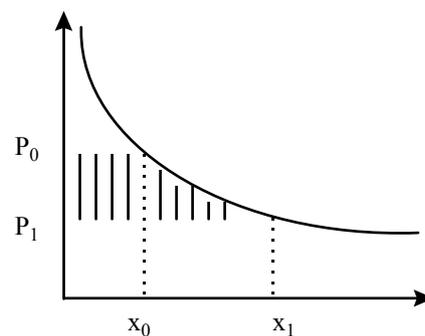
Consentement à payer



(plus) Dépense ancienne



(moins) Dépense nouvelle



Surplus du consommateur

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 consommateur⁴ 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 :

$$S_c = \Delta R - VCR$$

Dans le cas d'un bien unique, le raccord entre les deux définitions résulte d'une propriété mathématique de la fonction de demande du consommateur⁵. 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 revenu⁶ n'est pas nul.

⁴ 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 :

$$\max U(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

$$\text{avec } \sum_j p_x x_j = R$$

⁵ Propriété qui exprime que la dérivée de la fonction de dépense est égale au volume de consommation (Lemme de SHEPHARD)

⁶ L'effet du revenu concernant un bien est la variation de demande de ce bien lorsque le revenu du consommateur augmente d'une unité.

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 temps⁷

⁷ Qui, comme les consentements à payer pour des biens publics, varie d'un consommateur à l'autre.

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 :

$$S_c = \int_{a_i^0}^{a_i^1} q_i(p, a, U_0) da_i$$

qi 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 :

$$U = U\left(\frac{R}{p_0}, \frac{c_1}{p_0}, \frac{c_2}{p_0}, \dots, \frac{c_n}{p_0}\right)$$

les grandeurs $c_i = p_i - p_0 k_i a_i$ 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 :

$$x_i = x_i\left(\frac{R}{p_0}, \frac{c_j}{p_0}\right)$$

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 profit⁸. Lorsque seul le prix d'un bien varie, le surplus s'exprime par une formule analogue à la formule de DUPUIT, qui est :

$$S_e = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} z_i(p) dp_i$$

$x_i(p)$ 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 :

$$S_e = - \int_{c_i^0}^{c_i^1} z_i(c) dc_i$$

⁸ 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.

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.

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 :

$$S_g = \Delta \sum_i \sigma_i z_i \Delta \sigma_0 z_0 + \Delta \sum_i \tau_i x_i + \Delta \tau_0 x_0 - \Delta R$$

σ_i et τ_i étant les taux d'imposition qui s'appliquent respectivement à la consommation intermédiaire et à la consommation finale des biens considérés, et σ_0 et τ_0 les taux correspondants pour le bien courant de l'économie.

8 - SURPLUS COLLECTIF ET RENTABILITE 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 considérée 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 négative⁹ 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 projet¹⁰ 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.

⁹ Sous réserve des aspects redistributifs.

¹⁰ 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 *multi-critères* : 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 projet¹¹. La condition, nécessaire et suffisante, s'écrit dans ce cas :

$$S_e + S_p + S_g \geq 0 \text{ avec } \Delta R \text{ tel que } S_c = 0$$

¹¹ Ceci n'est vrai en toute rigueur que si tous les biens sont normaux (effet revenu positif)

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 collectivité¹².

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 finaux.

¹² 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.