

## 5 - BILAN ÉCONOMIQUE ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

Le présent dossier économique et socio-économique a pour objet de déterminer, pour chaque scénario retenu, à partir des besoins d'investissements d'infrastructure, de matériel roulant et d'ateliers de maintenance, les taux de rentabilité pour la collectivité.

Les montants des investissements sont exprimés aux conditions économiques de 1996. À ce niveau d'étude, des incertitudes subsistent sur certains paramètres liés aux investissements (exemple: marges de fluctuations des prix selon l'évolution de la conjoncture). Ne pouvant préjuger des évolutions économiques, il y aura lieu de réviser les chiffres annoncés pour l'horizon de mise en service du projet, ce qui peut entraîner des conséquences à la baisse ou à la hausse des taux de rentabilité sociale.

### 5.1 - METHODE DE CALCUL

Les bilans économiques et socio-économiques sont des bilans différentiels par rapport à une situation de référence sans réalisation du projet. Ils sont effectués en francs constants et se fondent sur le concept d'actualisation. La prévision de trafic et la mise en cohérence de l'offre et de la demande permettent de déterminer le parc de matériel à grande vitesse, les recettes et les coûts d'exploitation.

#### 5.1.1 Bilan économique pour l'ensemble des acteurs ferroviaires

Mesurer l'opportunité d'un projet de TGV revient à comparer deux situations possibles:

- soit réaliser le projet,

- soit ne pas le réaliser.

Il est, en effet, probable qu'en cas de non réalisation du projet, d'autres investissements de moindre importance auraient été réalisés. Il est donc plus réaliste d'établir une comparaison entre deux situations fictives, l'une avec l'investissement réalisé, l'autre sans cet investissement mais avec toutes les actions techniques ou commerciales économiquement justifiées qui auraient été entreprises pour améliorer la situation actuelle ou pour faire face à l'évolution prévisible des trafics.

La première situation est dite « situation avec projet », la seconde « situation de référence ».

Le bilan économique du projet se présente donc sous la forme d'un bilan différentiel comparant ces deux situations : il consiste à agréger l'ensemble des impacts nets du projet.

Cette évaluation s'appuie sur un calcul de nature économique effectué en monnaie constante, c'est à dire sans dérive générale des prix. Cependant, il est tenu compte des dérives spécifiques de prix; ces dérives sont alors exprimées sous la forme d'un écart de variation par rapport à la dérive générale des prix.

L'évaluation économique est effectuée hors taxes.

Pratiquement, si :

- $\theta$  est l'année de mise en service du projet,
- $-a$  la première année où intervient une dépense d'investissement,
- $n$  la durée d'exploitation sur laquelle les bilans économiques sont effectués,

chacune des situations est caractérisée par :

- un échéancier de dépenses:
  - dépenses d'investissements de l'année  $-a$  à l'année  $n-1$ ,
  - dépenses d'exploitation de l'année  $0$  à l'année  $n-1$ ,
- un échéancier de revenus  $R_{0..}, R_{n-1}$ .

L'impact réel du projet est donc caractérisé par la différence entre les deux échéanciers.

### Dépenses d'investissement

Les dépenses d'investissement ou de capital sont essentiellement des coûts relatifs:

- aux infrastructures : terrains, ouvrages d'art, travaux de terrassements, assainissements, pose de voies...,
- à la superstructure : alimentation en énergie électrique, signalisation, télécommunications...,
- à l'acquisition de matériel pour les opérateurs.

À chacune de ces rubriques ( $l$ ) et pour chaque année ( $j$ ) est associé un coût d'investissement que l'on notera  $INV_j^l$  pour la situation avec projet et  $inv_j^l$  pour la situation de référence.

$$INV_j = \sum_{l=1}^L (INV_j^l - inv_j^l)$$

À la dernière année de la période couverte par le bilan, il est tenu compte d'une valeur résiduelle fonction de la durée de vie

économique de chaque équipement et de la période pendant laquelle il a été utilisé.

### Dépenses d'exploitation

Les dépenses d'exploitation sont très directement liées à l'activité étudiée.

Les principales charges sont:

- le personnel de conduite,
- le personnel d'accompagnement,
- l'entretien de l'infrastructure,
- l'entretien du matériel,
- l'énergie,
- les mouvements et la sécurité,
- les dépenses commerciales liées à la vente, à la publicité, à la restauration,
- les taxes sur les terrains et le matériel.

Les coûts unitaires utilisés sont tirés de la comptabilité analytique de la SNCF. Ils permettent de valoriser les quantités physiques des différents postes.

Pour chacun des postes de dépense d'exploitation ( $m$ ) et pour chaque année ( $j$ ), la séquence des charges totales d'exploitation que l'on notera  $DEP_j^m$  ou  $dep_j^m$  selon la situation considérée (avec projet ou en référence) s'exprimera sous la forme :

$$DEP_j = \sum_{m=1}^M (DEP_j^m - dep_j^m)$$

Afin que tous les vecteurs puissent être homogènes dans leur valeur monétaire, ils sont exprimés à l'aide de la même unité, c'est à dire en francs d'une année donnée.

Cependant, l'utilisation de cette unité monétaire constante en termes réels (sans inflation) n'exclut pas d'introduire des dérivées particulières de prix. Ces dérivées représentent un renchérissement relatif et algébrique toujours en termes réels par rapport à l'inflation.

La productivité annuelle des facteurs de production intervient également. Elle agit sur le volume des facteurs de production et réduit proportionnellement leur coût.

### Recettes

Les recettes marginales à prendre en compte sont calculées par différence des recettes totales de la situation avec projet et de la situation de référence. Ces recettes sont établies à partir des prévisions de trafic et des recettes moyennes servant par ailleurs de base à ces mêmes prévisions de trafic.

De même que précédemment, la séquence des recettes ( $R$  ou  $r$ ) prendra l'expression suivante, pour les ( $k$ ) rubriques distinguées :

$$R_j = \sum_{k=1}^K (R_j^k - r_j^k)$$

### Actualisation

#### Principe de l'actualisation

Pour tenir compte du fait que les flux monétaires de l'année  $j$  n'ont pas la même importance actuelle que ceux d'aujourd'hui, en raison de

leur éloignement dans le temps, le mécanisme de l'actualisation est utilisé. Il consiste à transformer l'ensemble des flux étalés de l'année 0 à l'année  $n$  en flux équivalents d'une année donnée.

L'investisseur peut donc considérer que l'échéancier des flux monétaires sur  $n$  années le concernant est équivalent à un grand flux instantané égal à :

$$NPV_0(i) = \sum_{j=0}^{n-1} \frac{R_j - DEP_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=-a}^{n-1} \frac{INV_j}{(1+i)^j}$$

qui est le bénéfice (ou déficit) à l'année 0, au taux  $i$ .

#### Choix de la période d'actualisation

Le choix de la période d'actualisation à retenir dépend de l'appréciation portée sur la durée de vie technique et commerciale de l'investissement. Pour les bilans économiques, la durée s'étend sur une durée d'exploitation de 20 ans à partir de la mise en service du projet.

Il est évident que lorsque la période est très longue, l'investissement est à renouveler périodiquement. Le choix de la date optimale de renouvellement dépend de la durée de vie physique. Elle dépend aussi de la valeur actualisée du supplément d'entretien lié à son vieillissement comparée à la valeur de renouvellement.

Les durées de vie économiques sont variables selon les postes d'investissement considérés, puisqu'elles oscillent entre 25 et 35 ans pour le matériel roulant ferroviaire, et dépassent ces valeurs pour les

bâtiments et les infrastructures, notamment les ouvrages d'art. Les terrains sont considérés à part et ont une durée de vie infinie.

Lorsque la période est courte, inférieure à la durée de vie économique du projet ou d'une partie de ses composants, il est tenu compte d'une valeur résiduelle qui est, soit:

- nulle ou égale à la valeur de récupération s'il n'y a pas lieu de poursuivre l'exploitation au delà de la période couverte par le bilan,
- égale (valeur résiduelle économique) à la somme actualisée des annuités d'amortissement économiques restant à courir pour couvrir la valeur du capital investi :

$R = \text{valeur de récupération}$

$$VR = (INV - R) \frac{(1+i)^v - (1+i)^u}{(1+i)^v - 1} + R$$

où  $v$  et  $u$  représentent respectivement la durée de vie économique et la durée d'utilisation de l'équipement au cours de la période couverte par le bilan.

La valeur résiduelle constitue le  $n^{\text{ème}}$  élément du vecteur  $INV$  :

$$INV_n = VR$$

La formule finale du bénéfice actualisé est donc :

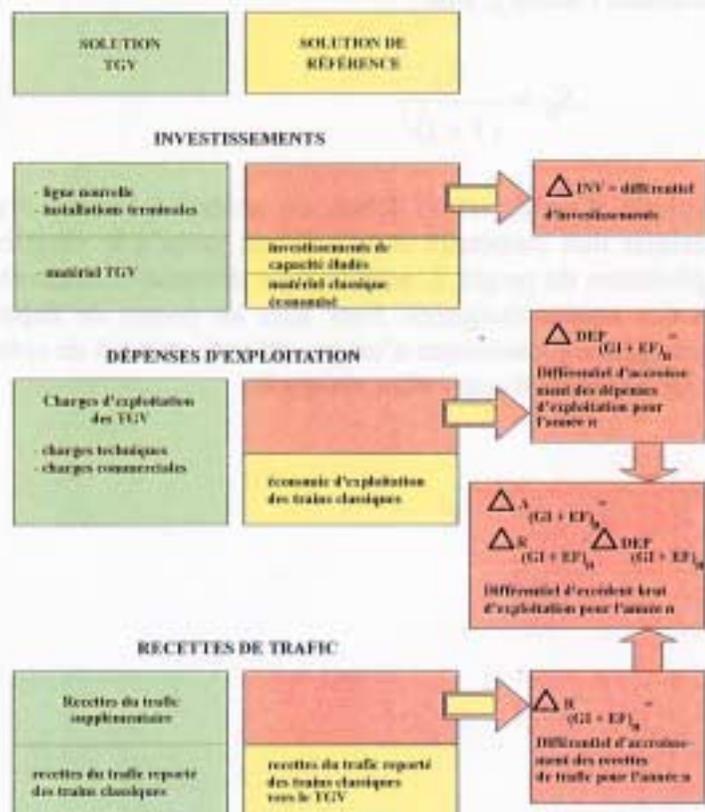
$$NPV(i) = \sum_{j=0}^{n-1} \frac{R_j - DEP_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=-a}^{n-1} \frac{INV_j}{(1+i)^j} + \frac{VR}{(1+i)^n}$$

L'agrégation de ces valeurs s'étalant sur  $n$  années est permise par le biais de l'actualisation; l'actualisation consiste à calculer l'équivalent pour une année donnée (*année 0 par exemple*) d'une somme  $S_j$  apparaissant l'année  $j$ , soit :

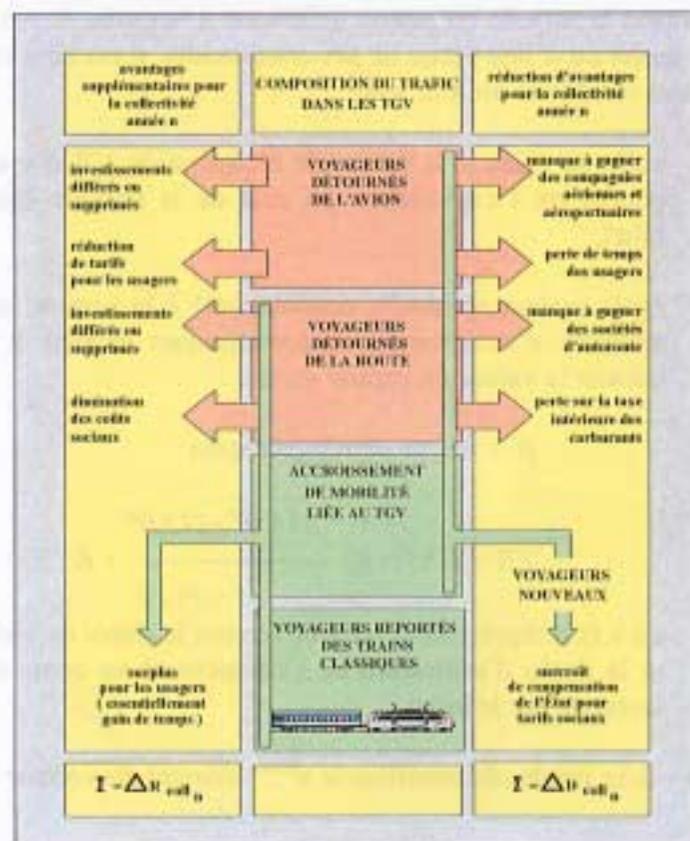
$$S_0 = \frac{S_j}{(1+i)^j}$$

La période d'actualisation débute en général à l'année d'apparition du premier flux monétaire et se poursuit jusqu'à la vingtième année d'exploitation du projet. L'actualisation diminue considérablement le poids des années éloignées. Pour tous les postes de dépenses dont l'obsolescence économique n'est pas atteinte au bout de cette période, il est tenu compte d'une valeur résiduelle.

## BILAN ÉCONOMIQUE DIFFÉRENTIEL POUR UNE ANNÉE n



## SURPLUS D'AVANTAGE POUR LA COLLECTIVITÉ POUR UNE ANNÉE n



La méthode utilisée permet de répondre aux différents problèmes qui se posent aux acteurs ferroviaires :

- justification économique de l'investissement,
- choix entre plusieurs variantes,
- classification entre divers projets.

La méthode de calcul décrite intègre de nombreuses hypothèses qui, même si elles sont bien explicitées, sont sujettes aux aléas des prévisions à court et à moyen termes.

Ce risque d'incertitude peut être cerné par des tests de sensibilité. Ces tests, à tel ou tel paramètre, permettent de mesurer la variation du résultat final.

Toutefois, ce risque disparaît lorsqu'il s'agit de comparer plusieurs projets dont les évaluations ont été réalisées sur la base d'hypothèses communes, dans le cas où les résultats obtenus par ces différents critères sont significativement différents.

### **5.1.2 - Bilan différentiel pour la collectivité**

L'analyse micro-économique précédente donne le bénéfice actualisé intrinsèque du projet pour l'ensemble des acteurs ferroviaires.

En matière d'investissements publics, il importe de prendre également en compte les conséquences du projet pour la collectivité en général.

Aux yeux de l'État et autres collectivités territoriales, le projet doit être le plus avantageux possible pour l'ensemble de la collectivité. Les gains et les pertes ressentis par tous les agents économiques intéressés par le projet (État, consommateurs, entreprises,...) doivent être

évalués. Ces gains et pertes actualisés sont ensuite additionnés pour former le bilan global du projet. Ainsi, tous les transferts entre agents économiques s'annulent et seuls subsistent les impacts nets pour la collectivité.

Cette analyse coûts-avantages prend en compte les principaux éléments qui peuvent faire actuellement l'objet d'une évaluation économique - coûts d'investissements, charges d'entretien et d'exploitation, augmentation du trafic et des recettes - et les avantages pour la totalité des agents économiques concernés, c'est à dire la valeur monétaire des avantages pour les voyageurs, des avantages nets des opérateurs de transport autres que ferroviaires, des avantages nets pour la collectivité régionale, l'avantage net pour l'État et pour la collectivité en général.

Cependant, certains avantages pour la collectivité sont difficilement monétarisables et ne sont pas intégrés dans le calcul. Il s'agit notamment, des effets externes en matière d'amélioration de l'attractivité de la région, d'activités économiques et de soutien à l'emploi.

#### **Avantages pour les voyageurs**

##### *- Variation de surplus des voyageurs ferroviaires initiaux*

Par voyageurs ferroviaires initiaux, on entend les clients qui auraient utilisé le mode ferroviaire pour se déplacer, même en l'absence d'amélioration du service, et qui voient leur facilités de déplacement s'accroître du fait de la réalisation du projet. Ces voyageurs enregistrent la totalité du gain de coût généralisé entre situation de référence et situation de projet.

##### *- Variation de surplus des voyageurs reportés du trafic aérien vers le train*

La variation de surplus des voyageurs détournés de l'avion vers le train s'obtient par l'agrégation des gains de coût généralisé effectués par chacun de ces voyageurs entre la situation de référence et la situation de projet.

- *Variation de surplus des voyageurs induits*

La variation de surplus des voyageurs induits se calcule selon le même principe que les autres variations de surplus. Le calcul économique montre qu'un voyageur induit gagne un peu moins de la moitié de la variation de coût généralisé engendrée par le projet TGV.

*Avantages nets des opérateurs de transport autres que ferroviaires*

Par opérateurs de transport autres que ferroviaires, on entend essentiellement:

- les compagnies aériennes;
- les aéroports;
- les sociétés autoroutières.

Pour chaque type d'opérateurs, sont estimées d'une part la perte de recettes et d'autre part, les économies de coûts d'exploitation que ces sociétés peuvent réaliser.

*Avantages nets pour la collectivité régionale*

Ces avantages concernent d'une part les taxes perçues par les collectivités locales et les gains en terme de sécurité, de congestion des routes et de pollution atmosphérique.

Au passif, le coût social de la présence du TGV pour l'agriculture ou le tourisme, ainsi que le coût des gênes éventuelles pour les riverains, peuvent être examinés.

Toutefois, les impacts locaux sont la plupart du temps compensés par le maître d'ouvrage et que par conséquent ils affectent peu le bilan général. Il s'agit notamment:

- des remboursements pour l'agriculture;
- des améliorations paysagères pour les sites intéressants traversés;
- de la défense contre l'incendie améliorée par le rôle coupe feu de la plate forme ferroviaire;
- de l'atténuation par traitement physique du bruit ou l'indemnisation des riverains concernés;
- du financement de mesures de sauvegarde du patrimoine archéologique.

*Avantages pour l'État et pour la collectivité en général*

Il s'agit de la variation des taxes perçues par l'État et des gains pour la collectivité en termes de sécurité, congestion et pollution atmosphérique du fait du report d'une partie du trafic routier vers le TGV, ainsi que des gains en terme d'effet de serre et de bruit.

### *Variation des taxes perçues*

Dès lors que l'on décompose l'impact d'un projet pour chacun des acteurs socio-économiques, il convient de comptabiliser dans un bilan pour la collectivité la variation des taxes perçues par l'État. Les taxes à prendre en considération doivent faire l'objet d'un examen critique.

- les taxes sur les coûts de construction de l'infrastructure ou du matériel roulant ne doivent pas être pris en compte (ces coûts sont comptés hors taxes, il s'agit d'un simple transfert);
- les taxes portant sur le trafic initial détourné qui ne sont pas récupérées en situation de projet doivent être comptabilisées puisque les variations de surplus des voyageurs sont calculées en toute logique à partir de prix, taxes comprises;

Parmi ces taxes, on peut distinguer:

- les taxes sur le carburant qui sont perçues sur les voyageurs utilisant la route en situation de référence et qui se reportent en situation de projet sur le TGV;
- le bilan des taxes sur la valeur ajoutée payées par les voyageurs qui changent de mode de transport, ainsi que celles payées par les voyageurs engendrées par la nouvelle infrastructure.

### *Gains de sécurité, de congestion, de pollution atmosphérique, d'effet de serre et de bruit*

Le développement d'une offre ferroviaire à grande vitesse doit permettre de réduire le coût des mesures destinées à combattre l'insécurité, la congestion et la pollution atmosphérique occasionnées par le trafic routier ainsi que l'effet de serre et le bruit.

La valorisation de ces éléments nécessite de faire une hypothèse suivant les enseignements de l'expérience du TGV Sud-Est, sur les parts dans la totalité du trafic induit des trafics routiers et autoroutiers détournés vers le TGV.

Lors des étapes d'étude antérieures, les calculs étaient effectués avec des barèmes de coûts issus de travaux menés par la SNCF. En particulier, ils ne prenaient pas en compte l'impact du projet sur l'effet de serre et sur le bruit.

Depuis l'impact sur l'effet de serre et sur le bruit est pris en compte, comme cela est demandé dans « l'instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport », jointe à la circulaire du 3 octobre 1995 du Secrétaire d'État aux Transports.

Les calculs sont réalisés avec de nouvelles valeurs unitaires issues de nouveaux travaux de la SNCF et de l'étude d'INFRAS et d'IWW (External effects of transport, Zurich/Karlsruhe, novembre 1994) pour l'insécurité routière et la pollution atmosphérique, et du rapport du Conseil Général des Ponts et Chaussées (Nouvelle étude de l'imputation des coûts d'infrastructure de transport, Paris, 1991) pour la congestion routière.

### *Total des avantages pour la collectivité et pour l'État*

La somme des variations de taxes perçues et des gains de sécurité, de congestion, de pollution atmosphérique, d'effet de serre et de bruit fournit le total des avantages qui sont attribuables à l'État et à la collectivité en général.

### **Total des avantages nets du projet**

Le total des avantages nets du projet est la somme des avantages énoncés précédemment. Il s'agit des avantages nets monétarisés pour la constitution du bilan pour la collectivité.

Tous les effets externes ne peuvent être appréciés en termes monétaires dans la mesure où l'approche n'est pas aussi poussée pour chacun des effets et où un « consensus » des spécialistes n'existe pas toujours sur les appréciations monétaires correspondantes.

Une décision ne peut être prise qu'à la suite d'une approche multicritères associant des critères quantitatifs et qualitatifs et accordant un poids significatif aux effets d'un projet en termes d'aménagement du territoire, d'économie d'énergie, d'activité économique et d'emploi, de modification de l'environnement, etc...

**La méthodologie présentée a fait l'objet d'expertises diverses dans le cadre des travaux du Conseil National des Transports, du Commissariat Général du Plan, de la Direction de la Prévision du Ministère de l'Économie et des Finances, et sa qualité a été unanimement reconnue.**