

CENTRE  
DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES

LES REDEVANCES  
D'USAGE  
DES INFRASTRUCTURES  
FERROVIAIRES

T A B L E  
R O N D E  
107

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS

CENTRE DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES

RAPPORT DE LA  
CENT SEPTIÈME TABLE RONDE  
D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

tenue à Paris les 26 et 27 mars 1998  
sur le thème :

# **LES REDEVANCES D'USAGE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES**

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS

**CENTRE DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES**

**RAPPORT DE LA  
CENT SEPTIÈME TABLE RONDE  
D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS**

**tenue à Paris les 26 et 27 mars 1998  
sur le thème :**

**LES PÉAGES D'USAGE DES INFRASTRUCTURES  
FERROVIAIRES**

**CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS**



## TABLE DES MATIÈRES

### RAPPORTS INTRODUCTIFS

#### ALLEMAGNE

ABERLE, G. ....	5
-----------------	---

#### FRANCE

BAUMSTARK, L. et BONNAFOUS, A. ....	51
-------------------------------------	----

#### ROYAUME-UNI

DODGSON, J. ....	109
------------------	-----

#### SUÈDE

JANSSON, J.-O. ....	143
---------------------	-----

### NOTE DU PRÉSIDENT

MARTINAND, C. ....	201
--------------------	-----

## **SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION**

(Débats de la Table Ronde sur les rapports) .....213

**LISTE DES PARTICIPANTS** .....229

ALLEMAGNE

**Gerd ABERLE**  
**Professeur d'Économie des Transports**  
**Université de Giessen**  
**Allemagne**





## TABLE DES MATIÈRES

1. POURQUOI INSTAURER DES REDEVANCES D'UTILISATION DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES ? .....	9
2. CONTRAINTES EN MATIÈRE DE TARIFICATION DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES .....	15
2.1. Objectifs micro-économiques et macro-économiques .....	15
2.2. Éléments de la tarification .....	17
3. RÉFLEXIONS RELATIVES A LA TARIFICATION DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES .....	18
3.1. Remarques préliminaires générales .....	18
3.2. Analyse de différents systèmes alternatifs de tarification .....	20
3.3. Répartition des coûts d'infrastructure entre les utilisateurs .....	23
3.4. Efficience .....	25
3.5. Durée des concessions .....	26
3.6. Problèmes de mise en oeuvre d'un système de tarification des sillons .....	27
4. TARIFICATION DES SILLONS DE LA DEUTSCHE BAHN AG (DB AG).....	28
4.1. Observations liminaires .....	28
4.2. Structure des tarifs .....	30

4.3. Observations relatives au système de tarification des sillons de la DB AG .....	32
4.4. Le nouveau système de tarification de l'usage des infrastructures des chemins de fer allemands en 1998 .....	36
5. SYNTHÈSE .....	38
BIBLIOGRAPHIE .....	40
ANNEXE .....	43

Giessen, novembre 1997

## **1. POURQUOI INSTAURER DES REDEVANCES D'UTILISATION DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES ?**

Jusqu'à la fin des années 80, les compagnies de chemin de fer d'Europe occidentale étaient des entreprises publiques qui étaient propriétaires à la fois du réseau et du matériel roulant (compagnies ferroviaires intégrées verticalement). Les quelques opérateurs régionaux ou lignes privées n'assuraient qu'une fonction de rabattement. Les compagnies ferroviaires publiques détenaient donc le monopole du transport national et international de voyageurs et de marchandises par chemin de fer.

La situation économique des compagnies a commencé à se détériorer de manière dramatique au début des années 60. Cette dégradation s'explique en particulier par :

- la concurrence de plus en plus vive et parfois sans merci exercée par le transport routier ;
- l'influence déterminante de la politique sur les décisions stratégiques et opérationnelles des compagnies ferroviaires ;
- la mauvaise organisation technique et économique au regard des conditions de marché ;
- une dotation en capital insuffisante de la part de l'État propriétaire, avec pour conséquence un endettement insoutenable sur le plan économique (et ce en dépit des subventions publiques colossales versées chaque année aux compagnies).

La profonde restructuration des chemins de fer engagée par plusieurs pays d'Europe occidentale depuis le début des années 80 poursuit un double objectif :

- redresser la situation économique du rail et, partant, réduire les ponctions opérées sur le budget de l'État ;
- créer les conditions nécessaires pour assurer le maintien voire accroître les parts de marché du rail.

La Directive européenne 91/440 concernant le développement des chemins de fer communautaires, adoptée par le Conseil des Ministres en 1991 et qui devait en principe être transposée par les États membres pour le 1er janvier 1993 au plus tard (ce qui n'était pas encore le cas pour un certain nombre d'entre eux fin 1997), constitue l'une des clefs de voûte de cette démarche. Quant à la perception des redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires, elle repose sur la Directive CE 95/19 du 19 juillet 1995.

La séparation opérée entre l'infrastructure et l'exploitation est -- avec la désintégration verticale qu'elle entraîne -- l'une des lignes de force de la restructuration. Cette séparation signifie qu'il convient désormais de distinguer entre les entreprises responsables des infrastructures (voies ou réseaux) et les entreprises de transport ferroviaire de voyageurs et de marchandises.

Bien que la Directive CE 91/440 n'impose que la seule séparation comptable et ne porte sur la séparation organisationnelle qu'un jugement positif, certains États (tels que la Suède et la Grande-Bretagne) ont déjà opéré la séparation institutionnelle (réelle) ou ont (c'est le cas de l'Allemagne) préparé le terrain en ce sens.

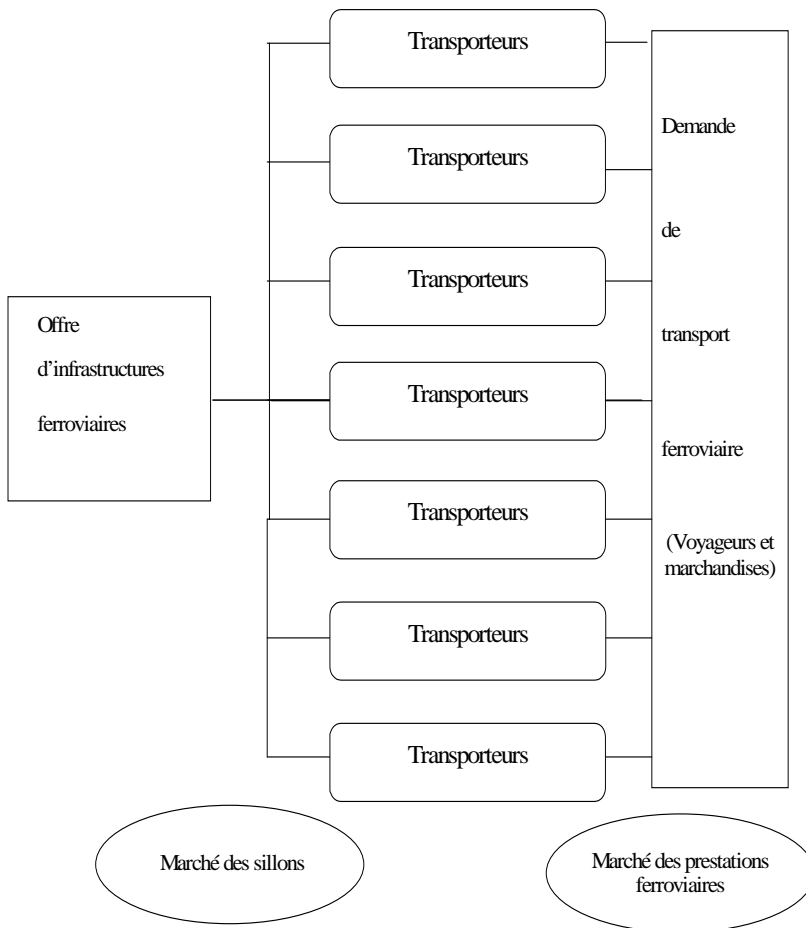
Un autre événement, sans rapport immédiat avec la séparation entre l'infrastructure et l'exploitation, mais qui devrait alimenter le débat sur les redevances d'utilisation du réseau, est en train de se produire : le processus de privatisation. De ce fait, dans le cadre de la désintégration verticale des compagnies ferroviaires publiques, une distinction doit être opérée entre privatisation du volet "transport" et privatisation du volet "infrastructure". La privatisation constitue incontestablement un élément d'importance pour le débat sur les redevances d'utilisation du réseau.

La principale raison justifiant l'instauration d'une tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires est l'ouverture des réseaux aux compagnies tierces. Alors que la Directive CE 91/440 prévoit, mais de manière très restrictive, la possibilité d'ouvrir le rail à la concurrence, certains pays ont déjà poussé bien plus loin ce processus de libéralisation.

L'ouverture du réseau aux tiers contraint les compagnies ferroviaires à une importante réorientation. Alors que jusqu'à présent, le seul défi que les compagnies intégrées aient eu -- souvent dans la douleur il est vrai -- à relever était la concurrence intermodale, surtout avec la route et dans une moindre mesure avec le transport fluvial et aérien, pour la conquête du marché, il leur faut désormais prendre en compte une nouvelle dimension.

Une notion nouvelle apparaît en effet dans le sillage de la séparation entre infrastructure et exploitation : la commercialisation des droits d'accès aux sillons, le détenteur des droits étant l'institution propriétaire du réseau (détentrices de l'infrastructure) et les candidats acquéreurs les entreprises prestataires de transport ferroviaire, qui se multiplient avec l'ouverture du réseau aux tiers. Outre les entreprises de transport ferroviaire, pour la plupart encore essentiellement publiques, issues des anciennes compagnies de chemin de fer intégrées, des entreprises de transport ferroviaires étrangères ou nationales (mais cette fois privées) peuvent désormais chercher à acquérir des droits de passage. La Figure 1 brosse le tableau du nouveau paysage ferroviaire issu de la désintégration verticale et de l'ouverture du réseau aux tiers.

Figure 1. **Structure du marché ferroviaire**



Le marché des droits d'accès à l'infrastructure ferroviaire sera d'autant plus important que :

- l'utilisation du réseau par les entreprises ferroviaires nationales tierces sera intensive ;
- la demande de prestations d'infrastructures émanant des compagnies de chemin de fer étrangères sera forte.

La création de corridors de fret ferroviaires, préconisée par la Commission dans son Livre Blanc sur les transports ferroviaires “*Une stratégie pour revitaliser les chemins de fer communautaires*” (COM 96/421, juillet 1996) sur recommandation d’un groupe d’experts internationaux (Rapport dit du Comité des Sages, juin 1996) implique, également, la mise en place d’un système de tarification de l’usage des différents itinéraires ferroviaires correspondants.

Certains pays européens n’appliquent pas de redevance d’utilisation de la voie bien qu’ils envisagent bel et bien une séparation comptable, voire organisationnelle, entre l’infrastructure et l’exploitation. Cette absence de tarification, fut-elle provisoire, ne repose pas sur des arguments économiques. Il s’agit davantage de décisions politiques ayant des effets de distorsion de la concurrence. L’absence de tarification repose en particulier sur les arguments suivants :

- La concurrence avec les autres modes de transport (route et voie d’eau en particulier) interdit toute imputation des coûts de transport aux opérateurs ferroviaires.
- La séparation prévue entre l’infrastructure et l’exploitation n’est pas institutionnelle (réelle) mais seulement comptable et organisationnelle. Sauf rares exceptions, aucune ouverture du réseau aux tiers n’est envisagée et il n’est donc pas nécessaire d’instaurer un système de tarification de l’usage des infrastructures ferroviaires.
- La mise en place d’un système de tarification de l’usage des infrastructures ferroviaires serait extraordinairement difficile à réaliser sur les plans méthodologique et pratique. Lorsque les réseaux sont à usage mixte, c’est-à-dire utilisés à la fois pour le trafic des voyageurs à courte et à longue distance et pour le trafic de marchandises, les coûts à imputer sont essentiellement des coûts communs résultant de l’utilisation commune du réseau. L’imputation des coûts aux différents usagers ne serait pas possible dans la mesure où elle ne saurait refléter la “vérité des coûts”.

Ces trois arguments (parmi les plus importants) invoqués pour réfuter une tarification de l’usage des infrastructures ferroviaires ne sont pas convaincants.

1. Le réseau ferroviaire représente une immobilisation de ressources considérable. Le renoncement pur et simple à une imputation des coûts d’utilisation de ces ressources empêche tout “pilotage” économique de l’utilisation du capital productif économique de la nation. Il en résulte un système de subvention des compagnies

ferroviaires qui fausse la fonction indicatrice des prix pour les demandeurs de prestations de transport. Étant donné que la valeur des réseaux ferroviaires est déterminée par les caractéristiques de leur utilisation (moment de la journée, exigences qualitatives des trains à grande vitesse et des trains régionaux pour le trafic de voyageurs et des trains de marchandises, etc.), les redevances d'utilisation doivent être le reflet de cette valeur.

2. L'argument, selon lequel une imputation des coûts d'utilisation ne serait pas possible pour les opérateurs ferroviaires en raison de la concurrence intermodale, un système de tarification étant dès lors absurde, ne tient pas la route et soulève la question de la viabilité commerciale des prestations de transport ferroviaire.

Une prise en charge des coûts d'infrastructure ferroviaire par l'État ne serait envisageable que si les modes concurrents n'étaient pas soumis à une tarification de l'usage de leurs infrastructures. En fait, le financement global des infrastructures par le contribuable transgresse les principes économiques de base déjà énoncés au point 1 et n'est donc pas défendable.

Par ailleurs, compte tenu de la différence importante des coûts d'infrastructure entre les modes concurrents, une prise en charge intégrale de tous les coûts d'infrastructure par l'État entraînerait un subventionnement proportionnel des prestations de transport des différents modes, ce qui ne manquerait pas de fausser les signaux émis en matière de répartition modale.

Des problèmes surgissent dès l'instant où l'on impose aux modes de transport concurrents des taux de couverture des coûts d'infrastructure divergents. Ce constat concerne tout particulièrement le taux de couverture très faible supporté par la navigation intérieure et par une partie du transport de marchandises par route. Au point que l'on peut se demander s'il ne faudrait pas fixer en conséquence les objectifs financiers assignés aux opérateurs d'infrastructures. Les normes de couverture globale des coûts des infrastructures ferroviaires pourraient ainsi être fixées à moins de 100 pour cent, à l'instar des taux de couverture observés pour les modes concurrents.



3. L'argument de la difficulté qu'il y a à mettre au point une méthode de tarification et à la mettre en oeuvre sur le terrain n'est pas faux dans son principe. Néanmoins, le chemin a déjà été largement balisé sur le plan théorique, même pour ce qui est des situations complexes que sont les réseaux mixtes. Nous y revenons par ailleurs de manière plus approfondie à la section 3. En revanche, sur le plan de la politique des transports, le terrain reste en grande partie à défricher et l'absence d'expérience empirique dans ce domaine justifie que l'on consacre à la question des recherches et des discussions complémentaires, ce à quoi la Table Ronde 107 de la CEMT devrait apporter une contribution importante.

## **2. CONTRAINTES EN MATIÈRE DE TARIFICATION DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES**

### **2.1. Objectifs micro-économiques et macro-économiques**

Le marché des prestations d'infrastructures ferroviaires est le point de convergence de l'offre et de la demande de sillons. Il s'agit généralement de l'offre d'une entreprise qui n'est elle-même bien souvent qu'une entité distincte de l'entreprise ferroviaire intégrée avant la désintégration verticale. On a donc affaire, dans ce cas, à un monopole de l'offre en matière de prestations d'infrastructure ferroviaire. Les interlocuteurs de ce détenteur de l'infrastructure sont les sociétés de transport ferroviaire de marchandises et de voyageurs, qui représentent le volet "demande". Ces sociétés peuvent être des entreprises ferroviaires nationales et -- en cas d'ouverture du réseau à des tiers -- d'autres entreprises de transport par chemin de fer, nationales ou étrangères. Les conditions sont alors réunies pour une "concurrence intramodale sur le terrain".

L'objectif micro-économique de l'opérateur de réseau est de couvrir, en tout ou en partie, au moyen d'une redevance d'utilisation, les coûts d'entretien et d'exploitation du réseau ferroviaire, en s'inscrivant dans un cadre commercial. A ce stade, on peut se poser la question de savoir si une couverture complète des coûts, voire la réalisation d'un bénéfice, est en soi réaliste. Mais là n'est pas le propos. L'objectif financier peut, au demeurant,

être modulé très différemment, en fonction de la situation politique, de la sévérité de la concurrence intermodale et du montant absolu des coûts de réseau.

D'un point de vue micro-économique, il faut offrir à l'opérateur de réseau la possibilité de moduler les prix de l'utilisation de l'infrastructure ferroviaire (ce qu'on appelle les "droits d'accès") en fonction de critères déterminés. Pour tout détail sur ce point, on se référera à la section 3. En d'autres termes, il n'y a pas de droits d'accès homogènes par unité de grandeur de référence (train-kilomètre par exemple), mais des prix qui sont fonction des conditions de coût et de demande (élasticité des prix, exigences spécifiques imposées au tronçon utilisé, critères de temps, etc.). Une caractéristique importante de la formation du prix doit être d'éviter la discrimination. Le risque de discrimination est, en effet, relativement élevé lorsqu'il existe une interdépendance juridique plus forte entre l'opérateur de réseau et certaines sociétés de transport par chemin de fer. C'est le cas :

- lorsqu'il n'y a pas de désintégration verticale totale de l'entreprise ferroviaire, mais uniquement une séparation comptable et organique entre le gestionnaire de l'infrastructure et la société de transport par chemin de fer, ou
- lorsque la gestion de l'infrastructure et la société de transport par chemin de fer, juridiquement indépendantes, sont chapeautées par un *holding* de gestion.

Dans les deux cas, c'est l'intérêt de l'entreprise intégrée qui domine. La concurrence de tiers sur le réseau, autrement dit la demande d'allocation de sillons, est généralement synonyme d'une mise en concurrence des sociétés de transport ferroviaire faisant partie de l'entreprise intégrée. En l'occurrence, entraver ou empêcher l'accès de tiers au marché revient à protéger ces sociétés de transport. A cet égard, les prix demandés aux tiers peuvent jouer un rôle important, dans la mesure où, en l'absence d'éléments de mesure spécifiques, ils s'écartent des prix demandés aux sociétés de transport liées à l'opérateur de réseau.

Pour être concret, nous dirons qu'il y a discrimination de prix lorsque le niveau des droits d'accès demandés aux sociétés de transport de l'entreprise intégrée, à situation par ailleurs égale, est plus faible que ceux demandés à des entreprises tierces de transport ferroviaire. Tel peut être le cas :

- lorsque sont appliquées des redevances non publiées à des sociétés ayant entre elles des liens juridiques ou organiques, ou
- lorsque les droits d'accès sont ristournés, *a posteriori*, aux entreprises ayant entre elles des liens juridiques, par l'opérateur de réseau.

Outre une discrimination, au niveau de la politique des prix, à l'égard d'entreprises tierces de transport par chemin de fer, la pratique d'attribution des sillons présente un potentiel discriminatoire élevé. Nous n'analyserons cependant pas plus avant cette question.

Les objectifs macro-économiques de la tarification de l'usage des infrastructures sont les suivants :

- inciter les utilisateurs de l'infrastructure ferroviaire à couvrir les coûts inhérents à la mobilisation de ressources, et
- développer la part de marché du transport ferroviaire en général et pas seulement de l'entreprise de transport par chemin de fer déjà en place. L'accès de tiers au réseau doit permettre une concurrence intramodale, avec des effets bénéfiques au niveau des prix, de la qualité et de l'innovation.

## 2.2. Éléments de la tarification

Trois éléments spécifiques doivent être pris en compte pour la fixation d'une tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires.

- Il y a, d'une part, la prestation à tarifer. Les éléments de calcul pris ici en considération sont les suivants :
  - la circulation sur un tronçon,
  - les essieux-kilomètres ou wagons-kilomètres sur un tronçon,
  - les trains-kilomètres sur un tronçon.

Les portions de réseaux ou les tronçons se caractérisent tant par des coûts d'exploitation et d'investissement différents les uns des autres que par des valeurs économiques différentes (par exemple, taux d'utilisation, qualité, situation spatiale, etc.). Il est donc recommandé de subdiviser le réseau en tronçons délimités par des points nodaux. L'utilisation des tronçons est relativement la mieux appréhendée par l'étalon "train-kilomètre". Cet étalon favorise :

- le chargement à plein des trains pour un nombre de wagons donné, et
- la formation de trains aussi longs que possible.

Ce double effet accroît l'efficacité de l'utilisation du tronçon.

- Ensuite, il convient de tarifier l'utilisation des gares (gares de voyageurs, gares de marchandises, gares de triage) et des aires de stationnement. Ces infrastructures doivent être ouvertes également, sans discrimination, à des entreprises ferroviaires tierces, sous peine de rendre impossible la concurrence intramodale dans le secteur ferroviaire.
- Enfin, les catégories de coûts pertinentes en vue de la tarification et leur mode d'imputation en fonction des demandes de prestations des utilisateurs de l'infrastructure ferroviaire, doivent être déterminés. Aussi faut-il tout d'abord procéder à une analyse du problème, assortie d'un examen des différentes méthodes alternatives d'imputation du point de vue de la théorie des prix. Ce sera l'objet de la section suivante.

### **3. RÉFLEXIONS RELATIVES A LA TARIFICATION DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES**

#### **3.1. Remarques préliminaires générales**

Une tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires doit répondre à plusieurs conditions :

- Comme on l'a déjà dit, elle ne doit pas être discriminatoire, c'est-à-dire que l'opérateur de réseau doit évaluer des situations identiques de la même façon pour tous les demandeurs de prestations de réseau. Une transparence maximale de toutes les conditions devrait donc être assurée à l'égard de tous les utilisateurs actuels et potentiels de l'infrastructure ferroviaire. L'établissement de redevances spécifiques pour des opérateurs de réseau et des sociétés de transport par chemin de fer, qui ne se distinguent les uns des autres qu'aux plans comptable ou organique, mais pas dans les faits (sur le plan

institutionnel) et qui, à situations par ailleurs égales, s'écartent des prix publiés, est inadmissible. Cette pratique enfreint du reste l'article 8 de la Directive CEE-91/440, et probablement, également, l'article 6, paragraphe 1 de celle-ci.

- Elle doit contribuer à accroître le taux d'utilisation de l'infrastructure ferroviaire de manière à rendre le transport ferroviaire plus attractif et, partant, à augmenter le nombre de prestations de transport assurées par chemin de fer.
- La tarification doit contribuer également à la réalisation de l'objectif financier fixé par l'opérateur de réseau. Il pourra notamment s'agir pour ce dernier d'assurer :
  - la couverture du coût total prenant en compte les intérêts normalement produits par les actifs immobilisés ;
  - la couverture du coût total sans prise en compte des intérêts produits par les actifs immobilisés en cas de décision d'investissement prise par les pouvoirs publics (Thèse de Feldstein ; M.S. Feldstein, 1964) ;
  - la couverture d'un pourcentage du coût total, auquel cas une participation de l'État au titre de l'intérêt général peut être envisagée ;
  - la couverture du coût total du réseau, y compris des coûts (externes) sociaux résultant de la construction et de l'entretien de l'infrastructure ferroviaire (par exemple : effets de coupure, consommation foncière). Les émissions toxiques et sonores ne sont pas des coûts (externes) sociaux de l'infrastructure, mais doivent être imputées à la société de transport par chemin de fer.
- Le système de tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires doit aussi s'appuyer sur des éléments de calcul qui sont empiriquement saisissables et utilisables. Entre les réflexions relatives à des modèles théoriques de tarification et la traduction de ceux-ci dans la pratique, il existe des divergences considérables. Elles résultent en particulier de problèmes de disponibilité des éléments de calcul nécessaires. Les divers coûts de transaction revêtent également une certaine importance.

### 3.2. Analyse de différents systèmes alternatifs de tarification

La demande de sillons émane des entreprises de transport par chemin de fer. Un sillon est le droit pour un train donné (poids, longueur, vitesse) d'utiliser un tronçon sur une certaine distance (entre deux noeuds) à un moment donné (jour ouvrable, heure). En raison du nombre normalement limité de demandeurs de sillons, on peut parler d'un oligopole. Le consentement à payer des demandeurs de sillons est déterminé en particulier par la concurrence intermodale (navigation intérieure, transport routier et éventuellement transport aérien).

Si l'on considère un réseau donné avec un seul opérateur d'infrastructure, il s'agit, selon un avis largement partagé, d'un monopole naturel. Il est défini par l'additivité implicite de la fonction des coûts.

Si l'on prend en considération l'évolution à court terme des coûts sur un réseau donné, on est frappé par la faiblesse des coûts marginaux. En tant que coûts directs d'utilisation, ils ne représentent que 3 à 8 pour cent du coût total. Leur montant dépend du poids des trains et des vitesses réalisées ainsi que de l'état de la voie. Les coûts moyens totaux sont décroissants (économie de densité).

La tarification de l'usage des sillons peut se faire sur la base de :

*a) Prix de monopole*

Avis : qu'il s'agisse d'un prix de monopole uniforme ou de prix de monopole différenciés, l'objectif macro-économique que représente une intensité d'utilisation maximale du sillon n'est pas atteint.

*b) Coûts moyens*

Avis : l'avantage d'un calcul simple est neutralisé par le fait que le système exclut les demandeurs de sillons qui sont prêts à supporter les coûts marginaux directement liés à l'utilisation. Dans ce cas, il n'y a pas d'allocation optimale des ressources du réseau. De plus, les coûts pertinents à prendre en compte lors de la prise de décision sont incorrectement reflétés par un calcul des coûts moyens.

c) *Coûts marginaux (pouvant être déterminés empiriquement)*

Avis : les coûts moyens totaux ne peuvent pas être couverts par une simple tarification au coût marginal. La règle macro-économique optimale en matière de formation des prix débouche sur des déficits non souhaitables sur le plan micro-économique.

Les problèmes de déficit ne se posent toutefois plus avec un système qui ajoute des suppléments aux coûts marginaux. Il peut s'agir alors d'un tarif à structure unique ou d'un tarif en plusieurs parties.

c1) Dans un tarif à structure unique (*single-part tariff*) fondé sur les coûts marginaux qui doit, en outre, assurer la couverture des coûts totaux, le supplément est intégré dans le prix. Les suppléments de ce type destinés à couvrir les coûts fixes peuvent être linéaires, progressifs ou dégressifs pour l'utilisateur, ou être fonction de ce que le demandeur est prêt à payer.

Les suppléments du second type varient selon le consentement à payer et les capacités de paiement des demandeurs de sillons. Ils peuvent différer pour le trafic régional, le trafic grandes lignes et le trafic marchandises. Ils peuvent aussi varier en fonction de la plage horaire du sillon et du degré de ponctualité exigé. La tarification de type Ramsey est, comparée à la tarification fondée sur les coûts marginaux, celle qui entraîne le moins de perte au niveau macro-économique.

c2) Dans un tarif binôme ou polynôme (*two-part/multi-part tariff*), les coûts et les suppléments sont clairement différenciés. Le calcul de ces suppléments peut faire intervenir :

- les contraintes particulières de capacité propres à certaines artères à fort trafic et à certaines plages horaires (tarification de pointes) ;
- la pratique de vitesses autres que les vitesses normales (les vitesses normales sont celles qui optimisent l'utilisation des capacités). Cet écart par rapport à la normale peut être le fait de trains qui roulent tant trop vite que trop lentement puisque les trains trop rapides peuvent aussi avoir des répercussions négatives sur l'utilisation des capacités ;

- un montant de base destiné à couvrir le déficit auquel la tarification fondée sur les coûts marginaux donne naissance. Ce montant, aussi appelé contribution systémique, peut varier en fonction soit du temps, soit des caractéristiques de la demande (grande vitesse, trafic régional, transport combiné, etc.) et peut-être aussi des tronçons parcourus.

La contribution systémique est un prix d'option et produit les mêmes effets qu'un rabais de quantité puisqu'elle ne dépend pas du nombre de sillons demandés par unité de temps (qui peut être l'année) et par partie de réseau (ou éventuellement pour l'ensemble du réseau). Ce système privilégie le recours au chemin de fer. Le degré effectif de différenciation de la contribution systémique dépendra des coûts de transaction engendrés par le système et de sa "maniabilité".

Le mode de tarification des sillons le plus rationnel est celui des tarifs en plusieurs parties qui prennent en compte, outre les coûts marginaux de chaque circulation, le montant de la contribution systémique ainsi que d'autres suppléments liés aux périodes de pointe ou aux entraves à l'écoulement du trafic imputables aux différences de vitesses de circulation.

Étant donné que les contributions systémiques forfaitaires constituent une charge très lourde pour les entreprises ferroviaires qui ont une demande de sillons relativement faible, il devrait y avoir possibilité de choix entre plusieurs structures de prix. Cette flexibilité est nécessaire aussi pour éviter toute discrimination à l'encontre des entreprises de chemin de fer dont la position sur le marché est moins forte.

La possibilité de choix devrait se concrétiser par l'offre de tarifs alternatifs avec des montants différents de contribution systémique et de droits d'utilisation, des droits d'utilisation plus élevés allant de pair avec des contributions systémiques plus faibles. Les demandeurs de sillons peuvent alors opter pour le tarif qui minimise le coût d'utilisation du sillon.

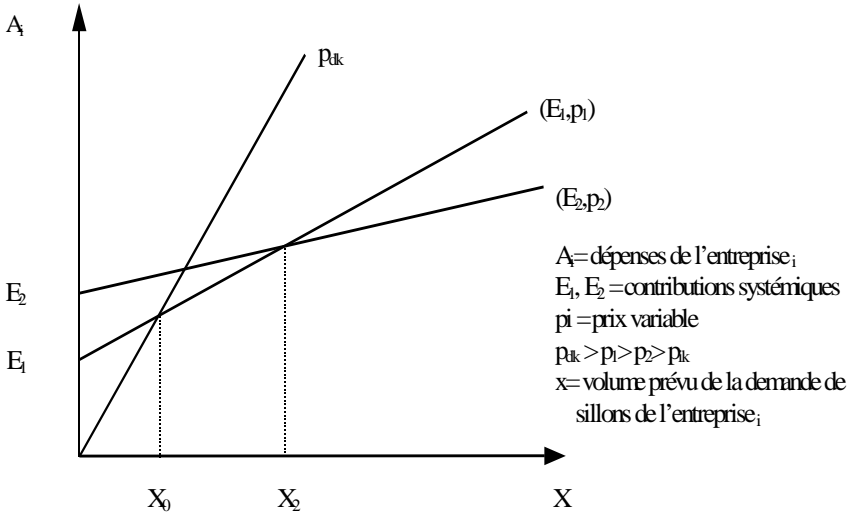


**Figure 2. Différenciation des contributions systémiques, avec possibilité de choix**

La fonction des dépenses d'une entreprise de chemin de fer qui demande un sillon est donnée par l'équation :

$$A_i = f(E_i, p_i) \text{ où :}$$

- $p_i$  représente le prix par sillon (droit d'accès),  $p_{ik}$  le prix calculé sur la base des coûts moyens,  $p_k$  le prix calculé sur la base des coûts marginaux
- $E_i$  la contribution systémique et
- $A_i$  la somme des dépenses effectuées par l'entreprise pour le sillon.



Quand la demande, exprimée par exemple en trains-kilomètres par an, est faible ( $X_0$ ), l'entreprise de chemin de fer pourrait choisir de combiner la contribution systémique  $E_1$  avec un droit d'utilisation  $P_1$  relativement élevé. En revanche, quand la demande atteint le niveau plus élevé  $X_2$ , la contribution systémique  $E_2$  elle aussi plus élevée pourrait être combinée à des droits d'usage  $P_2$  plus bas. Le prix calculé sur la base des coûts moyens augmente de façon constante avec l'augmentation de la demande de sillons ( $P_{ik}$ ).

### 3.3. Répartition des coûts d'infrastructure entre les utilisateurs

Les coûts des infrastructures ferroviaires dépendent dans une large mesure de leurs caractéristiques techniques (lignes à grande vitesse, par exemple). En

règle générale, les lignes sont toutefois également parcourues par des trains qui n'ont pas besoin de tous les équipements spéciaux qui y sont installés. Tel est le cas de tous les tronçons accessibles à différents types de trafic. Il convient par conséquent de se demander quels trains doivent couvrir quels coûts.

La question a reçu deux types de réponse :

- Le premier, fondé sur la notion d'*utilisateur principal*, hiérarchise les trains ou types de trains sur la base des contraintes techniques et des contraintes d'organisation qu'ils imposent au réseau. Les trains qui imposent les contraintes les plus lourdes (par exemple les trains à grande vitesse) se voient imputer la totalité des coûts du réseau, abstraction faite des coûts marginaux causés par les autres usagers.
- Le second, fondé sur la notion d'*utilisateur unique*, hiérarchise également les trains ou types de trains, mais n'impute au type de train classé au sommet de la hiérarchie, outre ses coûts marginaux, que la seule fraction des coûts indépendants du niveau d'utilisation (coûts fixes, frais généraux) effectivement nécessaire à la satisfaction de son offre. Contrairement à l'utilisateur principal, l'utilisateur unique ne prend pas à sa charge les facteurs de coût issus d'investissements qu'aucun demandeur de sillons n'utilise. Cette formule accroît la part des coûts que l'opérateur du réseau doit couvrir.

La formule de l'utilisateur principal régit la tarification au Japon (les trains voyageurs sont les utilisateurs principaux et les trains marchandises ne paient que leurs coûts marginaux d'utilisation de l'infrastructure) et aux États-Unis (AMTRAK ne paie que les coûts marginaux d'utilisation des lignes marchandises), alors que celle de l'utilisateur unique a été retenue en Grande-Bretagne (sont utilisateurs uniques les différentes compagnies de transport de voyageurs).

Pour les deux formules, le problème-clé est celui de la hiérarchisation. L'utilisateur unique ou principal peut ainsi être :

- le trafic voyageurs, ou
- le trafic marchandises.

La différenciation peut et doit aller plus loin. Les trains à grande vitesse ont ainsi besoin des équipements de voie les plus lourds et, très souvent aussi, d'ouvrages d'art tels que tunnels et viaducs très coûteux. Il est possible aussi de

diviser le réseau en sous-réseaux sur la base des fonctions assurées, pour distinguer par exemple le réseau voyageurs à grande vitesse du réseau des transports régionaux de voyageurs et du réseau marchandises. Une hiérarchisation est également possible à l'intérieur de chacun de ces sous-réseaux.

### **3.4. Efficience**

Ces systèmes de tarification qui ajoutent des suppléments aux coûts marginaux ne poussent pas automatiquement à l'amélioration de l'efficience de l'activité productive (situation de coût favorable). L'opérateur du réseau s'efforce de couvrir tous ses coûts au moyen des suppléments en y incluant éventuellement un bénéfice. Une baisse des coûts peut se traduire par une baisse du tarif des droits de circulation tandis que leur hausse entraîne une majoration des suppléments.

L'opérateur d'un réseau est en revanche toujours tenté d'améliorer son efficience, quand il est organisé en centre de profit et n'est pas obligé de transférer les profits réalisés à des entreprises auxquelles il est associé ou à une société *holding*. Il s'en suit qu'il n'aspirera réellement à faire baisser les coûts que s'il a été privatisé et peut pratiquer des tarifs appropriés, c'est-à-dire des tarifs propres à assurer l'efficience des activités productives, autrement dit des tarifs en plusieurs parties. Ces tarifs sont tout particulièrement appropriés, dans le cas de suppléments progressifs par rapport aux coûts marginaux, parce que ces suppléments progressifs (d'autant plus élevés que la demande de sillons est forte) stimulent considérablement la concurrence et poussent en conséquence les coûts à la baisse. Avec un tel système de tarification, les nouveaux demandeurs de sillons (par exemple des entreprises privées de transport régional) se voient imputer des suppléments comparativement moins élevés que les entreprises publiques de chemin de fer qui occupent une position de force sur le marché. La différenciation des suppléments en fonction du consentement à payer doit également être considérée comme positive, puisqu'elle permet de faire preuve de souplesse dans la tarification de sillons, quand le consentement à payer est faible. Il serait ainsi possible, quand le consentement est faible et le trafic très faible, de ramener les prix au niveau des coûts marginaux ou de ne réclamer qu'une minime partie de la contribution systémique. Une telle politique permet non seulement de préserver, ou même d'élargir la part de marché des chemins de fer, mais aussi de décharger les tronçons du réseau ferré arrivés à la limite de leur capacité ou déjà engorgés.

Par ailleurs, il faudrait prélever une contribution systémique relativement élevée doublée d'un supplément complémentaire de pointe et, le cas échéant, d'un supplément d'encombrement variable selon la vitesse (à titre de coûts d'opportunité) lorsque certains tronçons ou parties de réseau arrivent à un taux d'utilisation des capacités générateur de goulets d'étranglement. Il convient dans ce contexte d'accorder une attention particulière aux points nodaux (en particulier les gares). La capacité de ces points nodaux est nettement plus difficile à renforcer que celle des lignes. L'informatisation de la régulation de la marche des trains permet en effet d'augmenter dans de très fortes proportions (jusqu'à 30 pour cent) la capacité de lignes existantes, tandis qu'une augmentation comparable de la capacité des points nodaux exige des investissements considérables en travaux de construction et autres.

### **3.5. Durée des concessions**

Le marché des sillons ferroviaires (ou droits d'accès) n'est en principe pas un marché *spot*. Les contrats qui s'y concluent doivent normalement être de plus longue durée, dans l'intérêt direct tant des entreprises gestionnaires des infrastructures qui offrent les sillons que des entreprises opératrices de transport par chemin de fer.

Les coûts de transaction revêtent une grande importance pour la durée des contrats de concession des sillons. Il s'agit en particulier des composantes suivantes :

- spécificité des facteurs et irréversibilité,
- fréquence des transactions,
- incertitude.

La spécificité des facteurs ou les irréversibilités présentent une valeur considérable pour le marché des sillons parce que certains équipements spéciaux (superstructures, régulation électronique, signalisation, etc.) ne servent souvent qu'à certains demandeurs de sillons. Par ailleurs, les entreprises de transport apprécient beaucoup de pouvoir inscrire les marchés qu'elles tracent dans la durée et de pouvoir proposer certains horaires de circulation. La diminution de la fréquence des transactions fait baisser les coûts totaux de transaction. La prolongation de la durée des contrats atténue également les incertitudes des acteurs en présence sur le marché des sillons.

Les contrats de longue durée peuvent cependant avoir des répercussions négatives sur le fonctionnement du marché des sillons dans la mesure où ils :

- entravent l'accès de tiers à ce marché, ou
- génèrent des irréversibilités avec des coûts irrécupérables pour les entreprises de transport par chemin de fer.

Des restrictions à l'accès de tiers au marché peuvent apparaître dans le cas de sillons très chargés occupant une position stratégiquement importante dans les grilles horaires. En effet, ces sillons deviennent entièrement ou presque inaccessibles aux concurrents intramodaux s'ils sont loués à long terme. Les achats de sillons effectués pour en verrouiller l'accès et étouffer la concurrence intramodale sont synonymes d'usage abusif et hautement discriminatoire de puissance économique.

Pour diminuer les risques présentés par les contrats de longue durée, on pourrait envisager les systèmes suivants :

- L'introduction dans les contrats de clauses autorisant le relèvement des tarifs, en cas de hausse importante des coûts ou de forte augmentation de la demande, serait de nature à tranquilliser l'opérateur du réseau et apporterait à son client la certitude de pouvoir disposer de son sillon, sans toutefois pouvoir prétendre à l'immuabilité du tarif fixé.
- La négociabilité du droit d'exploitation d'un sillon donnerait à son titulaire la possibilité de se dégager d'un contrat en réduisant ses coûts irrécupérables au minimum ou même à zéro. Le risque de perte n'est toutefois qu'atténué et non éliminé par un tel système.

### **3.6. Problèmes de mise en oeuvre d'un système de tarification des sillons**

La mise en oeuvre d'un système de tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires oblige à résoudre certains problèmes :

- calcul des coûts marginaux par catégories de trains et par tronçons ;
- détermination des vitesses optimales de marche des trains en vue de fixer les suppléments dus au cas où les vitesses pratiquées seraient plus faibles ou plus élevées ;
- délimitation des goulets d'étranglement et tronçons saturés pour la fixation des suppléments de pointe ;

- détermination des trafics qui occupent régulièrement (souvent avec cadencement) certains sillons pendant des périodes prolongées ;
- tarification de l'utilisation des gares, des infrastructures de triage et des embranchements ;
- différenciation des contributions systémiques (trafic voyageurs/trafic marchandises ; trafic à grande vitesse/trafic régional) ;
- groupement des demandeurs en catégories pour la détermination du consentement à payer ;
- tarification de la marche des trains circulant à vide.

Le problème de la détermination des infrastructures ferroviaires à prendre en compte au titre de la voie a déjà reçu plus qu'une amorce de solution. Il convient d'évoquer dans ce contexte l'Annexe I, partie A du Règlement (CEE) n° 2598/70 du 18 décembre 1970, ainsi que l'Annexe I du Règlement (CEE) n° 1108/70 du 4 juin 1970. Au sens de ces règlements, l'infrastructure englobe les terrains, la plate-forme de la voie, les ouvrages d'art (ponts, tunnels, etc.), les quais pour les voyageurs et pour les marchandises, les passages à niveau, la superstructure, les accès pour les voyageurs et marchandises, y compris les accès par route, les installations de sécurité, de signalisation et de télécommunication, les installations d'éclairage, les installations de transformation et de transport du courant électrique pour la traction des trains, les bâtiments affectés au service des infrastructures, y compris les installations de perception des frais de transport.

## **4. TARIFICATION DES SILLONS DE LA DEUTSCHE BAHN AG (DB AG)**

### **4.1. Observations liminaires**

La vaste restructuration des chemins de fer allemands s'appuie dans une large mesure sur les recommandations d'une commission de 11 experts indépendants créée en septembre 1989 par le Gouvernement fédéral. Dans son rapport final de décembre 1991, cette commission formule diverses propositions en matière d'apurement de la dette, de transformation en société par actions et de restructuration des effectifs, mais s'appesantit surtout sur la séparation, organique et juridique, entre les infrastructures et le transport proprement dit ainsi que sur la large ouverture du réseau aux tiers.

La réforme des chemins de fer est devenue réalité dès le 1er janvier 1994, après modification de quelques articles de la constitution allemande et d'une multitude de lois spéciales. L'ouverture, consacrée par la loi, du réseau à d'autres entreprises de transport par chemin de fer (en plus des départements "transport" de la DB AG) a nécessité la mise au point d'un système de tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires. L'exercice s'est révélé difficile parce que :

- les 42 000 kilomètres de voies du réseau de la Deutsche Bahn (DB AG) sont parcourus à la fois par des trains de voyageurs et par des trains de marchandises dont les charges à l'essieu et les vitesses diffèrent ;
- l'élaboration d'un tarif convenant pour une exploitation mixte complexe n'avait encore jamais été entreprise auparavant et qu'il fallait donc le concevoir *ex nihilo*.

Il convient également de tenir compte des sévères contraintes de temps qui ont pesé sur l'exercice : le premier tarif pour l'utilisation du réseau de la DB AG a été publié dès le 1er août 1994 et il a été légèrement revu en 1995, pour ce qui concerne les rabais de quantité. Dans la première version, ces rabais (sur la base des trains-kilomètres) pouvant atteindre jusqu'à un maximum de 20 pour cent, s'appliquaient à la fois aux trafics de marchandises et aux trafics de voyageurs. Ce régime était toutefois générateur de discriminations au détriment des compagnies tierces parce que la DB AG était pratiquement seule à pouvoir bénéficier de ces réductions. Les critiques dont il a fait l'objet, ont amené à plafonner désormais les rabais de quantité à 5 pour cent.

Outre ce tarif d'utilisation des sillons, la DB AG a aussi fixé un tarif pour l'utilisation des gares et des embranchements, de telle sorte que les prix à acquitter pour l'usage des infrastructures ferroviaires se composent de trois éléments, à savoir :

- le droit d'usage de la voie (prix du sillon),
- le droit d'usage des gares,
- le droit d'usage des embranchements.

Il ne sera question, dans les paragraphes qui suivent, que des seuls prix des sillons.

## 4.2. Structure des tarifs

Le coût annuel des infrastructures de la DB AG est d'environ 9 à 11 milliards de DM. Il n'est pas possible d'être plus précis parce que la DB AG ne donne pas, dans ses rapports d'activité, d'indications sur les coûts du réseau et les recettes qu'elle en tire. En outre, les textes législatifs, dont la réforme du rail procède, ne précisent pas si l'objectif visé à travers une tarification des sillons est de couvrir tout ou partie des coûts ou encore de réaliser des bénéfices.

Les tarifs de la DB AG fixent des prix par tronçons, c'est-à-dire les lignes qui relient deux points nodaux entre eux. Les prix sont calculés sur la base des trains-kilomètres. Pour les trains qui parcourent plusieurs tronçons, l'addition des prix dus pour chacun de ces tronçons donne le prix global d'une circulation. Ce prix global donne, après soustraction éventuelle d'un rabais de quantité ou de durée, le prix qui doit effectivement être acquitté pour utiliser l'infrastructure.

Les prix sont majorés de la TVA au taux fixé par la loi. Les principales différences qui apparaissent entre ces prix, sont dues aux deux facteurs qui déterminent le montant du droit d'accès aux tronçons en cause, à savoir :

- les caractéristiques des tronçons (groupés en catégories de tronçons) et
- les caractéristiques des trains (groupés en classes tarifaires) empruntant ces tronçons.

Le réseau de la DB AG est divisé en 10 catégories de tronçons groupant des tronçons comparables en termes de trafic et de qualité (exprimée en vitesse maximum autorisée).

Les classes tarifaires ont été définies en tenant compte de l'usure de la voie et des superstructures provoquée par les trains ainsi que du degré de ponctualité exigé des horaires (écarts tolérés). Les deux déterminants des classes tarifaires (usure et rigueur des horaires) sont convertis en indices de pondération dont le prix de base (variant selon la catégorie de tronçon) est affecté pour calculer le prix du sillon. Ces prix sont publiés dans le catalogue des tarifs de la DB AG pour chaque tronçon. Il y a 7 classes de prix pour les trains de voyageurs et 5 pour les trains de marchandises.



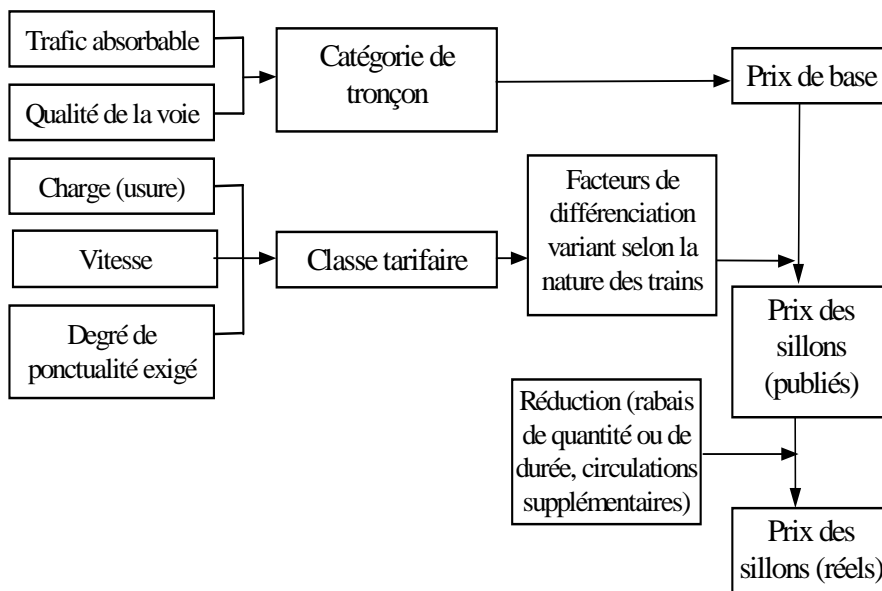
Les indices de pondération pour l'usure des voies oscillent entre 0.9 pour les trains légers et 1.1 pour les trains les plus lourds, tandis que les indices qui reflètent le degré de ponctualité exigé vont de 0.8 à 1.2.

Chacun des tronçons (liaison entre points nodaux) figurant dans le catalogue des tarifs de la DB AG, tient donc compte :

- de l'importance que le tronçon revêt pour l'ensemble du réseau,
- des vitesses commerciales pour lesquelles il a été conçu,
- de la charge et de la vitesse des trains,
- du degré de ponctualité exigé.

La Figure 3 explicite ces différents facteurs.

Figure 3. **Schéma de calcul des prix**



L'Annexe à ce rapport donne, à titre d'exemple, les prix (droits d'accès) fixés pour la circulation des trains à grande vitesse et des trains régionaux, d'une part, et de différents types de trains de marchandises, d'autre part, sur certains tronçons du réseau.

Les rabais de quantité doivent refléter les économies de coûts que les quantités permettent de réaliser. Leur graduation n'est pas la même en trafic marchandises et en trafic voyageurs. Ils commencent (0.5 pour cent) quand la demande atteint le niveau de 18 millions de trains-kilomètres par an en trafic voyageurs et de 15 millions de trains-kilomètres par an en trafic marchandises pour plafonner à 5 pour cent au niveau de 180 millions de trains-kilomètres par an en trafic voyageurs à longue distance et de 150 millions de trains-kilomètres par an en trafic marchandises. Le trafic voyageurs régional a sa propre échelle de réduction dont le premier échelon (0.5 pour cent) est atteint dès les 100 000 trains-kilomètres par an pour grimper ensuite jusque 5 pour cent.

Les rabais pour les contrats de longue durée (rabais de durée) sont de 2 pour cent pour les contrats de 2 ans et montent à 6 pour cent pour les contrats d'au moins 5 ans.

Le prix moyen, hors rabais, d'un sillon varie ainsi entre 8.54 DM et 10.43 DM par train-kilomètre en trafic voyageurs régional, 18.75 DM et 22.49 DM en trafic grandes lignes et, enfin, 11.12 DM et 15.28 DM en trafic marchandises.

En 1995, une réduction spéciale a été instituée sur les tarifs des trains régionaux dans le contexte suivant : la réforme des chemins de fer allemands s'est accompagnée d'une "régionalisation" des transports publics régionaux de voyageurs. Dans le nouveau système, les pouvoirs régionaux se font fournir contre paiement des prestations de transport ferroviaire régional par la DB AG (département "transport régional de voyageurs par chemin de fer") ou d'autres opérateurs ferroviaires. Si ces pouvoirs régionaux demandent, avec les sillons nécessaires, davantage de prestations de transport régional de voyageurs par chemin de fer que par le passé, le prix du train-kilomètre est ramené à 5 DM.

#### **4.3. Observations relatives au système de tarification des sillons de la DB AG**

Quoique le tarif, élaboré dans des délais relativement courts, s'articule autour de variables de coût indéniablement importantes, il ne doit être considéré que comme un premier pas vers la définition d'un système efficace de tarification de l'usage des infrastructures d'une entreprise de chemin de fer au niveau européen.

Les questions à régler sont d'importance :

- 1) Le tarif actuel de la DB AG repose sur un calcul des coûts moyens modifié par divers paramètres (division du coût total des sillons par le nombre total de trains-kilomètres exploités par l'opérateur ferroviaire).
- 2) Le tarif est en fait un tarif à structure unique (*single-part tariff*) qui ne permet pas de différencier suffisamment les prix des sillons. Il ne tient pas compte des pointes de trafic qui s'observent sur les tronçons à certaines heures de la journée ou certains jours de la semaine.
- 3) Il s'ensuit que les prix fixés sont trop élevés pour les tronçons à faible trafic et trop bas pour les tronçons encombrés. Il faudra ainsi, pour avantager le rail dans la concurrence intermodale, ramener le prix des sillons sur les tronçons à faible trafic au niveau (très bas) des coûts marginaux de leur utilisation. En revanche, il faudra tenir compte, sur les tronçons encombrés, des coûts d'opportunité qui requièrent de porter le prix des sillons à des niveaux plus élevés que ceux du tarif actuel.
- 4) Le tarif s'applique à tous les demandeurs de prestations de transport par chemin de fer. Il n'est toutefois pas possible de vérifier si les différents départements de transport de la DB AG doivent payer les mêmes prix nets (après déduction donc des rabais de quantité et de durée) que les opérateurs ferroviaires tiers. Il n'est à tout le moins pas à exclure que les entités de transport liées à l'opérateur du réseau acquittent des prix plus intéressants que ceux qui figurent dans les tarifs publiés. Cette situation est porteuse de discrimination au détriment des tiers.
- 5) Le tarif du trafic régional voyageurs pose un autre problème de discrimination dans la mesure où la réduction est calculée pour l'ensemble des sillons demandés en Allemagne, sans tenir compte de leur répartition entre les régions. Les entreprises de transport régional de voyageurs par chemin de fer autres que la DB AG n'opèrent en règle générale que dans certaines régions et n'exploitent donc qu'un nombre relativement peu élevé de trains-kilomètres. On peut d'ailleurs douter qu'il soit possible d'apporter la preuve des économies réalisées qui justifient normalement les rabais de quantité, même si tous les trains-kilomètres exploités par l'ensemble des

opérateurs ferroviaires régionaux étaient additionnés ensemble. Dans le transport régional de voyageurs par chemin de fer, les services assurés et les coûts générés présentent par définition toujours une dimension régionale.

Il existe un projet de Règlement sur l'utilisation des infrastructures ferroviaires qui devrait normalement entrer en vigueur en Allemagne au début de 1998. Ce Règlement dispose, dans son article 6, que le prix des sillons (droit d'usage) peut se présenter sous la forme de prix de base valables pour tous les types de transport ou de prix spéciaux variant selon le type de transport sur lesquels des réductions peuvent être accordées ou auxquels peuvent être ajoutés des suppléments calculés en tenant compte du type de tronçon, de la situation dans le temps, des horaires, de l'usure de l'infrastructure, etc. Ces dispositions sont porteuses de l'établissement d'un tarif en plusieurs parties.

Dans l'article 8 du Règlement, il est expressément dit que les rabais de quantité sont des réductions liées aux tronçons. Ces rabais ne doivent pas excéder les économies dont il peut être apporté la preuve.

- 6) Les discriminations peuvent résulter non seulement du tarif, mais aussi du mode de concession des sillons. Tant que la séparation institutionnelle entre le réseau et l'activité de transport n'est pas totale, les départements "transport" de l'opérateur ferroviaire qui occupe une position dominante sur le marché, vont tenter de barrer l'accès de ce marché à leurs concurrents en jouant de la disponibilité des sillons. L'opérateur du réseau peut pour ce faire transmettre à ses départements "transport" des informations sur les demandes de sillons introduites par des transporteurs tiers, ces départements "transport" pouvant alors se porter candidats à ces mêmes sillons, c'est-à-dire à des sillons tracés sur les mêmes tronçons aux mêmes moments, ou rendre des sillons indisponibles en les achetant.

La combinaison des discriminations tarifaires avec celles qui procèdent de la disponibilité des sillons affaiblit considérablement l'efficacité de la répartition du trafic ferroviaire.

- 7) La diversité des angles sous lesquels les différents pays ont abordé le problème des tarifs soulève également un très sérieux problème de concurrence. Dans les pays européens où les sillons ne sont pas tarifés, la répartition du trafic est viciée parce que le coût du transport par rail y est artificiellement abaissé par des subventions et qu'il y a distorsion de la concurrence intramodale entre les différents itinéraires d'acheminement envisageables, au détriment des opérateurs ferroviaires qui doivent acquitter des droits de circulation. Cette situation se retrouve dans les trafics Nord-Sud parce que les Pays-Bas et, depuis peu aussi, la Suède ne font pas payer les sillons. Par ailleurs, les différences artificielles introduites dans les coûts de desserte de l'arrière-pays des ports de mer altèrent la concurrence que ces derniers se livrent entre eux puisque, à titre d'exemple, la DB AG doit payer pour desservir l'*hinterland* de Hambourg, de Brême et d'autres ports de la Mer du Nord et de la Baltique alors que les chemins de fer néerlandais (NS) peuvent faire circuler leurs trains gratuitement sur les lignes qui irriguent l'arrière-pays de Rotterdam et d'Amsterdam.
- 8) La tarification des sillons incite, du fait de la pression exercée par la concurrence intermodale, à baisser les coûts d'infrastructure, ce qui active des potentiels de gain d'efficacité qui contribuent à renforcer la position du rail. Le niveau élevé des coûts d'infrastructure de tous les réseaux de chemin de fer est un problème structurel d'autant plus lancinant qu'ils représentent jusqu'à 40 pour cent des coûts totaux du transport par rail. Il est donc nécessaire non seulement de rendre les coûts du réseau transparents, mais aussi de faire naître une pression à la baisse de ces coûts en effectuant des investissements de rationalisation pour pouvoir survivre à la concurrence intermodale. La tarification des sillons est un auxiliaire particulièrement utile dans ce contexte.

Enfin, il convient de souligner la nécessité impérieuse de parvenir à un accord sur une méthode unique d'imputation des coûts d'infrastructures ferroviaires au niveau européen. Les approches actuelles très différentes des divers réseaux nationaux pour le calcul des droits d'utilisation des infrastructures, entraînent des distorsions de concurrence. De ce point de vue, tous les efforts en vue d'obtenir un consensus scientifique sur la méthode de calcul des prix des sillons, ont une incontestable valeur pour la politique développée en matière ferroviaire.

#### **4.4 Le nouveau système de tarification de l'usage des infrastructures des chemins de fer allemands en 1998**

Vers le milieu de l'année 1998, le premier système de tarification de l'usage des infrastructures de la DB AG, qui date de 1994, sera remplacé par un nouveau système. Les raisons essentielles de ce changement sont les points évoqués au paragraphe 4.3. Les enseignements tirés du système de tarification en vigueur jusqu'à présent et les restructurations d'ordre organisationnel et institutionnel en cours à la DB AG ont également joué un rôle.

C'est ainsi qu'au 1er janvier 1999, la DB AG sera transformée en une *holding* (nouvelle DB AG) comprenant les sociétés suivantes : DB Personennahverkehr AG (trafic voyageurs à courte distance), DB Personenfernverkehr und Touristik AG (trafic voyageurs à longue distance et tourisme), DB Cargo AG (fret), DB Netz AG (réseau) et DB Bahnhöfe AG (gares). De ce fait, DB Netz AG devra, à l'avenir, publier en fin d'exercice le produit des recettes de tarification de l'usage des infrastructures. Ces recettes correspondent aux sommes versées par les trois entreprises de transport de la DB AG et par des utilisateurs tiers pour l'usage des infrastructures.

Depuis 1994, des mesures de rationalisation énergiques ont permis de diminuer les coûts du réseau d'environ 7 milliards de DM par an. Le respect de l'obligation, en vigueur en Allemagne, de couverture de la totalité des coûts du réseau par les recettes de l'usage des infrastructures s'en trouvera ainsi facilité.

Le nouveau système de tarification de l'usage des infrastructures est structuré différemment sur plusieurs points :

- Il distingue 6 catégories de tronçons (K1 à K6) pour l'ensemble du réseau de la DB AG. Ces catégories correspondent aux différents niveaux de qualité technico-économiques (vitesses maximales, situation géographique des tronçons, niveau de trafic). K1 a le coefficient le plus élevé, K6 le plus bas. Les prix varient en conséquence.
- Il distingue trois catégories de trafic (trafic voyageurs à courte distance, trafic voyageurs à longue distance, trafic marchandises). Les tarifs d'usage des infrastructures varient selon les catégories et tiennent compte, non seulement des coûts (principe du premier utilisateur), mais aussi de la disposition relative à payer.

- Le taux d’utilisation des tronçons est également pris en compte en plus des catégories de tronçons et des catégories de trafic. Trois niveaux d’utilisation (de BI à BIII) ont été définis.
- Il repose sur un tarif binôme. Le prix à payer par les entreprises de transport ferroviaire comprend deux composantes :
  - une redevance d’abonnement correspondant à l’achat d’une carte de réseau (“*Netzcard*”) pour les catégories de réseau K1 à K6 pour chaque type de trafic. Il y a des longueurs de tronçons minimales pour chaque catégorie de réseau. Le prix de la carte de réseau dépend du nombre de kilomètres choisi. La carte de réseau habilite son titulaire à utiliser le réseau dans la catégorie correspondante et sur les tronçons de ce réseau. Le prix de la carte de réseau est donc un prix d’option pour l’utilisation du réseau.
  - En plus du droit d’utilisation forfaitaire qu’elles acquièrent pour un an en achetant une carte de réseau, les entreprises de transport doivent payer les trains-kilomètres effectivement parcourus, qui représentent la deuxième composante du tarif. Comme cette composante variable s’ajoute au coût de la carte, elle est très faible par rapport à l’ancien système de tarification. Elle incite aussi à consommer davantage de trains-kilomètres pour accroître son effet dégressif sur le coût des cartes de réseau.
- A côté de ce tarif binôme, il existe un tarif à structure unique (“*Vario-Tarif*”) pour les clients qui consomment relativement peu de trains-kilomètres par an. Il s’agit d’un tarif proportionnel qui ne dépend que des trains-kilomètres, de la catégorie de réseau considérée et du taux d’utilisation des tronçons sur lesquels ces kilomètres sont effectués. Dans le “*Vario-Tarif*”, le prix des trains-kilomètres est, quelle que soit la catégorie de réseau, beaucoup plus élevé que la composante variable du tarif binôme dont bénéficient les acheteurs de cartes de réseau.
- Les acheteurs de cartes de réseau peuvent bénéficier d’une *remise de durée* s’ils s’engagent à acheter des cartes chaque année pendant une durée pouvant aller jusqu’à 10 ans. Cette remise est consentie par la DB Netz AG en contrepartie des économies réalisées sur les coûts de transaction et de la plus grande sécurité de planification des investissements.

Il n'est pas prévu d'autres rabais de quantité. Il est vrai que pour les gros utilisateurs, le tarif binôme a pratiquement le même effet qu'un rabais de quantité.

Le nouveau système de tarification de l'usage des infrastructures doit être conforme au principe de non-discrimination prescrit aussi bien par l'article 15 de la Loi générale sur les chemins de fer que par le règlement relatif à l'usage des infrastructures ferroviaires, en vigueur en Allemagne depuis le 1er janvier 1998. A l'avenir, il devra être également compatible avec la Directive 95/19 du Conseil de l'Union Européenne du 19 juin 1995 (répartition des capacités d'infrastructure ferroviaire et perception de redevances d'utilisation de l'infrastructure).

Il convient de veiller particulièrement au respect de ce principe parce que la deuxième phase de la réforme des chemins de fer allemands ne crée pas encore les conditions d'une séparation juridique complète entre le réseau et les entreprises de transport de la DB AG. Bien plus, la *holding* de direction DB AG place la DB Netz AG dans une position stratégique puisque son capital social est détenu à 100 pour cent par la DB AG.

## 5. SYNTHÈSE

- 1) La déréglementation des marchés européens des chemins de fer a débouché sur une séparation juridique et en partie aussi organisationnelle entre les infrastructures et l'activité de transport ferroviaire. La séparation institutionnelle est déjà réalisée ou en cours de préparation dans quelques pays.
- 2) Une des grandes idées sur lesquelles cette désintégration verticale repose, est d'accroître l'efficacité du rail en ouvrant les réseaux à des opérateurs tiers (concurrence intramodale). Cette ouverture, de même que la création des corridors de fret, postulent l'établissement de tarifs non discriminatoires.
- 3) Le tarif a pour double finalité d'optimiser, au niveau macro-économique, l'utilisation des ressources immobilisées dans l'infrastructure, d'une part, et de faire couvrir les coûts du réseau par



l'utilisateur, d'autre part. Il y a là, eu égard à l'âpreté de la concurrence intermodale sur le marché des transports, une source potentielle de conflits.

- 4) Le meilleur moyen d'atteindre ce double objectif est à rechercher dans un tarif polynôme (*multiple-part tariff*) dont l'unité de calcul serait le train-kilomètre. La grandeur de départ est le coût marginal d'une circulation sur un tronçon donné. A ce coût sont alors ajoutés des suppléments qui peuvent varier en fonction de la catégorie de train (trains de marchandises/de voyageurs, exigences spécifiques quant aux caractéristiques techniques des tronçons, à la régulation des trains, aux ouvrages d'art, etc.), du degré d'encombrement du tronçon (tarif de pointe), du consentement à payer du demandeur et des coûts d'opportunité engendrés par la pratique de vitesses qui s'écartent de la vitesse optimale.
- 5) Le tarif adopté en Allemagne en 1994 est en fait un système amélioré de fixation des prix sur la base des coûts moyens. Les principales variables prises en compte sont la charge à l'essieu, la vitesse, le degré de ponctualité exigé et l'importance, eu égard à l'exploitation, du tronçon par rapport à l'ensemble du réseau. L'adaptabilité des prix aux exigences du marché reste toutefois insuffisante parce qu'il s'agit d'un tarif à structure unique. Le tarif actuel devrait être refondu en 1998.
- 6) La politique ferroviaire européenne ne peut prétendre à l'efficacité sans méthode commune de fixation du prix des sillons. L'exercice s'annonce toutefois difficile au regard des problèmes théoriques qui restent à résoudre, et de la complexité de la mise en oeuvre des solutions qui pourront être trouvées.

## BIBLIOGRAPHIE

Aberle, G. / Brenner, A. (1994), *Trassenpreissystem für die Deutsche Bahn AG - eine erste kartellrechtliche und ökonomische Beurteilung*, Internationales Verkehrswesen, 46, pp. 704-712.

Aberle, G. / Brenner, A. / Hedderich, A. (1995), *Trassenmärkte und Netzzugang*, Volume 8 des Études de Giessen sur l'Économie des Transports et les Communications, Hambourg.

Feldstein, M.S. (1964), *The Social Time Preference Discount Rate in Cost-Benefit-Analysis*, Economic Journal, Vol. LXXIV.

Ferreira, L. (1997), *Rail track infrastructure ownership: Investment and operational issues*, Transportation, 24, pp. 183-200.

Häusler, U. (1995), *Bildung und Funktion von Trassenpreisen für die Schieneninfrastruktur*, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 66, pp. 77-86.

Hedderich, A. (1996), *Vertikale Desintegration im Schienenverkehr*, Volume 11 des Études de Giessen sur l'Économie des Transports et les Communications, Hambourg.

Hylén, B. (1994), *Access to Rail infrastructure - Regulation and pricing*, Rapport sur l'état de la situation dans 10 pays européens, Résumé d'un rapport pour l'Administration ferroviaire nationale suédoise, Linköping.

Ilgmann, G. / Miethner, M. (1992), *Netzstandardisierung und Preisbildung für die Fahrwegnutzung der künftigen Bahn*, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 63, pp. 203-229.

Nash, C. A. / Preston, J. (1993), *La privatisation des chemins de fer : le débat sur la politique ferroviaire en Grande-Bretagne*, Rapport de la Table Ronde 90, CEMT, Paris, pp. 87-129.

Regierungskommission Bundesbahn (1991), *Endbericht der Kommission*, Bonn.



## **ANNEXE**

### **EXEMPLES DE CALCUL DES DROITS D'ACCÈS AU RÉSEAU DE CHEMIN DE FER ALLEMAND (DEUTSCHE BAHN AG)**

**Exemple 1 : Trafic de voyageurs  
Trajet Hambourg - Munich-Pasing**

Classe tarifaire : P1, grande vitesse  
 Charge maximale : 1 000 tonnes  
 Vitesse :  $\geq 200$  km/h  
 Qualité du plan : Max. 105 pour cent  
 Classification: Transport de type ICE

Classe tarifaire : P3, rapide longue distance avec des connexions régionales  
 Charge maximale : 550 tonnes  
 Vitesse :  $\leq 160$  km/h  
 Qualité du plan : Max. 110 pour cent  
 Classification : Transport de type IR

Tronçon	Numéro du tronçon	Droit d'accès en DM	
		Inter Regio	ICE
Hamburg hbf			
	54	148	177
Hamburg-Harburg			
	56	627	752
Lüneburg			
	68	578	693
Uelzen			
	75	1 551	1 861
Hannover Hbf			
	109	2 189	2 627
Göttingen			
	136	963	1 156
Kassel-Wilhelmshöhe			
	184	1 970	2 364
Fulda			
	250	2 014	2 417
Würzburg			
	269	1 371	1 645
Nürnberg Hbf			
	294	825	990
Treuchtlingen			
	311	1 121	1 345
Augsburg			
	338	908	1 089
München-Pasing			
		14 265	17 116

## Exemple 2 : Trafic de marchandises

### Trajet Maschen - Munich

Classe tarifaire :	G1, transport rapide de marchandises à haute valeur
Charge maximale :	1 500 tonnes
Vitesse :	≥ 120 km/h
Qualité du plan :	Max. 125 pour cent
Classification :	Trains de marchandises rapides

Tronçon	Numéro du tronçon	Droit d'accès en DM
Maschen		
	23	476
Lüneburg		
	42	2 174
Hannover (SFS)		
	121	2 090
Göttingen		
	153	235
Eichenberg		
	164	706
Bebra		
	189	670
Fulda		
	205	1 923
Würzburg		
	258	1 047
Ansbach		
	286	600
Treuchtlingen		
	293	659
Ingolstadt		
	303	932
München		
	313	118
München-Ost		
		11 630

D'après le DEGT (nomenclature des tarifs marchandises des chemins de fer allemands), le trajet Maschen/Munich-Est est de 761 kilomètres : soit un prix de 15.28 DM/ train-kilomètre(11 630 DM : 761)

### Exemple 3 : Trafic de voyageurs

#### Trajet Giessen - Francfort-Sud

Classe tarifaire : P5, transport régionaux  
Charge maximale : 400 tonnes  
Qualité du plan : Max. 120 pour cent  
Classification : Trains régionaux rapides, trains directs

Tronçon	Numéro du tronçon	Droit d'accès en DM
Giessen		
	46	282
Bad Nauheim		
	58	40
Friedberg		
	72	181
Bad Vilbel		
	83	161
Frankfurt Hbf		
	92	45
Frankfurt-Süd		
		709

D'après le DEGT (nomenclature des tarifs marchandises des chemins de fer allemands), le trajet est de 68 kilomètres : soit un prix de 10.43 DM/train-kilomètre (709 DM : 68).



## Exemple 4 : Trafic de voyageurs

### Trajet Karlsruhe - Bretten

Classe tarifaire :	P6, trains locaux
Charge maximale :	400 tonnes
Qualité du plan :	Max. 120 pour cent
Classification :	Liaisons régionales, urbaines, trains locaux, etc.

Les classes P5 et P6 sont identiques en termes de charge maximale et de qualité de plan. Seules les classifications diffèrent (trains régionaux rapides et directs pour la classe P5).

Tronçon	Numéro du tronçon	Droit d'accès en DM
Karlsruhe		
	76	49
Karlsruhe-Durlach		
	73	20
Grötzingen		
	74	136
Bretten		
		205

D'après le DEGT (nomenclature des tarifs marchandises des chemins de fer allemands), le trajet est de 24 kilomètres : soit un prix de 8.54 DM/train-kilomètre (205 DM : 24).

## Exemple 5 : Trafic régional de marchandises

### Trajet Giessen - Hanau Hbf.

Classe tarifaire :	G3, transports lourds
Charge maximale :	2 500 tonnes
Vitesse :	≤ 100 km/h
Qualité du plan :	Max. 150 pour cent
Classification :	Trains de marchandises (trains complets ou groupes de wagons) pris en charge et remis aux destinataires sans triage intermédiaire

Tronçon	Numéro du tronçon	Droit d'accès en DM
Giessen		
	91	203
Butzbach		
	95	158
Friedberg		
	106	55
Assenheim		
	116	241
Hanau Nord		
	153	55
Hanau Hbf		
		712

D'après le DEGT (nomenclature des tarifs marchandises des chemins de fer allemands), le trajet est de 64 kilomètres : soit un prix de 11.13 DM/train-kilomètre (712 DM : 64).

Pour les classes G2 et G4, par exemple, les prix sont les suivants :

G2 : 11.00 DM/t-km (704 DM : 64)

G4 : 10.78 DM/t-km (690 DM : 64).

## Exemple 6 : Trafic régional de marchandises

### Trajet Giessen - Francfort-Sud

Classe tarifaire :	G3, transports lourds
Charge maximale :	2 500 tonnes
Vitesse :	≤ 100 km/h
Qualité du plan :	Max. 150 pour cent
Classification :	Trains de marchandises (trains complets ou groupes de wagons) pris en charge et remis aux destinataires sans triage intermédiaire

Tronçon	Numéro du tronçon	Droit d'accès en DM
Giessen		
	91	203
Butzbach		
	95	158
Friedberg		
	115	203
Bad Vilbel		
	133	158
Frankfurt hbf		
	148	58
Frankfurt-Süd		
		780

D'après le DEGT (nomenclature des tarifs marchandises des chemins de fer allemands), le trajet est de 68 kilomètres : soit un prix de 11.47 DM/train-kilomètre (780 DM : 68).

Pour les classes G2 et G4, par exemple, les prix sont les suivants :

G2 : 11.34 DM/t-km (771 DM : 68)

G4 : 11.12 DM/t-km (756 DM : 68).



## CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT)

La Conférence Européenne des Ministres des Transports (CEMT) est une organisation intergouvernementale, créée par un Protocole signé à Bruxelles le 17 octobre 1953. La CEMT constitue un forum de coopération politique au service des Ministres responsables du secteur des transports, plus précisément des transports terrestres ; elle leur offre notamment la possibilité de pouvoir discuter, de façon ouverte, de problèmes d'actualité concernant ce secteur et d'arrêter en commun les principales orientations en vue d'une meilleure utilisation et d'un développement rationnel des transports européens d'importance internationale.

Dans la situation actuelle, le rôle de la CEMT consiste surtout à :

- faciliter la mise en place d'un système paneuropéen intégré des transports qui soit économiquement et techniquement efficace, dont les performances relatives à la sécurité et à la protection de l'environnement correspondent aux plus hautes exigences possibles et dont la dimension sociale occupe pleinement la place qu'elle mérite ;
- aider également à l'établissement d'un pont, sur le plan politique, entre l'Union Européenne et les autres pays du continent européen.

Le Conseil de la Conférence réunit les Ministres des Transports des 39 pays suivants qui sont Membres à part entière de la Conférence : Albanie, Allemagne, Autriche, Azerbaïdjan, Bélarus, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Ex-République Yougoslave de Macédoine (E.R.Y.M.), Fédération de Russie, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Moldova, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République slovaque, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie et Ukraine. Cinq pays ont un statut de Membre associé (Australie, Canada, États-Unis, Japon, Nouvelle-Zélande) et trois, un statut de Membre observateur (Arménie, Liechtenstein et Maroc).

Les travaux du Conseil sont préparés par un Comité des Suppléants, composé de hauts fonctionnaires représentant les Ministres. Ce comité est assisté dans sa tâche par des groupes de travail auxquels sont confiés des mandats spécifiques.

Parmi les questions étudiées présentement au sujet desquelles les Ministres sont appelés à prendre des décisions, on peut citer l'élaboration et la mise en oeuvre d'une politique paneuropéenne des transports, l'intégration des pays d'Europe centrale et orientale dans le marché européen des transports, les questions spécifiques liées aux transports par chemins de fer, par routes et par voies navigables, les transports combinés, les transports et l'environnement, les coûts sociaux des transports, les tendances en matière de transports internationaux et les besoins en infrastructures, les transports pour les personnes à mobilité réduite, la sécurité routière, la gestion du trafic, l'information routière et les nouvelles technologies de communication.

Des analyses statistiques concernant l'évolution des trafics, des accidents de la route et des investissements sont publiées chaque année et permettent de connaître la situation du secteur des transports dans les différents pays européens.

Dans le cadre de ses activités scientifiques, la CEMT organise régulièrement des Symposiums, des Séminaires et des Tables Rondes sur des sujets relevant de l'économie des transports. Les résultats de ces travaux sont examinés par les instances appropriées de la Conférence, sous l'autorité du Comité des Suppléants, et servent de base à l'élaboration de propositions de décisions politiques à soumettre aux Ministres.

Le service de Documentation de la CEMT est l'un des principaux centres mondiaux de collecte d'informations dans le secteur des transports. Il alimente notamment une base de données TRANSDOC disponible sur CD-ROM ou accessible via les réseaux de télécommunications.

Le Secrétariat de la CEMT est rattaché administrativement au Secrétariat de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE).

Also available in English under the title:

USER CHARGES FOR RAILWAY INFRASTRUCTURE

*Des informations plus détaillées sur la CEMT sont disponibles sur Internet à l'adresse suivante :*

***<http://www.oecd.org/cem/>***

© CEMT 1998 – Les publications de la CEMT sont diffusées par le Service des Publications de l'OCDE,  
2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16, France

FRANCE

**Luc BAUMSTARK**  
**Chargé de Mission**  
**Commissariat Général du Plan**  
**Paris**

**Alain BONNAFOUS**  
**Professeur**  
**Laboratoire d'Économie des Transports**  
**Lyon**  
**France**



## TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	55
2. LA TARIFICATION DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES, CLEF DE VOÛTE D'UNE INNOVATION INSTITUTIONNELLE.....	57
2.1. Ouverture des réseaux, nouvelle distribution de rôles et système de prix .....	57
2.2. Le degré de séparation verticale dans le secteur ferroviaire et la question des charges d'accès et d'usage .....	60
3. TARIFICATION DE L'INFRASTRUCTURE ET EXTRACTION MAXIMALE DU SURPLUS DISPONIBLE .....	64
3.1. Le concept de coût marginal et l'optimisation de l'investissement ...	64
3.2. L'équilibre offre-demande, ou comment définir une qualité de service optimale ? .....	69
3.3. La prise en compte de la contrainte budgétaire .....	74
4. LA MISE EN OEUVRE DES PRINCIPES ET LES CONTRAINTES DES RÉSEAUX.....	81
4.1. L'expérience anglaise : la logique de captation de surplus .....	81
4.2. L'expérience allemande : la logique de la couverture des coûts .....	86
4.3. Le cas français : une phase de transition .....	92



5. CONCLUSION.....	95
NOTES.....	96
BIBLIOGRAPHIE.....	102

Paris/Lyon, janvier 1998

## 1. INTRODUCTION

Le secteur ferroviaire a très tôt été considéré par les économistes comme un exemple typique de “monopole naturel”. Il présente en effet, comme d’autres réseaux, mais souvent de manière plus marquée encore, toutes les caractéristiques qui compromettent le pacte théorique entre les mécanismes du marché concurrentiel et une allocation optimale des ressources (au sens de Pareto). D’une part, les prix d’équilibre sur un tel marché n’ont pas les qualités requises pour induire des décisions optimales des agents. D’autre part, il n’est pas possible de trouver un système de prix satisfaisant qui permette de décentraliser un optimum en s’appuyant sur les décisions des individus.

Le secteur est, en effet, caractérisé par des rendements croissants provenant de multiples indivisibilités : des indivisibilités fonctionnelles comme la coordination des activités entre l’amont et l’aval de la production, par exemple entre les choix d’infrastructures et la politique commerciale, mais aussi des indivisibilités techniques comme celle de la continuité du réseau. A cela s’ajoutent différents effets : “des effets d’envergure” qui permettent à l’opérateur, en diversifiant les services offerts, de diminuer les coûts unitaires ; ou encore d’important effets externes de réseaux positifs et négatifs ; enfin, des irréversibilités en matière d’investissements. Le secteur ferroviaire accumule ainsi les conditions d’apparition de ce qu’on appelle communément des *markets failures*. Cela explique en grande partie le mode de fonctionnement de ce secteur au début des années 80 et le poids qu’a pu y prendre tout au long de l’histoire la puissance publique.

Toutefois, l’efficacité de cette organisation monopolistique et les nombreuses interventions publiques dans le secteur ont été progressivement remises en cause sur deux fronts. En premier lieu, il a été observé que les justifications théoriques d’une telle organisation ne concernent qu’une partie du monopole (principalement l’infrastructure). En second lieu, les avantages bien réels qu’offre une telle structure productive intégrée ont été mis en balance avec les désavantages tout aussi réels qu’elle occasionne par ailleurs

(principalement une trop faible pression sur les coûts de production). Les politiques mises en œuvre dans ce secteur ont ainsi cherché à remédier à ces faiblesses en réintroduisant des formes de pression concurrentielle là où il est possible de l'envisager. La tarification de l'accès à l'infrastructure est devenue une des clefs de voûte de ces réformes. Ce point fera l'objet de notre première partie.

Les développements théoriques contemporains sont nombreux sur ce domaine et cette présentation ne cherche pas ici à être exhaustive. Deux principes théoriques méritent toutefois d'être précisés et c'est sur eux que nous concentrerons notre attention dans la seconde partie<sup>1</sup>.

Le premier principe pose que la tarification de l'usage de l'infrastructure ne peut pas être séparée des choix d'investissements. La tarification "optimale", suppose de définir au préalable une qualité de service déterminée. Il convient, par exemple, d'établir le niveau de qualité de service souhaité dont dérive un niveau tolérable de saturation qui, à son tour, détermine une politique coordonnée d'investissement et de maîtrise de la demande par les tarifs d'usage de l'infrastructure. Dès lors le péage économique théorique est un péage composite comprenant un péage de coût, qui renvoie aux coûts directement affectables aux usagers du réseau, et un élément de régulation, que certains nomment péage pur, et qui permet au gestionnaire de produire la qualité de service en ajustant au mieux la capacité disponible à la demande qui s'exprime (notons que ce deuxième élément ne concerne que la partie du réseau qui ne présente pas d'excédent de capacité).

Le deuxième principe consiste à traiter la tarification en rapport avec la question délicate de la couverture des coûts fixes et des coûts communs qui, dans le système ferroviaire comme dans beaucoup d'autres réseaux, représentent une grande part des coûts. La solution théorique classique, fondée sur une tarification au coût marginal considérée comme optimale, était de faire supporter leur couverture par le budget de la collectivité. Or, les effets pervers d'une subvention systématique, dénoncés aujourd'hui comme des *public failures*, ne permettent plus de considérer raisonnablement une telle solution comme optimale. Toutefois, la seule contrainte budgétaire imposée à l'entreprise responsable de l'infrastructure n'assure pas pour autant l'efficacité du système. Le mode de tarification, et les clefs de répartition des coûts fixes, qui par définition ne peuvent pas être rationnellement imputés à tel ou tel usager, ne sont pas sans conséquence sur le surplus social que peut dégager le

système. Une des principales difficultés rencontrées en matière tarifaire réside dans la capacité technico-économique (mais aussi politique) que le gestionnaire a de pratiquer des tarifs différenciés voire même discriminatoires.

La dernière partie confrontera ces principes abstraits aux pratiques actuelles observées dans les réseaux.

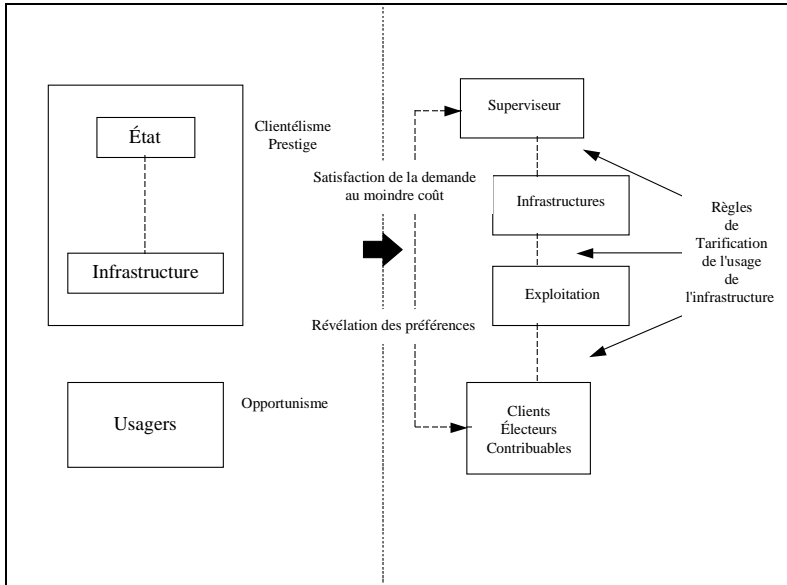
## **2. LA TARIFICATION DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES, CLEF DE VOÛTE D'UNE INNOVATION INSTITUTIONNELLE**

### **2.1. Ouverture des réseaux, nouvelle distribution de rôles et système de prix**

L'ouverture des réseaux n'est pas une question nouvelle. Dans de nombreuses industries, on a ainsi identifié un réseau : les lignes haute tension dans le secteur de l'électricité, la fibre optique dans les télécommunications, la distribution et la collecte dans le secteur postal, etc., sur lequel viennent se greffer de multiples services : transport d'électricité, transport d'information, acheminement du courrier, etc. Si, pour ce qui concerne le réseau, il paraît préférable de garder la structure monopolistique en raison des caractéristiques économiques de l'infrastructure, ce n'est plus le cas pour les services pour lesquels, au contraire, la concurrence semble possible.

La réflexion sur l'ouverture des réseaux consiste à concevoir comment certaines décisions qui étaient internes à une même institution, peuvent faire l'objet de négociations marchandes. L'analyse porte alors sur les types de relations qui peuvent exister entre les décideurs, les exploitants privés ou publics et les usagers. La configuration du système et de ses acteurs peut être schématisée ainsi que cela est représenté sur la Figure 1.

Figure 1. Un schéma traditionnel d'organisation



L'intrusion des mécanismes économiques dans le modèle intégré est réputée, sous certaines conditions, introduire des processus transparents obligeant les différents acteurs à révéler leurs préférences. Cette grille de lecture conduit alors à faire éclater une situation extrême dans laquelle l'État produit l'infrastructure indépendamment (ou presque) de la demande dont il n'a qu'une faible idée, situation dans laquelle l'utilisateur profite d'un bien sans en connaître le coût.

Pour améliorer cela, des niveaux intermédiaires peuvent être repérés. On peut distinguer la production de l'infrastructure de sa gestion. L'attention peut également porter sur les comportements des agents et du dispositif qui les déterminent : l'efficacité de l'ensemble du système dépend de l'efficacité des moyens mis en œuvre pour susciter et favoriser le partenariat entre les acteurs économiques et les pouvoirs publics aux différents niveaux territoriaux. Il s'agit, en somme, d'organiser des modes d'interaction efficaces entre la sphère publique et la sphère marchande.

D'une part, il faut instaurer des relations entre l'État ou, plus généralement, les autorités organisatrices du transport public et les intervenants directs sur l'infrastructure de manière à minimiser les coûts d'infrastructure. Cela relève de la nouvelle théorie de la régulation qui cherche à préciser l'univers contractuel dans lequel ces relations vont s'inscrire.

D'autre part, il faut s'assurer que tous les opérateurs de transport auront un accès aux infrastructures dans des conditions équitables. Il se pose donc un problème spécifique quant aux relations qui s'établiront entre l'opérateur d'infrastructure, public ou privé, et les producteurs de services en aval. Le monopole doit-il ou non être autorisé à fournir le marché en aval ? La responsabilité unique et finale en matière d'attribution des sillons peut-elle être confiée à un organisme qui exploite lui aussi l'infrastructure ?

La détermination des prix auxquels le gestionnaire de l'infrastructure ouvre son réseau constitue un des enjeux majeurs pour l'ensemble du secteur. Ces charges d'accès sont importantes, puisqu'elles déterminent les conditions de la concurrence entre les modes de transport. Elles doivent assurer également l'efficacité globale du système, c'est-à-dire être suffisantes pour que le monopole amont offre une infrastructure convenablement maintenue là où le système ferroviaire est pertinent, mais pas trop élevées pour autoriser l'arrivée de nouveaux entrants. Plus généralement, ce système de prix doit permettre, d'une part, d'inciter les utilisateurs à la meilleure programmation des services (au sens de la meilleure utilisation possible des capacités) et, d'autre part, d'orienter les investissements pour assurer le développement du système, en particulier l'extension du réseau, au mieux de son bilan coût-avantage.

Lorsqu'il souhaite formaliser l'importance du système de prix dans les mécanismes d'allocation de ressources, l'économiste analyse généralement les conséquences d'une distorsion des prix. Quelles que soient les raisons, légitimes ou non, de ces distorsions, il s'agit d'apprécier les pertes de surplus global qu'elles peuvent induire. Dans ce cadre théorique, si l'on suppose une situation initiale dans laquelle le système de prix est optimal, toute modification de prix qui ne serait justifiée, ni par une modification de coûts des facteurs de production, ni par un déséquilibre instantané entre l'offre et la demande, conduirait inévitablement à une mauvaise allocation des ressources, à une mauvaise politique d'investissements et, à terme, à une moindre satisfaction des usagers. Le surplus disponible dans le système n'est plus, alors, maximisé.

Cette approche théorique, même si l'on sait bien qu'elle restitue des mécanismes moins complexes qu'ils ne le sont dans la réalité, apporte des repères précieux en matière d'orientation de l'offre et assure la cohérence entre différentes stratégies pouvant servir une même fin. Le système de prix est alors compris comme un système d'information et de coordination ; et s'il présente un certain nombre de qualités minimales, la régulation du système reposant davantage sur la rationalité des agents économiques gagnera en efficacité.

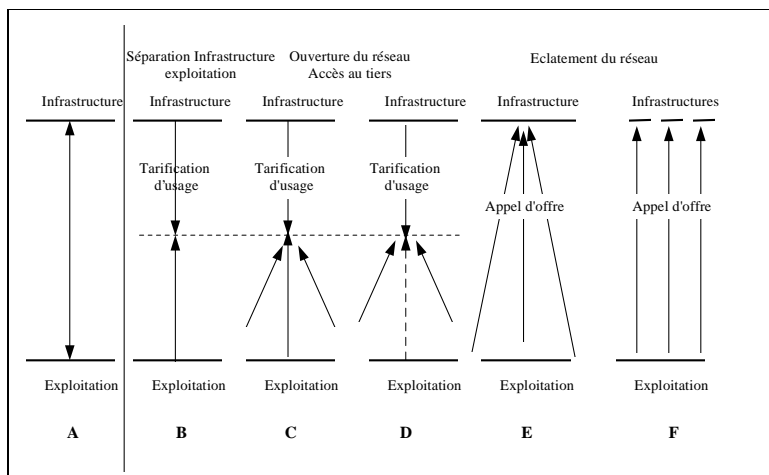
## **2.2. Le degré de séparation verticale dans le secteur ferroviaire et la question des charges d'accès et d'usage**

Ces problématiques théoriques ont fortement inspiré les évolutions récentes du secteur ferroviaire en Europe. C'est dans ce cadre que s'inscrit la dynamique impulsée par la Directive européenne 91/440 qui pose les premiers jalons d'une séparation entre l'infrastructure et son exploitation. Le Conseil des Ministres en arrêtant les deux nouvelles Directives 95/18 et 95/19 a franchi un nouveau pas. L'ouverture du réseau suppose de traiter des conditions d'accès aux réseaux : système de licences, procédures d'allocation des capacités existantes, couverture des coûts d'infrastructures, développement du réseau, procédures de recours, etc. Toutefois, l'impulsion communautaire évoquée ici s'appuie sur des réformes, déjà engagées dans de nombreux pays. Si ces réformes présentent des modalités très différentes, elles mettent en oeuvre les mêmes principes de base, à savoir les principes de décentralisation et l'organisation de la pression concurrentielle.

Ces politiques de séparation verticale engagées dans de nombreux pays sont, dans la pratique, très diverses. Cette diversité contraste avec un discours théorique très homogène sur la question<sup>2</sup>. La principale différence qui émerge entre tous ces systèmes concerne le rôle de l'État. Parfois, ce qui n'est pas le cas le plus fréquent, l'État organise plus ou moins le service alors que l'infrastructure est privée<sup>3</sup> ; dans une autre configuration, au contraire, le service fait l'objet d'un monopole privé alors que l'infrastructure reste aux mains de la puissance publique (cas néo-zélandais). Dans une troisième, des compagnies privées exploitent un réseau en "partenariat" avec un autre partenaire privé qui dispose de l'infrastructure (cas anglais).

La tarification d'usage de l'infrastructure et la manière dont elle peut se répercuter sur les marchés ne peuvent pas être comprises indépendamment de la configuration institutionnelle qui préside à la gestion et à l'exploitation du réseau. La Figure 2 propose une typologie sommaire des configurations possibles.

Figure 2. Typologie des configurations institutionnelles



La situation (A) correspond à la situation qui a été le plus fréquemment héritée de l'histoire, celle d'un réseau intégré et en situation de monopole. L'adaptation, qui peut aller jusqu'à la réforme radicale, vise comme nous l'avons vu à introduire des niveaux de responsabilité donnant lieu à des partenariats marchands et à l'introduction plus ou moins résolue de mécanismes concurrentiels. Plusieurs options sont possibles dans lesquelles le réseau sera plus ou moins éclaté.

Sous l'hypothèse d'un monopole intégré maintenu, on peut imaginer une introduction de mécanismes concurrentiels de même nature que ceux qui sont en vigueur pour certains réseaux de transport public urbain : des appels d'offres pour la gestion de l'ensemble du réseau désignent un gestionnaire pour une période déterminée. Le monopole intégré peut être totalement préservé (E). Mais on peut également fragmenter le réseau et opérer des appels d'offres pour chacune des différentes entités (F). La fragmentation du réseau peut se faire sur une base géographique ou encore sectorielle, par exemple avec un réseau "spécialisé fret". Mais dans les différents cas évoqués ici, la question des charges d'accès ne se pose pas vraiment puisque le monopole intégré est préservé : les arbitrages se font au sein même de l'entreprise et ne transite pas par une quelconque prestation marchande. D'autres problèmes de régulation peuvent se poser pour les pouvoirs publics, mais ils ne relèvent plus directement de la problématique des charges d'accès.



Tel n'est pas le cas avec les configurations (B), (C) et (D) : si l'intégrité de l'ensemble du réseau y est maintenue (le gestionnaire de l'infrastructure a autorité sur l'ensemble du réseau) la relation entre l'infrastructure et l'exploitant ou les exploitants est distendue. Les réformes possibles restent encore multiples selon le degré de séparation entre le gestionnaire de l'infrastructure et l'exploitant. La pression concurrentielle est ici (plus ou moins résolument) recherchée au niveau de l'usage de l'infrastructure par le moyen (plus ou moins) affiché de la diversification et de la dynamisation de l'offre de services. Mais dans les trois cas, il s'agit d'envoyer aux responsables de l'exploitation un signal de prix susceptible d'orienter leur demande d'usage de l'infrastructure. La question de cette tarification d'usage devient alors déterminante.

Le cas (B), illustre le niveau de séparation le plus faible : l'accès des tiers n'est pas autorisée. La séparation est ici simplement conçue comme un moyen de clarifier les comptes de l'entreprise en faisant apparaître plus nettement les postes de dépenses en distinguant ce qui relève de l'investissement et des coûts de maintenance, et ce qui relève de l'exploitation. Ce modèle correspond à la situation des pays qui, suite à la décision communautaire, ne souhaitent remettre en cause, ni l'intégrité, ni l'unité de leur monopole. L'exploitant reste donc unique sur l'ensemble du réseau. Toutefois, ce système paraît plutôt instable et se comprend mieux comme une étape vers un mode d'organisation plus radical dans lequel la séparation étant effective, l'accès au tiers peut être encouragé. Dans le premier cas, la tarification peut demeurer d'une certaine manière un art comptable par lequel le transporteur est censé rémunérer celui qui assure la maintenance et le développement de l'infrastructure, c'est-à-dire lui-même. Les règles tarifaires ne sont donc pas vraiment des mécanismes marchands dans lesquels les parties s'efforcent d'optimiser leurs résultats. La situation est tout autre dans les cas (C) et (D) qui nous intéressent plus particulièrement.

Dans le cas (C), l'ouverture au tiers est explicite, mais il reste un opérateur principal. L'ouverture au tiers reste donc marginale et peut se cantonner à certains segments du marché, par exemple l'international. Cette situation transitoire peut évoluer vers une situation beaucoup plus concurrentielle (D) dans laquelle, l'accès au tiers se généralisant, l'opérateur historique est un acteur parmi d'autres. Ces deux modèles sont au centre des deux principaux scénarios selon lesquels vont se dérouler les réformes entreprises en Europe.

Relevons cependant que le choix du dispositif (C) ne protège pas le réseau concerné d'un glissement vers le dispositif (D). Les services internationaux interviendront *de facto* et exprimeront une demande de sillons qu'il faudra bien confronter à la demande de l'opérateur national. Il est clair que la politique communautaire a pris ici le même chemin que celui qui a conduit le transport routier de marchandise d'une libéralisation progressive du transport international à une libération complète du cabotage.

En conséquence, l'ouverture du réseau, aussi faible que soit le degré d'ouverture, pose le problème du mode de régulation entre l'opérateur déjà en place et d'autres opérateurs potentiels. Même si les règles d'affectation des sillons sont susceptibles de jouer un rôle très important, le calcul des charges d'accès doit devenir déterminant dans la durée. Supposons, par exemple, que ces règles d'affectation favorisent l'opérateur en place, par exemple par une pratique comparable à ce que l'on observe dans le transport aérien avec l'usage des "droits du grand-père" ; mais que dans le même temps, une forte pression de la demande de sillons se manifeste, par exemple pour du trafic international. Le monopole d'infrastructure peut alors tirer les conséquences de cet excès de demande par rapport à la capacité offerte en augmentant le prix d'usage là où apparaît ce phénomène de rareté de l'offre. *Si l'exercice du "droit du grand-père" est trop coûteux pour l'opérateur historique, il peut y renoncer et revoir ses programmes d'exploitation, afin de se replier sur des sillons moins rares et les capacités disponibles se révèlent alors suffisantes. Si cet exercice reste rentable en dépit de l'accroissement de tarif, cela devrait apporter au monopole d'infrastructure une recette suffisante pour financer les investissements de capacité nécessaires.*

Dans la pratique, cette configuration peut être relativement rare, mais un problème de même nature peut se poser, y compris dans le cas de la configuration (B), lorsque l'opérateur historique présentera, sur un même espace-temps saturé, des demandes de sillons issues de différents services (services nationaux et services régionaux de voyageurs, services de fret, etc.). Si ces demandes sont suffisamment consistantes en raison des demandes de trafic correspondantes, cela revient à exprimer un besoin d'investissement de capacité sur les tronçons concernés. L'opérateur historique peut avoir alors intérêt à ce qu'un "signal prix" exprimant la rareté de sillons disponibles soit adressé à chacun de ses services demandeurs. A charge pour lui à acheter parce qu'il peut en couvrir le coût ou à reporter sa demande sur des itinéraires ou des horaires moins encombrés. On retrouve donc l'alternative ci-dessus entre une demande maîtrisée ou une possibilité de financer une capacité supplémentaire.

Cette alternative renvoie à un principe de tarification d'usage des infrastructures bien connu, mais qu'il n'est pas inutile de rappeler pour explorer convenablement les conditions de sa mise en oeuvre dans le transport ferroviaire.

### **3. TARIFICATION DE L'INFRASTRUCTURE ET EXTRACTION MAXIMALE DU SURPLUS DISPONIBLE**

La tarification de l'infrastructure peut viser de multiples objectifs. La présentation qui suit repose sur l'idée que les principes de base doivent se construire du point de vue de l'efficacité collective du système. Il paraît en effet difficile de défendre un système de tarification qui s'éloigne en permanence d'un tel objectif. Ce regard théorique invite donc à ne pas segmenter la tarification entre différents objectifs qui peuvent être contradictoires : l'utilisation optimale de l'infrastructure d'une part, le financement de son renouvellement ou la poursuite d'objectifs sociaux d'autre part, ou encore les considérations environnementales. Tous ces objectifs peuvent être, en effet, réduits à un objectif général de maximisation du surplus global dégagé par le système.

Quels doivent être les principes de cette tarification pour que celle-ci puisse extraire du système un surplus maximal que se répartiront les différents acteurs ? Ce surplus ne peut être identifié que si on le met en relation avec les coûts du système, en particulier les coûts d'investissement.

#### **3.1. Le concept de coût marginal et l'optimisation de l'investissement**

L'efficacité maximale obtenue par une tarification au coût marginal dans les secteurs à rendements croissants est une conclusion décisive apportée par la théorie de l'économie du bien-être. Ce résultat théorique présente toutefois un certain nombre de problèmes. Outre les difficultés certaines de mise en oeuvre, le concept se heurte également à des contestations sur le plan théorique.

Toutefois, dans de très nombreuses expositions de cette controverse, il existe une certaine confusion, dans la mesure où le concept de coût marginal qui est critiqué est très souvent réduit à un coût d'usage<sup>4</sup>. Cela ne choque pas au

premier abord. On comprend que le coût marginal étant compris comme la dérivée d'une fonction de coût total, tout élément du coût qui ne varie pas avec la production disparaît dans l'opération mathématique.

Cette présentation classique, sans pour autant être fautive, peut conduire à des inexactitudes aux conséquences théoriques et pratiques redoutables. Tout simplement parce que l'on suppose dans cette démarche que l'investissement est donné et réalisé. D'une certaine manière l'acte d'investissement est ignoré en tant qu'instrument de recherche de l'optimum, au même titre que la tarification. Or le cadre théorique de l'allocation optimale des ressources ne peut pas se contenter de cette réduction, ni de la solution qui consiste à transposer ce modèle statique de court terme sur le long terme et à considérer comme variables les coûts fixes qui, de ce fait, disparaissent.

En effet, la prise en compte des coûts fixes suppose une démarche analytique tout autre que celle qui consiste à les faire disparaître. Les coûts fixes sont des éléments de l'articulation irréductible et fondamentale qui lie le court terme et le long terme. Ne pas saisir cette articulation revient à éluder les questions embarrassantes que pose la couverture des coûts qui sont ainsi engagés sur plusieurs périodes. Dans une perspective de minimisation des coûts, on sait bien que l'on peut toujours distinguer des dépenses immédiatement érudables<sup>5</sup>, des dépenses qui peuvent être résorbées graduellement, et enfin des dépenses totalement inéludables. Cette distinction rend alors nécessaire la mobilisation d'autres concepts.

Il convient, en particulier, d'introduire une distinction de vocabulaire pour éviter les confusions. Le coût variable marginal est un coût partiel qui se distingue clairement du coût marginal dont le contenu théorique est différent : le coût partiel renvoie explicitement à une situation de court terme dans laquelle on ne considère que les dépenses variables ; le concept de coût marginal s'inscrit dans une situation dans laquelle on suppose que la puissance publique satisfait la demande, au besoin en réalisant un projet dégagant un surplus actualisé supérieur à l'ensemble des coûts nécessaires à sa production. Ce concept s'articule donc fondamentalement à la décision de l'investissement ainsi que l'ont souligné nombre d'auteurs<sup>6</sup>.

La prise en compte du long terme impose l'utilisation d'un programme qui se situe en amont de la décision d'investir. Les coûts fixes ne sont pas à proprement parler variabilisés, cependant l'infrastructure de transport n'est pas considérée comme une ressource naturelle mise à disposition, mais comme un bien dont la production nécessite que la collectivité y sacrifie des ressources.

Admettons qu'il existe plusieurs technologies pour satisfaire un niveau donné de demande. Chacune d'entre elles peut être caractérisée par un coût fixe indépendant du niveau d'utilisation de l'infrastructure et par un coût variable. Le producteur ou la puissance publique dispose d'un certain nombre de solutions possibles pour satisfaire la demande. A chaque investissement correspond donc une fonction de coût total particulière qui dépend de deux variables, l'investissement noté  $I$  et le niveau de production noté  $q$  :

$$C(I, q) = a(I) + b(I, q)$$

On peut donc distinguer deux coûts marginaux :

- Le coût marginal de court terme défini lorsque  $q$  varie pour un niveau d'investissement donné :

$$\gamma = \frac{\partial C(I, q)}{\partial q}$$

- Le coût marginal de long terme défini lorsque l'investissement varie :

$$\Gamma = \frac{\partial C(I, q)}{\partial I}$$

On peut raisonnablement supposer que le producteur (ou la puissance publique) souhaite produire le bien ou le service considéré au prix le plus faible possible, ne serait-ce que pour maximiser le surplus collectif. Il retiendra ainsi, pour chaque niveau de production anticipé, la technologie susceptible de fournir ce bien ou ce service au prix le plus faible. A chaque niveau de production correspond donc un coût minimum qui renvoie lui-même à une fonction de coût total particulière appartenant à la famille des  $C(I_i)$ . Si l'on suppose que  $I$  peut varier de manière continue, l'ensemble de ces points optimaux, qui minimisent le coût de production, forme une courbe de coût dite de long terme. Notons que cette courbe obtenue par une telle projection théorique est totalement virtuelle. Elle délimite une frontière d'efficacité maximale du système de production à un instant donné. Avant d'être un objectif à atteindre, elle est d'abord une référence théorique. C'est une enveloppe de courbe de court terme. Cette courbe définit une relation fonctionnelle entre le coût total de long terme et la quantité produite, sous la condition que chaque niveau de production soit obtenu avec un équipement de taille optimale.

Si l'on suppose que le producteur est en mesure, à tout instant, d'adapter son investissement au niveau de la demande, il existe une infinité de fonctions de coût total de court terme. L'adaptabilité du système est sollicitée à tout instant. En ce cas, il n'y a pas de contradiction entre le coût marginal de court et de long terme. Les coûts marginaux de courte période sont toujours définis alors que la taille de l'équipement est optimal pour le niveau de production considéré.

Dès que l'on lève l'hypothèse de l'adaptabilité permanente (divisibilité), on accepte que la demande puisse être satisfaite avec une technologie ou un investissement qui n'est pas forcément optimal. Dans cette situation, qui est généralement celle des systèmes de transport, il existe presque nécessairement un écart entre le coût marginal de court terme et le coût marginal de long terme. Plusieurs cas peuvent alors se présenter.

Dans le premier cas, celui d'un investissement insuffisant, la technologie utilisée n'est pas optimale puisque le coût marginal de court terme est supérieur au coût marginal de long terme. Dans le second cas, situation de surinvestissement, le coût marginal de court terme est inférieur au coût marginal de long terme ; la demande est satisfaite par un investissement trop coûteux pour l'utilisation qui en est faite. Lorsque, par exception, le système est optimisé, l'offre s'adapte exactement à la demande ; les deux coûts marginaux sont égaux et, en ce cas, le coût marginal intègre, en sus des dépenses marginales de court terme, les variations optimales de dépenses d'équipement nécessaire pour pouvoir répondre à la demande.

*“Dans ces conditions, et pour les applications pratiques de la théorie du rendement social, il convient de définir le coût marginal d'un service déterminé comme le supplément de coûts de toutes natures (main-d'oeuvre, énergie, matières premières, amortissement des installations fixes, charges d'intérêts) entraîné par la fourniture d'une unité supplémentaire de ce service lorsque les installations fixes existantes sont exactement adaptées au volume de production considéré”<sup>7</sup>.*

Le coût marginal auquel se réfère la théorie de la tarification se définit donc à l'équilibre économique et, par suite, avec une utilisation totale des installations fixes. Cela conduit donc à distinguer radicalement le coût marginal tel qu'il est explicité ici et le coût partiel. Marcel Boiteux juge ainsi nécessaire, malgré tout ce qui a pu être écrit depuis 30 ans sur ce point, de dénoncer, à

nouveau, l'identité qui est souvent posée dans le langage courant entre le coût marginal et le coût variable. Il juge que cette identification "*fautive*" reste "*une source majeure d'incompréhension*"<sup>8</sup>.

Cela signifie également que la détermination des coûts marginaux n'a de réelle signification économique que dans l'hypothèse où les infrastructures sont gérées de manière optimale. La pertinence du concept implique que les opérations d'entretien, mais également de renouvellement des investissements soient effectuées à leur date optimale de réalisation et que les coûts en soient minimisés.

Si les coûts marginaux ainsi précisés sont utilisés pour bâtir les structures tarifaires, l'édifice est cohérent et optimal. Cela signifie que les choix des consommateurs sont orientés de façon optimale puisqu'ils sont incités, entre plusieurs façons de satisfaire leurs besoins dans un cadre de contraintes donné, à choisir la moins coûteuse pour la collectivité. Mais en même temps, la collectivité doit en permanence faire en sorte que les demandes qui s'expriment ainsi soient satisfaites au moindre coût.

Cette clarification est un préalable à la mise en oeuvre des outils tarifaires pratiques. Dans ce cadre, il devient alors clair que la tarification au coût marginal est une tarification orientée vers l'avenir. Elle ne doit pas, dès lors, se préoccuper des coûts passés de l'infrastructure, mais s'occuper de la valorisation qu'en feront les usagers. La connaissance des préférences des usagers devient alors une des clefs de l'optimisation globale du système aussi bien en matière de calcul économique qu'en matière de tarification.

Cependant l'équilibre offre-demande ainsi réalisé peut donner lieu à des situations très différentes sur le système ferroviaire selon le niveau auquel doit s'établir la qualité de service. Nous avons utilisé précédemment des expressions comme "satisfaire la demande" ou encore "équipement de taille optimale". S'agit-il, par exemple, d'assurer des horaires parfaitement scandés avec un taux de retard nul ou de tolérer un taux de retard raisonnable qui permettra une utilisation plus intense des capacités ? On voit bien que ces questions nous renvoient à une notion de la qualité de service qu'il s'agit d'assurer et qui est, elle aussi, passible d'un arbitrage entre son avantage et ses coûts.

### 3.2. L'équilibre offre-demande, ou comment définir une qualité de service optimale ?

Pour traiter ce problème, l'économie publique propose traditionnellement la notion de bien collectif mixte qui désigne un bien dont la quantité consommée peut être répartie entre les consommateurs individuels (ce bien est donc divisible : la consommation d'un bien par un usager ne peut plus l'être par un autre), mais dont d'autres caractéristiques, dites de qualité, restent, elles, indivisibles, car elles s'imposent de la même manière à tous les utilisateurs. Ces biens collectifs mixtes sont sujets à des effets dits d'encombrement<sup>9</sup>. Dans le cas de l'infrastructure ferroviaire, l'indivisibilité de son usage ne peut jamais être assurée dans la mesure où deux trains ne peuvent pas partager, au même moment, le même "sillon". Les sillons sont répartis entre les différents utilisateurs. L'usage de l'infrastructure, de ce point de vue, est divisible. En revanche, la qualité de service, qui dépend de la fiabilité des horaires de trains sur une partie du réseau encombrée, est la même pour tous ses usagers à un instant donné<sup>10</sup>. Ce bien collectif est dit mixte, car il comporte deux caractéristiques fondamentalement différentes : la première est divisible : l'accès à l'infrastructure, l'autre non. La congestion est un cas particulier d'effet externe, où les raisons pour lesquelles les personnes le causent et le subissent sont liées à la consommation d'un même service.

La collectivité, pour optimiser le système et dégager le maximum de surplus disponible sur l'infrastructure, doit tout à la fois déterminer le niveau optimal de l'investissement et gérer, par un bon tarif, le niveau de la demande. Investissement et niveau de demande sont les deux facteurs de la qualité de service offerte, qualité que valorisent plus ou moins les différents usagers.

Pour isoler le problème posé par cette articulation, on considère une infrastructure dont le coût d'usage est très faible et donc supposé négligeable<sup>11</sup>.

Supposons que tous les usagers  $i$ , susceptibles d'utiliser l'infrastructure, valorisent différemment l'usage de ce bien pour une qualité de service donnée. On obtient une courbe inverse de demande que l'on notera  $P_i(Q_i, g)$  où  $Q_i$  représente l'utilisation de l'infrastructure de l'individu  $I$  et  $g$  un indicateur de qualité de service.

La qualité de service proposée sur cette infrastructure dépend de deux paramètres : le nombre d'usagers se trouvant sur l'infrastructure ainsi que les caractéristiques physiques de celle-ci, qui dépendent du niveau de



l'investissement noté  $k$ . Ce niveau d'investissement varie au cours du temps en fonction des efforts fournis par l'opérateur ; on note cet effort  $\psi(k)$ .

En considérant plusieurs périodes  $t$  on écrira  $P_{it}(Q_{it}, g_t)$  avec  $g_t = (Q_{1t}, \dots, Q_{nt}, k)$  la qualité de service à la période  $t$ . On suppose donc que chaque usager intègre cette qualité de service,  $P_{it}(Q_{it}, g_t)$  étant la valeur que l'usager  $i$  accorde à l'usage de l'infrastructure à un niveau de qualité  $g$  donné. Cette valeur peut évoluer dans le temps.

Le surplus individuel retiré de l'usage de l'infrastructure est donné par la différence entre la valeur que l'individu attribue à l'usage de l'infrastructure et le coût que représente pour lui cet usage, en rappelant qu'ici on considère négligeable le coût d'usage stricto sensu. Ce coût se limite donc à la dégradation de qualité de service que subit l'usager du fait de l'utilisation de l'infrastructure par d'autres usagers. Ce coût est d'autant plus important que le nombre des usagers est grand et que l'effort d'investissement est faible. Si l'on note  $D_t$  la dégradation de la qualité de service à l'instant  $t$  et  $V_{it}$  la valeur que l'usager  $i$  donne à cette dégradation, la formulation du surplus de l'individu  $i$ , pour chaque période  $t$ , s'exprime par :

$$P_{it} - Q_{it} V_{it} D_t(Q_{1t} \dots Q_{it} \dots Q_{nt}, k)$$

Admettons maintenant que l'opérateur cherche à maximiser le surplus social que cette infrastructure est susceptible de dégager. Pour toute la durée considérée on obtient pour l'individu  $i$ :

$$\sum_{t=1}^T \left( \int_0^{Q_{it}} P_{it} \cdot dQ_{it} - Q_{it} V_{it} D_t(Q_{1t} \dots Q_{it} \dots Q_{nt}, k) \right)$$

Le surplus global s'obtient par sommation pour tous les usagers et en retranchant le coût d'investissement. Soit :

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \left( \int_0^{Q_{it}} P_{it} \cdot dQ_{it} - Q_{it} V_{it} D_t(Q_{1t} \dots Q_{it} \dots Q_{nt}, k) \right) - \psi(k)$$

La maximisation de surplus dépend de deux variables, l'utilisation de l'infrastructure et le niveau d'investissement.

Les  $n$  premières dérivées partielles sont de la forme :

$$\frac{\partial S}{\partial Q_{it}} = P_{it} - V_{it} D_t(Q_{1t} \dots Q_{it} \dots Q_{nt}, k) - \sum_{j=1}^n Q_{jt} V_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}}$$

Pour l'investissement, la relation s'écrit :

$$\frac{\partial S}{\partial k} = - \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n V_{it} Q_{it} \frac{\partial D_t}{\partial k} - \Psi'(k)$$

Les conditions du premier ordre conduisent donc aux deux relations suivantes :

$$P_{it} = V_{it} D_t(Q_1 \dots Q_i \dots Q_n, k) + \sum_{j=1}^n Q_{jt} V_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}} \quad (1) \quad \text{et}$$

$$\Psi'(k) = - \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n V_{it} Q_{it} \frac{\partial D_t}{\partial k} \quad (2)$$

L'équation (1) donne le principe de la règle tarifaire. Le premier élément de cette expression représente le « coût » consenti par l'utilisateur  $i$  et consécutif aux pertes de qualité de service liées à la congestion. Le second élément représente la valeur de la qualité de service perdue par l'ensemble des usagers en raison de la dernière utilisation de l'utilisateur  $i$  : ce dernier élément représente le coût externe de congestion dont celui-ci est responsable.

Avec la terminologie tarifaire classique, la tarification optimale doit être telle que ce que l'utilisateur supporte corresponde à la somme du coût marginal privé et du coût marginal social. Comme le premier terme est déjà supporté par l'utilisateur, le péage à mettre en œuvre doit donc correspondre à :

$$\sum_{j=1, j \neq i}^n Q_{jt} V_{jt} \frac{\partial D_t}{\partial Q_{it}}$$

Maintenant si l'on considère la deuxième équation (2), qui intègre la dimension de l'investissement, cette expression indique que la capacité doit être poussée jusqu'à ce que l'investissement marginal soit équivalent à l'ensemble des coûts de congestion évités.

Enfin, et c'est l'élément-clef, *l'optimum en termes d'efficacité sociale n'est assuré que si ces deux conditions sont respectées*. La règle d'or de la tarification au coût marginal se compose de ces deux conditions-là que la théorie invite à tenir ensemble. En termes courants, on peut dire que *cette double logique consiste à établir un tarif qui, partout où il y a saturation du réseau, assure soit une maîtrise suffisante de la demande pour que la capacité offerte reste suffisante, soit la couverture du coût des investissements de capacité qui restent nécessaires*. Toutefois, la fonction de production de la qualité de service peut avoir des caractéristiques différentes suivant le poids que représente l'intensité de la demande. Les phénomènes de rareté seront alors plus ou moins déterminants dans les procédures d'optimisation.

Le péage de congestion, décrit ci-dessus, peut prendre plusieurs formes selon le degré de divisibilité de l'usage de l'infrastructure. Plus celle-ci est faible, comme dans le cas de la route, plus l'intensité de l'usage a de l'effet sur la qualité de service. Mais plus la divisibilité est forte moins cet effet est sensible et plus la tarification doit s'orienter vers des systèmes de gestion de la rareté, comme dans le cas des parkings. L'analyse doit donc porter sur la relation technico-économique qui relie l'infrastructure et les usages de cette infrastructure.

Le système ferroviaire ne se prête pas de manière évidente à ce type d'analyse. L'existence de sillons ferroviaires semble accréditer l'idée que l'usage de l'infrastructure est totalement divisible et qu'il existe donc une forte rivalité d'usage entre les différents consommateurs. Il est donc théoriquement possible d'établir un marché des droits d'usage, par exemple par des enchères de sillons, et de confronter ainsi l'offre et la demande. Il semble que cela soit effectivement envisageable sur des lignes ferroviaires dédiées à des trafics similaires car, en ce cas, il y a une certaine homogénéité des sillons mis aux enchères. Mais la seule configuration qui semble se prêter à cet exercice est celle de lignes spécialisées pour le fret et ouvertes à plusieurs transporteurs. Cela ne peut donc concerner que des lignes, qui restent à organiser, d'un réseau transeuropéen de fret ferroviaire. Les premiers "corridors fret" mis en place ne s'inscrivent pas encore dans cette logique de compétition.

Dans la généralité des cas, la compétition reste latente et surplombée par les règles d'affectation des sillons antérieures aux réformes mises en oeuvre. Elle est cependant bien réelle partout où se posent des problèmes de saturation du réseau, ce qui nous renvoie au difficile problème de la capacité.

La capacité ferroviaire sur une partie du réseau peut être définie, très grossièrement et en un premier temps, comme le nombre maximum de circulations qu'il est possible de faire transiter par heure. Cependant, la réalité est beaucoup plus complexe.

D'une part, la capacité est déterminée par les caractéristiques mêmes des infrastructures : configuration des lignes et des faisceaux de voies, existence de troncs communs à plusieurs itinéraires, aiguillages, cisaillements, vitesse autorisée par la conception de la ligne, pentes, etc. D'autre part, la capacité dépend aussi des utilisations de l'infrastructure : type de trains (longueur, poids à l'essieu, etc.), vitesse, nombre d'arrêts, etc. Le plan de transport est alors déterminant et son organisation a un impact important sur la capacité effective du réseau. D'autant plus important que les sillons affectés sont hétérogènes. La capacité dépend alors du plan de transport tel qu'il aura été établi. L'horariste et les règles d'arbitrage sur lesquelles il s'appuie, jouent donc un rôle considérable. Un rôle qui n'a pas été fortement marqué, dans la tradition ferroviaire, par les considérations de l'économiste qui cherche, quant à lui, à maximiser le surplus qu'est susceptible de dégager l'infrastructure. Pour cela, il analyse les valorisations économiques que retirent les consommateurs de l'usage de l'infrastructure. Par exemple, la diminution du temps de parcours d'un train entre deux stations peut conduire à diminuer la capacité technique de l'infrastructure en supprimant des sillons, mais cette réduction de capacité peut se justifier parce qu'elle entraîne une augmentation nette de la production de surplus. Réciproquement, l'économiste n'a pas la maîtrise des relations complexes entre les caractéristiques de l'infrastructure, les programmes d'exploitation possibles et les réponses de la demande finale.

Cette difficulté concerne tout à la fois la tarification des infrastructures et l'évaluation des projets. Qu'il s'agisse de calculer un coût marginal en développement ou la rentabilité d'un accroissement de capacité, il faut bien prendre en compte le fait que cet accroissement peut être réalisé, bien souvent, de différentes manières : jonction supplémentaire, saut-de-mouton permettant d'éviter des cisaillements, augmentation de la vitesse de circulation, voie d'évitement en ligne ou en gare, amélioration du découpage des cantons de *block*, amélioration de l'alimentation en énergie, installations de sécurité et de contrôle du trafic, restauration d'itinéraires alternatifs, etc. Comme pour la route, *la capacité optimale de l'infrastructure n'est pas une donnée technique, mais une donnée économique, qui s'inscrit cependant, pour le ferroviaire, dans un univers complexe de solutions techniques.*

Nous avons là une des explications de cette orientation commune des réformes ferroviaires qui “sépare” la gestion de l’infrastructure de la production du transport : l’opérateur de monopole unifié ou les opérateurs séparés n’étant pas omniscients, contrairement à ce que supposent les modèles théoriques d’optimisation, n’a-t-on pas cherché à améliorer l’efficacité du système en donnant à chacun la possibilité d’utiliser au mieux les signaux que l’autre lui adresse ? Au transporteur de tirer les conséquences du signal prix d’usage des infrastructures ; au gestionnaire d’infrastructure de tirer les conséquences des signaux de demande que lui adresse le transporteur. Ces “conséquences” pouvant s’inspirer de ce que nous apprend l’économie publique.

Cependant, aux difficultés que nous venons d’évoquer s’en ajoute une autre qui est liée à une caractéristique ancienne de la plupart des systèmes ferroviaires. Celle-ci tient à la présence de coûts fixes très importants et de coûts marginaux modestes sur la plus grande partie d’un réseau, c’est-à-dire partout où il n’y a pas de phénomène de saturation. Les principes que nous avons rappelés conduisent alors à une tarification qui peut entraîner un important déficit qu’il appartient à la collectivité de combler. D’où la nécessité aujourd’hui reconnue de prendre en compte cette “contrainte budgétaire”.

### **3.3. La prise en compte de la contrainte budgétaire**

La doctrine selon laquelle le prix de la production des industries à coûts décroissants ne devrait dépendre que des coûts marginaux de fonctionnement et la règle selon laquelle la puissance publique devrait couvrir par des recettes fiscales l’ensemble des coûts fixes sont apparues pour la première fois de façon explicite dans la littérature sur les chemins de fer de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. La tradition française des ingénieurs économistes de l’École des Ponts et Chaussées a beaucoup contribué à ces développements et à leur mise en oeuvre. Le débat s’est en fait animé suite à la parution de l’article de référence de Hotelling<sup>12</sup> de 1938. Il conclut que le déficit, résultant de la mise en oeuvre de ce principe global de tarification, devait être financé par des impôts globaux qui comme les impôts sur la rente foncière ou sur les revenus hérités sont censés, en théorie, ne pas modifier le comportement marginal des agents économiques.

Néanmoins, ce point de vue théorique peut entrer en conflit avec un autre phénomène de rareté qui est celui des finances publiques. Il suppose, en outre, que les ressources sont allouées de manière optimale par les opérateurs publics, ce qui n’est pas acquis lorsqu’ils se sentent exonérés de toute contrainte

financière. C'est pour répondre à ces dysfonctionnements que toute une tradition théorique s'est attachée à justifier l'adjonction d'une contrainte budgétaire à la tarification au coût marginal. Il y a plusieurs manières de comprendre cette démarche.

Pour certains ce souci de l'équilibre budgétaire traduit, pour reprendre les mots de Serge-Christophe Kolm, une manie de "*comptable myope et borné, ignorant en sciences économiques, transposant, abusivement, les critères du privé au secteur public*"<sup>13</sup>. En refusant de considérer les grandes conclusions de l'analyse de l'économie du bien-être, les partisans de cet équilibre se refusent la possibilité de respecter, avec les outils économiques, les exigences que pose l'intérêt général. Sans que ce soit une réponse directe à cette position, Mark Blaug a une formule tout aussi sévère à son encontre qui traduit les difficultés qu'impose un tel principe tarifaire. Ainsi, il affirme que l'école française, désignée comme telle par les auteurs anglo-saxons<sup>14</sup>, a du mal à prendre en compte l'existence des déficits : "*Le trait caractéristique des apports français à la littérature de la [tarification au coût marginal] est la totale incapacité à prendre en compte le problème des déficits dans les industries à coûts décroissants qui, en fait, n'est qu'à peine mentionné*"<sup>15</sup>.

Pour d'autres, il y a moins d'inconvénients (c'est-à-dire moins de perte de surplus global) à déformer la tarification optimale pour maîtriser le déficit qu'à laisser celui-ci dériver en recherchant de manière stricte la tarification optimale. C'est ainsi qu'un basculement progressif s'est opéré en France et en Europe : le plaidoyer en faveur de la tarification au coût marginal n'emporte plus la conviction des pouvoirs publics, davantage préoccupés par la situation financière des établissements publics, tout particulièrement par celle des compagnies ferroviaires dont les parts modales ne cessent par ailleurs de se dégrader, ainsi que par les effets pervers qu'une couverture systématique des déficits induit dans la gestion de ces entreprises.

Poussée par les difficultés structurelles des finances publiques, cette évolution s'appuie également sur le fait qu'un système tarifaire imposant des transferts entre contribuables et usagers n'assure pas la confrontation explicite entre le coût qu'un service peut occasionner pour la collectivité et l'intérêt qu'y trouvent ceux qui en usent. L'écart entre les bénéficiaires et les financeurs laisse un espace dans lequel les agents économiques peuvent masquer leurs préférences. Les subventions d'équilibre peuvent également couvrir et, par conséquent, permettre une exploitation inefficace. Or, si une incitation puissante à la recherche du coût moyen minimum n'existe pas, la couverture automatique éventuelle par l'État de l'écart entre le coût marginal et le coût

moyen se traduirait par *un immense gaspillage, d'autant plus immense qu'il risque d'être invisible et presque indécélable*<sup>16</sup>. La contrainte de l'équilibre budgétaire s'attaque donc à un *déficit d'efficacité* qui va bien au-delà des critiques traditionnelles faites aux tenants de la tarification au coût marginal sur les difficultés des évaluations du coût marginal, ainsi que sur les impossibilités techniques, politiques et institutionnelles de sa mise en œuvre.

La liste qui suit de ces critiques, sans être exhaustive, en donne une illustration : les fortes indivisibilités de l'infrastructure conduiraient à une tarification en dents de scie incompatible avec les décisions de long terme des agents économiques ; l'absence de règles d'imputation de certains éléments de coût rendrait la concurrence impossible en raison de l'existence de subventions croisées ; une tarification différenciée sur le réseau remettrait en cause tout un système de péréquations spatiales ; cette pratique occasionnerait pour les usagers, comme pour la collectivité, une collecte fort coûteuse d'informations sur la structure concurrentielle du marché, sur les effets externes, sur l'élasticité de demande ... et, au total, les coûts supplémentaires que la collectivité devrait supporter pour mettre en œuvre de tels systèmes tarifaires, seraient sans commune mesure avec les avantages que cette tarification est supposée générer.

Comme le fait remarquer Vickrey, on se trouve en permanence au cœur d'un dilemme dont il est difficile de s'affranchir totalement. D'un côté, l'application d'une tarification au coût marginal assure théoriquement que l'utilisation de l'infrastructure est optimisée mais, compte tenu de la contrainte de rareté financière, on se prive alors de l'information sur la valeur réelle d'un nouveau projet, ou, si le projet est déjà réalisé, sur l'intérêt d'en poursuivre son exploitation. D'un autre côté, avec la contrainte d'équilibre budgétaire, on s'assure de la pertinence du projet ou de son exploitation, mais on ne sait pas si l'infrastructure est utilisée au mieux<sup>17</sup>. Plus généralement, en mettant en œuvre des mécanismes de régulation brutaux, en excluant un certain nombre d'usagers, en supprimant certaines activités, l'application d'une telle règle peut conduire à une perte d'efficacité sociale importante<sup>18</sup>.

Toutes les solutions proposées pour introduire dans les systèmes de tarification une contrainte budgétaire doivent faire face à cette critique radicale : l'affectation des coûts fixes à tel ou tel usager ou à tel ou tel usage, reste largement arbitraire. Les calculs font ainsi l'objet de discussions sans fin sur la pertinence de telle ou telle clef de répartition. On a pu croire que des comptabilités analytiques très fines pouvaient réduire la part des coûts non

affectables et supprimer ainsi ce problème. Mais ces méthodes peuvent toujours être discutées et elles n'offrent pas de réponses pour un reliquat qui reste le plus souvent significatif.

Or, *du point de vue de l'allocation optimale de ressources, le système tarifaire ne doit pas principalement s'occuper de répartir les coûts, mais plus fondamentalement doit favoriser la réalisation du surplus*. L'objectif est beaucoup plus ambitieux. Si l'on met à part les coûts d'usage pour lesquels les procédures d'affectation ne posent pas, en théorie, de problèmes particuliers, il est clair que c'est la disponibilité de l'infrastructure qu'il faut traduire en barèmes et non sa consommation effective. Le mode de contribution efficace consiste alors non pas à chercher à affecter des coûts, mais à trouver un moyen d'extraire le surplus nécessaire au financement de l'infrastructure, tout en assurant la réalisation de ce surplus. A partir du moment où ce surplus existe (c'est le rôle du calcul économique public que de le repérer), il existe un système tarifaire pour le faire émerger.

*C'est la segmentation de la demande qui apporte, pour cela, un élément nécessaire à une tarification économiquement efficace*. La théorie des surplus conduit à privilégier les systèmes tarifaires basés sur ce dernier principe. En pratique, elle peut conduire à adopter la règle des monopoleurs qui stipule que la meilleure tarification consiste à imposer les charges que le trafic peut supporter.

La question de la perte sociale entraînée par une tarification qui s'écarte du coût marginal, comme la question du déficit dont on cherche à limiter les effets jugés pervers, n'ont de sens, en effet, que dans le cas où l'on raisonne sur une unicité des prix. Dès que l'on entre dans une logique discriminatoire, la difficulté peut disparaître. La discrimination tarifaire, qui tient compte des réactions de chaque segment de demande au prix, permet alors d'augmenter le surplus global puisque le nombre d'utilisateurs augmente, tout en assurant une meilleure couverture des coûts pour le producteur. L'introduction de la discrimination tarifaire, socialement efficace, introduit un bouleversement complet de la tarification. Elle se sépare du principe tarifaire très usité dans la littérature, *chacun paie la part qui lui revient*, qui a d'autant moins de sens que l'affectation de certains coûts est arbitraire. Elle s'inscrit dans une autre démarche dans laquelle il s'agit d'autoriser tout usage du bien susceptible de dégager un surplus net positif. Sous cette condition, non seulement tout système de tarification discriminant est indifférent du point de vue de l'allocation optimale des ressources, mais il devient totalement justifié du point



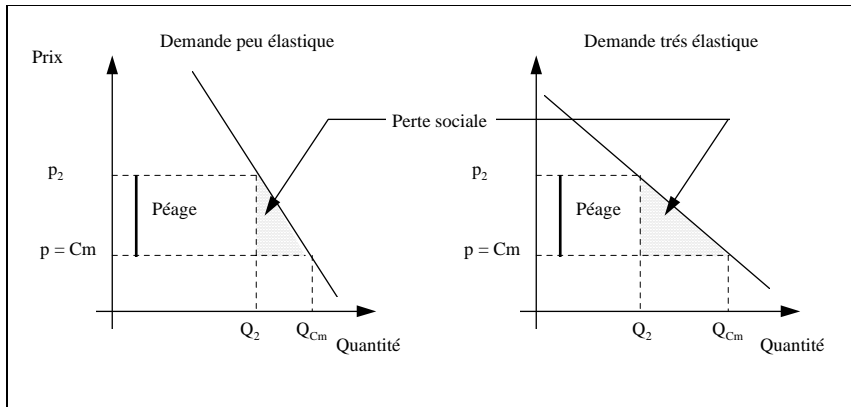
de vue de la collectivité puisqu'il permet la réalisation de surplus. Le premier principe censé caractériser une tarification optimale cède ainsi la place à un autre principe.

Une tarification est jugée économiquement satisfaisante dès lors que l'exploitant procure à chaque usager une part de l'utilité absolue du service suffisante pour qu'il soit effectivement incité à utiliser l'infrastructure. La contribution à ce service est dite alors équitable tant qu'elle n'excède pas, pour chaque consommateur, pour chaque usage, la valeur nette de l'utilité qu'il en retire, qui, rappelons-le, doit être positive. Cette approche en termes de captation de surplus, souvent contestée<sup>19</sup>, présente pourtant un avantage certain par rapport au problème du financement, qui consiste, comme le suggérait Jules Dupuit, à *“demander pour prix du service rendu non pas ce qu'il coûte à celui qui le rend, mais une somme en rapport avec l'importance qu'y attache celui à qui il est rendu”*<sup>20</sup>.

Ce principe de base reste très théorique et sa mise en œuvre rencontre des difficultés majeures. Toutefois, les outils existent. Marcel Boiteux a proposé en 1956<sup>21</sup> une solution qui a fait date dans l'histoire de la pensée économique. La littérature a même associée le nom de l'auteur à cette solution. On parle de tarification à la Ramsey<sup>22</sup>-Boiteux. Les auteurs anglo-saxons désignent aussi ce principe par l'expression *“Inverse Elasticity Rule”*. La tradition présente cet article fondateur comme une résolution générale du problème de la production et de la tarification pareto-optimale d'un monopole public soumis à l'obligation d'équilibrer son budget dans le contexte d'une économie concurrentielle.

Le concept décisif d'élasticité de la demande fait donc ici son apparition. Ainsi, si l'on considère que l'entreprise dispose de plusieurs marchés, le respect de la règle budgétaire qui impose de s'écarter du coût marginal conduit à déterminer les tarifs de chaque marché de manière à ce que l'écart relatif du prix à la consommation et du coût marginal soit proportionnel à l'inverse de l'élasticité-prix du bien. En pratique cela revient à répartir le déficit plus lourdement sur les biens ou services dont la demande est peu élastique. De manière intuitive cette pratique de tarification renvoie à un mécanisme bien connu en matière fiscale : la perte pour la collectivité engendrée par le prélèvement (c'est-à-dire ici la diminution de la consommation du bien suite à l'augmentation du prix) est d'autant plus grande que la demande est élastique.

Figure 3. Perte sociale et élasticité de la demande



Si l'on considère un marché monopolistique sur lequel la demande est très élastique, la moindre variation de prix sur ce marché se traduira par des modifications importantes de la consommation. La règle dite de Boiteux consiste donc à tirer parti des situations relatives différentes des marchés. Plus la pente de la courbe de demande est forte sur un marché, plus l'élasticité est faible, et plus la perte sociale engendrée par un écart au coût marginal est limitée. Au contraire sur un marché où l'élasticité est forte, la pente de la courbe est plus atténuée. Un écart du prix pratiqué par rapport au coût marginal se traduit alors par une forte perte sociale.

Ainsi, lorsque par nécessité une entreprise est tenue de couvrir l'ensemble de ses coûts et par conséquent dans le cas qui nous préoccupe ici, lorsqu'elle est obligée de s'éloigner du coût marginal, cette démonstration théorique permet de justifier le fait que l'effort soit supporté par les consommations qui sont les plus faiblement élastiques. Lorsque la demande est faiblement élastique, l'écart entre le prix Ramsey-Boiteux et le coût marginal est réduit, l'écart à l'optimum est par conséquent minimisé. Les plus fortes majorations sont introduites sur la demande la moins réactive. Cette tarification cherche ainsi à ne pas distordre le signal tarifaire adressé aux usagers très réactifs, afin que ces derniers ne modifient pas sensiblement leur consommation et à prélever les charges auprès d'usagers peu réactifs qui ne diminueront leur consommation que faiblement par rapport à l'optimum social même sous des tarifs plus élevés.

Ainsi, si l'on revient à l'affectation des coûts fixes non imputables, dans le cas où un monopole peut s'appuyer sur plusieurs produits, il doit répartir alors ces coûts fixes selon la sensibilité de la demande. Les prix sont fortement relevés là où la demande n'est pas sensible et diminués là où elle l'est. La *quantité consommée sur chaque marché reste la plus proche possible de la consommation qui aurait été constatée à l'optimum de premier rang*. On obtient un optimum qui maximise le surplus social sous la contrainte d'équilibre budgétaire de la firme ou, si cette contrainte paraît trop "dure" ou inaccessible, en affectant dans le programme d'optimisation Ramsey-Boiteux un coefficient de rareté qui surévalue l'utilité collective de la contribution publique.

Comme le fait remarquer M. Boiteux lui-même, dès 1956<sup>23</sup>, aux *difficultés de mises en oeuvre de cette pratique tarifaire, s'ajoutent les hypothèses du modèle dont on peut contester le réalisme*. Du coup, l'auteur se demande si l'application pratique des résultats obtenus présente un réel intérêt. La mise en oeuvre de cette règle soulève, en effet, un certain nombre de difficultés comme notamment la connaissance des élasticités de demande. Plus généralement, l'hypothèse nécessaire d'un souverain économique omniscient n'est évidemment pas réaliste. De surcroît, la question se complique s'agissant de la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires, et non pas de la tarification du service de transport lui-même. Le transporteur est alors le demandeur, au sens où il a besoin de sillons, et lui-même réagit à une demande composite : celle des usagers ou des chargeurs et celle d'autorités organisatrices de transport qui lui "achètent" des normes de service. Les effets sur la demande finale de la tarification des infrastructures sont donc liés aux principes de tarification que le transporteur pratique lui-même. Pour que le dispositif soit cohérent et économiquement efficace, il y a de grandes chances pour que les deux opérateurs aient à tarifier selon des principes semblables, mais l'analyse complète de cette articulation reste à faire.

Nous retrouverons alors une conclusion essentielle sur le système de prix que Maurice Allais considère être un des éléments-clefs distinguant sa théorie de l'*économie de marchés* du modèle standard<sup>24</sup>. Dans ce cadre théorique plus général qui cherche à maximiser le surplus collectif, la contrainte du déficit peut être levée si l'on accepte de remettre en cause l'unicité des tarifs. C'est là une intuition que Jules Dupuit<sup>25</sup> avait déjà clairement exprimée en son temps. Si le surplus dégagé par une infrastructure est supérieur à son coût de mise en oeuvre, alors il existe forcément un système de tarification susceptible de puiser dans ce surplus les sommes nécessaires pour financer le projet tout en maintenant maximale son utilité sociale. La réalisation du surplus devient

l'enjeu des procédures de tarification. Elle peut légitimer le passage d'une logique de différenciation basée sur les seuls coûts à une logique de discrimination basée sur la segmentation de la demande. Il ne s'agit pas de différencier les prix sur l'unique base du *paye-qui-utilise* qui a peu de sens puisque, encore une fois, une partie des coûts ne peut pas être répartie selon ce principe. Il convient de discriminer la demande sur la base du *paye-qui-peut*, en particulier lorsque c'est la seule manière de pouvoir rentabiliser des projets dont l'utilité nette globale est positive. Sans cela, soit le projet est financé par le budget général de la collectivité, mais on souhaite sortir de ce type de solutions, soit le projet ne verra jamais le jour.

Nous entrons alors dans un univers de tarification plus complexe, mais toujours ordonné au coût marginal, dans lequel il s'agit moins de minimiser l'effet d'un déficit lié à une tarification optimale que de chercher à maximiser le surplus en différenciant la tarification, en segmentant la clientèle et, finalement, en obligeant l'ensemble des acteurs économiques à révéler leurs préférences. Ces principes méritent d'être confrontés aux réalités de la mise en oeuvre des réformes récentes les plus significatives.

#### **4. LA MISE EN OEUVRE DES PRINCIPES ET LES CONTRAINTES DES RÉSEAUX**

Nous confronterons, dans cette dernière partie, les quelques principes théoriques qui peuvent être établis lorsque l'on interroge l'analyse économique, aux pratiques des réseaux qui, en raison de leur réforme, doivent résoudre ce problème de tarification de l'infrastructure. Nous examinerons donc successivement les cas britannique, allemand et français.

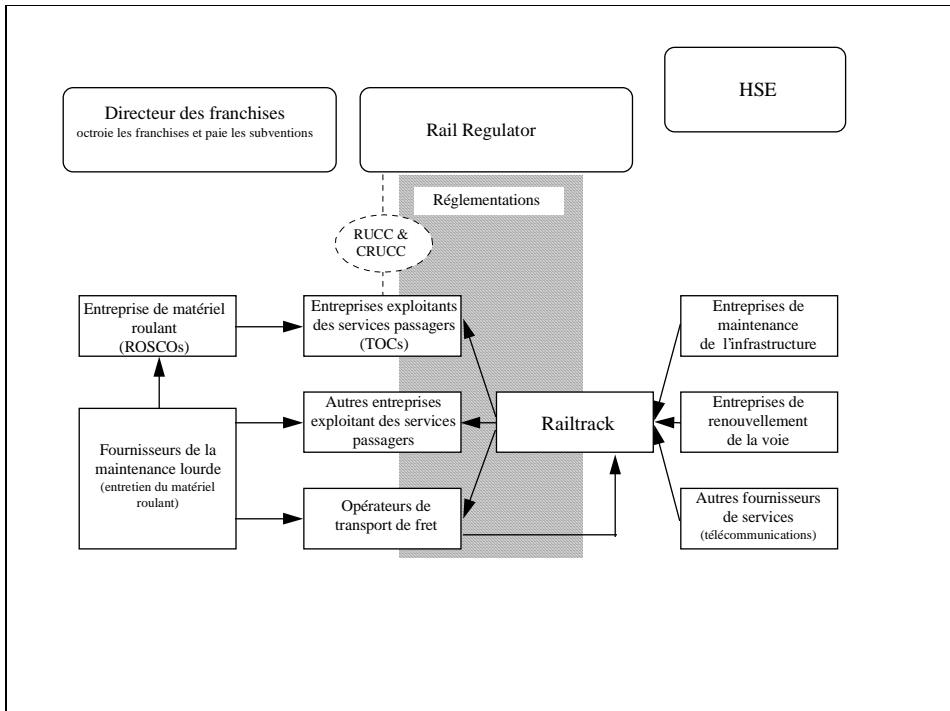
##### **4.1. L'expérience anglaise : la logique de captation de surplus<sup>26</sup>**

La restructuration de *British Railways* est en cours depuis le début des années 80. Cette longue restructuration, destinée à améliorer l'efficacité du secteur, a conduit les autorités à modifier progressivement l'organisation interne de l'entreprise. Le 1er avril 1994, un nouveau pas fut franchi dans la réforme avec l'entrée en vigueur du *Railways Act*. Cette loi prépara une privatisation par étapes du secteur en programmant, notamment, la séparation des infrastructures et de l'exploitation. Les services de transport de l'entreprise

ont ainsi été séparés en des entités de taille plus réduite, que les autorités, dès l'origine, n'ont pas caché vouloir privatiser. Quant à l'infrastructure, elle a été attribuée à une nouvelle société de droit privé détenue par l'État, *Railtrack*. Cette société, qui reste un monopole, garde le contrôle opérationnel de la circulation, attribue les capacités, et surtout a la charge d'en tarifier l'usage et de déterminer les montants de la redevance que payeront les différents exploitants de manière à assurer la couverture des coûts<sup>27</sup>. Cette société, qui est restée publique dans un premier temps, bénéficiant même de subventions pour l'investissement, a été privatisée en 1996. Les activités de transport de voyageurs de BR ont été scindées en 25 entités distinctes qui sont passées sous le contrôle du secteur privé par le biais d'un système de franchises. L'ensemble des activités fret a été cédé au secteur privé et ouvert à la concurrence. Railtrack achète et vend donc des services à de multiples opérateurs.

Parallèlement à l'éclatement de BR, le *Railways Act* a mis en place un puissant dispositif de contrôle autour de trois structures. La première, l'*Office of the Rail Regulator* (ORR) a pour mission fondamentale de superviser l'accès à l'infrastructure comme sa tarification. Il définit les règles de concurrence et en surveille l'application, notamment dans l'intérêt des clients. L'*Office of Passenger Rail Franchising* (OPRAF) a été chargé d'attribuer les franchises et de veiller à la bonne application du cahier des charges de chaque titulaire de franchise, en particulier concernant la consistance des services effectivement offerts. Enfin, le *Health and Safety Executive* (HSE) veille au respect des règles de sécurité. Il édicte les règles de conception, de construction et d'exploitation du matériel, des infrastructures et des équipements.

Figure 4. La réforme britannique



source : d'après ORR, Rapport 1996-1997

Chaque exploitant passe un contrat d'accès (*track access agreement*) à l'infrastructure avec *Railtrack*. Il faut distinguer deux secteurs. Les exploitants de lignes voyageurs sous franchise (7-15 ans) disposent initialement des droits d'accès nécessaires pour réaliser les services prévus dans leur cahier des charges ; ils bénéficient d'une protection sur certaines origines-destinations, qui devrait être levée à terme. Les sociétés de transport de marchandises existantes bénéficient de droits initiaux pour satisfaire leurs clients actuels. A côté des sillons alloués dans le cadre de ces droits, il subsiste des sillons ouverts à la concurrence.

L'éclatement du réseau a immédiatement posé le problème de l'affectation des coûts entre les différentes activités. La règle établie consistait à affecter les coûts aux différents secteurs de manière à ce que chaque secteur prenne en

charge les coûts des actifs fixes et du personnel dont il était censé être le principal utilisateur. Cette tarification est définie comme devant être suffisante pour assurer à *Railtrack* un certain rendement sur ses actifs.

Les exploitants ferroviaires versent à *Railtrack* des redevances d'utilisation de l'infrastructure qui doivent couvrir les coûts d'utilisation du réseau, de signalisation, et la fourniture d'énergie électrique, le cas échéant. C'est donc une logique de tarification à l'équilibre budgétaire qui est recherché globalement, mais en tenant compte de la capacité contributive des demandeurs de sillons. On ne peut donc parler d'une logique à la Ramsey-Boiteux en raison de la situation particulière qui est faite aux opérateurs en franchise.

Le système de tarification diffère, en effet, suivant que l'on considère les opérateurs qui fournissent des prestations dans le cadre de franchises (services subventionnés) ou suivant que l'on considère les opérateurs qui achètent des sillons sur le réseau. La situation est particulière pour ce qui concerne les exploitants de lignes voyageurs sous licence car, dans ce cas, la structure et le niveau des redevances d'accès applicables sont directement contrôlés par l'organisme réglementaire. Les redevances d'accès applicables aux lignes voyageurs exploitées sous licence<sup>28</sup> reposent sur une étude d'imputation des coûts utilisant les concepts de coûts évitables<sup>29</sup> et additionnels<sup>30</sup>.

Dans le cas d'un achat de sillons, *Railtrack* est libre de négocier ses tarifs même si le contrat doit avoir l'aval de l'organisme réglementaire. Les redevances sont négociées, mais soumises à une approbation fondée sur des principes établis par l'Office du Régulateur.

Le principe général prescrit que la structure des redevances ne devrait pas trop s'éloigner de la valeur de l'accès au réseau pour les utilisateurs et qu'elle devrait permettre à *Railtrack* de recouvrir la totalité de ses coûts concrètement engagés pour assurer le transport de marchandises, ce à quoi il faut ajouter une éventuelle contribution prévue pour couvrir les coûts communs partagés avec les services voyageurs. La règle de tarification doit donc être telle que le prix minimum ne soit pas inférieur aux coûts évitables (*avoidable cost*) occasionnés par le service concerné. La tarification doit être inférieure ou égale aux coûts que *Railtrack* devrait engager si l'opérateur se trouvait seul sur la portion du réseau et devait alors assumer l'ensemble des coûts. La tarification ne devrait pas, les différents facteurs de coûts étant pris en compte, sensiblement différer d'un usager à l'autre.

Outre le fait que la transparence des redevances est plus difficile à obtenir pour le transport de marchandises que pour le transport de voyageur et qu'il est difficile de déterminer avec précision la part de coût qui est directement affectable à tel ou tel service, l'affectation des coûts communs reste un véritable casse-tête.

Deux critiques principales sont faites. Certains estiment que *Railtrack*, en pratiquant des prix faibles pour le transport de marchandises qu'il lui faut conquérir, peut chercher à faire peser les coûts fixes sur les voyageurs et réaliser ainsi une captation indue des fonds publics à son profit. D'autres estiment, au contraire, que les règles draconiennes en termes de sécurité justifiées pour le transport de voyageurs le sont moins pour le transport de marchandises et qu'il y aurait de ce fait un transfert du secteur des marchandises vers les voyageurs.

Toutefois, en 1995, avant la privatisation de *Railtrack*, l'ORR après un examen des redevances d'accès appliquées aux services franchisés de voyageurs, a conclu que leur montant était trop élevé et qu'il dépassait ce dont l'exploitant avait réellement besoin pour s'acquitter des obligations de renouvellement de l'infrastructure. L'organisme de régulation a imposé des réductions des prix pratiqués en conséquence, transférant ainsi les gains de productivité aux exploitants sous licence. Il est prévu de réviser ces redevances en 2000. La critique s'est également portée sur les structures des redevances dans lesquelles la part fixe est trop importante (91 pour cent). Cette tarification n'induit pas une gestion rationnelle des ressources. Une telle perspective n'autorise pas à introduire, en effet, dans le calcul des redevances d'accès des éléments de différenciation en fonction des heures de pointe ou suivant la valeur économique des sillons. Les coûts considérés ici n'intègrent pas les externalités telles que le bruit ou la pollution atmosphérique.

Il y a eu au moment de la fixation des règles de tarification tout un débat entre une logique commerciale ou une logique plus administrée. Ce débat a son importance dans la mesure où on le retrouve aujourd'hui au niveau européen. Suite aux nombreuses consultations entreprises par l'ORR, le Directeur de l'Office avait conclu qu'il valait mieux baser les modes de calcul de la redevance d'utilisation de l'infrastructure sur des bases commerciales de négociations de manière à laisser à l'opérateur la possibilité d'attirer tous les acteurs économiques susceptibles de payer au moins les coûts directement affectables. L'objectif principal est donc de donner au gestionnaire de l'infrastructure les moyens pour qu'il incite un maximum d'opérateurs à entrer sur le réseau. On se trouve clairement dans un objectif de réalisation et de



captation de surplus. De nombreux reproches ont été faits à l'encontre de ce choix. Le propriétaire de l'infrastructure peut opérer des subventions croisées et peut favoriser tel ou tel sans pour autant assurer une ouverture complète du réseau.

#### **4.2. L'expérience allemande : la logique de la couverture des coûts**

Comme dans les autres pays, le montant des subsides fédéraux accordés au secteur ferroviaire pour équilibrer son budget et garantir ses emprunts, était devenu considérable, alors que dans le même temps la part du ferroviaire dans l'ensemble du trafic ne cessait de se dégrader. La réunification a accéléré l'état de crise de l'entreprise (constituée de la DB et de la RB) qui, en 1993, présentait une dette de plus 67 milliards de DM alors même que le Gouvernement souhaitait soutenir le développement de ce secteur. La réforme des chemins de fer allemands, s'est accélérée, en bouleversant profondément le paysage ferroviaire outre-Rhin. Elle ouvre la voie à une concurrence de plus en plus vive sur les rails, d'une part, à court terme, en mettant l'opérateur ferroviaire historique au rang de prestataire de services dans ses négociations avec chaque *Land*, d'autre part, à plus long terme, en ouvrant le réseau à des tiers. La réforme est entrée en vigueur, après une modification de la Constitution le 1er janvier 1994.

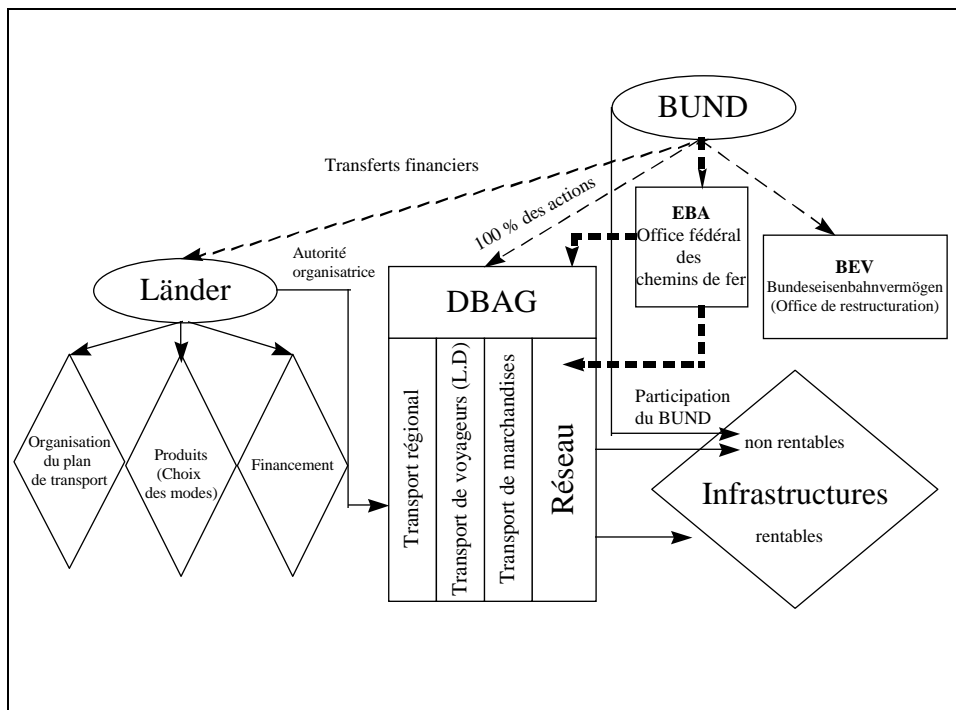
Les pouvoirs publics se sont ainsi orientés, par étapes, vers une vaste réforme de structure, contrôlée et concertée, de la compagnie ferroviaire. Le Gouvernement central (*Bund*), a constitué une société par actions, de statut privé, la DB AG dont il détient, pour l'instant, l'ensemble des parts, mais qui devrait disparaître en 1999. Le système ferroviaire s'organise en quatre secteurs d'activité indépendants : *transport régional de voyageurs, transport de voyageurs à longue distance, transport de marchandises, et gestion des infrastructures*. Ces secteurs devraient à terme être privatisés. Toutefois, l'État Fédéral restera l'actionnaire principal de la *Fahrweg* (direction de l'infrastructure), pour rester maître de la politique d'investissement.

Comme dans le cas anglais, la réforme s'appuie sur des structures institutionnelles nouvelles. D'une part, l'Office Fédéral des Chemins de Fer - le *Eisenbahnbundesamt* (EBA) - a été fondé pour veiller à la nécessaire coordination et aux missions générales des chemins de fer. Il délivre l'autorisation d'exploitation des lignes et la certification des matériels, et élabore la planification des travaux d'infrastructure. Il planifie les travaux d'infrastructures ferrées fédérales, contrôle la légalité des appels d'offre,

octroie les licences, applique les conventions de financement pour les investissements, engage les poursuites pénales, et règle les litiges. D'autre part, l'organisme fédéral, le *Bundeseisenbahnvermögen* (BEV) a la charge de l'apurement des dettes de l'ancienne compagnie, de la gestion des charges de personnels et des retraites ainsi que des charges financières ou immobilières. Le Gouvernement central hérite des charges du personnel à statut de fonctionnaire de l'ancienne DB, qui peut être alors mis à disposition de la DB AG qui ainsi dispose d'un personnel aux conditions normales du marché.

D'autre part, pour faire face aux charges croissantes du transport ferroviaire régional, le pouvoir central a transféré aux *Länder*, avec leur accord, la compétence pour organiser et financer les activités de transport régional. Ces derniers se trouvent donc désormais en situation d'autorité organisatrice. Ils reçoivent des transferts financiers du *Bund* pour accomplir cette tâche<sup>31</sup>.

Figure 5. La réforme allemande



La tarification de l'infrastructure est un élément important de cette réforme. La loi autorise l'accès à des tiers, et traduit ainsi dans le droit national les principes de la Directive 91/440. Les filiales exploitantes de la DB AG rémunèrent l'entité gestionnaire de l'infrastructure pour son usage. Ces tarifs sont publiés dans un catalogue qui permet aux opérateurs de connaître précisément le prix à payer pour l'ensemble d'un trajet en fonction de leurs exigences. En juillet 1994, la DB Infrastructure a publié ainsi un premier barème de prix applicables à tous les utilisateurs du réseau. Le réseau a été découpé en plus de 4 000 tronçons aux caractéristiques bien définies. Les principes sont les suivants :

Les prix sont identiques entre la DB AG et les tiers et doivent être identiques pour des demandes similaires quant à leurs exigences. La différenciation constatée dans les catalogues repose sur des critères objectifs. Les prix dépendent de la catégorie de la ligne, de l'agressivité du matériel utilisé qui dépend en grande partie du type d'utilisation, de la régularité exigée, du volume des achats effectués, de la durée de l'exploitation du sillon. Les tableaux de base reposent sur les quatre critères que sont la qualité de la voie (essentiellement appréhendée par le niveau de vitesse autorisée), le potentiel de trafic (caractéristiques principales des liaisons) selon les types de services demandés, l'usure (fondée sur l'analyse des coûts variables), ainsi que la qualité du plan. Ce dernier point renvoie à la qualité de service demandée, l'indicateur de fiabilité (ponctualité) déterminant les marges de manoeuvre laissées au gestionnaire de l'infrastructure. Cet indicateur s'exprime sous la forme d'un pourcentage qui désigne le temps de marge accordée à la DB par rapport au temps théorique du parcours. Ces critères permettent de construire un Tableau de référence comme ci-après.

La notion de qualité introduit un élément de régulation économique de la demande. La différenciation sur ce point a pour objectif de déterminer une échelle dans les exigences des opérateurs. En choisissant une qualité de service les opérateurs révèlent leur préférence. Toutefois, ce mécanisme reste très limité, puisque le pourcentage est fixé pour chaque catégorie. Il n'en serait pas de même si l'opérateur pouvait choisir un niveau de fiabilité dans chaque catégorie.

Sur la base de ce Tableau de nombreuses pondérations peuvent intervenir, ainsi que les modes de règlements. En cas de dépassement de la masse maximale annoncée, le prix de base du sillon est augmenté de 1 pour cent pour chaque centaine de tonnes supplémentaires.

Pour les circulations des trains “haut-le-pied”, le prix de base du sillon des prix des classes P1 à P3 est réduit de 10 pour cent et celui des prix des classes P4-P7 de 5 pour cent. Pour les locomotives “haut-le-pied”, le prix de base du sillon est réduit de 20 pour cent.

Tout sillon régulier commandé doit être payé indépendamment de son utilisation. Il est possible de réserver des sillons facultatifs. Une redevance de réservation de 20 pour cent du prix du sillon est perçue à cet effet. Cette redevance n’est pas remboursée même si le sillon est utilisé.

Les clients qui commandent de nombreux sillons bénéficient d’une réduction de prix. La réduction est fonction du nombre de trains-kilomètres effectués au cours de l’année.

**Tableau 1. Tableau de référence des qualités de service**

Classe de prix	P1 Trafic à grande vitesse	P2 Trafic voyageurs rapide (grandes lignes)	P3 Trafic voyageurs rapide à caractère régional	P4 Trafic voyageurs grandes lignes à vitesse moyenne	P5 Trafic voyageurs régional à courte distance	P6 Trafic voyageurs local	P7 S-Bahn (RER)
Charge maximale (T)	1 000	750	550	750	400	400	450
Vitesse limite sur au moins une section	200 km/h et +	Jusqu'à 200 km/h	Jusqu'à 160 km/h	Jusqu'à 140 km/h			
Qualité de planification	105 %	108 %	110 %	120 %	120 %	120 %	108 %
Catégorie de train	Intercity express (ICE)	EuroCity et InterCity	InterRegio, trains rapides grandes lignes	Train rapides de nuit, trains autos accompagnées, trains de foires,	Train rapide régional, train direct	Train régional, CityBahn, train omnibus	Train du S-Bahn

Tableau 2. **Taux de réduction en fonction des trafics réalisés dans l'année**

<b>Taux de réduction</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Trafic grandes lignes</b> Trains-km (millions)	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280
<b>Trafic courte distance</b> Trains-km (millions)	0.3	3	25	63	134	205	250	293	333	370	407	444	481	518	555	592	629	666	703	740

Les clients qui commandent des sillons pour plusieurs années et s'y engagent par contrat, bénéficient d'une réduction de prix, en plus de celle qui est accordée ci-dessus. Les taux de réduction sont de 2-3-4-6 pour une commande ferme sur 2-3-4-5 années.

La logique tarifaire allemande donne une réelle transparence au financement de l'activité ferroviaire, même si la détermination des coûts au train-kilomètre est loin de faire l'unanimité et constitue un obstacle à l'arrivée de nouveaux opérateurs. Les prix relativement élevés, le choix d'une tarification appliquée au train et non au wagon, limite l'arrivée de nouveaux exploitants sur le réseau. Ces grilles tarifaires ont introduit une certaine flexibilité, mais elle reste encore insuffisante et institutionnalise, d'une certaine façon, le *statu quo* en décourageant l'arrivée de nouvelles techniques, en restreignant la marge de manœuvre de nouveaux exploitants éventuels. La séparation est encore modeste puisque la DB AG reste prestataire de service ferroviaire et opérateur de réseau. La transition se fait en douceur. Le succès de cette entreprise semble bien réel : déjà plus de 60 opérateurs de transport ont investi le réseau ferroviaire de la DB AG et leur nombre est en nette croissance.

En proposant des coûts marginaux d'entrée sur le réseau plutôt élevés, cette tarification réduit, d'une part, l'incertitude pour les futurs exploitants en favorisant les engagements à plus long terme et la recherche de partenaires financiers et techniques, d'autre part, des pratiques à court terme qui pourraient constituer autant d'effets pervers pour la continuité et la qualité du service ferroviaire.

Enfin, le choix d'une tarification globale élevée garantit au gestionnaire de l'infrastructure une capacité de développement, ce qui représente l'un des choix politiques forts de cette réforme avec celui d'un tarif d'usage orienté vers une utilisation optimale du réseau.

#### **4.3. Le cas français : une phase de transition<sup>32</sup>**

Établie dans un contexte de sérieuses difficultés sociales, notamment une importante grève en 1995, la réforme française a consisté à créer une nouvelle société publique, Réseau Ferré de France (RFF) qui a reçu, au passif de son bilan, les trois quarts de la dette de la SNCF et, en actif de son bilan, l'infrastructure du réseau national, à l'exception des gares et des installations nécessaires à l'activité de l'opérateur historique. Celui-ci se voit confier la gestion et l'entretien de l'infrastructure pour le compte de RFF, cette prestation

faisant l'objet d'une rétribution (16.8 milliards de francs pour 1997, première année de mise en oeuvre), facturée par la SNCF à RFF. L'utilisation de l'infrastructure par la SNCF fait l'objet d'une redevance versée à RFF. Cette redevance, pour les deux premières années, a été limitée par la Loi et le Décret qui définissent le nouveau dispositif (un peu moins de 6 milliards en 1997).

La première caractéristique du système ainsi établi tient au fait que, soulagée de la plus grande partie de sa dette et du financement des investissements d'infrastructure, la SNCF est mise en position de pouvoir équilibrer ses comptes, ce qui est prévu en 1999. La deuxième, c'est que la nouvelle société d'infrastructure, qui ne peut compter actuellement que sur une recette commerciale de 6 milliards de francs, doit couvrir, outre la charge de près de 17 milliards d'entretien et de gestion du réseau, des investissements non érudables de l'ordre de 13.6 milliards, une charge de la dette héritée de la réforme de l'ordre de 9 milliards. La différence entre les charges et la recette est évidemment couverte pour la plus grande partie par la puissance publique, soit sous forme de dotation en capital, soit sous forme de subventions, et pour la partie restante par l'emprunt.

Il s'agit donc d'une situation très particulière que l'on peut interpréter de deux manières. Soit on considère RFF comme une structure dont la principale fonction est d'accueillir la dette et de couvrir par l'emprunt le déficit (net de subventions) du compte d'infrastructure. C'est naturellement l'investissement qui sera alors la variable d'ajustement et qui ne pourra échapper à un déclin historique. Soit on considère la situation actuelle comme une étape de mise en place de nouvelles structures, après quoi la mise en oeuvre d'une tarification plus incitative et mieux à même de couvrir les coûts se fera progressivement.

Le système actuel de redevance, en raison de son plafonnement en 1997 et 1998 est évidemment très éloigné du principe de couverture des coûts. Il représente à peu près le cinquième, en montant global, du système allemand. La contrainte des 6 milliards qui lui était imposée est d'autant plus éloignée de la réalité des coûts que plus de la moitié de cette somme provient d'autorités organisatrices régionales (principalement les transports "parisiens" de voyageurs) et moins de la moitié de la SNCF.

L'étude de ce système provisoire ne présente pas un intérêt, en raison même de son plafonnement. Il convient de noter, cependant, qu'il a été établi dans une logique d'incitation, en particulier là où la demande de sillon est élevée en regard des capacités, c'est-à-dire sur les lignes urbaines et périurbaines (partie du réseau noté  $R_0$ ) et à un degré moindre sur les lignes à



grande vitesse à fort trafic ( $R_1$ ). En revanche sur le réseau à grande vitesse à faible trafic et sur le réseau des grandes lignes ( $R_2$ ), les redevances deviennent très faibles et elles sont symboliques sur le reste du réseau ( $R_3$ ).

Ces redevances distinguent un droit d'accès mensuel DA, par kilomètre de lignes pour lesquelles ce droit est demandé, un droit de réservation DR, par kilomètre et par sillon réservé, et un droit de circulation DC, par train-kilomètre. Le droit de réservation distingue l'heure de pointe, l'heure normale et l'heure creuse. Pour 1997, ces droits sont établis selon le Tableau 3 ci-après.

On voit qu'un tel système est beaucoup moins détaillé et sophistiqué que celui qui a été mis en place sur le réseau allemand et pose, à ce titre, la question de savoir s'il est suffisamment fin pour distinguer des coûts marginaux pertinents et des segments de demande homogènes pour le cas où le système futur s'orienterait vers une tarification aux vertus économiques plus affirmées.

Tableau 3. **La tarification provisoire française**  
(tarifs unitaires 1997 en francs)

Sous-réseau	$R_0$	$R_1$	$R_2$	$R_3$
DA	11 000	11 000	250	0
DR (heures de pointe)	100	18	0.85	0
DR (heures normale)	44	6	0.85	0
DR (heures creuse)	20	4	0.85	0
DC	0.30	0.30	0.30	0.30

*Note :* (DA est exprimé par mois et par kilomètre de ligne, DR par sillon-kilomètre, DC par train-kilomètre).

Le problème majeur, dans le cas français, est évidemment celui de l'évolution de la tarification à partir de 1999. Il est surplombé par le fait que le système ferroviaire est globalement déficitaire. La question première sera donc

de trancher entre deux orientations stratégiques. D'une part, on peut choisir un système à péage faible qui polarisera les contributions publiques sur le comblement des déficits de RFF et sur le financement des investissements nouveaux. En ce cas, un principe de tarification au coût marginal de long terme sans contrainte budgétaire pourrait être envisagé. D'autre part, on peut choisir un système qui intègre la contrainte budgétaire sur un principe Ramsey-Boiteux. En ce cas, les subventions devront alimenter pour un assez long temps la SNCF, mais elles pourront être établies sur une base qui mette en regard les services déficitaires ainsi compensés, ce qui laisse à la puissance publique la latitude de confronter leur coût et leur utilité.

Sur la base d'une réflexion en cours, RFF doit proposer au Gouvernement une tarification d'usage qui devrait être choisie pour inciter à une meilleure allocation des ressources.

## 5. CONCLUSION

Conclure sur un tel sujet supposerait qu'une contribution théorique définitive, tout à la fois cohérente, pertinente et proposant des concepts mesurables, permette de résoudre, à quelques détails près, ce problème difficile de la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires. Seule une démarche patiente, bénéficiant de toutes les tentatives de mises en oeuvre de prescriptions théoriques, nous permettra d'approcher des solutions satisfaisantes.

Ce n'est pas faire insulte à l'évolution de la théorie économique ou à celle de l'économie ferroviaire que de conclure par les quelques lignes qui suivent et qui ont été écrites il y a environ un siècle et demi :

*Nous avons seulement voulu faire voir que la manière dont les péages sont établis peut donner une grande extension à l'utilité de certaines voies de communication et que le principe qui devrait servir de guide dans l'assiette de ces taxes, ce n'est pas de demander un prix proportionnel au poids ou à la distance, ce n'est pas de favoriser telle industrie ou telle classe de voyageurs, mais de n'imposer à chaque voyageur, à chaque marchandise, qu'un prix inférieur à celui qui l'empêcherait de se servir de la voie. Le classement méthodique de ces voyageurs et des marchandises demande, il est vrai, un talent d'invention particulier, une grande connaissance des circonstances locales, mais une saine théorie peut faciliter beaucoup ce travail<sup>33</sup>.*

## NOTES

1. La tarification des différents modes du secteur des transports doit également prendre en compte des coûts sociaux environnementaux et proposer des règles tarifaires cohérentes. Cette présentation n'examine pas ce point qui susciterait un développement particulier. Notons qu'il faut sur ce point distinguer deux types de questions indépendantes. D'une part, la tarification ferroviaire doit se positionner par rapport aux coûts sociaux qui sont réellement pris en compte par la tarification du principal mode concurrent qu'est la route. Ce souci de cohérence peut même conduire à légitimer des subventions de rééquilibrage entre les modes, justifiées au plan théorique par un optimum de second rang. D'autre part, et c'est un problème totalement différent, il est nécessaire d'introduire au sein du mode ferroviaire des tarifications différenciées pour tenir compte des avantages et inconvénients des différentes technologies utilisées par les opérateurs et inciter progressivement les acteurs du système ferroviaire à l'usage de technologies moins polluantes.
2. Brooks M., Button K. proposent une typologie détaillée de ces différentes expériences dans "*Separating transport track from operations : a typology of international experiences*", International Journal of Transport Economics, Vol. XXII - n° 3 - octobre 1995.
3. C'est le cas aux États-Unis pour certains services voyageurs pour lesquels Amtrak doit négocier un droit d'accès à l'infrastructure avec des opérateurs privés intégrés.
4. Les méthodes de calcul utilisées dans les études se ramènent très souvent à des procédures très simples et ce d'autant plus que la qualité des données nécessaires pour des calculs plus sophistiqués est très difficile à obtenir. Néanmoins, l'analyse statistique peut se faire plus précise en descendant à des niveaux plus fins et en établissant des relations précises entre tel type de coût, tel type de réseaux et tel type d'utilisateurs.

5. Les dépenses fixes érudables sont alors définies comme celles qui disparaîtraient si la firme arrêtaît la production d'un des biens.
6. Winston dans une *survey* sur le *road pricing* explique que la proposition qui consiste à considérer la tarification optimale et l'investissement optimal en parallèle remonte aux travaux d'Herbert Mohring (1962). S'inscrivent dans cette lignée théorique des auteurs comme T.E. Keeler, K.A. Small, M. Kraus, S. Glaister et S.A. Morrison.  
Morrison S.A., "A *survey of Road Pricing*", *Transportation Research*, Vol. 20A, N° 2, mars 1986, pp. 85-97.  
Mohring H. and Harwitz M.I. "*Highway Benefits : An Analytical Framework*". Northwestern University Press, Evanston, IL. 1962.  
Small Kenneth A., Winston Clifford and Carol A. Evans, "*Road Work : A new Highway Pricing and Investment Policy*" : Washington, DC : The Brookings Institution, 1989.  
Hau Timothy D., "*Economic Fundamentals of Road Pricing : A Diagrammatic Analysis*", Transport Division, Infrastructure and Urban Development Department, The World Bank, décembre 1992.
7. Allais Maurice, *Revue d'Économie Politique*, 1948, *op. cit.*, p. 230.
8. Boiteux Marcel, "*Le développement de l'approche économique du service public*", *L'Europe à l'épreuve de l'intérêt général*, Collection ISUPE, Édition ASPE EUROPE, Paris, 1994. p. 46.
9. Kolm Serge-Christophe, "*La théorie économique générale de l'encombrement*", *Futuribles*, SEDEIS, 1968.  
On peut voir également sur ce point les travaux de H. Lévy-Lambert et notamment : "*Tarifcation de services à qualité variable - application aux péages de circulation*", *Econometrica*, juillet-octobre 1968, vol. 36 n° 3-4, pp. 564-574.
10. Encore que la gestion du trafic repose en général sur des règles de priorité, ce qui distingue le problème du rail de celui de la route et qui crée une difficulté supplémentaire dans l'approche théorique de la tarification des infrastructures ferroviaires.
11. Nous reprenons ici la démonstration proposée par Steven A. Morrison qui s'appuie sur les travaux d'auteurs comme Mohring, Harwitz et Vickrey et beaucoup d'autres depuis.

12. Hotelling H., “*The General Welfare in relation to problems of Taxation and of Railways and Utility Rates*”, *Econometrica*, 6(3), juillet 1938, pp. 242-269.
13. Kolm Serge-Christophe, “*La valeur publique, l’État et le système des prix*”, CNRS, Dunod, Paris : 1971, p. 7.
14. Dans la littérature, l’école française est associée au rejet de la tarification basée sur le seul équilibre comptable. Cet amalgame fait peu de cas des analyses de Jules Dupuit au siècle précédent et de Maurice Allais ou Marcel Boiteux plus récemment.
15. Blaug Mark, “*La pensée économique, origine et développement*”, 4ème édition, *Economica*, Paris : 1986, p. 718.
16. Allais Maurice, “*Le problème de la coordination des transports et la théorie économique*”, *Revue d’Économie politique*, 58, 1948, pp. 212-271.
17. Vickrey, “*Some Objections to Marginal Cost Pricing*”, in *Journal of Political Economy*, 56 (1948), pp. 218-238. (Reedited by Richard Arnott, Kenneth Arrow, Anthony B. Atkinson and Jacques H. Drèze, “William Vickrey, *Publics Economics*”, p. 217).  
C’est aussi le point de vue de la Direction de la Prévision “*Dans les situations où l’existence de rendements croissants est avérée, il y a conflit d’objectifs entre la parfaite orientation de la demande des consommateurs et la correcte responsabilisation des gestionnaires. Ce second terme n’est en aucun cas négligeable.*” Note Prévision, Commissariat Général du Plan, p. 151.
18. Bernard A., “*Coût marginal ou coût moyen ?*”, in Quinet E., [Sous la direction de], *Les transports et la puissance publique*, Presses de l’École Nationale des Ponts et Chaussées, compte rendu du séminaire d’économie des transports organisé en 1981-1982 par l’École Nationale des Ponts et Chaussées, 1983, p. 36.
19. De très nombreux commentaires sur ce type de tarification font valoir que l’équité implique que les consommateurs supportent les coûts de production des biens qu’ils consomment et que tous les consommateurs payent le même prix par unité de produit pour un même bien. Cette

critique revient très souvent. “*les systèmes qui prévoient une différenciation des péages d’équilibre en fonction des caractéristiques de la demande sont généralement considérés comme peu raisonnables et inévitables*”. Oort C. J. , *op. cit.*, p. 62.

Or il est clair, que les orientations théoriques présentées ici font voler en éclat ce principe. Les péages pratiqués peuvent varier pour des produits identiques tant du point de vue technique qu’en raison de leur coût.

20. Dupuit Jules, “*De l’influence des péages sur l’utilité des voies de communication*”, Annales des Ponts et Chaussées, 1849, p. 248.
21. Boiteux Marcel, “*Sur la gestion des monopoles publics astreints à l’équilibre budgétaire*”, in *Econometrica*, n° 24, 1956, pp. 22-40.
22. Ramsey F., “*A contribution to the theory of taxation*”, *Economic Journal*, vol. 37, n° 1, 1927.
23. Boiteux M., *op. cit.*, p. 35.
24. Maurice Allais inscrit dans le terme même avec cet “s” la distance qu’il prend avec le modèle standard. Voir pour une présentation plus complète : Allais Maurice, “*Les théories de l’équilibre économique général et de l’efficacité maximale. Impasses récentes et nouvelles perspectives*” in *Revue d’Économie Politique*, n° 3, mai-juin 1971, pp. 331-409.
25. Dupuit Jules, “*De l’influence des péages sur l’utilité des voies de communication*”, Annales des Ponts et Chaussées, 1849, pp. 170-248.
26. Nous ne présentons pas cette réforme qui a déjà fait l’objet de très nombreuses analyses. On peut voir sur ce point :
  - Montagu, “*L’accès à l’infrastructure ferroviaire, l’expérience britannique*”, *Rail International*, 26ème année, janvier 1995, pp. 5-15 : (Communication faite à la conférence AICCF/CCFE, Berlin, 6-7 octobre 1994 : les chemins de fer et la politique européenne des transports).
  - Britain’s Railways : a new Era, The Department of Transport, Londres, mars 1994.
  - Preston John, “*The economics of British Rail Privatisation : an assessment*”, *Transport Review*, 1996, volume 16, no 1, pp. 1-21.

- Rapport du Département des Transports britannique : Transport Report 1996. Disponible sur le Web à l'adresse <URL [http://www.open.gov.uk/dot/ann\\_rpt/chap-1.htm](http://www.open.gov.uk/dot/ann_rpt/chap-1.htm)>.
  - Nash Christopher, “*L’expérience britannique*”, in La séparation infrastructure/exploitation dans les services ferroviaires, CEMT, Table Ronde 103, 1996, pp. 59-102.
  - Bradshaw, B. & L. Mason, (1994) “*Rail Privatisation : Facts, Issues and Opportunities*”, Oxford Economic Research Associates Ltd, Oxford.
  - Process of Deregulation within the Railways Sector : Access Pricing and Institutional Organisation, Baumstark Luc, Guihéry Laurent, Lacaille Florence, World Conference Research Rail, 97, Florence 1997
27. Les revenus de Railtrack proviennent des redevances d’utilisation versées par les opérateurs (fourniture d’électricité, etc.), des loyers versés pour l’utilisation des gares et des dépôts ainsi que des loyers du patrimoine commercial. A ces revenus s’ajoutent les redevances d’accès qui sont fixées par négociation. (Voir plus bas sur ce point). La pratique s’est précisée au cours du temps. Initialement aucune règle de calcul n’était établie. Les premières redevances ont été déterminées en fonction de la couverture des coûts totaux et de manière à assurer une rentabilité des capitaux investis de l’ordre de 8 pour cent.
28. La redevance comporte une partie fixe annuelle, comprenant des coûts fixes imputés (coûts communs) et des coûts fixes additionnels (propres à chaque compagnie). Les charges fixes correspondant environ aux trois quarts des dépenses d’infrastructure font l’objet de négociations entre les exploitants et Railtrack. Les charges variables contiennent des charges de l’usage de l’infrastructure qui sont calculées en fonction des *trains-miles* et sont différentes pour chaque catégorie de matériel roulant (10 pour cent des coûts totaux). Les coûts occasionnés au plan régional et national sont répartis sur l’ensemble des détenteurs de franchises, proportionnellement à leurs recettes tarifaires. Les coûts occasionnés au plan local, ou sur une seule ligne, doivent être reportés sur ceux qui l’utilisent proportionnellement au nombre de véhicules-kilomètres parcourus.
29. Coûts évitables : règle d’affectation des coûts fixes de l’ensemble des services assurés par un exploitant équivalant au montant économisé en cas de suppression de ses services

30. Coûts additionnels : majoration des coûts d'infrastructure imposée par ses services compte tenu de la configuration des autres services
  
31. Les subventions qui sont versées à ce titre sont alimentées par les recettes liées à l'impôt sur les hydrocarbures et les produits pétroliers (*Mineralölsteuer* : la TIPP allemande). Notons que l'article 4 de la Loi de restructuration des chemins de fer précise qu'à partir de 1996, la DB AG ne reçoit plus de compensations directes du Gouvernement Fédéral pour la gestion des services voyageurs régionaux. Les subventions sont attribuées aux *Länder*, qui les utilisent en fonction de leur propre politique de transport régional. Les *Länder* ont cependant l'obligation d'employer ces transferts à des fins de transport collectif.
  
32. Voir sur ce point les textes officiels suivants :
  - Loi n°97-135 du 13 février 1997 portant création de l'établissement public Réseau Ferré de France en vue du renouveau du transport ferroviaire,
  - Décret n° 97-446 du 5 mai 1997 relatif aux redevances d'utilisation du réseau ferré national,
  - et enfin, les Arrêtés du 30 décembre 1997 relatifs aux redevances d'utilisation du réseau ferré national, JO 31 décembre 1997 pp. 19461-19463.
  
33. Dupuit Jules, [1873], article "*Poids et mesure*", in Dictionnaire de l'économie politique, Coquelin et Guillaumin, 4ème édition, tome 2, Paris, pp. 339-344.



## BIBLIOGRAPHIE

Allais Maurice, [1945], “*Économie pure et rendement social*”, Édition Sirey, Paris, 1945, pp. 72.

Allais Maurice, [1948], “*Le problème de la coordination des transports et la théorie économique*”, Revue d'Économie politique, 58, 1948, pp. 212-271.

Allais Maurice *et al.*, [1965], “*Options de la politique tarifaire dans les transports*”, Rapport établi sur demande de la Commission de la Communauté Économique Européenne, Coll. Études, Série Transports, n° 1, Bruxelles.

Allais Maurice, [1989], “*L'économie des infrastructures de transport et les fondements du calcul économique*”, Revue d'Économie Politique, 99, n° 2, 1989, pp. 159-197.

Allais Maurice, [1989], “*Théorie générale des surplus*”, PUG, Presse universitaire de Grenoble (2° édition) [1981], pp. 716.

Banister David, Button Kenneth *et al.*, [1993], “*Transport, the Environment and sustainable Development*”, Alexandrine Press, Oxford, pp. 275.

Baumstark L., [1997], “*Tarifification de l'usage des infrastructures et théorie de l'allocation optimale des ressources, de la logique des coûts à la révélation des préférences*”, Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, 1997.

Boiteux Marcel, [1956], “*La vente au coût marginal*”, Revue Française de l'Énergie, décembre.

Boiteux Marcel, [1956], “*Sur la gestion des monopoles publics astreints à l'équilibre budgétaire*”, in *Econometrica*, n° 24, 1956, pp. 22-40.

Bowers Ph., [1995], “*Commercialisation, accès local et international aux réseaux ferrés*”, Public Transport International, Der öffentliche Nahverkehr in der Welt, N° 1, 1995.

Brooks M., Button K., [1995], “*Separating transport track from operations : a typology of international experiences*”, International Journal of Transport Economics, Vol. XXII n° 3, octobre.

Directive 91/440 du Conseil du 19 juillet 1991, relative au développement des chemins de fer communautaires, JO n° L 237 du 24/08/1991, pp. 25.

Directive 95/18/CE du Conseil du 19 juin 1995 concernant les licences des entreprises ferroviaires (JO L 143/70-74).

Directive 95/19/CE du Conseil du 19 juin 1995 concernant la répartition des capacités d’infrastructure ferroviaire et la perception de redevances d’utilisation de l’infrastructure (JO L 143/75-78), 27 Juin 1995.

Règlement du Conseil 69/1191 du 28 juin 1969 (JO L 156 ), relatif à l’action des États membres en matière d’obligations inhérentes à la notion de service public dans le domaine des transports par chemin de fer, par route, et par voie navigable, Règlement modifié en dernier lieu par le Règlement du Conseil 1893/91, JO L 169 du 29/6/1991.

Règlement du Conseil 69/1192 du 26 juin 1969, relatif aux règles communes pour la normalisation des comptes des entreprises de chemin de fer, JO L 156 du 28/06/1969.

Règlement du Conseil 1107/70, du 4 juin 1970, relatifs aux aides accordées dans le domaine des transports par chemin de fer, par route et par voie navigable, JO L 130 du 15/06/1970.

Règlement 69/1191 JO L 156 28 juin 1969, relatif à l’action des États membres en matière d’obligations inhérentes à la notion de service public dans le domaine des transports par chemins de fer, par route et par voie navigable. Règlement modifié en dernier lieu par le Règlement CEE n° 1893/91 (JO L 169 du 29/6/1991).

Règlement 69/1192 JO L 156 du 26 juin 1969 relatif aux règles communes pour la normalisation des comptes des entreprises des chemins de fer.

Livre Vert [1995], “*Vers une tarification équitable et efficace dans les transports*”, COM(95)691 du 20/12/1995, pp. 58.

Livre Blanc [1996], “*Une stratégie pour revitaliser les chemins de fer communautaires*”, COM(96)421 final, Bruxelles, 30 juillet 1996, pp. 54.

CEMT, “*Des chemins de fer pour quoi faire ?*”, Séminaire International, Paris, 19-20 janvier 1995, 226 p.

CEMT, “*La privatisation des chemins de fer*”, Table Ronde 90, Paris, 1993.

CEMT, “*La séparation infrastructure/exploitation dans les services ferroviaires*”, Table Ronde 103, Paris, 1997.

Commissariat Général du Plan (Atelier présidé par A. Bonnafous), “*Transport, le prix d’une stratégie*”, (Tome 1 et 2), La Documentation Française, Paris, 1995.

Commissariat Général du Plan, “*Transformation des opérateurs publics de réseaux en Allemagne - Le cas du contrôle aérien, des transports ferroviaires, de la poste et des télécommunications*”, Étude réalisée par le Cabinet ESL & Network, Tome 1 et 2, mars 1996.

Commissariat Général du Plan, [1993], “*Transports : pour une cohérence stratégique*”, Atelier sur les orientations stratégiques de la politique des transports et leurs implications à moyen terme, Commissariat général du Plan, septembre.

Commissariat Général du Plan, [1994], Groupe présidé par Marcel Boiteux, “*Transports : pour un meilleur choix des investissements*”, La Documentation Française, novembre, pp. 132.

Commissariat Général du Plan, [1995], “*Transports : le prix d’une stratégie*”, (Atelier présidé par Alain Bonnafous), Tome 1 et 2, La Documentation Française, pp. 213 et 182.

DB AG, “*Der Trassenpreiskatalog der DB AG : ein Vorbild für Europa ?*”, Conférence donnée par Mme Haase au 29ème Séminaire Scientifique de Recherche sur les Transports, “*Politique de la concurrence dans des marchés de transport déréglementés*”, organisé par l’Université de Freiburg (Allemagne), Hinterzarten, octobre 1996.

DB AG, “*Trassenpreise - Güterverkehr*”, Francfort-sur-le-Main, 1995.

DB AG, “*Trassenpreise - Personenverkehr*”, Francfort-sur-le-Main, 1995.

Dodgson J., “*Railway privatisation*”, in M. Bishop, J. Kay and C. Mayer, *Privatisation and Economic Performance*, Oxford University Press, Oxford, 1994.

Drèze H., [1994], “*Marginal-Cost Pricing*”, Introduction of the part III in *Public Economics* (Selected papers by William Vickrey), Edited by Richard Arnott, Kenneth Arrow, Anthony B. Atkinson and Jacques Drèze, Cambridge University Press, pp. 190-195.

Ewers H.-J., “*Privatisierung und Deregulierung bei den Eisenbahnen : das Beispiel der DB und der DR*”, Institut für Verkehrswissenschaft, Universität Münster, 15-17 septembre 1993, p. 11.

Gillen, David W., Tae Hoon Oum, [1991], *Transportation infrastructure : Pricing, Investment and Cost Recover*, Royal Commission on National Passenger Transportation, Technical Seminar, Ottawa, Canada, 26 et 27 septembre, pp. 181.

Guihéry L., “*Fédéralisme allemand et réforme des chemins de fer en Allemagne : le transport ferroviaire régional de voyageurs devient une nouvelle compétence des Länder*”, Documents - revue des questions allemandes, Paris, N° 1, 1996, p. 79.

Guihéry, L., “*Réforme des chemins de fer et tarification d’usage des infrastructures ferroviaires en Allemagne, une organisation contrôlée de la concurrence sur le réseau ferré allemand*”, in *Transport*, n° 382, mars-avril 1997, pp. 112-121.

Hau Timothy D., [1993], “*Economic Fundamentals of Road Pricing: A Diagrammatic Analysis*”, Working Papers, WPS 1070, Transport Division, Infrastructure and Urban Development Department, The World Bank, pp. 87.

Horton (Robert, Sir), “*Re-engineering Britain’s railways : risks and rewards*”, in *European Railway Review*, juin 1997, p. 89-95.

Hotelling H., [1938], “*The general welfare in relation to problems of taxation and of railways and utility rates*”, *Econometrica*, 6(3), juillet, pp. 242-69.

Hutter R., [1950], “*La théorie économique et la gestion commerciale du chemin de fer*”, *Revue Générale des Chemin de Fer*, février, juillet et octobre, pp. 44.

Kolm Serge-Christophe, [1968], “*La théorie économique générale de l’encombrement*”, *Futuribles*, SEDEIS, pp. 82.

Laffont Jean-Jacques, [1977], "*Effets externes et théorie économique*", monographies du séminaire d'économétrie, n° 13, éditions du CNRS, Paris, pp. 200.

Laffont Jean-Jacques, Tirole Jean, [1994], "*A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, pp. 705.

Le Duc M., "*Services publics de réseau et Europe : Les exemples de l'Allemagne, de l'Espagne, de l'Italie et du Royaume-Uni*", Les études de La Documentation Française, La Documentation Française, Paris, 1995.

Morrison Steven, "*The Theory of Optimal Highway Pricing and Investment : Comment*", Northeastern University, Boston, Massachusetts.

Nash C., "*Developments in transport policy : rail privatisation in Britain*", in *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol XXVII, n° 3, septembre 1993, p. 317-322.

Office of the Rail Regulator, "*Framework for the approval of Railtrack's track access charges for freight services*", a consultation document, octobre 1994, 19 p.

Preston J., "*The economics of British Rail privatisation : an assessment*", in *Transport Reviews*, 1996, vol. 16, n° 1, p. 1-21.

Quinet E., [1990], "*Analyse économique des transports*", PUF, Collection Économie, Paris, pp. 302.

Rapport Allais, [1965], Allais Maurice, Del Viscovo, Duquesne de la Vinelle, Oort et Seidenfus, "*Options de la politique tarifaire dans les transports*", rapport établi sur demande de la Commission de la Communauté Économique Européenne, Coll. Études, Série Transports, n° 1, Bruxelles.

Rathery A., [1984], "*De nouvelles perspectives pour la politique des infrastructures de transport dans les Communautés Européennes ? Possibilités offertes par une approche pragmatique de la tarification d'usage des infrastructures*" in *Transports*, n° 297, octobre, pp. 358-365.

Rothengatter W., "*Deregulating the European Railway Industry : theoretical background and practical consequences*", *Transportation Research*, Volume 25A, n° 4, 1991, pp. 181-191.

Small, Kenneth A., [1990], "*Highway Infrastructure : Crisis in Finance or Crisis in Management*", Review of the University of California Institute of Transportation Studies, Vol. 13, n° 2, février, pp. 4-8.

Small, Kenneth A., Clifford Winston and Carol A. Evans, [1989], "*Road Work : A new Highway Pricing and Investment Policy*", Washington, DC, The Brookings Institution.

The Department of Transport, "*Rail freight privatisation (The Government's proposals)*", Londres 1993, 27 p.

Vickrey W. [1987], "*Marginal- and Average-Cost Pricing*", The New Palgrave, Eatwell *et al.*, Eds., Vol. III (Macmillan, 1987), pp. 311-318.

Vickrey W., [1994], "*Public Economics*" (Selected papers by William Vickrey), Edited by Richard Arnott, Kenneth Arrow, Anthony B. Atkinson and Jacques Drèze, Cambridge University Press, pp. 558.

Walters A.A., [1987], "*Congestion*", article in The New Palgrave Dictionary; pp. 570-573.

Wilkinson A. W., "*La situation politique des British Railways*", Le Rail, juillet 1992, n° 33, p. 28-2.



ROYAUME-UNI

**John DODGSON**  
**National Economic Research Associates**  
**Londres**  
**Royaume-Uni**



*Remerciements*

Je remercie mon collègue de NERA,  
Stuart Holder, pour les précieuses observations  
qu'il a faites sur une version antérieure du  
présent rapport, dont j'assume, par ailleurs,  
l'entière responsabilité.

## TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	113
2.	QU'ENTEND-ON PAR INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE ?.....	115
3.	POURQUOI DES REDEVANCES D'UTILISATION DE L'INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE ?.....	118
4.	DES REDEVANCES FONDÉES SUR LES COÛTS.....	121
	4.1. Concepts de coûts .....	121
	4.2. Mesure des coûts dans la pratique .....	122
	4.3. La relation entre coûts d'infrastructure ferroviaire et niveaux de trafic : une approche statistique .....	128
5.	MISE AUX ENCHÈRES DE LA CAPACITÉ.....	129
6.	COMMENT COUVRIR L'ENSEMBLE DES COÛTS ? .....	132
7.	QUEL RÔLE RESTE-T-IL POUR LES MÉCANISMES DE RÉPARTITION ADMINISTRATIVE .....	134
8.	CONCLUSIONS.....	136

NOTES..... 138

RÉFÉRENCES..... 141

Londres, novembre 1997

## 1. INTRODUCTION

Le présent rapport traite de la question des redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires. Il vise davantage à examiner les principes qui peuvent sous-tendre un système de redevances d'utilisation qu'à décrire en détail les systèmes de redevances proprement dits. Cependant, il sera fait mention à plusieurs reprises de l'approche britannique, afin de montrer comment les principes ont été mis en pratique.

Pour examiner les redevances d'accès aux infrastructures, il est utile de formuler un certain nombre de questions de fond :

- Qu'entend-on par infrastructure ferroviaire, et quelle est la nature des coûts de sa mise à disposition ?
- Quel est le but des redevances d'utilisation des services d'infrastructure ferroviaire ? Quels objectifs visent-elles dans la pratique ?
- Étant donné les objectifs des redevances, comment ces redevances peuvent-elles être conçues de façon à atteindre ces objectifs ?
- Dans quelle mesure les redevances d'utilisation doivent-elles tenir compte des coûts ?
- Quels concepts théoriques de coûts sont pertinents : coûts marginaux à court terme, coûts marginaux à long terme, coûts moyens à court terme ou coûts moyens à long terme ?
- Comment ces coûts peuvent-ils être effectivement mesurés en pratique pour des systèmes ferroviaires réels ?
- Qui devrait payer les redevances ?
- Qui devrait payer pour assurer la couverture des éléments de coûts d'infrastructure qui ne sont pas recouverts au moyen des redevances ?
- Quel rôle les mécanismes de répartition administrative continueront-ils de jouer dans un système fondé sur les redevances ?

Il convient de noter que la perception des redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires peut prendre diverses formes :

- tarifs standard rendus publics, qui sont payés par tous les utilisateurs de types particuliers de services d'infrastructures ;
- tarifs négociés entre les exploitants de services ferroviaires et les fournisseurs d'infrastructures (ces tarifs ne sont en général pas rendus publics) ;
- systèmes qui consistent à mettre en adjudication des droits d'accès rares pour les attribuer au plus offrant. Ces systèmes sont complexes, bien qu'ils puissent, en principe, permettre de tirer la valeur maximum d'un ensemble donné d'infrastructures ferroviaires et favoriser les améliorations les plus efficaces de ces éléments d'actif au moyen d'investissements.

Il est également probable que les redevances continueront de faire l'objet d'une évaluation ou d'une révision extérieure par les autorités gouvernementales ou les organismes de réglementation. Ceux-ci tiendront vraisemblablement à éviter des redevances désavantageant certains exploitants par rapport à d'autres qui exécutent des tâches analogues. En outre, il est probable que la structure et les niveaux des redevances seront régulièrement revus. En Grande-Bretagne, l'*Office of the Rail Regulator* (ORR), organisme indépendant, réglemente à la fois la structure et les niveaux des redevances d'accès, ainsi que les contrats d'accès proprement dits<sup>1</sup>. Le niveau des redevances d'accès au réseau pour les principaux services voyageurs est réglementé selon un principe qui a été appliqué à plusieurs anciens secteurs publics en Grande-Bretagne -- télécommunications, gaz, électricité, eau et aéroports. Il s'agit de la règle IPC-X, selon laquelle l'augmentation autorisée des prix réglementés ne doit pas dépasser l'indice des prix à la consommation, minoré d'un élément X correspondant à la réduction des coûts unitaires en termes réels que l'ORR estime devoir être réalisée par l'industrie chaque année. La valeur de X est fixée au début de chaque période d'examen, soit normalement cinq ans, et est en principe maintenue pendant toute la période<sup>2</sup>. Vers la fin de cette période débute un autre examen au cours duquel la valeur de X est fixée pour les cinq années suivantes. Le but de cette règle est d'éviter que l'entreprise réglementée ne réalise des bénéfices excessifs, tout en préservant la motivation de cette dernière dans la mesure où, si elle réduit ses coûts de plus de X pour cent par an, elle peut conserver les bénéfices qu'elle réalisera jusqu'à la prochaine période d'examen.

## 2. QU'ENTEND-ON PAR INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE ?

Avant d'étudier la nature des coûts de la mise à disposition de cette infrastructure et de déterminer comment ces coûts vont varier en fonction des niveaux de trafic à court terme et à long terme, il importe de passer en revue les éléments qui constituent l'infrastructure ferroviaire. Cela est également nécessaire parce que les définitions ne sont pas forcément les mêmes dans tous les systèmes ferroviaires européens et qu'il importe de mettre clairement en évidence les différences afin d'éviter toute confusion dans le débat.

On entend par infrastructure les éléments sur lesquels roulent les trains ; ces éléments se décomposent comme suit :

1. *La ligne.* Il s'agit du terrain et de l'assiette de la voie proprement dite, ce qui comprend le terrassement nécessaire (remblais et déblais), ainsi que les ouvrages de génie civil comme les ponts et les tunnels. Certaines grandes structures peuvent nécessiter des travaux de renouvellement, mais les investissements dans cette catégorie seront, pour une bonne part, irréversibles. Cela ne veut toutefois pas dire qu'il n'y aura pas de dépenses d'entretien régulières importantes. En effet, il faudra entretenir les terrassements (notamment par la maintenance des installations de drainage), ainsi que la végétation, les structures métalliques (qui devront être peintes) et la maçonnerie, qui exigera une certaine attention avec le temps.
2. *La voie.* La voie proprement dite comprend le ballast, les traverses, les fixations, les rails, les aiguillages et les croisements. Une inspection constante sera nécessaire pour entretenir les alignements, ce qui nécessitera le bourrage du ballast ainsi que d'autres mesures correctives. Les rails et les traverses devront être remplacés de temps à autre, surtout sur les tronçons très fréquentés d'une ligne. Les frais d'exploitation quotidiens seront relativement bas, bien que l'usure soit étroitement liée au nombre et au poids des trains qui circulent effectivement sur la voie.
3. *La signalisation.* La complexité du système de signalisation d'une section de voie peut varier considérablement allant de dispositifs permettant le passage d'un train unique à des postes de signalisation à pouvoir complexe, et pouvant comprendre un dispositif de contrôle par signalisation en cabine sur les liaisons à grande vitesse. Dans un

système classique, les biens d'équipement comprendront la signalisation fixe, les circuits de voies, les dispositifs de contrôle d'aiguilles, le câblage de signalisation et les cabines d'aiguillage ou centres de commande. Un renouvellement important de l'équipement sera probablement rarement nécessaire, de sorte que tout réseau sera composé d'éléments faisant appel à des technologies très différentes, mais qui nécessiteront néanmoins un entretien régulier. En outre, les dépenses d'exploitation quotidiennes seront fonction des besoins en main-d'oeuvre liés à la technologie utilisée ainsi que de la complexité de l'exploitation.

4. *L'alimentation électrique.* Lorsque les services sont électrifiés, les équipements électriques doivent également être considérés comme faisant partie de l'infrastructure. Ils comprennent les poteaux et caténaires (également appelés "troisième rail"), les sous-stations et les câbles d'alimentation, le matériel de commande et tout équipement de production d'électricité (lorsqu'il est fourni par l'autorité responsable de l'infrastructure). L'un des principaux éléments de coûts sera celui de l'électricité proprement dite, qui est achetée, soit par l'intermédiaire de l'autorité responsable de l'infrastructure, soit directement au producteur.
5. *Les gares et dépôts.* Ce dernier élément de l'infrastructure est constitué par les gares, les entrepôts de marchandises et les dépôts de matériel roulant. Ces installations appartiennent à l'autorité responsable de l'infrastructure proprement dite, ou aux exploitants ferroviaires, ou encore sont louées par ces derniers. Cet aspect particulier de l'infrastructure ferroviaire ne fait pas l'objet d'une attention particulière dans le présent rapport.

Les cinq éléments de l'infrastructure ferroviaire sont indiqués au Tableau 1. En plus de donner une brève description des principaux actifs qu'ils englobent, ce tableau indique les principales caractéristiques des immobilisations, ainsi que des dépenses de renouvellement, d'entretien et d'exploitation correspondant à chaque type d'infrastructure.

L'exploitation de l'infrastructure comprend aussi d'autres éléments de coûts qui ne sont pas vraiment associés aux biens matériels, mais à d'importantes fonctions : planification et établissement des horaires, et administration générale.

**Tableau 1. Infrastructure ferroviaire - Éléments d'actifs et coûts**

	Type d'élément d'actif	Description	Immobilisations Dépenses en capital	Renouvellements importants	Dépenses d'entretien	Dépenses d'exploitation
1.	Ligne	Terrains, remblais, déblais, ponts, tunnels	Construction d'une nouvelle ligne	Grands travaux de remplacement de structure	Caniveaux, végétation, maçonnerie, structures d'acier	
2.	Voie	Ballast, traverses, rails, aiguillages et croisements	Ballast, voies et aiguillages	Renouvellement des traverses, rails et autres éléments de l'ensemble des voies et appareils de voies	Inspection, bourrage des ballasts, réparations partielles de la voie	
3.	Signalisation	Signaux fixes, circuits de voies, cabines d'aiguillage, équipements de commande	Aménagement de signalisation, cabines, etc.	Remplacement de signaux, cabines, etc., en général par un matériel plus moderne	Entretien des signaux et de l'équipement de commande	Personnel affecté à la signalisation, alimentation et autres approvisionnements
4.	Alimentation électrique	Ligne aérienne ou 3ème rail, sous-stations, câblage, équipement de commande d'alimentation	Équipements électriques et équipements connexes	Remplacement de l'équipement d'alimentation	Entretien de l'équipement d'alimentation	Électricité, personnel de contrôle
5.	Gares et dépôts	Quais et bâtiments	Construction de gares et dépôts	Renouvellement ou remplacement des bâtiments	Entretien des structures	Frais de main-d'oeuvre et autres dépenses engagées par l'autorité responsable de l'infrastructure ou une autre organisation



### **3. POURQUOI DES REDEVANCES D'UTILISATION DE L'INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE ?**

On peut donner à cette question une réponse simple, à savoir que la plupart des biens et services sont soumis à redevances et que l'infrastructure ferroviaire ne devrait pas faire exception.

Toutefois, si on veut être plus complet, on fera valoir que le système de marché, dans le cadre duquel les redevances sont perçues, dans l'ensemble de l'économie, pour les biens et services, afin d'indemniser les entreprises qui les mettent à disposition pour les coûts qu'elles doivent supporter, fait en sorte que la société attache à ces biens et services davantage de valeur que les coûts d'opportunité des facteurs de production utilisés pour les produire. Autrement dit, les facteurs de production que sont la main-d'oeuvre, l'énergie, les matériaux et le capital utilisé pour mettre à disposition et entretenir l'infrastructure ferroviaire pourraient être affectés à la production d'autres biens et services, auxquels nous renonçons en faveur du secteur ferroviaire. C'est pourquoi nous devons nous assurer que la société attache davantage de valeur à la mise à disposition de l'infrastructure ferroviaire qu'aux biens et services auxquels on a renoncé.

Dans le passé, les services ferroviaires étaient en général assurés par une entreprise unique dont les activités étaient intégrées verticalement. Il n'y avait alors pas de système explicite de redevances versées par la partie de l'entreprise exploitant les trains à celle qui était responsable de l'infrastructure. Cependant, lorsque les entreprises ferroviaires devaient exercer leurs activités selon des principes commerciaux, c'est-à-dire avant que l'État ne commence à les subventionner, leurs clients leur payaient des redevances suffisantes pour couvrir à la fois les dépenses d'exploitation des trains et les coûts de l'infrastructure. Ces coûts étaient donc couverts par les utilisateurs des services ferroviaires.

Examinons maintenant les raisons qui justifient la perception de redevances distinctes pour l'accès à l'infrastructure ferroviaire.

La perception de redevances pour la capacité offerte par les voies de chemin de fer se veut précisément un mécanisme permettant à différents exploitants de services ferroviaires d'avoir accès au réseau ferroviaire selon des conditions comparables. Ce mécanisme pourrait permettre à de nouveaux

opérateurs d'offrir des services novateurs pour améliorer le choix et la qualité de l'offre de transport ferroviaire, et inciter les exploitants, sous l'effet de la concurrence, à réduire leurs coûts et à améliorer la qualité de leurs services.

Cependant, lorsqu'un système ferroviaire demeure intégré verticalement, l'entreprise ferroviaire intégrée ne sera pas enthousiaste à l'idée d'autoriser de nouveaux exploitants à utiliser son réseau, s'ils entrent en concurrence avec ses propres services. De toute évidence, le nouvel exploitant devrait contribuer dans une certaine mesure aux coûts de la mise à disposition de l'infrastructure, mais le fournisseur de l'infrastructure pourrait tenter de percevoir des redevances si élevées qu'elles dissuaderaient l'entrée ou, à tout le moins, désavantageraient le nouvel exploitant<sup>3</sup>. Pour faire face à cette situation, deux économistes américains spécialisés dans les questions de réglementation, William Baumol et Robert Willig, ont mis au point la règle de tarification efficiente des produits ("*Efficient Component Pricing Rule*"), en vertu de laquelle (voir Baumol, 1983), la redevance d'accès à l'infrastructure devrait être égale au coût supplémentaire que le fournisseur de l'infrastructure doit assumer pour accueillir des trains supplémentaires, plus le manque à gagner sur ses propres trains attribuable à une concurrence accrue.

Cependant, les difficultés que pose l'application de règles du jeu équitables permettant aux différents exploitants de services ferroviaires de faire concurrence à une entreprise intégrée, ont progressivement conduit en Europe, surtout sous l'influence de la Commission Européenne (Directive 91/440), à une séparation entre infrastructure ferroviaire et exploitation, du point de vue comptable mais aussi, de plus en plus, du point de vue fonctionnel. Une fois que les activités concernant l'infrastructure et l'exploitation de l'entreprise ferroviaire sont séparées, la mise à disposition de l'accès à l'infrastructure pour les exploitants de services ferroviaires devient une transaction commerciale.

Les systèmes de redevances qui découlent de cette situation permettent de dégager quatre objectifs, à savoir :

1. *Utilisation efficace de l'infrastructure.* Les redevances devraient faire en sorte que l'infrastructure, quel que soit le niveau mis à disposition, soit utilisée le plus efficacement possible. Autrement dit, l'utilité de l'infrastructure pour les utilisateurs des services ferroviaires doit être optimisée. Une section donnée de voie pouvant être utilisée de plusieurs façons différentes, un mécanisme de répartition administrative ne permettra pas forcément d'en faire le meilleur usage. Par exemple, l'attribution de certains sillons à des trains

omnibus est susceptible d'empêcher l'utilisation de la capacité par des trains rapides offrant un service auquel la clientèle attache une plus grande valeur et offrant une meilleure rentabilité. Il peut aussi arriver que soient mis à la disposition de services occasionnels des sillons libres qui pourraient être utilisés plus efficacement si le transporteur concerné devait couvrir le coût des sillons maintenus en disponibilité pour cet usage occasionnel. On peut également penser à de nombreuses autres façons d'attribuer les sillons dans un réseau complexe d'embranchements. Dans ce cas, les systèmes de tarification pourraient se révéler plus efficaces que des systèmes administratifs fondés sur des horaires antérieurs pour inciter les intéressés à déterminer la meilleure configuration des sillons en fonction des différents types de trains qui emprunteront les embranchements. Enfin, les systèmes de tarification sont susceptibles de favoriser l'amélioration de la qualité du produit fourni par un bloc d'infrastructure donné.

2. *Mise à disposition efficace de l'infrastructure.* Le mécanisme de tarification devrait faire en sorte que soit mis à disposition le niveau d'infrastructure ferroviaire correspondant à la demande d'utilisation. Par conséquent, les redevances devraient donner des signaux appropriés en ce qui concerne les investissements dans les améliorations nécessaires de l'infrastructure, ainsi que les contractions de l'infrastructure visant à supprimer la capacité excédentaire (exception faite de celle qui doit être conservée pour faire face à l'accroissement prévu de la demande). En outre, le système de tarification devrait inciter le fournisseur d'infrastructure à mettre à disposition une infrastructure d'une qualité donnée à un coût minimum ; autrement dit, rien ne devrait l'encourager à employer une main-d'oeuvre ou des niveaux de capitaux excessifs.
3. *Efficacité dans le reste des activités ferroviaires.* Les redevances d'infrastructure devraient également favoriser l'efficacité dans le reste des activités ferroviaires. Pour cela, il importe de mettre en place un cadre qui encourage une concurrence efficace dans le marché des services ferroviaires, en la stimulant là où cela améliorera l'éventail ou la qualité des services offerts et/ou réduira le prix de revient de ces services. Les redevances d'infrastructure peuvent donc contribuer au développement de la structure de marché la plus appropriée à l'efficacité, à la fois statique et dynamique, du secteur ferroviaire.

4. *Compatibilité avec les objectifs des pouvoirs publics.* Il faut entendre ici la compatibilité avec les objectifs budgétaires, par exemple réduire les subventions publiques aux services ferroviaires, mais aussi avec les objectifs de la politique des transports, par exemple la volonté d'instaurer une concurrence intermodale efficace en établissant, sur une base équivalente, des redevances d'utilisation pour les services routiers et les services ferroviaires.

## 4. DES REDEVANCES FONDÉES SUR LES COÛTS

### 4.1. Concepts de coûts

On s'accorde à reconnaître que les redevances d'utilisation de l'infrastructure ferroviaire devraient être fondées sur le coût de la mise à disposition de l'infrastructure, le principe *général* étant que les utilisateurs des services ferroviaires doivent être prêts à assumer les coûts qu'ils imposent à la société en détournant des ressources d'autres utilisations au profit de la mise à disposition et de l'utilisation de l'infrastructure ferroviaire. Cependant, plusieurs autres concepts de coûts peuvent aussi être pertinents, notamment :

- les coûts moyens à court terme : il s'agit de l'ensemble des coûts de la prestation de services d'infrastructure au niveau existant de capacité, divisé par le nombre d'unités de trafic<sup>4</sup> ;
- les coûts moyens à long terme : il s'agit de l'ensemble des coûts de la prestation de services d'infrastructure, compte tenu de toute augmentation ou diminution de la capacité qui pourrait se révéler nécessaire pour produire les services au moindre coût, divisé par le nombre d'unités de trafic ;
- les coûts marginaux à court terme (CMCT) : ce sont les coûts occasionnés par l'acheminement d'une unité de trafic supplémentaire par le système en place ;
- les coûts marginaux à long terme (CMLT) : ce sont les coûts occasionnés par l'acheminement d'une unité de trafic supplémentaire par le système lorsque la capacité peut être modifiée de façon à absorber le volume de trafic accru au moindre coût.

Bien que les redevances fondées sur les coûts moyens permettent à l'entreprise ferroviaire de recouvrer l'ensemble de ses coûts, tant que la demande est suffisante, l'allocation des ressources sera optimale si les redevances correspondent aux coûts marginaux. Lorsque les équipements sont ajustés de façon optimale, autrement dit, lorsque le coût total des services nécessaires pour répondre au trafic offert est limité au minimum, les coûts marginaux à court terme seront équivalents aux coûts marginaux à long terme, de sorte que l'application de la règle de tarification fondée sur les coûts marginaux consistera à fixer des prix qui seront à la fois équivalents aux CMCT et aux CMLT. Cependant, étant donné que les niveaux de trafic sont toujours susceptibles de varier -- et que leurs variations peuvent rarement être prévues --, et que la mise à disposition de l'infrastructure ferroviaire ne peut être modifiée que lentement en fonction de ces variations, l'infrastructure ferroviaire en place à un moment donné, ne correspondra peut-être pas au niveau qui serait optimal pour le trafic offert. Dans ces conditions, des prix équivalents aux coûts marginaux à court terme assureront une utilisation optimale de la capacité existante, parce que cette capacité ne sera attribuée qu'aux utilisateurs qui attachent au moins autant d'importance aux services que l'infrastructure leur offre qu'aux coûts supplémentaires qu'elle nécessite.

Cependant, même s'il est possible de mesurer les CMCT (ce que nous aborderons dans la prochaine section), l'utilisation de ces coûts peut aboutir à un ensemble de redevances qui varieront dans le temps. Au contraire, des redevances fondées sur les CMLT sont moins susceptibles de varier et peuvent par conséquent constituer une base plus stable pour programmer les niveaux futurs de service et d'investissement.

## **4.2. Mesure des coûts dans la pratique**

Nous nous intéressons ici à la mesure des coûts dans la pratique, en accordant une attention particulière à celle des coûts marginaux d'infrastructure.

### **4.2.1. Coûts marginaux à court terme (CMCT)**

Les CMCT montrent comment les coûts d'infrastructure varient à court terme lorsque les niveaux de trafic ferroviaire varient. En général, ces variations sont faibles lorsque le trafic demeure relativement éloigné de la

limite de capacité. Dans de telles conditions de réseau non encombré, les principales variations des coûts d'infrastructure en fonction des niveaux de trafic sont les suivantes :

- une augmentation du nombre et/ou du poids des trains peut accélérer l'usure de la voie et par conséquent faire augmenter les dépenses d'entretien nécessaires pour maintenir la qualité de la voie à un niveau donné<sup>5</sup> ;
- une augmentation du nombre de trains peut faire augmenter les coûts d'exploitation liés à la signalisation. Par exemple, dans une cabine de signalisation mécanique ancienne, le nombre de mouvements de levier augmentera en fonction du nombre de trains, ce qui exigera du préposé un effort supplémentaire, sans toutefois demander toujours davantage de temps puisque ce préposé doit être sur place pendant la période au cours de laquelle la cabine est ouverte. En outre, si les cabines de signalisation ne sont pas exploitées 24 heures sur 24, les trains supplémentaires peuvent nécessiter que l'on en prolonge les heures d'ouverture. De plus, il se peut que des manoeuvres plus complexes aillent de pair avec des salaires plus élevés et exigent un personnel plus qualifié. Dans des systèmes de signalisation informatisés, les mouvements supplémentaires n'auront pratiquement pas d'incidence sur les coûts une fois que le système sera installé, (la complexité des mouvements déterminera le coût et la complexité du système de signalisation nécessaire, mais il s'agit là d'une question liée aux coûts marginaux à long terme) ;
- l'exploitation de trains supplémentaires sera assortie de coûts administratifs. Pour prendre un exemple extrême, une excursion spéciale de voyageurs peut exiger un effort de gestion considérable pour déterminer un sillon dans le système et transmettre aux aiguilleurs des avis spéciaux pour la circulation du train.

Lorsque l'utilisation d'un système ferroviaire se rapproche de la pleine capacité, les coûts marginaux à court terme correspondent au coût d'opportunité de l'utilisation de la capacité par les différents trains sur le système. Plusieurs éléments peuvent intervenir dans le coût d'opportunité de l'exploitation d'un train donné :

- pour que le train en question circule dans un sillon particulier, il se peut que l'on ait à déplacer un autre train vers un sillon correspondant moins aux préférences de l'exploitant, parce que le potentiel commercial de ce sillon est moindre (par exemple, ce nouveau sillon est susceptible de perturber un horaire régulier, ou n'offre pas aux clients des services marchandises des heures de chargement aussi avantageuses), ou qu'il risque de réduire l'utilisation du matériel roulant (par exemple, en allongeant la durée de rotation à un terminal) ;
- les temps de parcours d'autres trains risquent d'augmenter (par exemple, s'ils sont retardés à un croisement) ;
- si le train en question est en retard, il risque d'accroître les retards imposés aux autres trains ;
- il se peut que l'on ait à dérouter complètement un autre train du réseau.

Le troisième de ces types de coûts d'encombrement, à savoir les retards imposés par un train supplémentaire à d'autres trains, pourrait se mesurer au moyen d'un système fondé sur les performances "*performances regime*" comme celui qui est utilisé en Grande-Bretagne par Railtrack et en vertu duquel Railtrack doit payer des pénalités aux exploitants si leurs trains sont retardés. Inversement, les exploitants dont les propres trains sont à l'origine de retards doivent payer des pénalités à Railtrack. Autrement dit, l'exploitant qui occasionne un retard à un autre devra effectivement le dédommager, mais par l'entremise du fournisseur de l'infrastructure, c'est-à-dire Railtrack. En revanche, le respect des horaires est récompensé par des bonus.

Le système s'applique aussi aux entreprises qui entretiennent l'infrastructure. Si celles-ci, par leurs actions, sont responsables de retards, Railtrack peut recouvrer auprès d'elles 80 pour cent du coût, et non la totalité, de sorte que Railtrack conserve un intérêt à inciter les entreprises contractantes à améliorer leurs performances.

La circulation des trains dans l'ensemble du système est surveillée, et les retards de plus de trois minutes sont imputés à la partie responsable<sup>6</sup>. Selon le directeur de l'ingénierie et de la production de Railtrack, Brian Mellitt (Mellitt, 1997), la pénalité moyenne par minute de retard varie, dans un éventail de services, entre 17 livres pour les services voyageurs régionaux et une fourchette de 130 à 170 livres pour certains services de banlieue du

Sud-Est. Elle est établie d'après le nombre moyen de voyageurs par train, la durée des retards occasionnés aux voyageurs ainsi que les tarifs moyens et l'élasticité aux tarifs.

#### *4.2.2. Coûts marginaux à long terme (CMLT) et coûts supplémentaires à long terme (CSLT)*

Les CMLT indiquent les coûts de l'acheminement d'une unité de trafic supplémentaire, lorsque le niveau d'infrastructure mis à disposition peut être ajusté. Ce coût, qui correspond à celui d'un train, peut être égal aux coûts marginaux à court terme (autrement dit, les coûts marginaux de capacité peuvent être nuls) si l'on dispose déjà d'une capacité suffisante pour acheminer le trafic à un coût minimum. L'expansion de la capacité n'est en général envisagée que pour absorber plusieurs trains supplémentaires, et non un seul. De ce fait, il est possible de distinguer les coûts supplémentaires à long terme (CSLT), qui correspondent aux coûts de la capacité supplémentaire et aux autres coûts associés à l'acheminement d'un **ensemble** de trafic supplémentaire. Ces CSLT peuvent être exprimés en termes unitaires sous forme de coûts supplémentaires moyens à long terme (CSMLT), qui correspondent à la moyenne des CSLT pour les unités de trafic supplémentaires acheminées par la capacité supplémentaire.

La Grande-Bretagne donne deux exemples de l'utilisation des CSLT dans l'établissement des coûts de l'infrastructure ferroviaire.

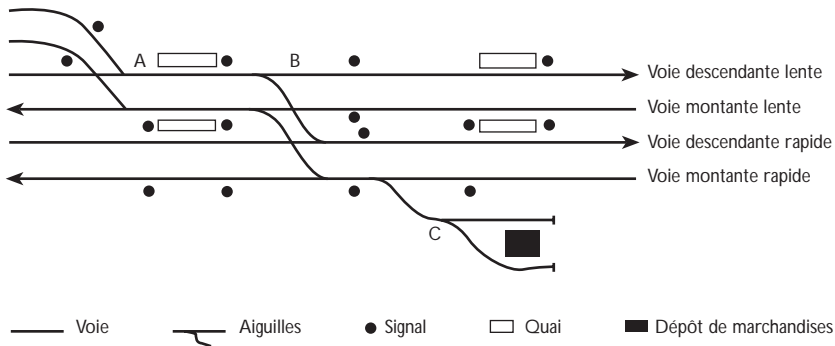
Le premier exemple d'utilisation est la répartition de l'ensemble des coûts d'infrastructure entre différents exploitants ferroviaires. Il fallait disposer d'un système de redevances couvrant la totalité des coûts de Railtrack, la société commerciale responsable de l'infrastructure ferroviaire. C'est pourquoi on a tenté de répartir ces coûts, qui ne variaient pas à court terme en fonction des niveaux de trafic, entre les différents exploitants.

Pour ce faire, on a divisé le réseau en sections, et déterminé les actifs correspondant à chacune de ces sections. Des coûts unitaires ont été associés à chaque type d'actif -- par exemple, longueur de ligne ordinaire, signal à deux aspects, circuit de voie ou aiguillage. On a ensuite déterminé les actifs dont on ferait l'économie à long terme, si les trains de chaque exploitant n'utilisaient plus cette partie du réseau. Cette analyse à long terme prenait en compte les reconfigurations d'itinéraire qu'exigeait par exemple le passage de signaux à quatre aspects à des signaux à trois aspects lorsque les réductions de trafic le justifiaient.



La méthode suivie est illustrée à la Figure 1, qui montre le schéma de voies et de signalisation d'un itinéraire à quatre voies utilisé par quatre services différents : trains de banlieue, service express, service voyageurs occasionnel à grande distance et service marchandises.

**Figure 1. Calcul des coûts supplémentaires à long terme (CSLT) pour les différents exploitants**



L'évaluation initiale des CSLT dans le secteur ferroviaire britannique pose la question suivante :

**Quels coûts d'infrastructure seraient évités si les trains de chaque exploitant étaient supprimés à tour de rôle ?**

Nous établissons les caractéristiques de ces exploitants ainsi que leurs besoins en infrastructure de la façon suivante :

- l'exploitant de trains de banlieue assure son service avec un battement de 15 minutes entre 6 heures et 24 heures tous les jours. Pour cela, il doit utiliser les deux lignes petite vitesse, bien que les trains puissent être dérivés vers les lignes rapides en cas d'urgence ;
- le service express est assuré avec un battement de 30 minutes sur les lignes rapides entre 7 heures et 23 heures, tous les jours ;
- le service voyageurs occasionnel à grande distance exploite six trains par jour dans chaque sens. Ces trains rejoignent ou quittent l'itinéraire au point A pour ensuite passer des lignes petite vitesse aux lignes rapides au point B ;

- le service marchandises dessert le dépôt de marchandises au point C, en utilisant les lignes rapides entre les passages des trains du service express.

Nous partons de l’hypothèse que la signalisation de l’ensemble de cette section se fait au moyen d’un poste moderne à pouvoir qui contrôle une section beaucoup plus longue d’itinéraires interconnectés.

Dans le cadre de la méthode fondée sur les CSLT, il faudrait déterminer les éléments d’actif qui ne seraient plus nécessaires si les trains de chaque exploitant étaient supprimés. Nous examinons ces possibilités à tour de rôle :

- si l’exploitant de trains de banlieue n’exerçait pas ses activités, les lignes petite vitesse ne seraient pas nécessaires du tout, de sorte que le schéma à quatre voies pourrait être ramené à un schéma à deux voies ;
- sans les services express, les lignes rapides ne seraient pas nécessaires, sauf pour assurer la liaison vers le dépôt de marchandises ;
- sans le service occasionnel à grande distance, la bifurcation et la signalisation connexe au point A ne seraient pas nécessaires ;
- sans le transporteur de marchandises, les liaisons et la signalisation connexe pour le dépôt de marchandises ne seraient pas nécessaires.

Chaque suppression de service a été examinée à tour de rôle, ainsi que ses incidences sur les coûts. Chacune des allocations de CSLT correspondantes a ensuite été imputée à l’une des 24 compagnies d’exploitation ferroviaire (TOC : *Train Operating Companies*) de transport de voyageurs ou à un autre exploitant. Une fois achevé cet exercice, environ la moitié des coûts “fixes” de voies entraient dans la catégorie des CLST, et le reste était considéré comme des coûts communs. Cependant, ce calcul n’était pas utilisé ensuite pour mettre en relation les niveaux de trafic et les coûts, étant donné que les blocs de CSLT de chaque section de l’itinéraire étaient ensuite intégrés pour l’ensemble des sections afin d’obtenir une allocation totale de CSLT à chaque TOC. A cela s’ajoutait l’imputation des coûts communs aux TOC, ce qui permettait d’obtenir le total annuel de la redevance fixe d’accès à la voie pour chaque TOC. Les TOC ne peuvent éviter ces redevances d’accès en exploitant un nombre inférieur de trains. Il s’agit donc en fait d’une somme forfaitaire que chaque TOC doit verser. Celle-ci varie d’une TOC à l’autre, mais étant donné qu’elle était connue au préalable avant le processus d’adjudication des licences, les soumissionnaires en ont tenu compte dans leurs offres en tant que coûts fixes qu’ils devraient couvrir à partir de leurs recettes. Cette somme forfaitaire

n'a pas servi à montrer comment les coûts d'infrastructure varient d'un service à l'autre afin de déterminer dans quelle mesure les divers services en donnent pour son argent au contribuable.

Cela s'explique en partie par le fait que la méthode fondée sur les CLST décrite ci-dessus était un exercice "unique" de type tout ou rien pour l'allocation des coûts. Seul un nombre limité de modifications de services était pris en compte, à savoir celles concernant l'ensemble des trains d'un opérateur donné sur chaque itinéraire. Dans la pratique, il est possible de faire des économies de coûts en supprimant ou en reprogrammant seulement certains trains d'un itinéraire, par exemple ceux circulant aux heures de pointe, ou en début ou en fin de la journée, ou encore ceux qui entrent en conflit avec d'autres qu'un nouvel exploitant souhaite mettre en service ; de tels ajustements relativement limités pourraient se traduire par d'importantes économies de coûts à la marge. De façon alternative, il serait également possible de faire l'économie d'importants "blocs" de coûts d'infrastructure en supprimant tous les trains sur un itinéraire. Cette formule pourrait faire l'objet d'une certaine forme d'analyse coûts-avantages sociaux<sup>7</sup>.

La méthode fondée sur les CSLT est également appliquée en Grande-Bretagne lorsque des exploitants cherchent à obtenir des sillons supplémentaires. Lorsque tel est le cas, Railtrack exige de l'exploitant qu'il supporte au moins les coûts imposés par les sillons ferroviaires supplémentaires ainsi demandés. Si la capacité est entièrement utilisée, ces coûts comprennent également les investissements supplémentaires en capital nécessaires. Il faut toutefois évaluer les coûts supplémentaires à long terme sur une base beaucoup plus progressive. En Grande-Bretagne, les redevances seront normalement déterminées par voie de négociation entre le fournisseur d'infrastructures et l'exploitant, bien que l'Office du Régulateur puisse être appelé à intervenir.

#### **4.3. La relation entre coûts d'infrastructure ferroviaire et niveaux de trafic : une approche statistique**

L'une des façons d'établir une relation plus étroite entre les coûts des infrastructures ferroviaires et les niveaux de trafic serait l'analyse statistique. Celle-ci permettrait d'utiliser des données transversales relatives à différentes sections de lignes du réseau d'une administration ferroviaire pour mettre en relation les niveaux de coûts avec les niveaux de trafic et d'autres facteurs, telle la longueur des sections, dont on pense qu'ils ont une incidence sur les coûts. Cette application de l'analyse statistique des coûts se distingue de l'application

plus courante qui consiste à comparer les coûts totaux de différents systèmes. Pour utiliser cette méthode, il importe avant tout de disposer de données désagrégées de façon appropriée sur les coûts et les trafics pour les sections de lignes d'un réseau national. Ces données existent parfois déjà pour certains réseaux européens : par exemple, Dodgson et Rodriguez Alvarez (1996) ont examiné les méthodes d'allocation pour les données de la RENFE relatives aux coûts d'infrastructure des différentes sections de ligne du réseau ferroviaire national espagnol.

## **5. MISE AUX ENCHÈRES DE LA CAPACITÉ**

Nous nous sommes intéressés jusqu'à maintenant à des systèmes de tarifs publiés et nous avons vu que les redevances négociées avaient également un rôle à jouer. Il nous reste encore à examiner une proposition de tarification de la capacité de l'infrastructure ferroviaire, à savoir l'utilisation d'une forme ou d'une autre de mise aux enchères. Dans la présente section, nous décrivons la logique de l'utilisation de mécanismes de mise aux enchères et examinons leur application possible à la capacité ferroviaire.

Déterminons d'abord pourquoi la mise aux enchères de la capacité pourrait être une solution appropriée. Elle sert en pratique à vendre divers produits. Le vendeur y a surtout recours lorsqu'il n'a pas une idée très précise de ce que les acheteurs éventuels sont prêts à payer. La mise aux enchères lui permet alors d'optimiser ses recettes. Cela est vrai pour les oeuvres d'art, dont certaines ont un caractère unique, et pour les produits agricoles périssables et le poisson, dont la demande et l'offre sont toutes deux susceptibles de varier considérablement. La mise aux enchères est également pertinente pour les voies de chemin de fer, lorsque les marchés ne sont pas encore développés, et que les fournisseurs de la capacité en voies ne savent donc pratiquement pas quelles sont les parties de la capacité qui ont une "valeur" pour les exploitants. En outre, les sillons ferroviaires ont un caractère à la fois unique et périssable.

La plupart des ventes aux enchères portent sur des lots relativement bien définis -- par exemple, une peinture --, mais la capacité ferroviaire pose un problème d'importance dans la mesure où un bloc de capacité donné n'est souvent pas constitué d'un nombre précis de sillons distincts, mais peut être décomposé en différents ensembles de sillons compatibles, surtout lorsque ces sillons peuvent entrer en conflit à des croisements à niveau. De plus, les

exploitants s'intéressent à des ensembles de créneaux, par exemple pour assurer un service ferroviaire à intervalles réguliers et/ou pour optimiser l'utilisation de leur matériel roulant, et ils ne sont pas intéressés à faire d'offre pour des créneaux isolés. La valeur que les exploitants attribuent à ces ensembles de créneaux peut également dépendre des services offerts par les exploitants concurrents et complémentaires. Ensuite, les ensembles de créneaux attribués aux exploitants doivent être compatibles les uns avec les autres afin d'éviter les conflits de mouvements. Enfin, selon la forme que prendra la mise aux enchères, les soumissionnaires pourraient être incités à dissimuler la valeur qu'ils attachent réellement à la capacité de voies qu'ils cherchent à occuper.

Le problème que pose l'utilisation de mécanismes de mise aux enchères pour attribuer la capacité dans le secteur des transports a été examiné dans le cas des aéroports. Les compagnies aériennes ont besoin d'ensembles de créneaux qui leur permettent d'exploiter des services commerciaux, mais la disponibilité de ces créneaux sera limitée par la capacité des pistes (et des aérogares). Rassenti, Smith et Bulfin (1982) ont envisagé un système de mises aux enchères combinatoires dans lequel les compagnies aériennes soumissionnent pour plusieurs ensembles de créneaux possibles, en sachant qu'elles n'en obtiendront de toute façon qu'un seul. L'aéroport doit alors optimiser les recettes qu'il tire des compagnies aériennes tout en choisissant un ensemble d'offres compatibles les unes avec les autres parmi celles qui lui seront présentées par les compagnies souhaitant utiliser sa capacité. Les modèles mathématiques nécessaires pour parvenir à l'offre optimale sont complexes et, bien qu'il y ait un intérêt certain, eu égard aux possibilités qu'offre la formule de mise aux enchères pour résoudre ce problème d'attribution de la capacité des pistes, ces systèmes n'ont pas été mis en oeuvre dans la pratique. La difficulté qu'ils posent notamment aux compagnies aériennes est la formulation des autres offres alternatives qu'elles pourraient faire<sup>8</sup>.

Autre problème concernant les aéroports, les compagnies aériennes doivent négocier avec un certain nombre de fournisseurs d'infrastructures pour constituer un ensemble de créneaux de décollage et d'atterrissage qui leur permettent d'exploiter leurs services entre différents aéroports. Au contraire, les exploitants ferroviaires, sauf dans le cas des services internationaux, négocieront avec un seul fournisseur national d'infrastructure. Cependant, dans le secteur ferroviaire, les risques de conflits entre exploitants seront vraisemblablement plus grands qu'en aviation. En effet, la plupart des créneaux de décollage et d'atterrissage sont délimités par périodes de 15 minutes, le créneau réellement utilisé à l'intérieur de cette période un jour donné étant

déterminé par le contrôle de la circulation aérienne en fonction des procédures administratives et des normes de sécurité en vigueur. En revanche, les horaires des trains, surtout des trains de voyageurs, déterminent l'ordonnement précis des sillons dans un réseau donné, ce qui rend la répartition plus difficile.

Lerz (1996) a élaboré un système de mise aux enchères de la capacité ferroviaire qui est fondé sur des soumissions cachetées avec prise en compte du second meilleur prix. Dans ce type de système, mis au point par William Vickrey, prix Nobel d'économie en 1996, les soumissionnaires présentent des offres cachetées, mais l'adjudicataire ne paie que le prix correspondant à la plus élevée des offres non retenues. *A priori*, pareil système peut étonner, dans la mesure où le vendeur semble être privé de certaines recettes, mais il peut être démontré que si un soumissionnaire sait qu'il ne paiera que le "deuxième prix le plus élevé", sa stratégie optimale pour les enchères consistera à révéler la valeur réelle qu'il attribue à la capacité qu'il cherche à acheter. En effet, si son offre est supérieure à cette valeur réelle, il risque d'être choisi **et** de payer davantage : c'est ce qui se produirait si la plus élevée des offres non retenues surévaluait elle aussi la capacité, puisque l'adjudicataire paierait finalement un second prix dépassant la valeur qu'il attache lui-même à la capacité convoitée. Au contraire, si un soumissionnaire offre moins que cette valeur réelle, il risque de ne pas être retenu alors qu'il aurait été prêt à payer davantage que l'adjudicataire.

Le système paraît plutôt compliqué, mais dans le cas des voies de chemin de fer, le vendeur de la capacité ne saura en général pas comment constituer la capacité disponible en différents "lots", étant donné que les exploitants ne voudront habituellement pas soumissionner pour des sillons isolés à moins d'être sûrs d'obtenir un lot acceptable<sup>9</sup>. Lerz envisage un mécanisme de tarification dans lequel les soumissionnaires paient un prix qui reflète les coûts d'encombrement imposés par chacun des exploitants aux autres exploitants, y compris ceux que les prix ont expulsés du système en raison de contraintes de capacité. Ces "redevances d'encombrement" s'ajoutent aux redevances d'utilisation qui couvrent le coût de la mise à disposition de la capacité par les fournisseurs d'infrastructures. Il s'agit là d'une application de la mise aux enchères "au deuxième prix", dans la mesure où ces redevances équivalent à la différence entre la valeur que tous les autres exploitants attachent à l'utilisation de la capacité en l'absence de l'exploitant qui paie la redevance d'encombrement, et celle qu'ils attachent à l'utilisation effective de la capacité : ainsi est définie la notion de coûts d'encombrement en termes de coûts d'opportunité que l'utilisation effective de la capacité par chaque exploitant impose à tous les autres<sup>10</sup>.

Il reste encore à décider comment décomposer la capacité en lots. Ce système de mise aux enchères peut cependant faciliter cette décision, car chaque exploitant ne soumettra pas d'offre pour des créneaux isolés, mais pour un horaire complet de sillons prenant en compte non seulement ses propres sillons, mais également ceux d'autres exploitants utilisant le réseau. Chaque exploitant présenterait par conséquent une offre pour d'autres horaires possibles en sachant qu'il n'exploiterait qu'un seul horaire en pratique. Il est possible de démontrer que chacun a intérêt à révéler correctement la valeur qu'il attache aux sillons, même s'il ne faut pas pour autant en conclure qu'il est effectivement convaincu de cet intérêt. La mise en oeuvre de ce type de système de mise aux enchères de la capacité ferroviaire dans la pratique serait extrêmement difficile.

## 6. COMMENT COUVRIR L'ENSEMBLE DES COÛTS ?

Un système de tarification fondé sur les coûts moyens permettrait de recouvrer l'ensemble des coûts. Le problème qui se pose toutefois dans des secteurs comme les chemins de fer, où les coûts communs sont importants, c'est que certains utilisateurs seront peut-être prêts à payer un prix qui dépasse les coûts marginaux, sans toutefois couvrir les coûts moyens. Ces clients seront donc perdus même s'ils étaient prêts à payer des prix efficaces du point de vue économique. En outre, une plus grande partie des coûts communs sera alors répercutée sur les utilisateurs restants.

En revanche, si les redevances sont fondées sur les coûts marginaux à court terme, sans que soient perçues des redevances d'encombrement, les recettes provenant des redevances d'accès à la voie seront nettement insuffisantes pour couvrir l'ensemble des coûts. Même lorsque les redevances sont fondées sur les coûts marginaux à long terme ou les coûts supplémentaires à long terme, les données recueillies pour la Grande-Bretagne portent à croire que les recettes ne couvriraient pas l'ensemble des coûts de l'infrastructure ferroviaire. La question qui se pose alors est de savoir comment l'ensemble des coûts sera couvert. Les principales méthodes envisageables sont les suivantes :

1. *Subventions de l'État à l'infrastructure ferroviaire.* Dans son Livre Blanc sur les chemins de fer, la Commission Européenne (Commission des Communautés Européennes, 1996, p. 24) rappelle

que dans son Livre Vert sur la tarification des transports, elle propose comme objectif à long terme que les redevances reflètent non seulement les coûts directs mais également les coûts externes. Tout en réitérant qu'il s'agit là d'un objectif à long terme, la Commission note dans son Livre Blanc qu'à court terme, les États peuvent légitimement financer les investissements dans les infrastructures ferroviaires pour compenser le non-paiement des coûts externes dans le secteur routier ou pour atteindre des objectifs étrangers aux transports. Toutefois, s'agissant de l'utilisation de subventions publiques -- outre la question non résolue de savoir combien de temps le "court terme" est censé durer --, il importera de s'assurer que le versement des subventions n'enlève pas aux autorités responsables des infrastructures ferroviaires la motivation nécessaire pour veiller à la mise à disposition efficace du réseau ferré et de la signalisation. Ces autorités doivent s'acquitter de leurs tâches au moindre coût et fournir le niveau approprié d'infrastructure au trafic offert. Si l'État ne fait que verser une subvention forfaitaire équivalant au déficit de l'autorité responsable des infrastructures, cette dernière pourrait bien utiliser sa main-d'oeuvre, ses capitaux et ses autres ressources de façon inefficace et maintenir une capacité excédentaire d'infrastructure ferroviaire. Ce qui importe par conséquent, c'est de concevoir un système de subventions fournissant les incitations voulues.

2. *Tarifs polynômes.* Dans un système de tarifs polynômes, les exploitants paient des redevances d'accès au réseau qui correspondent aux coûts marginaux, ainsi que des sommes fixes qui, globalement, couvrent tous les coûts de l'exploitant de l'infrastructure. Ces coûts fixes devraient être établis de façon à ne pas dissuader les exploitants d'offrir des services ferroviaires lorsqu'ils sont prêts à payer les coûts marginaux d'infrastructure. Lorsque les services ferroviaires ne sont pas justifiés du point de vue commercial, mais le sont du point de vue social (par exemple, en raison des avantages qu'ils comportent parce qu'ils contribuent à réduire l'encombrement et/ou la pollution atmosphérique), l'État pourrait payer les éléments fixes des redevances d'accès ou tout au moins y contribuer. C'est en fait ce qui se produit en Grande-Bretagne, où la plupart des TOC de transport de voyageurs reçoivent des paiements de l'État par l'entremise de l'OPRAF ("*Office of Passenger Rail Franchising*"). Toutefois, un exploitant, Gatwick Express, ne reçoit pas de subventions et doit par conséquent assumer l'ensemble de l'élément fixe -- en plus de



l'élément variable -- de sa redevance d'accès, tandis que les autres exploitants se sont engagés à ne plus recevoir de subventions à l'expiration de leur licence actuelle. L'autorité responsable de l'infrastructure, Railtrack, a intérêt à exercer ses activités de façon efficace, car elle est une société commerciale dont la rentabilité dépend de sa capacité de contrôler ses coûts.

3. *Tarifification de Ramsey*. Il s'agit d'une forme de tarification préconisée par les économistes de l'entreprise publique. Les prix de Ramsey comprennent un supplément qui s'ajoute aux coûts marginaux, et qui permet ainsi de recouvrer l'ensemble des coûts auprès des clients avec un minimum de perte d'efficacité économique. Le supplément est inversement proportionnel aux élasticités-prix de la demande du service vendu, en l'occurrence la capacité ferroviaire. Globalement, ce système équivaut à l'ancienne politique des chemins de fer voulant que "l'on perçoive ce que le trafic pourra supporter". Appliqué à la capacité des voies et de la signalisation, un tel système suppose un supplément plus élevé pour les exploitants dont les clients sont plus captifs, comme ceux du trafic régulier de banlieue, et moins importants pour les exploitants dont la clientèle est plus libre, comme les chargeurs de marchandises susceptibles d'utiliser des services intermodaux.
4. *Panachage des formules décrites ci-dessus*. En pratique, le recouvrement des coûts peut se faire en panachant les méthodes susmentionnées. Par conséquent, les redevances pourraient couvrir les coûts marginaux et comprendre un certain supplément fondé sur la capacité de payer, bien qu'insuffisant pour couvrir l'ensemble des coûts. Le reste pourrait alors être recouvert par une combinaison de paiements forfaitaires fixes et des subventions publiques judicieusement conçues.

## **7. QUEL RÔLE RESTE-T-IL POUR LES MÉCANISMES DE RÉPARTITION ADMINISTRATIVE ?**

Dans la présente section, nous montrons comment, même dans un système fondé sur les méthodes de tarification de l'infrastructure, les mécanismes administratifs conservent un rôle important à jouer dans la répartition de la

capacité ferroviaire entre les différents exploitants. En fait, ce rôle s'explique par le fait qu'aucun système de tarification des infrastructures envisageable ne pourrait entièrement "rétablir l'équilibre du marché" de telle sorte que les horaires soient exclusivement déterminés par ce système.

Pour illustrer le rôle des systèmes administratifs, nous examinerons les mécanismes en place en Grande-Bretagne. Les exploitants doivent savoir ce qu'ils paient pour la capacité de voies qu'ils utilisent, mais ils veulent également qu'on leur garantisse dans une certaine mesure qu'ils seront capables d'obtenir le type de capacité dont ils auront besoin pour exercer leurs activités. Ces conditions sont précisées dans le contrat d'accès au réseau. Ce contrat, qui est conclu entre Railtrack et chacune des TOC et doit recevoir l'approbation de l'Office du Régulateur, énonce les conditions dans lesquelles l'accès est fourni. Il existe également des documents publics qui peuvent être consultés par les autres exploitants ou les tiers intéressés.

Bien que les contrats varient, celui qui a été conclu entre Railtrack et Great Western est typique à cet égard. Great Western exploite des trains diesel grande vitesse sur un réseau de lignes entre Londres-Paddington et le Sud-Ouest de la Grande-Bretagne et le Pays de Galles. Le contrat d'accès précise le nombre maximum de créneaux pendant les heures de pointe du matin vers Paddington et de créneaux pendant les heures de pointe du soir en sens inverse. Exception faite de la ligne à voie unique de Cotswold, les sillons individuels de chaque train ne sont pas précisés, bien que l'exploitant ait droit à un certain nombre de sillons, à des temps de parcours point à point, à des arrêts à certaines gares précisées, et qu'il soit autorisé à utiliser des trains de réserve, des itinéraires pour les mouvements de matériel vide et des itinéraires détournés lorsque les lignes normales sont bloquées, ainsi que des itinéraires pour déplacer son matériel vers les installations de gros entretien.

Par conséquent, les accords d'accès ne précisent pas en général les sillons particuliers. Au lieu de cela, les droits des exploitants sont exercés dans le cadre du processus d'établissement des horaires qui est spécifié dans chaque contrat d'accès au réseau. Le processus d'établissement des horaires en vigueur depuis 1994<sup>11</sup> est essentiellement consultatif et comprend les éléments suivants :

- Railtrack produit les règles de planification et les règles de la ligne ("*Rules of the Plan*" et "*Rules of the Route*") qui établissent les principaux paramètres de la planification des horaires ainsi que les modalités détaillées des travaux d'ingénierie proposés. Les règles de

planification décrivent en détail les possibilités d'horaire du réseau en précisant les temps de parcours pour différentes catégories de trains, le battement minimum entre trains sur différentes sections de lignes ainsi que la durée des arrêts aux gares. Les règles de la ligne concernent l'établissement des horaires et l'emplacement des installations d'ingénierie, ainsi que les vitesses autorisées et les autres restrictions, relatives aux travaux d'entretien prévus ;

- il existe un processus itératif de "soumission" (mais qui ne fait pas intervenir de paiement) dans le cadre duquel les exploitants présentent des offres pour des sillons ferroviaires compatibles avec leurs droits d'accès et Railtrack attribue la capacité selon des "critères de décision prenant en compte l'intérêt public"<sup>12</sup>. Actuellement, il existe deux processus de ce type, un pour la période comprise entre lundi et samedi, l'autre pour le dimanche. Les exploitants souhaiteront probablement présenter leur soumission dans un délai de 42 à 46 semaines avant l'entrée en vigueur d'un nouvel horaire ;
- une procédure d'appel pour le règlement des différends ;
- Railtrack produit et publie l'horaire des services voyageurs deux fois par an ;
- la capacité disponible dans l'horaire est attribuée par voie d'"adjudication ponctuelle".

Les systèmes sont susceptibles de varier d'un réseau ferroviaire à l'autre, mais un certain mécanisme administratif de planification des horaires et de répartition de la capacité sera toujours nécessaire pour compléter la répartition fondée sur les redevances d'utilisation, lorsque plusieurs exploitants se feront concurrence pour exploiter le même réseau.

## 8. CONCLUSIONS

Nous avons examiné dans le présent rapport les principes d'établissement de redevances d'utilisation de l'infrastructure ferroviaire. Premier principe, les redevances devraient être fondées sur les coûts et, deuxième principe, le concept de coûts qui est approprié est celui de coûts marginaux. Lorsque la capacité est limitée, un régime prenant en compte l'encombrement serait approprié lorsque différents exploitants se font concurrence pour utiliser la capacité et cela pourrait impliquer une différenciation entre les redevances applicables pendant les heures de pointe et celles applicables pendant les heures

creuses. Cependant, bien que les mécanismes de mise aux enchères puissent être utilisés pour déterminer ces redevances d'encombrement en principe, ils seront difficiles à mettre en oeuvre dans la pratique.

Entre temps, les redevances devraient être fondées au moins sur les coûts marginaux à court terme de la mise à disposition de l'infrastructure. Une forte proportion de l'ensemble des coûts demeurera ainsi non recouverte, et il faudra donc tenter de déterminer si d'autres éléments des coûts d'infrastructure sur des lignes particulières pourraient être imputés d'une façon appropriée aux différents exploitants selon le principe de la causalité. A cet égard, il y aurait lieu d'étudier la possibilité d'utiliser les analyses statistiques des données relatives aux coûts des infrastructures ferroviaires.

Enfin, les systèmes de redevances devront s'accompagner de systèmes administratifs pour l'établissement des horaires d'exploitation qui sont nécessaires pour assurer le fonctionnement sûr de tout réseau ferroviaire.

## NOTES

1. La nature de ces contrats sera examinée dans la section 7.
2. La valeur initiale de X pour Railtrack a été fixée à 2 pour cent dans le premier examen de l'ORR. En outre, ce dernier a imposé une réduction de 8 pour cent des redevances de Railtrack pour les entreprises ferroviaires ("*Train Operating Companies*" -- TOC) exploitant des services voyageurs entre l'exercice 1994-1995 et l'exercice 1995-1996. Pour plus de renseignements sur le calcul des redevances de Railtrack, voir Dodgson (1997).
3. L'entreprise ferroviaire intégrée verticalement pourrait également tout simplement faire obstacle à l'entrée de nouveaux exploitants et refuser l'accès, ou compliquer exagérément les formalités qui s'y rattachent.
4. Dans la pratique, la définition d'une unité de trafic peut poser des difficultés lorsque la capacité ferroviaire est utilisée par différents types de trains.
5. En Grande-Bretagne, les coûts de l'usure de la voie ont été mesurés par les ingénieurs des chemins de fer. Il est possible de les mettre en relation avec la vitesse et le poids par essieu des trains. Cette relation constitue la base d'un ensemble de redevances variables d'utilisation de la voie qui sont publiées et sont perçues par Railtrack sur différents types de véhicules ferroviaires -- locomotives, unités multiples, voitures et wagons. Cependant, ces redevances ne couvrent que 3 pour cent du coût total de la voie.
6. Les retards qui ne sont pas imputés sont affectés du code "inexpliqué", puis imputés à Railtrack par défaut.

7. L'analyse des coûts et avantages sociaux est appelée à être utilisée pour évaluer les modifications apportées aux spécifications de service pour l'exploitation des trains de voyageurs en Grande-Bretagne : voir *Office of Passenger Rail Franchising* (1997).
8. Cependant, il existe un certain échange officiel (et officieux) de créneaux entre les compagnies aériennes à certains aéroports, et il serait possible d'envisager dans le secteur ferroviaire que les exploitants échangent ou ajustent des sillons ferroviaires d'un commun accord.
9. Autrement dit, un lot qui lui permette d'exploiter un service commercialement viable.
10. Ce système est plus complexe que dans le cas de l'encombrement routier, où chaque véhicule de taille comparable impose un coût en temps identique à tous les autres véhicules dans le flux de circulation.
11. L'Office du Régulateur a publié en octobre 1997 un document de consultation dans lequel il demandait l'avis de l'industrie sur ce processus.
12. Ces critères, dont aucun ne prime sur les autres, sont les suivants :
  - 1) partager la capacité du réseau et en assurer le développement pour le transport de voyageurs et de marchandises de la façon la plus efficace et la plus économique dans l'intérêt de tous les usagers des services ferroviaires eu égard, en particulier, à la sécurité, à l'impact de la prestation des services ferroviaires sur l'environnement ainsi qu'à l'entretien, l'amélioration et l'expansion appropriés du réseau ;
  - 2) permettre à un exploitant ferroviaire de se conformer aux dispositions de tout contrat auquel il est partie (notamment avec ses clients et, en ce qui concerne un exploitant sous licence, l'accord de licence auquel il est partie), toujours dans la mesure où Railtrack a connaissance ou a été informé de ces contrats ;
  - 3) maintenir et améliorer le degré de fiabilité des services ;
  - 4) entretenir et renouveler le réseau, effectuer tous autres travaux nécessaires à cet égard ;
  - 5) entretenir et améliorer les correspondances entre les services voyageurs ;

- 6) éviter la détérioration matérielle de la structure de service des exploitants (notamment les fréquences de départ et d'arrivée des trains, les temps d'arrêt, les intervalles entre les départs ainsi que les temps de parcours) qui existe au moment de l'application des présents critères ;
- 7) veiller à ce que, lorsque la demande de voyageurs entre deux points est régulière au cours d'une période donnée, la structure globale des services ferroviaires soit établie en conséquence ;
- 8) permettre aux exploitants d'utiliser leurs actifs ferroviaires de façon efficace et éviter d'avoir à accroître le nombre des éléments d'actif dont les exploitants ont besoin pour maintenir la structure de leurs services ;
- 9) favoriser les nouveaux débouchés commerciaux, notamment en stimulant la concurrence sur les marchés de consommation finale et en assurant un accès raisonnable au réseau pour les nouveaux exploitants ;
- 10) éviter dans la mesure du possible les changements fréquents d'horaires, en particulier pour les services voyageurs ;
- 11) prendre en compte les intérêts commerciaux de Railtrack ainsi que ceux des exploitants actuels et potentiels d'une façon qui soit compatible avec les critères précédents.

## RÉFÉRENCES

Baumol, W.J. (1983) : “*Some stable pricing issues in railroad regulation*”, International Journal of Transport Economics, 341-355.

Bolt C. (1995) : “*Setting track access charges for the railways*”, Communication présentée lors de la conférence “New Developments in Access Pricing for Network Utilities”, 24 mai 1995, London Business School, (M. Bolt est conseiller économique en chef de l’*Office of the Rail Regulator*).

Commission des Communautés Européennes (1996) : *Livre Blanc : une stratégie pour revitaliser les chemins de fer communautaires*, COM(96)421 Final.

Dogdson J.S. (1997) : “*Railway privatisation and infrastructure*”, dans D.A. Hensher et J. King (sous la direction de), World Transport Research, Elsevier.

Dogdson J.S. et Rodriguez Alvarez P. (1996) : “*Rentabilidad de los diferentes servicios de RENFE*” dans J.A. Herce et Ginés de Rus “La Regulacion de los Transportes en España”, FEDEA/Editorial Civitas, Madrid, 313-388.

Lerz, S. (1996) : “*Congestion Theory and Railway Traffic*”, Labyrinth Publications, Pays-Bas.

Mellitt, B (1997) : “*The new rail performance regime*”, Modern Railways, juillet, 433-437.

Office of Passenger Rail Franchising (1997) : “*Appraisal of Support for Passenger Rail Services. Planning Criteria : an Interim Guide*”, OPRAF, Londres, novembre.



Rassenti S.J., Smith V.L. et Bulfin R (1982) “A *combinatorial auction mechanism for airport time slot allocation*”, Bell Journal of Economics 13, 662-677.

SUÈDE

**Jan Owen JANSSON**  
**Department of Management and Economics**  
**Université de Linköping**  
**Suède**



## TABLE DES MATIÈRES

1.	CONTEXTE, OBJECTIF ET APPROCHE.....	147
1.1.	L'expérience suédoise .....	147
1.2.	Objet .....	149
1.3.	Analogie entre les réseaux ferroviaire et routier du point de vue de la théorie des prix.....	150
1.4.	Analyse globale du système visant à évaluer les redevances optimales au titre des services offerts par les infrastructures ferroviaires.....	152
2.	FONDEMENT THÉORIQUE .....	152
2.1.	Coûts totaux des systèmes de transport ferroviaire .....	153
2.2.	Condition d'optimisation fondamentale de la politique des prix .....	154
3.	POURQUOI LA DÉTERMINATION OPTIMALE DES PRIX DE L'UTILISATION DES SERVICES ET DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES EST-ELLE SI PARTICULIÈRE ? .....	155
3.1.	La division du travail est limitée par la taille du marché .....	156
3.2.	Importantes déséconomies à petite échelle .....	159
4.	MÉTHODE DES COÛTS PERTINENTS POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX PAR OPPOSITION AUX MÉTHODES D'ALLOCATION DES COÛTS TOTAUX ET DES "COÛTS MARGINAUX A LONG TERME" .....	160
4.1.	Opposition entre coûts marginaux à court terme ou à long terme : pourquoi une telle polémique ? .....	162

5.	COURBE DES COÛTS PERTINENTS POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX DANS LE CAS DES TRANSPORTS FERROVIAIRES .....	166
5.1.	Division du prix total optimal dans différentes conditions d'organisation .....	170
6.	COÛT MARGINAL DE LA DÉPRÉCIATION DE L'INFRASTRUCTURE PERTINENT POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX .....	174
6.1.	Coûts d'entretien pertinents pour la détermination des prix .....	175
6.2.	Coûts de reconstruction pertinents pour la détermination des prix ..	176
7.	COÛTS MARGINAUX DES ACCIDENTS PERTINENTS POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX.....	177
7.1.	Coût des accidents <i>ex ante</i> et <i>ex post</i> .....	178
7.2.	De la prise en charge (au titre de la responsabilité) des coûts <i>ex post</i> aux redevances d'externalités <i>ex ante</i> .....	180
8.	COÛT MARGINAL DES TRANSPORTS FERROVIAIRES PERTINENT POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX .....	185
8.1.	Coût moyen d'un wagon supplémentaire .....	186
8.2.	Tarifcation des services ferroviaires interurbains en fonction des périodes de pointe .....	188
9.	ESSAIS DE CONCLUSIONS .....	193
9.1.	Aspects réellement importants .....	194
9.2.	Le rôle du gestionnaire de l'infrastructure dans la politique des prix des transports ferroviaires .....	195
	NOTES.....	196
	BIBLIOGRAPHIE .....	197

Linköping, novembre 1997

## **1. CONTEXTE, OBJECTIF ET APPROCHE**

Tant que les chemins de fer nationaux sont demeurés totalement intégrés verticalement, la question de la “redevance d’utilisation des infrastructures ferroviaires” est restée secondaire. Il ne semble pas qu’une tarification interne des services d’infrastructure ait été mise en place où que ce soit dans le monde.

La Suède a été le premier pays à séparer la planification et l’exploitation de l’infrastructure ferroviaire de la production de services de chemin de fer.

### **1.1. L’expérience suédoise**

Quel fut le principal objet de la création d’une administration chargée des infrastructures ferroviaires en Suède, Banverket ? Si l’on reprend les débats et les travaux préparatoires sur lesquels le Parlement suédois a fondé sa décision de séparer les SJ (les Chemins de fer suédois) et Banverket en 1988, on constate que le principal argument était le suivant : “il convient d’appliquer aux transports ferroviaires le modèle des transports routiers”. Cela signifiait, plus précisément, que les infrastructures des transports ferroviaires, à l’instar des routes, devaient être gérées séparément et accessibles à tous les exploitants de trains respectant des normes de sécurité strictes et acquittant une redevance d’utilisation. Les motivations profondes de ce changement sont complexes, mais, en termes simples, il était clair à l’époque que les problèmes financiers continuels des SJ exigeaient une réforme radicale : en divisant l’entreprise en deux parties, on espérait qu’au moins les nouveaux SJ, n’ayant plus à assumer les dépenses d’infrastructure, deviendraient tôt ou tard rentables et seraient encouragés par la concurrence des autres utilisateurs à rationaliser leur exploitation. Même si, à l’époque, les dispositions juridiques nécessaires à cette fin n’avaient pas encore été arrêtées, on envisageait cependant l’arrivée sur le marché d’autres exploitants.

### ***1.1.1. Le “modèle des transports routiers” s’est-il appliqué efficacement aux transports ferroviaires ?***

Presque dix ans après, on constate que la concurrence pour l’utilisation des infrastructures ferroviaires en Suède est assez limitée. Les SJ sont toujours seuls à disposer du droit d’assurer les services voyageurs grandes lignes. De plus en plus, les lignes régionales sont soumises à des appels d’offres lancés à l’initiative des administrations régionales chargées des transports, système qui permet au trafic ferroviaire d’éviter la faillite grâce aux subventions des autorités locales. Les SJ se voient attribuer la plupart des contrats de transports ferroviaires régionaux et de banlieue.

Le réseau est accessible à tous pour le transport de marchandises par train. Quelques petits transporteurs ferroviaires ont vu le jour et une ou deux grandes firmes utilisent les chemins de fer pour leur propre compte. Dans la mesure où les trains de marchandises circulent principalement de nuit et les trains de voyageurs de jour, ces deux secteurs n’empiètent pas l’un sur l’autre pour l’instant en ce qui concerne l’utilisation des infrastructures.

Les redevances en vigueur pour l’utilisation des infrastructures ne font pas obstacle aux nouvelles entrées, car elles sont restées relativement basses depuis la création de Banverket. Les recettes de ces redevances ne couvrent qu’une partie des dépenses totales d’investissement, d’entretien et de réparation des infrastructures. Aujourd’hui, le comité chargé de préparer la réforme de la politique des transports suédoise va jusqu’à proposer de supprimer la redevance due par les transports de marchandises (Banverket, 1997a). Banverket n’est pas tenue d’être rentable et est financée par des subventions de l’État. Ces subventions sont relativement élevées depuis quelques années, car la politique des transports et de l’environnement en vigueur a pour caractéristique, entre autres, d’encourager l’essor du train électrique. A cette fin, de lourds investissements sont consacrés à la construction d’infrastructures permettant d’atteindre de plus grandes vitesses. Avant la séparation des SJ et de Banverket, les investissements dans les infrastructures ferroviaires étaient très bas depuis plusieurs décennies du fait des problèmes financiers permanents de la compagnie de chemin de fer. Ainsi, le principal effet de la scission opérée en 1988 a été, et de loin, une forte augmentation des investissements dans les infrastructures, inimaginable auparavant. Il convient néanmoins de noter que les ressources financières nécessaires ne sont pas dégagées par le secteur ferroviaire lui-même : il s’agit de l’argent du contribuable. Bien entendu, le Parlement suédois est encore plus désireux de subventionner les transports ferroviaires qu’avant la séparation des SJ et de Banverket. Comme nous

l'avons signalé, la politique de protection de l'environnement fait partie des motivations. Néanmoins, l'hypothèse émise il y a quelques années et selon laquelle les SJ, une fois restructurés, auraient de moins en moins besoin d'un soutien financier et deviendraient rapidement rentables, a peut-être eu un effet psychologique positif sur le regard porté par le Parlement suédois sur le secteur des transports ferroviaires dans son ensemble.

Aujourd'hui, certains détracteurs estiment que les résultats financiers apparemment bons enregistrés par les SJ ces dernières années sont en partie dus à une "comptabilité créative". D'autres, dont l'auteur du présent document, considèrent qu'*il ne convient pas* d'obliger les SJ à atteindre le seuil de rentabilité. Une partie des subventions destinées au secteur des transports ferroviaires dans son ensemble doit être affectée aux SJ. Cela permet d'appliquer une politique de prix bas (avec une tarification de pointe), afin de tirer parti du coût marginal relativement faible des services ferroviaires.

## **1.2. Objet**

La politique des prix dans le secteur ferroviaire dans son ensemble n'a jamais fait l'objet d'un débat approfondi, que ce soit au cours de l'étape préparatoire ou après la séparation des deux entités, dans les premières années de Banverket et alors que les SJ "allégés" prenaient un nouveau départ. La question était semble-t-il trop complexe pour que les hommes politiques s'y attellent sérieusement. Ils se sont apparemment satisfaits du fait que la route et le rail se trouvent dorénavant sur un pied d'égalité (le principe de la détermination des prix en fonction des coûts marginaux et l'évaluation des investissements sur la base d'une analyse coûts-avantages s'appliquent aux deux modes de transport), et de l'espoir que les SJ atteindraient bientôt le seuil de rentabilité et accroîtraient leurs parts de marché au détriment des transports routiers et aériens, utilisateurs d'énergie fossile.

L'objet du présent document est de reprendre le débat sur la politique des prix dans le secteur des transports ferroviaires là où il a été interrompu.



### **1.3. Analogie entre les réseaux ferroviaire et routier du point de vue de la théorie des prix**

La théorie relative aux redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires en est encore à ses balbutiements. Elle en est à peu près au même stade que la théorie des redevances d'utilisation des infrastructures routières dans les années 60. Quand Alan Walters, le principal pionnier en la matière, s'aventura dans la discussion sur le financement des routes principales aux États-Unis, dans les années 50 et 60, il présenta des arguments (voir par exemple Walters, 1961) qui sont en général considérés comme valables aujourd'hui par les économistes et les spécialistes du secteur routier, mais qui prenaient le contre-pied du discours dominant de l'époque. Il estimait en effet que les redevances étaient beaucoup trop basses dans les zones urbaines et trop élevées sur de nombreux tronçons du réseau extra-urbain, alors que les études relatives à la répartition des coûts dans le secteur routier et qui faisaient foi alors, parvenaient à des conclusions inverses.

Le conflit traditionnel entre tenants des coûts moyens et partisans des coûts marginaux semble réapparaître au sujet de la question, nouvelle, des redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires (Dodgson, 1995, Hylén, 1995 et Commission Européenne, 1996). Il convient d'éviter cet écueil, mais on ne peut pas se contenter simplement d'adopter le "modèle des transports routiers", comme tend à le faire la Suède (voir plus haut).

A mon sens, le grand problème tient au fait qu'un système ferroviaire, même scindé, est différent du système routier, notamment pour deux raisons importantes concernant la politique des prix :

1. A supposer que plusieurs utilisateurs concurrents empruntent une même ligne de chemin de fer, ils ne seront jamais aussi nombreux que les usagers des différents tronçons du réseau routier : les systèmes ferroviaires séparés seront accaparés par des monopoles, des duopoles ou au mieux (d'aucuns diraient au pire) des oligopoles. Cela peut se traduire par de graves défaillances du marché si l'on n'y prend pas garde. Il va sans dire que les problèmes techniques de coordination sont beaucoup plus complexes dans le cas du rail que dans le cas de la route.
2. Une autre différence déterminante, liée à la première, distingue les services ferroviaires des services routiers. Les services ferroviaires sont en presque totalité produits sous forme de transports publics<sup>1</sup> organisés, alors que les transports individuels en voiture, les

transports par camions particuliers et les transports assurés sous forme de prestation de services dominant totalement l'organisation des transports routiers.

La théorie des redevances optimales d'utilisation du réseau routier, très élaborée, est citée en exemple, car on considère que les redevances en question doivent (i) réguler l'utilisation de la capacité du réseau pour éviter de coûteux encombrements, (ii) contribuer à améliorer la sécurité routière en prenant en compte de manière appropriée les externalités liées aux accidents, (iii) favoriser la mise en œuvre du principe du pollueur-payeur, (iv) internaliser les coûts induits par les nuisances sonores et (v) financer les coûts induits par la dépréciation causée par le matériel roulant. En outre, un problème d'imputation des dépenses d'investissement n'est pas à exclure : si les péages destinés à éviter les encombrements ne sont pas suffisants pour financer les dépenses d'investissement dans l'infrastructure routière, d'autres instruments financiers doivent être sollicités. Il va sans dire que les redevances destinées à internaliser les externalités du transport routier telles que la pollution atmosphérique, le bruit et le coût des accidents pour la collectivité ne sont pas destinées à financer l'accroissement de la capacité du réseau.

Un système de redevances d'utilisation des infrastructures ferroviaires bien conçu se devrait d'assumer toutes ces fonctions. En outre, et c'est le point le plus important, si le marché se révèle défaillant au stade de la production des services ferroviaires, la redevance d'utilisation des infrastructures ferroviaires doit aussi en tenir compte, car il existe un objectif d'optimisation des avantages sociaux nets, tout comme dans le cas des transports routiers.

Ces fonctions semblent peut-être plus impressionnantes qu'elles ne le sont en réalité. Après tout, les trains électriques ne polluent pas et, en ce qui concerne le trafic voyageurs, les transports ferroviaires sont très sûrs. En revanche, les nuisances sonores posent des problèmes graves, notamment dans les zones construites, et les coûts externes induits par les accidents aux passages à niveau sont considérables.

Quoi qu'il en soit, le principal problème tient au fait que les coûts du transport ferroviaire diminuent nettement à mesure que l'activité s'intensifie, aussi bien en ce qui concerne l'utilisation des infrastructures que la production des services de transport, compte tenu de son caractère de transport public organisé. Dans la plupart des cas, des redevances optimales d'utilisation des infrastructures seraient loin de contribuer suffisamment aux dépenses d'investissement, d'entretien et de réparation des infrastructures.

#### **1.4. Analyse globale du système visant à évaluer les redevances optimales au titre des services offerts par les infrastructures ferroviaires**

Il convient de ne pas anticiper exagérément et d'aborder les problèmes de manière systématique. Pour ce faire, il faut avoir une vue d'ensemble des problèmes de tarification sur les systèmes de transport ferroviaire. Au stade des recherches théoriques, il n'est pas recommandé de se pencher sur les problèmes soulevés par les redevances d'utilisation des services offerts par les infrastructures ferroviaires dans un réseau défini au sens étroit du terme.

Dans les deux sections qui suivent, nous jetons les bases théoriques de l'analyse globale des coûts des transports ferroviaires. Dans la section 2, nous considérons la structure des coûts à court terme. Dans la section 3, nous insistons sur les caractéristiques de la structure des coûts à long terme. Cela nous amène, dans la section 4, à rejeter la théorie de la répartition des coûts totaux, ainsi que les méthodes approximatives de détermination des coûts et des prix fondées sur les coûts marginaux à long terme. Dans les sections 5 à 8, nous répertorions les coûts marginaux à court terme pertinents pour la détermination des prix, et analysons le lien entre produit et courbe des coûts à court terme. Une attention particulière est accordée à la dépréciation des infrastructures, aux accidents, ainsi qu'au niveau et à la structure des coûts des services de transport ferroviaire pertinents pour la détermination des prix. Nos conclusions provisoires sont regroupées dans la section 9.

## **2. FONDEMENT THÉORIQUE**

Il va sans dire que les informations relatives aux coûts n'offrent pas une base suffisante pour déterminer les prix de façon optimale. Des fonctions de la demande sont également nécessaires pour être confrontées aux fonctions de coûts pertinents pour la détermination des prix. Le présent document met l'accent sur l'offre, autrement dit sur l'aspect coûts, seulement en apparence. Nous avons en effet adopté l'approche la plus courante en économie des transports, ce qui impose une extension de la définition habituelle des coûts à ce qu'on appelle communément les "coûts généralisés".

## 2.1. Coûts totaux des systèmes de transport ferroviaire

Les utilisateurs du chemin de fer sont demandeurs de services, mais ils “fournissent” aussi du temps pour se rendre dans les gares (ou en revenir), attendre les trains et effectuer le trajet. Dans d’autres branches du secteur des services, ce double rôle est en général abordé dans le contexte du débat sur la qualité de service en tant que facteur de la demande. En ce qui concerne la production des services de transport, dans le cadre de l’évaluation des investissements consacrés aux infrastructures, les apports des utilisateurs sont monétisés et considérés comme des coûts, plus ou moins de la même façon que les autres intrants. Dans l’analyse de la demande de transport, la transposition de la qualité du service en temps usager (sous forme de coût lié au temps), destinée à obtenir un “coût généralisé” et non pas seulement un coût monétaire, constitue également une pratique courante depuis plusieurs décennies.

Une définition étendue du système est également nécessaire en vue d’étudier la détermination optimale des prix des transports. La fonction de production naturelle consiste en un système de transport composé d’une infrastructure (supports du matériel roulant, terminaux pour le changement de mode de transport et installations de stationnement pour les véhicules à l’arrêt), de véhicules avec équipage et voyageurs, et de ressources externes au réseau nécessaires à la production du transport. En vertu de quoi les coûts totaux (CT) du réseau de transport sont divisés en quatre parties dans le cas du transport ferroviaire :

$$CT = CT_{\text{inf}} + CT_{\text{train}} + CT_{\text{ext}} + Ct_{\text{util}} \quad (1)$$

$CT_{\text{inf}}$  = coût total de l’infrastructure des transports ferroviaires

$CT_{\text{train}}$  = coût total de l’exploitation des trains

$CT_{\text{ext}}$  = coût total des ressources externes au réseau

$CT_{\text{util}}$  = coût total en temps pour les usagers des services de transports ferroviaires

$Q$  = volume de transport

Théoriquement, il est évident que le facteur déterminant de chacun de ces coûts totaux est le volume de transport.

Si l’on considère la dérivée de CT par rapport à Q, on obtient le coût social marginal (CMa), c’est-à-dire la somme de tous les coûts marginaux.

$$\frac{dCT}{dQ} = CMa = CMa_{inf} + CMa_{train} + CMa_{ext} + CMa_{util} \quad (2)$$

## 2.2. Condition d'optimisation fondamentale de la politique des prix

Les avantages totaux (AT) des transports ferroviaires sont bien entendu eux aussi une fonction de Q (en même temps que d'une foule d'autres variables qui peuvent être reléguées au second plan dans le cadre de notre analyse). L'objectif est d'optimiser les avantages sociaux nets, c'est-à-dire, la différence entre les avantages totaux et le coût total. A cette fin, l'une des conditions essentielles est que la dérivée des avantages totaux par rapport à Q, c'est-à-dire les avantages marginaux, doit être égale à la dérivée du coût total par rapport à Q, c'est-à-dire le coût marginal (CMa).

$$\frac{dAT}{dQ} = \frac{dCT}{dQ} \quad (3)$$

Dans la mesure où les coûts, dans ce cas, comprennent les coûts liés au temps pour le voyageur ou la marchandise, la condition d'optimalité (3) n'est pas obtenue en fixant le prix au niveau du coût marginal, comme nous en avons l'habitude. En effet, c'est le "coût généralisé" (CG), c'est-à-dire le sacrifice total perçu par les utilisateurs pour un transport additionnel, y compris le temps passé et les dépenses monétaires, qui doit être égal à CMa.

$$CG = CMa \quad (4)$$

Si l'on déduit la part réelle spécifique de CG des deux côtés de (4), les dépenses monétaires, c'est-à-dire le prix dans le sens habituel du terme, demeure dans la partie gauche de l'équation, et la partie droite de (4) s'écrit  $CMa - CMa_{util}$ .

$$\text{Prix} = CMa - Cma_{util} \quad (4a)$$

Il existe un postulat clairement établi en économie des transports, suivant lequel pour un groupe d'usagers homogène, le coût moyen d'utilisation ( $CMo_{util}$ ) est perçu comme étant le "coût marginal privé", ou sacrifice réel perçu par un usager pour un transport additionnel.

Il ressort clairement d'une comparaison entre (2) et (4a) que la partie droite de (4a) *n'est pas* identique au coût social marginal, CMa. Il convient d'utiliser une désignation distincte : le coût en question est appelé "coût marginal pertinent pour la détermination des prix", abrégé sous la forme "coût pertinent pour la détermination des prix" ou CP. A mon grand regret, un problème terminologique se pose : d'autres publications consacrées à l'optimisation de la fixation des prix des transports, soit par inadvertance, soit dans le but de ne pas déroger à la vieille maxime selon laquelle "le prix doit être égal au coût marginal" pour être optimal, utilisent le terme "coût marginal" sans autre précision pour se référer à une expression des coûts du type (4a) ci-dessus. Cela peut donner lieu à des confusions que l'on devrait pouvoir éviter en gardant cet avertissement à l'esprit.

### **3. POURQUOI LA DÉTERMINATION OPTIMALE DES PRIX DE L'UTILISATION DES SERVICES ET DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES EST-ELLE SI PARTICULIÈRE ?**

Il est bon de garder à l'esprit le cadre théorique simple décrit ci-avant, mais celui-ci n'est pas suffisamment opérationnel pour orienter une application pratique. Comment procéder à l'évaluation de tous les éléments qui composent le coût pertinent pour la détermination des prix ?

Le présent document part du principe qu'une théorie économique des coûts saine, le respect des principes élémentaires de l'ingénierie ferroviaire et le bon sens peuvent contribuer à décrire dans sa totalité la structure du coût pertinent. Nous espérons que les pages qui suivent en feront la démonstration. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue que la théorie moderne des prix des transports ferroviaires en est à ses balbutiements. Certains problèmes théoriques et méthodologiques élémentaires ne sont toujours pas résolus et nous ne pouvons pas tous les résoudre en une seule fois. A l'heure actuelle, l'essentiel est de mettre la théorie sur la bonne voie.

Nous nous trouvons en effet à un carrefour. L'une des directions consiste dans l'adoption des principes de la comptabilité des prix de revient, empruntés au secteur industriel, avec pour objectif de gérer les chemins de fer en s'inspirant le plus possible des entreprises. Cette intention est louable, dans la mesure où elle suppose d'accroître l'attention accordée aux coûts, mais les moyens invoqués seraient contre-productifs : les réseaux ferroviaires, de même

que les réseaux routiers, présentent trop de caractères particuliers pour que la comptabilité des prix de revient en vigueur dans l'industrie leur soit applicable. Nous y revenons plus en détail dans la section ci-après.

L'autre direction nous renvoie à la théorie des redevances d'utilisation des infrastructures routières, dont l'élaboration a commencé il y a 40 ans environ. Son évolution est très riche d'enseignements et si nous pouvons éviter de refaire les erreurs auxquelles elle a donné lieu, dont le débat infructueux sur l'opposition entre tarification en fonction du coût marginal à long terme et tarification en fonction du coût marginal à court terme, la théorie des redevances d'utilisation des chemins de fer rattrapera rapidement celle de la fixation des prix des infrastructures routières. Ces questions sont reprises dans la section 4.

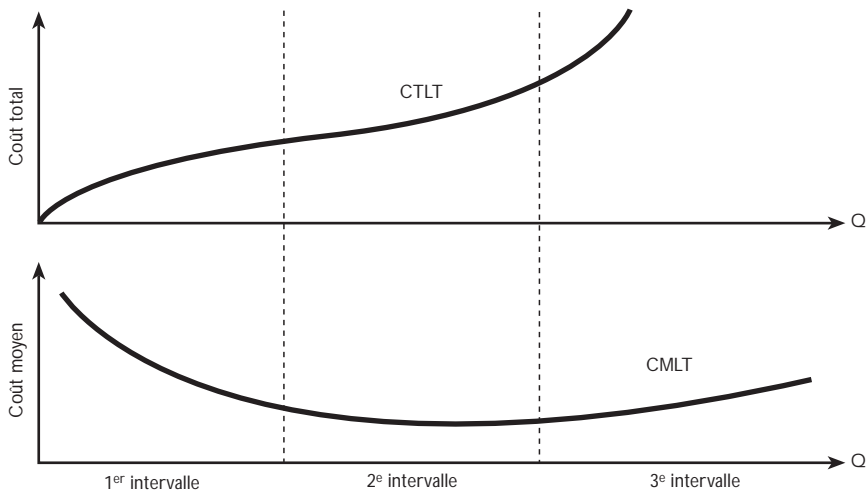
### **3.1. “La division du travail est limitée par la taille du marché”**

La structure des coûts à long terme présente également un intérêt du point de vue de la politique de fixation des prix dans les transports. Il ne s'agit pas d'ajouter les coûts d'infrastructure à long terme aux coûts pertinents à court terme (cela reviendrait en quelque sorte à compter deux fois la même chose, comme nous l'expliquerons plus loin), mais la structure des coûts à long terme est déterminante pour le résultat financier d'une tarification optimale de premier rang. C'est en raison de certaines caractéristiques fondamentales de la structure des coûts à long terme des systèmes de transport et de la nature des marchés concernés que la théorie des prix, dans le cas des services d'infrastructures (et des transports publics organisés) ne relève pas de la micro-économie générale. Les diagrammes classiques de coûts (Figure 1 ci-dessous) fournissent un point de départ à la présentation de ces caractéristiques.

Le diagramme supérieur représente la courbe *générale* des coûts totaux à long terme (CTLT), qui sont en l'occurrence une fonction du volume de production (Q) pour *toutes* les catégories de produits, biens et services confondus, selon la théorie élémentaire de la production et des coûts (tout aussi axiomatique que la loi qui veut que la demande chute lorsque les prix augmentent). Dans un premier temps, les rendements d'échelle croissants prévalent, ce qui signifie que les CTLT progressent de manière dégressive par rapport à Q. Vient ensuite un intervalle relativement long où les rendements

d'échelle sont globalement constants. Cependant, tôt ou tard, les rendements d'échelle deviennent décroissants et les CTLT augmentent progressivement par rapport à Q.

Figure 1. **La courbe générale des coûts moyens et totaux à long terme met en évidence trois intervalles dans la relation coûts-production**



Il va sans dire que la nature et la portée relative des trois intervalles de la relation coûts-production peuvent beaucoup varier d'une catégorie de produits à l'autre. Le principe général réside dans ceci que ces intervalles existent pour toutes les catégories de produits, ce qui explique la courbe en U (en général assez étirée) applicable aux coûts moyens à long terme (CMLT) et représentée dans la partie inférieure de l'illustration. La partie plate du CMLT correspond bien entendu à l'intervalle de production représenté dans le diagramme supérieur, où l'augmentation des coûts totaux est directement proportionnelle à la production.

Il est difficile d'observer, dans la réalité, une situation correspondant au troisième intervalle de production, car une unité de production présentant une capacité aussi importante est vouée à l'échec : le même volume de production peut être assuré à un moindre coût unitaire par deux usines affichant chacune une capacité de moitié inférieure. Pour la même raison, il est difficile d'observer une réalité correspondant au premier intervalle de production, tout au moins en ce qui concerne l'industrie manufacturière. Les petites entreprises,



ou plus précisément les usines de faible capacité produisant des biens stockables et transportables ne peuvent pas exister dès lors qu'il est possible de produire les mêmes biens, pour un prix de revient moyen sensiblement inférieur, dans des usines de plus grande capacité. Des études ont été menées sur les coûts techniques et plus précisément sur la relation entre les prix de revient et la production. Consacrées à des centres de production de capacité très variable utilisant différentes technologies, elles s'intéressent à des solutions techniques envisageables mais n'existant pas nécessairement dans la réalité. Elles aboutissent régulièrement et sans ambiguïté à des courbes de coûts moyens à long terme en  $L^2$ . La littérature consacrée à l'évaluation des coûts techniques regorge d'exemples montrant que la production à petite échelle est souvent très antiéconomique en comparaison avec la production à grande échelle [voir les études empiriques classiques de Haldi et Whitcomb (1967) et de Pratten (1971), ainsi que certains travaux de référence tels que Sherer et Ross (1990)].

### ***3.1.1. Du fait de la nature des services d'infrastructure ferroviaire, leur production dans des conditions de rendement d'échelle constant est atypique***

La théorie générale des prix met l'accent sur le deuxième intervalle de production, car elle considère que la majeure partie de la production industrielle se déroule dans cet intervalle. La théorie des prix applicable aux infrastructures de transport (IT) et aux transports publics organisés (TPO), en revanche, doit d'abord insister sur le premier intervalle et, dans le cas des services IT, sur le troisième, car c'est généralement dans ce cadre qu'ils sont produits. Il est possible d'expliquer ces phénomènes de la manière suivante.

Les services IT et TPO revêtent les caractéristiques de la plupart des services : ils ne peuvent pas être stockés, ni transportés, et ils sont en outre "spatialement uniques" en ce sens qu'un transport entre C et D ne peut pas se substituer, en général, à un transport entre A et B. Cela signifie que le nombre de marchés distincts, pour les services IT et TPO, est potentiellement énorme et donc que la taille moyenne de ces marchés est très limitée du point de vue de la demande. Le terme "potentiellement" est très important. Compte tenu de la nature spatialement unique de la demande de transport, on peut dire que la forme de marché la plus commune en matière de services IT et TPO ne comprend pas d'offre du tout. Les itinéraires concernés sont trop restreints, les coûts moyens sont trop élevés pour entretenir des infrastructures de transport et, *a fortiori*, pour assurer des services directs de TPO.

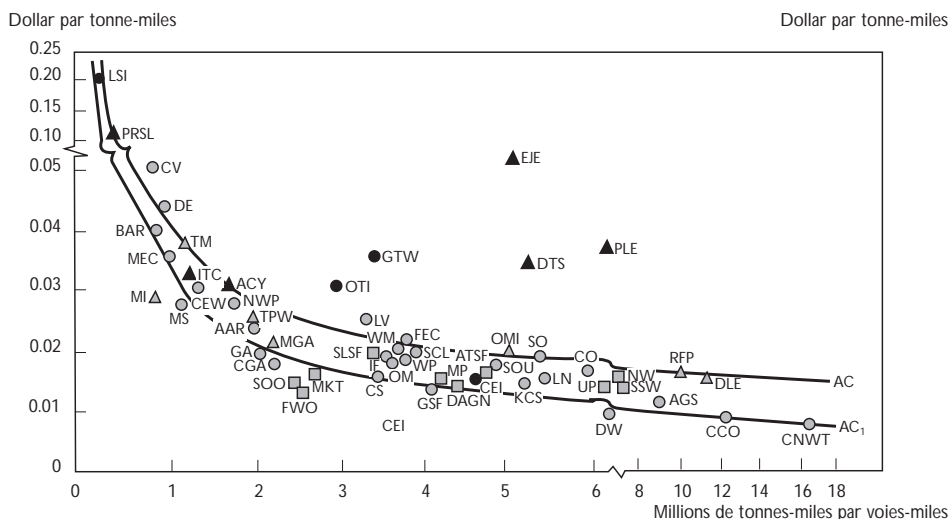
Ce phénomène est amplement confirmé par des études transversales des coûts des infrastructures de transport. Les observations empiriques sont à cet égard intéressantes, car elles offrent la possibilité d'examiner d'une extrémité à l'autre du spectre la relation à long terme entre coût et produit. On observe ainsi que les coûts moyens suivent une courbe en L. Dans les industries manufacturières, les coûts moyens de l'ensemble des usines et/ou entreprises d'un secteur particulier fabricant des biens faciles à transporter doivent être plus ou moins au même niveau. Une usine ou une entreprise affichant des coûts élevés ne peut normalement pas survivre si toutes les usines du secteur s'adressent à un même marché national, voire mondial. Les routes, pour leur part, constituent des monopoles naturels locaux. Le fait qu'une autoroute particulière produise des services routiers à un cinquième du coût par véhicule-kilomètre affiché par une petite route reliant deux villages situés ailleurs dans le pays, est sans conséquence sur la viabilité de ladite petite route. En revanche, si la demande augmente dans de grandes proportions, il sera tôt ou tard avantageux, en termes d'économies sur les coûts d'utilisation, d'améliorer la route existante.

### **3.2. Importantes déséconomies à petite échelle**

Les données empiriques relatives aux coûts des trains et des infrastructures ferroviaires considérés séparément sont lacunaires, contrairement à ce qui se passe dans le cas des routes, des aéroports et des ports maritimes. Banverket, en Suède, n'existe pas depuis assez longtemps pour que l'on dispose de chiffres fiables quant au coût des services d'infrastructure par rapport au volume de trafic. A une époque, la question des économies d'échelle dans les services ferroviaires (trains et infrastructures) a fait l'objet d'un vif débat, jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'il convient d'établir une distinction, pour une même ligne, entre économies d'échelle fondées sur la taille de l'entreprise et économies d'échelle fondées sur le volume de trafic. Pourquoi les compagnies ferroviaires publiques ont-elles fermé des petites lignes et des lignes secondaires lorsqu'elles ont voulu redresser leur situation financière ? De toute évidence parce que le prix unitaire du trafic est en général plusieurs fois supérieur sur ces tronçons que sur les grandes lignes, et ce malgré la part élevée des coûts irrécupérables dans les investissements totaux. Harris (1977) a montré qu'il n'existait pas de lien pertinent entre les économies d'échelle fondées sur la taille de l'entreprise et la fermeture des lignes, et que le secteur du transport ferroviaire de marchandises, aux États-Unis, réalise d'importantes économies d'échelle fondées sur la densité du trafic (Figure 2). Dans ce cas, les coûts moyens incluent à la fois les coûts au titre de l'infrastructure et les coûts

au titre des trains de marchandises. Il ressort de l'article auquel le diagramme est emprunté, que la chute brutale des coûts s'explique, pour plus de 50 pour cent, par de fortes déséconomies à petite échelle concernant les coûts des investissements et de l'entretien de l'infrastructure ferroviaire.

**Figure 2. Coût du transport ferroviaire de marchandises par rapport au volume de trafic aux États-Unis**



Source : Harris (1977).

#### **4. MÉTHODE DES COÛTS PERTINENTS POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX PAR OPPOSITION AUX MÉTHODES D'ALLOCATION DES COÛTS TOTAUX ET DES "COÛTS MARGINAUX A LONG TERME"**

La théorie moderne des prix des services IT s'est développée, à partir des années 60, sur la base de la théorie des péages de congestion (Walters, 1961, 1968 ; Ministère des Transports, 1964), qui applique à la circulation urbaine une méthode de tarification fondée sur les coûts marginaux. L'approche moderne, qui vise à maximiser le surplus d'utilité collective, a jusqu'à présent cohabité avec l'approche classique de la répartition des coûts totaux, qui découle d'études déjà anciennes réalisées aux États-Unis sur l'allocation des

coûts routiers et qui consiste à répartir les coûts totaux entre les différents types de trafic routier, en fonction de leur “responsabilité” dans la formation de ces coûts.

Le nombre total de véhicules-kilomètres (Q) routiers recouvre plusieurs catégories de trafic :

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

Q1 = total automobiles-kilomètres

Q2 = total camionnettes-kilomètres, etc.

La méthode de calcul, dans la répartition classique des coûts totaux, consiste en premier lieu à déterminer quelles parties de  $CT = CT_{inf} + CT_{util} + CT_{ext}$  doivent être incluses dans les coûts dont les usagers de la route doivent assumer la “responsabilité” sous la forme de taxes sur les véhicules ou sur les carburants. Ensuite, la prise en charge des coûts totaux est ventilée entre les différentes catégories de trafic 1 ... n en fonction de différents critères tels que la charge par essieu, etc. Dans les premières versions de cette approche, seuls  $CT_{inf}$ , soit les dépenses totales ou encore le coût supporté par l’administration chargée du réseau routier national, étaient considérés comme pertinents pour la détermination des prix. Le principal problème consistait à ventiler les dépenses d’investissement dans le réseau routier entre automobiles, autobus, camionnettes, poids lourds de différents types. Dans les versions les plus récentes,  $CT_{ext}$  constitue une autre composante importante, qui augmente d’autant les coûts totaux du trafic routier que les usagers doivent prendre en charge. Le dernier problème, en ce qui concerne cette approche, porte sur le traitement des coûts totaux des usagers de la route,  $CT_{util}$ . Il ne s’agit en aucun cas d’un coût externe du trafic routier, mais le degré d’encombrement ne doit-il pas être reflété dans la structure des redevances d’utilisation ?

La méthode de la répartition des coûts totaux peut au mieux conduire à une première approximation des prix qui sont consistants avec la maximisation du surplus d’utilité collective. Pour obtenir de tels prix, il convient plutôt de mettre l’accent sur la *relation* entre les différentes composantes du coût et Q. Il convient de remarquer, notamment, que la relation entre  $CT_{util}$  et Q revêt une importance vitale pour l’optimisation des prix.

Le recours aux coûts marginaux ne va pas sans poser de problème, comme l'atteste le débat lancé, il y a longtemps, sur les vertus relatives de la tarification sur la base des coûts marginaux à court terme ou à long terme.

#### **4.1. Opposition entre coûts marginaux à court terme ou à long terme : pourquoi une telle polémique ?**

En adoptant le principe des coûts marginaux, dans les années 60, on admettait notamment que les coûts d'investissement ou dépenses en capital pour les infrastructures routières n'avaient aucune pertinence pour la détermination des prix. Les coûts variables à court terme doivent être distingués des coûts fixes à court terme, car ce sont les coûts marginaux à court terme qui doivent être évalués et combinés avec la fonction de la demande correspondante en vue d'obtenir le prix optimal.

Rétrospectivement, on est fondé à se poser plusieurs questions : pourquoi toute cette polémique sur l'opposition entre les coûts marginaux à court terme et à long terme ? Comment cet aspect a-t-il pu prendre une telle place dans le débat sachant que  $CMACT = CMA LT$  le long du sentier de croissance ? Y avait-il des raisons de penser qu'il y avait systématiquement des sur-, ou des sous-investissements dans le réseau routier ?

La raison pour laquelle le débat s'est poursuivi aussi longtemps, réside simplement dans le fait que le calcul des  $CMA LT$ , en tant qu'outil d'évaluation des redevances d'utilisation des réseaux routiers, était faux, en vertu de quoi ces coûts étaient sensiblement surestimés.

##### **4.1.1. *L'erreur de la redondance***

L'une des erreurs courantes consiste à ajouter les dépenses d'investissement dans les infrastructures, sous forme de "coût marginal de capacité" (l'appellation peut varier), au coût marginal à court terme pertinent pour la détermination des prix. Il en résulte bien entendu que le coût à court terme pertinent pour la détermination des prix est sensiblement plus élevé. On ne tient pas compte du fait que si la capacité du réseau routier s'accroît, le trafic peut augmenter sans imposer des coûts de congestion au trafic initial. Il existe un phénomène de compensation : lorsque les investissements destinés à augmenter la capacité sont justifiés, on *économise* un coût équivalent en termes de qualité de circulation (temps, accidents et utilisation des véhicules), qui serait apparu si les investissements n'avaient pas eu lieu. Dans ces

circonstances, le trafic supplémentaire n'entraîne pour le trafic préexistant aucun coût de congestion. Par conséquent, il conviendrait de n'inclure aucun coût de congestion dans le calcul du coût marginal à long terme.

L'erreur qui consiste à compter à la fois les coûts additionnels de capacité et les coûts additionnels de congestion que l'accroissement de la capacité élimine, est la conséquence néfaste de l'emploi persistant de la procédure de la répartition des coûts totaux.

#### **4.1.2. *L'amélioration de la qualité n'est pas prise en compte***

Une autre erreur encore plus commune consistait à ne pas tenir compte du fait que les investissements dans le réseau routier extra-urbain, où il est rare que se produisent des encombrements graves, visent en premier lieu à *améliorer la qualité* des services routiers (sous d'autres angles que l'élimination des encombrements). Considérons cet élément à la lumière de l'approche empirique de l'estimation des coûts marginaux à long terme appelée calcul des "coûts de développement". Sur la base d'analyses chronologiques des coûts totaux de l'ensemble du réseau routier interurbain et de l'accroissement régulier du trafic routier, on considère que le problème d'indivisibilité qui se pose dans le calcul des coûts marginaux à long terme peut être évité : ce qui apparaît comme une indivisibilité marquée sur un itinéraire routier particulier en cours d'amélioration est estompé dans le contexte du réseau routier dans son ensemble. Cependant, l'erreur de l'école de pensée des "coûts de développement" tient au fait qu'elle néglige l'un des termes essentiels de l'expression des coûts à long terme pertinents pour la détermination des prix. Pour qu'il soit justifié de considérer le rapport entre les dépenses annuelles pour de nouveaux investissements et l'accroissement du trafic routier comme une approximation des CMA<sub>LT</sub>, il faudrait partir du principe erroné selon lequel les investissements consacrés au réseau routier sont destinés uniquement à accroître sa capacité et n'améliorent pas en même temps sa qualité (raccourcissement du trajet, rectification du tracé, etc.). Dans la mesure où, au contraire, les investissements dans les réseaux routiers extra-urbains sont presque entièrement justifiés par les économies de coûts réalisées par le trafic préexistant (y compris la croissance autonome du trafic), on commet une grande erreur en ne tenant pas compte, dans l'estimation des CMA<sub>LT</sub>, de l'élément représentant les coûts d'usage *négatifs*. L'estimation (approximation) correcte du coût marginal à long terme pertinent pour la détermination des prix des services routiers interurbains a la forme suivante :

$$\text{CMaLT}_{\text{equiv}} = \frac{C_t - A_t}{\Delta Q_t} \quad (5)$$

$C_t$  = dépenses pour des investissements nouveaux l'année t

$A_t$  = avantages pour le trafic existant l'année t, sous forme d'économies sur les coûts d'usage grâce aux nouveaux investissements

$\Delta Q_t$  = accroissement du trafic sur le réseau l'année t

Comme chacun sait, l'administration nationale des routes ne tient en général pas compte du surcroît de trafic engendré lorsqu'elle calcule les avantages des futurs projets d'investissement. Seuls sont prises en considération, au titre des avantages, les économies réalisées par le trafic existant ainsi que la croissance du trafic autonome prévue. Si les projets retenus présentent un rapport avantages/coûts net positif,  $A_t$  est égal ou supérieur à  $C_t$ , ce qui signifie que le coût pertinent pour la détermination des prix est égal à zéro, voire négatif.

Il existe bien sûr des situations intermédiaires. Notamment, dans les pays plus peuplés que la Suède, des investissements sont sans doute plus souvent consacrés au réseau routier (en dehors des zones urbaines) en partie parce que la capacité est réellement insuffisante. Il est probable que les avantages pour le trafic existant,  $A_t$ , compte tenu du taux d'utilisation des capacités, sont inférieurs aux dépenses d'investissement,  $C_t$ , et que la valeur affectée à  $\text{CMaLT}$  sera positive, ce qui est dans ce cas compatible avec un péage positif de congestion.

Les enseignements tirés de l'étude des redevances optimales au titre des services routiers extra-urbains peuvent en général être appliqués à toutes les infrastructures de transport, y compris ferroviaires. L'accroissement sensible des investissements dans les chemins de fer interurbains, ces dernières années, est dans une large mesure justifié par les avantages qu'en retirent les usagers sous la forme d'une amélioration des tracés et d'une augmentation de la vitesse. L'application de la formule (5) sur les  $\text{CMaLT}_{\text{equiv}}$  donnerait probablement des coûts marginaux assez bas. Les investissements dans les infrastructures ferroviaires urbaines (en surface) sont peu importants, malgré une demande très forte des habitants des banlieues, dans les grandes agglomérations. Les principaux obstacles sont le manque d'espace et l'occupation des sols avec les coûts qui en résultent. Ici aussi, le problème est le même pour le réseau routier urbain et le rail.

#### 4.1.3. *L'importance de la non-comptabilisation des coûts induits par l'occupation des sols dans la relation entre les coûts marginaux à long terme et à court terme*

L'égalité entre CMaLT et CMaCT présuppose que les investissements sont optimaux (compte tenu de l'objectif en termes de maximisation du surplus d'utilité collective). Le problème, du point de vue de l'analyse coûts-avantages, tient au fait qu'il est difficile de monétiser certains coûts pertinents. Or, les coûts qui ne sont pas pris en considération peuvent avoir une influence non négligeable sur la relation entre les CMaLT et les CMaCT, notamment les coûts induits par l'occupation de l'espace dans le cas des infrastructures nouvelles. Ces coûts sont très difficiles à monétiser et à englober dans l'analyse coûts-avantages des investissements dans les infrastructures de transport, alors qu'ils peuvent jouer un rôle important dans le processus de décision. Il arrive souvent que des routes, des lignes ferroviaires et des aéroports prévus ne soient pas construits, ou bien que le lancement des travaux soit sensiblement retardé en raison des efforts de longue haleine qu'il convient de déployer pour convaincre les responsables politiques et les résidents de la zone menacée d'empiètement d'accepter le projet dans sa configuration d'origine. Il arrive aussi fréquemment que les investissements dans les infrastructures soient retardés en raison de difficultés de financement. Ce phénomène est aggravé lorsque, comme c'est souvent le cas, le projet initial est sensiblement modifié dans le but d'atténuer les conséquences en termes d'occupation des sols, ce qui augmente les coûts de construction. De ce fait, les CMaLT et les CMaCT peuvent être très différents. Dans la mesure où il convient toujours de fonder l'évaluation des coûts, dans la perspective de la détermination des prix, sur les coûts à court terme (les coûts fixes irréversibles étant laissés de côté), nous nous intéresserons dans les pages qui suivent aux CMaCT. A cet égard, il est bon de garder à l'esprit que les CMaCT sont *plus élevés* que les CMaLT dans les circonstances décrites ci-dessus. En ce sens, ne pas fonder le calcul des coûts pertinents pour la détermination des prix sur les coûts marginaux à long terme ne minimise pas le résultat, contrairement à ce que soutiennent les tenants de la méthode des CMaLT.



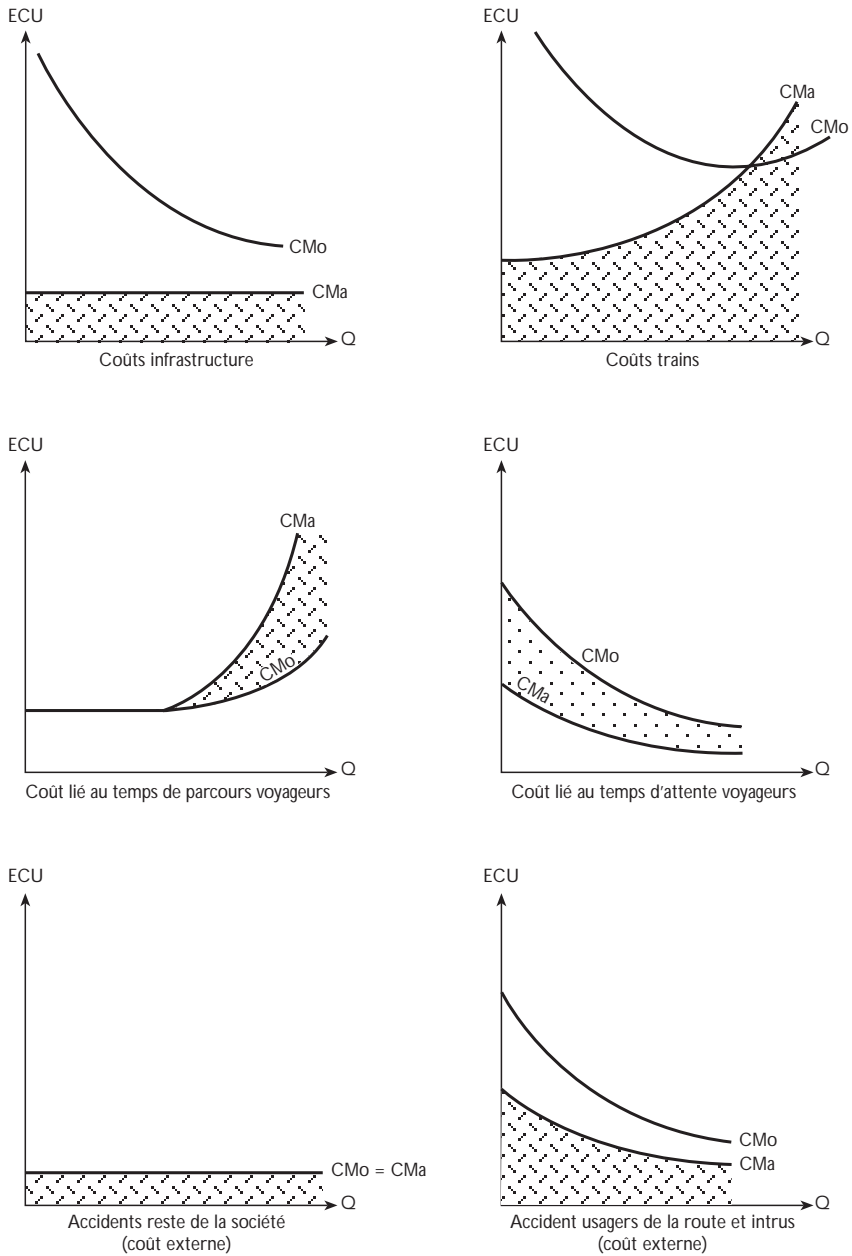
## **5. COURBE DES COÛTS PERTINENTS POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX DANS LE CAS DES TRANSPORTS FERROVIAIRES**

Nous venons de démontrer que les méthodes fondées sur la répartition des coûts totaux et le calcul des coûts marginaux à long terme ne convenaient pas à la détermination de redevances optimales dans le cas des transports ferroviaires. Nous pouvons donc désormais nous pencher sur la structure des coûts à court terme. Dans le court terme, l'infrastructure ferroviaire est fixe, tandis que le travail, de même que le matériel roulant en service sur une ligne donnée, sont variables, compte tenu de la mobilité physique de ces facteurs.

Nous prendrons en considération les coûts relatifs aux infrastructures et trains, les coûts d'usage, ainsi que les coûts externes. Pour simplifier l'exposé, nous ne nous intéressons qu'au transport des voyageurs. Les coûts d'usage correspondent en l'occurrence au temps passé par l'utilisateur qui se traduit par un coût, lui-même divisé entre le temps passé par l'utilisateur dans le train et le temps d'attente occulté, c'est-à-dire, le coût lié au retard dans les fréquences des trains (voir Panzar, 1979). Nous n'avons retenu qu'un seul type de coût marginal externe au système, à savoir le coût induit par les accidents, qui se divise lui aussi en deux volets : les coûts externes induits par les accidents concernant des usagers de la route ou des personnes présentes sans autorisation (intrus) dans la zone des infrastructures, et les coûts externes induits par les accidents concernant le reste de la société. D'autres éléments d'importance secondaire sont envisageables. Il conviendrait bien entendu de les prendre en considération dans un calcul qui viserait à donner une image exhaustive des coûts pertinents. L'objectif, ici, est de mettre en évidence les principales composantes et les problèmes les plus épineux du point de vue de la politique des prix pour les transports ferroviaires.

La Figure 3 ci-après illustre la structure des relations entre les coûts et la production à court terme, pour les variables prises en compte. Les graphiques font apparaître la courbe probable des coûts (variables) moyens et des coûts marginaux (CMo et CMa). La partie pertinente pour la détermination des prix est hachurée ou représentée en pointillés.

**Figure 3. Courbe, en principe, des coûts moyens et marginaux à court terme des transports ferroviaires électriques**



Les coûts relatifs aux infrastructures et aux trains, ainsi que les coûts marginaux externes au système, sont totalement pertinents pour la détermination des prix, alors que seule doit être prise en considération la différence  $C_{Ma} - C_{Mo}$  lorsqu'il s'agit des coûts pour les voyageurs. Quand  $C_{Mo}$  diminue, ce qui est vrai dans le cas du coût moyen induit par le temps d'attente occulté,  $C_{Ma}$  est inférieur à  $C_{Mo}$  et la composante pertinente pour la détermination des prix est *négative*, c'est-à-dire qu'elle s'inscrit en déduction du prix pertinent total. C'est ce que l'on appelle l'effet Mohring ("découvert" dans Mohring, 1972).

Ces courbes sont fondées sur l'hypothèse selon laquelle la capacité de transport du matériel ferroviaire (locomotives et wagons) est adaptée de manière optimale à mesure que les trajets voyageurs ( $Q$ ) augmentent sur une ligne donnée. Compte non tenu des trains indéformables, cela signifie que les trains sont plus longs et plus fréquents à mesure que le nombre de voyageurs augmente. Un modèle d'optimisation simple donne une "loi des racines carrées" : le nombre de wagons par train et le nombre de trains (c'est-à-dire de départs) augmentent tous deux en proportion de la racine carrée du volume de transport, en présence d'une courbe de croissance correspondant à un équilibre optimal entre, d'une part, les coûts induits par les locomotives et les machinistes et, d'autre part, les coûts pour les voyageurs induits par le temps d'attente occulté (retards dans la fréquence). Il est intéressant de noter qu'une comparaison récente de l'accroissement de la capacité des trains des chemins de fer suédois entre différentes lignes et différents tronçons de ligne a donné la régression suivante (Molinder, 1997) :

$$\text{Départs} = 8.51 \cdot Q^{0.48} \cdot e^{0.38D} \quad (6)$$

où  $D$  est une variable muette indiquant si une gare située à l'extrémité d'un tronçon de ligne comporte ou non un embranchement. Le pouvoir explicatif de cette équation simple ne dépasse pas 61 pour cent, mais le coefficient de volume est très significatif (valeur  $t = 6.7$ ). Comme nous l'avons vu, il est très proche de la moitié postulée par la "loi des racines carrées".

Ce modèle d'accroissement de la capacité des trains en fonction de la courbe de croissance explique également l'hypothèse selon laquelle on enregistre une diminution des coûts moyens (par trajet-voyageur) induits par les accidents faisant des victimes parmi les usagers de la route (aux passages à niveau) et les intrus dans les zones d'infrastructures. En première analyse, les coûts totaux induits par les accidents peuvent être supposés proportionnels au nombre de trains. Dans la mesure où le nombre de voyageurs par train

augmente en même temps que le volume de transport total (*grosso modo* en proportion de  $\sqrt{Q}$ ), les coûts externes par voyageur induits par les accidents diminuent à mesure que  $Q$  augmente.

L'invariabilité de la capacité des infrastructures est la seule raison pour laquelle les coûts marginaux relatifs aux trains et les coûts induits par le temps de parcours pour les voyageurs finissent par augmenter (voir Figure 3, les graphiques en haut à droite et au milieu à gauche, respectivement). Cela indique qu'il existe une différence potentielle sensible, du point de vue du prix optimal des transports ferroviaires, entre certaines grandes lignes affichant en général un taux élevé d'utilisation de l'infrastructure, d'une part, et les lignes secondaires ou régionales où ne circulent qu'un ou deux trains par jour, d'autre part. La même remarque vaut pour la différence entre les heures de pointe et les heures creuses sur une ligne donnée, où la capacité est plus sollicitée aux heures d'affluence.

Alors que les routes sont des infrastructures collectives où un taux d'utilisation élevé entraîne des encombrements (diminution de la vitesse), les chemins de fer revêtent plus généralement le caractère d'infrastructures "segmentées". Lorsqu'un train utilise un tronçon de voie donné ("canton"), les autres trains ne peuvent pas l'utiliser en même temps. Si elle devient excédentaire à court terme, la demande induit des files d'attente qui génèrent des coûts ("coûts de file d'attente"). A long terme, les coûts de file d'attente peuvent être évités grâce à une programmation adéquate, mais les responsables chargés de l'établissement des horaires et des itinéraires ne peuvent pas trouver de solution viable si l'infrastructure manque de capacité. A mesure que l'utilisation des capacités s'accroît, des "coûts de pénurie" se manifestent sous la forme d'une augmentation des coûts relatifs aux trains et de ceux liés au temps passé par les voyageurs.

Il convient de noter un autre point important : si le système ne comprend qu'un opérateur, les "coûts de pénurie" d'infrastructure sont pris en compte dans la planification des horaires, qui sont établis simultanément pour tous les services de transport assurés sur le réseau ferroviaire. Normalement, le propriétaire de l'infrastructure n'a pas besoin de prélever une redevance sur les différents trains au titre de la pénurie de capacité. C'est à l'entreprise de transport ferroviaire qu'il appartient de structurer la tarification en tenant compte des périodes de pointe, dans le but d'étaler de manière optimale l'utilisation de l'infrastructure, compte tenu des contraintes liées à cette infrastructure et au matériel roulant (voir section 8). Si cette tâche n'est pas correctement menée à bien, la situation devient plus compliquée et il n'est pas

exclu que le propriétaire de l'infrastructure doive intervenir. Dès lors qu'un grand nombre de compagnies ferroviaires indépendantes utilisent la même infrastructure, il est recommandé de mettre en place un système de redevances d'utilisation, qui peut être défini comme un ensemble de "redevances d'accès" pour les cantons où la demande serait excédentaire en l'absence de redevance. Dans ce dernier cas de figure, l'accès est réservé en premier lieu à l'opérateur disposé à payer le prix le plus élevé.

### **5.1. Division du prix total optimal dans différentes conditions d'organisation**

Ci-après, nous formulons les développements qui précèdent sous une forme algébrique. Cela permet de montrer plus systématiquement comment le coût pertinent pour la détermination des prix doit être divisé entre l'administration chargée de l'infrastructure (ci-après désignée l'infrastructure), les prestataires de services de transports ferroviaires et un organe de réglementation chargé de percevoir des redevances d'externalité ou des taxes au titre d'éléments externes au système de transport ferroviaire. L'objectif essentiel est de faire en sorte que les consommateurs finaux, à savoir les voyageurs, paient pour le transport ferroviaire le même coût marginal total pertinent pour la détermination des prix, quelle que soit l'organisation du système.

En premier lieu, la définition des relations entre coût marginal et moyen à court terme et production est fournie dans le Tableau 1 ci-dessous. Il convient de ne pas oublier que le coût marginal est égal au coût moyen majoré du produit de la production et de la dérivée du coût moyen par rapport à la production.

Tableau 1. **Coût moyen et différence entre coût marginal et coût moyen**

Description du coût	CMo	CMa - CMo
Usure de l'infrastructure	$f(Q)$	$Q \frac{df}{dQ}$
Exploitation des trains	$g(Q)$	$Q \frac{dg}{dQ}$
Accidents	$h(Q)$	$Q \frac{dh}{dQ}$
Temps voyageur	$t(Q)$	$Q \frac{dt}{dQ}$

Le coût marginal total pertinent pour la détermination des prix (CP), suivant la définition donnée dans la section 2, est égal au coût marginal total diminué du coût d'usage moyen (en l'occurrence le coût moyen pour le voyageur). Par conséquent, le prix optimal devrait être égal à CP.

$$\text{Prix optimal} = f(Q) + g(Q) + h(Q)$$

$$+ Q \frac{df}{dQ} + Q \frac{dg}{dQ} + Q \frac{dh}{dQ} + Q \frac{dt}{dQ} \quad (7)$$

$\uparrow$  négatif       $\uparrow$  négatif, positif       $\uparrow$  négatif       $\uparrow$  négatif, positif

Nous examinons plus en détail les composantes de CP dans les sections 6 à 8. Le raisonnement qui précède et les graphiques de la Figure 3 indiquent que  $CMa_{\text{inf}}$  et  $CMa_{\text{ext}}$  sont inférieurs à  $CMo_{\text{inf}}$  et à  $CMo_{\text{ext}}$ , respectivement, et que  $CMa_{\text{train}}$  et  $CMa_{\text{voy}}$  peuvent être soit inférieurs soit supérieurs à  $CMo_{\text{train}}$  et à  $CMo_{\text{voy}}$  respectivement, suivant le taux d'utilisation de la capacité des infrastructures.

Dans un système de transport ferroviaire intégré verticalement, il n'existe qu'un prix (le prix du billet) et une taxe sur l'exploitation des trains au titre des externalités, incluse dans le prix. Dans un système séparé, il existe en outre des redevances d'utilisation de l'infrastructure qui sont elles aussi, bien entendu,

incluses dans le prix. Pour illustrer notre propos principal, faisons abstraction de la transformation des redevances d'utilisation en billet de train, et considérons la structure des prix comme si l'infrastructure pouvait facturer les voyageurs directement. De la sorte, nous pouvons envisager tous les coûts et tous les prix comme des fonctions directes du volume de transport de voyageurs,  $Q$ . Le Tableau 2 ci-après illustre la ventilation du prix total d'un trajet voyageur donné entre la redevance d'utilisation de l'infrastructure, le prix net (non compris les coûts d'infrastructure et les coûts externes) pour les trains et la taxe au titre des externalités, suivant l'hypothèse retenue ci-dessus.

On part du principe que l'instance responsable pour l'infrastructure intervient afin que le prix total soit égal au coût pertinent pour la détermination des prix. L'organe représentant les pouvoirs publics peut aussi jouer ce rôle (organe de réglementation ou Ministère des Finances). Dans cet exemple, cet organe ne prélève que la taxe sur les externalités. Le fait est qu'un acteur ayant une vue d'ensemble de la structure des coûts du système de transport ferroviaire, et pour vocation de maximiser le surplus d'utilité collective, doit se charger de cette mission, dès lors que les conditions du marché entraînent une déviation de l'objectif d'optimisation fondamental.

Le Tableau 2 illustre quatre situations différentes. D'autres cas de figure sont bien entendu envisageables, par exemple un intermédiaire entre les situations (3) et (4), où l'infrastructure fait l'objet d'une concurrence entre quelques acteurs. Dans cette éventualité, l'intervention compensatoire de l'instance chargée de l'infrastructure s'inscrirait naturellement à mi-chemin des cas de figure décrit dans la moitié inférieure du Tableau 2.

On peut d'ores et déjà conclure que dans la plupart des cas, la récupération totale des coûts serait incompatible avec l'objectif essentiel de maximisation du surplus d'utilité collective. Si la récupération des coûts n'est imposée qu'à l'infrastructure, il est recommandé de diviser en deux parties la structure tarifaire des redevances d'utilisation (*two-part tariff*). Dans l'éventualité où il n'existe qu'une seule compagnie de transport ferroviaire, il est préférable de lui imposer des versements forfaitaires au profit de l'instance chargée de l'infrastructure, suffisants pour permettre à cette dernière d'atteindre le seuil de rentabilité. Si plusieurs compagnies sont en concurrence, la meilleure formule consiste à soumettre chacune d'elles à une taxe minimale forfaitaire.

Tableau 2. **Différentes ventilations du prix total**

Organisation du système de transport ferroviaire	Prix total		
	Redevance infrastructure	Prix du train (net)	Taxe sur les externalités
(1) compagnie totalement intégrée verticalement visant à maximiser le surplus d'utilité collective	$f(Q) + Q \frac{df}{dQ}$	$g(Q) + Q \frac{dg}{dQ} + Q \frac{dt}{dQ}$	$h(Q) + Q \frac{dh}{dQ}$
(2) infrastructure séparée et exploitant ferroviaire unique visant à maximiser le surplus d'utilité collective	idem	idem	idem
(3) infrastructure séparée et exploitant ferroviaire unique visant à optimiser les profits	$f(Q) + Q \frac{df}{dQ} + \left[ g(Q) + Q \frac{dg}{dQ} + Q \frac{dt}{dQ} \right] \frac{1}{1+e}$	$\left[ g(Q) + Q \frac{dg}{dQ} + Q \frac{dt}{dQ} \right] \frac{e}{1+e}$	idem
(4) infrastructure séparée et exploitants ferroviaires multiples visant à optimiser les profits	$f(Q) + Q \frac{df}{dQ} + Q \frac{dg}{dQ} + Q \frac{dt}{dQ}$	$g(Q)$	idem



## 6. COÛT MARGINAL DE LA DÉPRÉCIATION DE L'INFRASTRUCTURE PERTINENT POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX

Les dépenses totales de l'instance chargée de l'infrastructure (Banverket dans le cas de la Suède) peuvent être divisées en quatre grandes catégories : *investissements, reconstruction, entretien, charges fixes* non ventilées.

Le calcul des coûts d'infrastructure marginaux à court terme ( $CMa_{inf}$ ) doit s'appuyer sur la dépréciation due à la circulation des trains, qui impose des opérations d'entretien et de réparation des voies, des ponts, des caténaires, etc. En général, les investissements importants ne se justifient pas du fait que les installations existantes sont hors d'usage ou parce que leur remise en état ne serait pas rentable, mais parce que la construction d'une nouvelle ligne doit permettre d'aménager un itinéraire plus court et/ou moins sinueux, d'accroître la vitesse des trains, etc., bref, d'améliorer la qualité des services ferroviaires. De ce fait, les investissements réalisés sur les itinéraires existants deviennent rentables un jour ou l'autre, dès lors que le trafic total augmente (Banverket, 1997).

Tableau 3. **Dépenses d’entretien et de reconstruction des infrastructures de Banverket en 1996 (%)**

<b>Entretien des voies</b>	<b>34</b>
correction de défaillances	3
dommages	1
inspections	2
interventions sur aiguillage	2
remplacement de rails et traverses	4
réglage position des voies	2
entretien périodique	1
entretien d’hiver	2
entretien divers	15
<b>Entretien non spécifique aux voies</b>	<b>33</b>
<b>Reconstruction</b>	<b>33</b>
voies	15
ponts	5
caténaires	4
équipement électrique	4
signaux de circulation	3
centres de triage	2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Comme le montre le Tableau 3, dans le cas de Banverket, en Suède, les dépenses totales pouvant servir de base de calcul pour le coût marginal des infrastructures à court terme se divisent comme suit : un tiers au titre de la reconstruction, un tiers au titre de l’entretien des voies et un tiers au titre de l’entretien non spécifique aux voies.

Ce dernier tiers est donc exclu du calcul dès le départ.

### **6.1. Coûts d’entretien pertinents pour la détermination des prix**

Parmi les autres postes d’entretien, certains sont fixes ou quasiment fixes, c’est-à-dire indépendants de la densité du trafic (Hedström, 1996). D’autres activités génèrent des “biens d’intérêt général”, c’est-à-dire utiles à un nombre

illimité de trains. Le désherbage des remblais fait partie de ces activités, par exemple. Un rapprochement des dépenses consacrées à ces activités et de la densité du trafic révélerait très probablement une forte corrélation entre les deux. Néanmoins, cela ne peut pas servir de fondement au calcul de la variable  $CMA_{inf}$ . Si l'on se réfère à l'équation (5), on peut expliquer ce phénomène de la même façon que le fait que la variable  $CMA_{LT_{equiv}}$  puisse prendre la valeur zéro : si les dépenses totales ou coûts totaux (C) croissent proportionnellement au trafic (Q), on ne peut pas en déduire que le coût marginal pertinent pour la détermination des prix doit être égal au coût moyen. Il se peut qu'un avantage annexe "compensateur" (A) augmente proportionnellement à C et à Q. Dans l'exemple présenté dans la section 4, nous avons vu que les "économies sur le trafic existant", en général, s'alignent sur C au bout d'un certain temps, de sorte que le coût marginal à long terme des systèmes de transport extra-urbains se rapproche de zéro. Dans le cas présent, on peut démontrer que certains éléments qualitatifs des services ferroviaires sont améliorés lorsque le volume de trafic s'accroît. Pour calculer la composante  $CMA_{inf}$  de manière pertinente, la procédure adéquate consiste ici aussi à déduire des coûts de production les économies réalisées sur les coûts d'usage, ce qui, en général, ramène à zéro le coût pertinent pour la détermination des prix (voir Jansson et Lindberg, 1997).

## 6.2. Coûts de reconstruction pertinents pour la détermination des prix

Outre les investissements à part entière, Banverket consacre un autre tiers de ses dépenses totales au remplacement d'éléments plus ou moins importants de son infrastructure existante. Comme le révèle le Tableau 3, les voies (rails et traverses) constituent de loin le poste le plus important. La méthode utilisée pour calculer le coût marginal pertinent, dans ce cas, consiste en premier lieu à estimer dans quelle mesure l'intervalle de temps entre les remplacements est affecté par le volume du trafic, c'est-à-dire à évaluer la durée de vie utile des différents éléments en fonction du volume de trafic. Ensuite, on calcule la valeur actuelle des coûts de reconstruction totaux jusqu'à l'horizon de la planification, sous la forme d'une fonction de durée de vie utile. Puis, en calculant une dérivée par rapport au volume du trafic, on obtient le coût marginal des reconstructions pertinent pour la détermination des prix. Par exemple, si la durée de vie utile est inversement proportionnelle au volume de trafic, le coût marginal pertinent est égal au coût de reconstruction moyen. A en juger d'après les estimations empiriques des services techniques, la durée de vie utile de la plupart des composants de l'infrastructure (rails, traverses, équipements électriques, caténaires, etc.) n'est pas aussi étroitement subordonnée au volume de trafic.

Globalement, on est fondé à penser que le coût d'infrastructure marginal à court terme pertinent pour la détermination des prix est inférieur à la moitié du coût moyen de reconstruction et d'entretien de l'infrastructure ferroviaire.

Il en va autrement de la structure de la variable  $CMa_{inf}$  par rapport à la charge par essieu. Il convient tout d'abord d'observer que la qualité des infrastructures influence nettement les coûts imputables à la dépréciation. De même que dans le cas des routes, il existe une corrélation entre les investissements dans la qualité et les coûts d'entretien indispensables, la densité du trafic jouant le rôle de facteur déterminant eu égard à l'équilibre qui s'instaurera entre ces deux éléments. Ainsi, les infrastructures mal construites présentent un coût marginal au titre de la dépréciation très supérieur. D'après certaines études, ce coût peut être jusqu'à cinq fois plus élevé (sur les infrastructures suédoises de catégorie II) que sur les infrastructures de grande qualité. La dépréciation est également fonction, à densité de trafic égale, de la charge par essieu. Selon certaines études, il existe entre le coût d'entretien et la charge par essieu une relation pratiquement linéaire, ou légèrement progressive. Il est impossible de définir précisément les modalités suivant lesquelles les coûts de reconstruction et d'entretien augmentent en proportion de la charge par essieu. Néanmoins, il est établi que cette relation est nettement moins progressive que dans le secteur routier, où s'applique ce que l'on appelle la "loi de la puissance quatre".

## **7. COÛTS MARGINAUX DES ACCIDENTS PERTINENTS POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX**

Les coûts liés aux accidents sont imputables, soit à des accidents où ne sont impliqués que des usagers du système de transport ferroviaire, soit à des accidents intervenant à une intersection entre ce mode de transport et un autre. Il est de notoriété publique que les passages à niveau sont dangereux (voir Banverket, 1997 ; Evans et Morrison, 1997 ; Johansson, 1997). Signalons incidemment qu'une grande proportion des accidents graves survenant sur le réseau routier se produit aux endroits où les piétons et les cyclistes doivent traverser la chaussée empruntée par des véhicules à moteur. Le nombre total d'accidents  $N$  peut s'écrire :

$$N = A + X \quad (8)$$

où  $A$  représente le nombre d'accidents internes au système ferroviaire et  $X$  le nombre d'accidents intersystèmes. Comme le donnent à penser les données du Tableau 4 ci-après, seuls les accidents de la deuxième catégorie comptent réellement dans la composition optimale des redevances d'externalité au titre des accidents dans les systèmes de transport ferroviaire.

De nombreux problèmes théoriques et empiriques compliquent la valorisation des types d'accidents les plus graves. Voici un bref résumé des éléments pertinents à cet égard.

### 7.1. Coût des accidents *ex ante* et *ex post*

Le coût des accidents *ex post* est absolument impossible à évaluer. Les coûts *ex ante*, en revanche, peuvent être définis comme le consentement à payer (CAP) total en vue de bénéficier d'une sécurité totale elle aussi (consentement exprimé par les individus exposés, directement ou non, à des risques d'accident). Nous pouvons distinguer trois types de CAP :

$f(r) =$  CAP, en échange d'une sécurité totale, d'un foyer auquel appartient une personne exposée au risque  $r$  ;  $f(r) \approx ar$  pour des valeurs de  $r$  peu élevées

$g(r) =$  idem concernant les parents et les amis de la personne ci-dessus ;  
 $g(r) \approx br$  pour les valeurs de  $r$  peu élevées

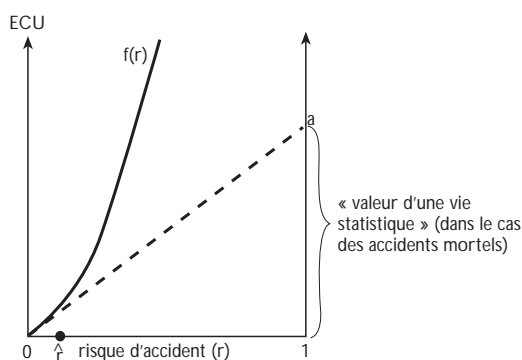
$h(r) =$  idem concernant le reste de la société ;  $h(r) \approx cr$

Tableau 4. **Accidents ferroviaires en Suède pendant la période 1989-1996 ; nombre de tués et de blessés graves (y compris les suicides supposés)**

Type d'accident	Tués	Blessés graves
Employés des chemins de fer	<b>7</b>	<b>44</b>
heurtés pendant des travaux sur la voie	5	12
travaux de formation des trains	2	10
passages à niveau	0	0
autres	0	22
Voyageurs	<b>10</b>	<b>68</b>
passages à niveau	2	6
autres	8	62
Autres personnes	<b>166</b>	<b>100</b>
usagers de la route aux passages à niveau	127	88
intrus	39	12
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>212</b>

Source : SJ (1997)

Figure 4. **Consentement à payer d'un foyer en échange d'une sécurité totale, à différents niveaux de risque et en faveur d'un membre particulier du foyer**



La courbe  $f(r)$  doit de manière générale se présenter telle que dans la Figure 4 ci-dessus. On peut supposer que cette fonction est à peu de chose près linéaire dans le cas d'un risque très limité (en dessous de  $\underline{r}$ ), coïncidant avec un rayon partant de l'origine,  $\mathbf{ar}$ , qui prend bien entendu la valeur =  $\mathbf{a}$  à un niveau de risque égal à l'unité. Quoi qu'il en soit, l'intérêt réel de cette courbe, telle qu'elle se présente, tient au fait qu'à un niveau élevé de risque, elle s'élève de plus en plus vite et ne se rapproche jamais de  $\mathbf{r} = 1$ .

La fonction  $g(r)$  donne probablement (mais pas nécessairement) une courbe moins abrupte que  $f(r)$ . Il se pourrait que  $h(r)$  soit pratiquement égal à  $\mathbf{cr}$  d'un bout à l'autre, représentant la partie totale des coûts des accidents pris en compte avec "détachement" par le reste de la société de la même manière que d'impitoyables esclavagistes considéraient le sang des esclaves.

Il convient de noter qu'une grande différence distingue la valorisation des accidents graves *ex ante* et *ex post*. Supposons que  $\mathbf{r}$  représente les risques mortels et qu'un foyer représentatif soit disposé à payer  $f(r)$  ( $\approx \mathbf{ar}$  pour des risques peu élevés) pour garantir la sécurité totale à l'un de ses membres. Si  $1/r$  foyers affichent le même CAP au titre de la sécurité, on peut en conclure qu'une vie sera sauvée en échange d'un paiement total  $f(r)/r \approx \mathbf{a}$ . Néanmoins, la vie n'ayant pas de prix, aucun foyer n'est prêt à sacrifier l'un de ses membres en contrepartie d'une somme d'argent =  $\mathbf{a}$ . Les indemnités versées aux familles qui ont perdu un être cher peuvent contribuer à atténuer le chagrin et la souffrance et cela vaut aussi, bien entendu, pour les personnes qui conservent un handicap à la suite d'un accident de la circulation. Il convient de préciser clairement qu'il n'existe aucun moyen économique de déterminer l'indemnité appropriée. La "valeur d'une vie statistique",  $\mathbf{a}$ , par exemple, est tout aussi arbitraire que n'importe quelle somme d'argent destinée à indemniser une famille dans le deuil.

## **7.2. De la prise en charge (au titre de la responsabilité) des coûts *ex post* aux redevances d'externalités *ex ante***

Dans un système de transport ferroviaire non intégré verticalement, les coûts induits par les accidents peuvent être assumés par le propriétaire de l'infrastructure, par l'exploitant des services ferroviaires ou par les deux. La règle doit être que la ou les organisation(s) qui peuvent avoir une incidence sur la sécurité du trafic ferroviaire, doivent être efficacement incitée(s) (en étant tenue(s) responsable(s) des coûts induits par les accidents *ex post*) à améliorer ladite sécurité. En tout état de cause, ces coûts sont transférés aux usagers, qui

acquittent les redevances *ex ante* correspondantes dans le prix de leur voyage ou du transport de leur marchandise. La question est : comment calculer, dans ce cas, le coût marginal pertinent pour la détermination des prix ?

Pour éviter des problèmes techniques exagérément épineux, nous nous abstenons de distinguer la prise en charge *ex post* par le propriétaire de l'infrastructure de celle qui incombe à l'exploitant des services ferroviaires, et considérerons le cas d'une compagnie de chemin de fer intégrée verticalement qui viserait à maximiser le surplus d'utilité collective : comment tenir compte, dans la tarification des services de transport ferroviaire, du fait que les accidents intra et intersystèmes sont dus indirectement à la production des services en question ? Les principes suivants semblent compatibles avec l'objectif de maximisation du surplus d'utilité collective.

La compagnie de chemin de fer verse à titre d'indemnisation pour chaque accident "intrasystème" une somme  $\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c}$  dont le montant est fixé par la loi. La partie  $\mathbf{a}$  est destinée aux familles des victimes et la partie  $\mathbf{b} + \mathbf{c}$  aux caisses de l'État (une petite compagnie devrait s'assurer contre les accidents graves). Pour passer de ces dépenses *ex post* à la détermination d'un coût des accidents utilisable pour le calcul optimal des tarifs du train, il faut d'abord estimer la relation entre le nombre d'accidents (A) et le volume de transport (Q).

$$A = f(Q) \tag{9a}$$

Le risque d'accident,  $\mathbf{r}$  est défini par la formule :

$$\mathbf{r} = \frac{A}{Q} = \frac{f(Q)}{Q} \tag{9b}$$

Le fait que la compagnie de chemin de fer doive prendre en charge la totalité des coûts *ex post* au titre des accidents l'incite vivement à améliorer la sécurité. De leur côté, les utilisateurs des transports ne peuvent pas beaucoup œuvrer dans ce but, si ce n'est en s'abstenant de voyager lorsque ce n'est pas indispensable. Pour que ce compromis soit compatible avec l'objectif de maximisation du surplus d'utilité collective, le coût marginal prévu au titre des accidents doit entrer dans la composition du prix payé par l'utilisateur. Ce dernier ne connaît pas très bien le risque, mais s'en fait une idée ou, plus



précisément, se fait une idée du coût qu'il induit, grâce à l'optimisation de la tarification. L'élément représentant le coût des accidents "intrasystème" dans le coût pertinent pour la détermination des prix est obtenu de la manière suivante :

$$CP_A = \frac{dA}{dQ}(a+b+c) \quad (9c)$$

$$= (1 + E_{rQ}) \frac{CT_A}{Q} \quad (9d)$$

Si le nombre d'accidents  $A$  est proportionnel au volume du trafic  $Q$ , l'élasticité du risque  $E_{rQ}$  est égale à zéro et la redevance au titre des accidents est égale au coût moyen induit par les accidents "intrasystème". Il convient de rappeler, néanmoins, que cette redevance est en bonne partie reversée aux utilisateurs des services de transport et à leurs familles sous forme de remboursement de frais médicaux, de prestations d'assurance-maladie ou d'indemnités à titre de dommages et intérêts, dans la mesure où le système général d'assurance maladie ne couvre pas ces dépenses. Toutefois, en ce qui concerne le transport de voyageurs, les coûts induits par les accidents "intrasystème" sont relativement peu élevés. Il n'en va pas tout à fait de même dans le cas des accidents intersystèmes.

Malheureusement, il arrive que des trains heurtent des automobiles, des cyclistes ou des piétons. Dans la quasi-totalité des cas, seul le véhicule le plus léger est gravement endommagé.

Le nombre d'accidents intersystèmes est  $X$ , qui est une fonction du volume de transport ferroviaire  $Q$  et du volume de trafic de l'autre réseau de transport concerné, désigné  $M$ .

$$X = g(Q, M) \quad (10a)$$

On obtient l'élément de coût induit par les accidents intersystèmes dans le coût pertinent pour la détermination des prix de la manière suivante :

$$CP_x = \frac{dX}{dQ}(a + b + c) \quad (10b)$$

Le risque encouru par l'autre partie impliquée dans l'accident est désigné R. Dans la mesure où  $R = X/M$ , nous pouvons aussi écrire  $CP_x$  de la manière suivante :

$$CP_x = \frac{dR}{dQ} (a + b + c)M \quad (10c)$$

$$= E_{RQ} \frac{CT_x}{Q} \quad (10d)$$

En résumé, le coût total au titre des accidents, pertinent pour la détermination des prix revient à :

$$CP_{A\&X} = (1 + E_{rQ}) \frac{CT_A}{Q} + E_{RQ} \frac{CT_X}{Q} \quad (11)$$

D'une part, les coûts moyens induits par les accidents intra et intersystèmes constituent des facteurs susceptibles de revêtir une certaine importance. D'autre part, les élasticité du risque en fonction du volume de trafic voyageur,  $E_{rQ}$  et  $E_{RQ}$ , jouent un rôle non négligeable pour la détermination du coût lié aux accidents qui est pertinent pour la détermination des prix. Quel est l'ordre de grandeur possible de  $CP_{A\&X}$  ?

### ***7.2.1. Ordre de grandeur des coûts des accidents pertinents pour la détermination des prix -- exemple chiffré fondé sur des données suédoises***

Dans le cas de la Suède, la situation est la suivante : pendant la période 1989-1996, le coût moyen induit par les accidents "intrasystème" graves ou mortels,  $CT_A/Q$ , y compris ceux touchant les voyageurs et les employés, a été de seulement  $1.5 \cdot 10^{-3}$  ECU par voyageur-kilomètre, soit 0.3 ECU par trajet moyen de 180 kilomètres. L'élasticité du risque,  $E_{rQ}$ , n'est pas connue, mais elle est probablement proche de zéro. On peut supposer que le nombre de victimes, parmi les voyageurs, est proportionnel au volume de voyages, et que le nombre de victimes chez les employés est quant à lui proportionnel au nombre d'unités de matériel roulant en exploitation, qui est lui-même fonction du volume de voyages. La relation proportionnelle entre A et Q signifie bien entendu que le risque (r) est constant par rapport au volume de voyages, et que l'élasticité du risque est égale à zéro.

Le coût induit par les accidents intersystèmes,  $CT_x/Q$ , est beaucoup plus élevé en Suède. Il s'est établi à  $7.5 \cdot 10^{-3}$  ECU par voyageur-kilomètre pendant la période 1989-1996 si l'on inclut les intrus et à  $6 \cdot 10^{-3}$  ECU par voyageur-kilomètre dans le cas contraire. L'élasticité du risque,  $E_{RQ}$ , c'est-à-dire la variation du risque encouru par les individus extérieurs en fonction des variations du nombre de voyageurs, est strictement inconnue, tout comme  $E_{rQ}$ , mais le bon sens milite en faveur d'une valeur comprise entre 0 et 1. Compte tenu du nombre de véhicules routiers qui traversent les voies ferrées, plus il passe de trains, plus le risque de collision est grand pour l'usager de la route. Le nombre de collisions n'est probablement pas au même degré proportionnel au nombre de voyageurs ( $Q$ ). Comme nous l'avons déjà remarqué au sujet des graphiques de la Figure 2, les trains sont censés comporter plus de voitures à mesure que  $Q$  augmente, ce qui signifie que le nombre de trains augmente dans une proportion moindre que  $Q$ .

Il est intéressant de noter que dans le cas de la circulation routière sur les réseaux urbains, le coût des accidents touchant les usagers de la route non protégés (vulnérables), notamment aux carrefours et passages pour piétons, constitue un élément essentiel du coût des accidents pertinents pour la détermination des prix. Néanmoins, ce coût pertinent n'équivaut qu'à la moitié, environ, du coût moyen des accidents impliquant des usagers de la route protégés ou non, car l'élasticité du risque, en l'occurrence, semble se situer aux alentours de 0.5 (Brüde et Larsson, 1993). En d'autres termes, compte tenu du nombre de déplacements à pied et à bicyclette, le nombre de piétons et de cyclistes heurtés par des véhicules routiers à moteur augmente en proportion de la racine carrée du volume de circulation des véhicules à moteur.

Il n'est pas exclu, loin de là, que  $E_{RQ}$  soit également proche de 0.5 en l'état actuel des collisions aux passages à niveau. Le coût total des accidents pertinents pour la détermination des prix, s'agissant du transport ferroviaire de voyageurs en Suède, pourrait donc s'établir à environ  $6 \cdot 10^{-3}$  ECU par voyageur-kilomètre, soit près de 1 ECU par trajet sur une distance moyenne.

## 8. COÛT MARGINAL DES TRANSPORTS FERROVIAIRES PERTINENT POUR LA DÉTERMINATION DES PRIX

Compte tenu des redevances d'externalité et des redevances d'utilisation acquittées par les trains au gestionnaire de l'infrastructure ou au Ministère des Finances, quel est le prix optimal qu'il convient de demander aux voyageurs ? L'espace qui nous est imparti ici, nous permet seulement d'émettre quelques observations simples et néanmoins essentielles. Nous partons du principe que le prix devrait être égal au coût marginal de l'exploitation des trains, majoré de la différence entre les coûts marginal et moyen d'utilisation des trains pour le voyageur.

$$CP = CMa_{\text{train}} + Q \frac{dCMo_{\text{voy}}}{dQ} \quad (12)$$

Le nombre de trajets effectués par le système ferroviaire concerné est  $Q$ . Le coût marginal externe apparaît sous forme de redevances d'exploitation, payables par la compagnie de transport ferroviaire. Ces redevances font donc partie de  $CMa_{\text{train}}$ , et seront répercutées sur le prix acquitté par les voyageurs.

Il convient de noter que chacun des deux éléments des coûts pertinents pour la détermination des prix dans la formule (12) prendra des valeurs assez différentes suivant la façon dont les voyageurs (ou des marchandises) additionnels sont pris en charge. La somme des deux éléments est la même, à l'optimum, quelle que soit la façon dont est augmentée la capacité. Trois exemples illustrent ce point :

1. Les voyageurs supplémentaires peuvent en général être pris en charge (presque) sans intrant de production additionnel, grâce à la simple augmentation du taux d'occupation. Néanmoins, il est impossible de recourir à cette méthode en période de pointe sans conséquences pour les voyageurs. Donc, dans ce cas,  $CP$  se composera uniquement d'un élément de coût "voyageur" momentanément élevé, représentatif du phénomène de file d'attente et/ou d'affluence de voyageurs ou de marchandises.
2. Il est également possible, et plus fréquent, d'accueillir les clients supplémentaires en augmentant le nombre de trains. Dans ce cas, la variable  $CMa_{\text{train}}$  est plus élevée, tandis que l'élément de coût d'utilisation devient négatif compte tenu de l'effet Mohring.

3. La troisième solution consiste à augmenter la taille des véhicules (en l'occurrence, la longueur des trains). Dans ce cas, l'élément coût "voyageur" dans le coût pertinent reste globalement inchangé et seule la variable  $CMA_{\text{train}}$  contribue à CP.

### 8.1. Coût moyen d'un wagon supplémentaire

Les calculs rencontrent peu d'obstacles théoriques, dans les types de transport où la taille des trains (longueur) peut être modifiée ; il est possible d'ajouter ou de supprimer des wagons dans une gare de triage durant la nuit. Les conséquences sur l'embarquement et le débarquement sont limitées elles aussi, dans la mesure où, à la différence de ce qui se passe dans les transports par bus par exemple, le nombre d'entrées et de sorties augmente proportionnellement à la taille des véhicules. De plus, les billets sont achetés à l'avance, ce qui signifie que le temps nécessaire à leur achat n'affecte pas la durée du trajet effectué par le véhicule.

Dans les transports publics longue distance, où les véhicules sont empruntés par des voyageurs irréguliers, "l'effet Mohring" est plus difficile à estimer que dans le cas des transports urbains, y compris le trafic de banlieue. Par conséquent, la bonne méthode, en ce qui concerne les trains grandes lignes, consiste à calculer CP en partant du principe qu'à l'augmentation du nombre de voyageur répond un accroissement de la taille des véhicules. Cette approche contourne la plupart des difficultés inhérentes à l'évaluation du coût pour les voyageurs mais pas toutes. Si la longueur des trains augmente proportionnellement au nombre de voyageurs, le temps total passé dans les gares peut théoriquement rester le même quel que soit le nombre de wagons par train. Or, dans la pratique, ce temps augmente légèrement avec le nombre de voyageurs. Quoi qu'il en soit, dans le cas des transports ferroviaires, les conséquences sur l'embarquement et le débarquement jouent probablement un rôle mineur.

La seule difficulté, du point de vue du calcul des coûts supplémentaires induits par l'ajout d'un ou plusieurs wagons, consiste à mettre en évidence les modalités suivant lesquelles les dépenses d'énergie évoluent à mesure qu'un train est allongé. Dans le cadre d'une étude menée conjointement avec les SJ, une équipe de chercheurs de l'Université de Linköping a révélé que, compte tenu de la vitesse d'un train, la consommation d'énergie augmente de manière linéaire avec sa longueur, et ce dans tous les cas observés (Jansson *et al.*, 1992). De sorte que le coût pertinent pour la détermination des prix peut

être exprimé de manière très simple. Dans une situation normale, s'agissant d'un train, la plus petite unité de prestation est l'acheminement d'un wagon supplémentaire du point de départ, disons la gare centrale de Stockholm, à une destination finale, par exemple la gare de Malmö, et retour. Le coût marginal induit par la production de cette capacité de transport supplémentaire constitue le numérateur du coût pertinent. Le nombre de voyageurs supplémentaires transportés fait office de dénominateur :

$$CP_{ti} = \frac{\mu_{ti} + \alpha D}{\beta} \quad (13)$$

$CP_{ti}$  = coût pertinent pour la détermination des prix par siège occupé, jour t, départ i (t = 1...365 et i = 1...m)

$\mu_{ti}$  = coût d'opportunité, jour t départ i, pour le wagon supplémentaire

$\alpha$  = coût d'exploitation additionnel d'un train dû à l'ajout d'un wagon supplémentaire, par kilomètre

D = distance de l'aller-retour

$\beta$  = nombre (visé en tant qu'objectif) de sièges occupés par wagon

Cette formulation du coût pertinent présuppose que le train, sur l'itinéraire concerné, n'effectue qu'un aller-retour par jour. Sur un itinéraire plus court, il sera peut-être possible d'effectuer un aller-retour et demi ou deux aller-retour. Le dénominateur serait dès lors multiplié par 1.5 ou par 2.

Il convient de noter que le coût pertinent est donné par siège occupé sur un voyage aller-retour. Ce coût doit être réparti entre l'ensemble des voyageurs qui occupent successivement un même siège au cours du trajet aller-retour. Le nombre de voyageurs par siège et par aller-retour peut être de deux (un dans chaque direction) ou plus, dans la mesure où de nombreux voyageurs ne parcourent par la totalité du trajet.

L'efficacité est subordonnée à une condition : ramené à la totalité des départs pour tous les jours de l'année, le coût d'opportunité d'un wagon doit être égal aux dépenses annuelles en capital.

On conçoit sans difficulté le résultat financier de l'optimisation de la tarification du transport de voyageurs par train. Les recettes couvriront les coûts d'investissement et d'exploitation relatifs aux wagons, y compris les coûts salariaux des chefs de train, mais ne couvriront aucun des frais relatifs aux locomotives, y compris les coûts salariaux des machinistes, ni la plupart

des charges fixes, qui sont en fait indépendantes de la longueur des trains. Seule la moitié environ des coûts totaux du service rendu aux voyageurs est couverte par l'application pour les trains d'une tarification optimisée.

## 8.2. Tarification des services ferroviaires interurbains en fonction des périodes de pointe

Reprenons la formule (13), relative au coût pertinent pour la tarification du transport ferroviaire de voyageurs. L'efficacité est subordonnée à une autre condition, utile pour la formulation d'une structure des prix en fonction des périodes de pointe, qui peut s'écrire comme suit :

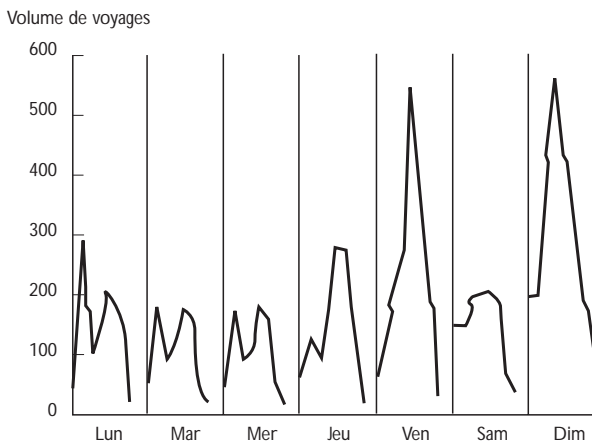
$$\mu_{t_1} = \mu_{t_2} = \dots \mu_{t_i} \dots = \mu_{t_m} = \mu \quad (14)$$

Considérons comme donné, pour un jour particulier, le matériel roulant d'une ligne particulière. Le nombre de locomotives et de wagons ne peut être modifié que d'un jour à l'autre. Il est donc nécessaire, en termes d'efficacité, que chaque jour, le nombre donné de wagons soit réparti entre les  $m$  trains de telle sorte que l'utilisation de la capacité soit à peu près constante. Cela suppose que le coût d'opportunité d'un wagon soit le même quel que soit le départ un jour donné (voir la formule (14)).

La demande de voyage ferroviaire revêt un caractère stochastique considérable, de sorte qu'il n'est pas approprié de tabler sur un taux d'occupation très élevé. A l'heure actuelle, dans les trains des SJ, le taux d'occupation moyen s'établit à environ 33 pour cent, mais il varie systématiquement et sensiblement d'un segment du marché à l'autre. En éliminant ces différences systématiques au moyen d'une tarification tenant compte des périodes de pointe, qui viserait essentiellement à étaler le taux d'occupation dans le temps et dans l'espace, il serait possible de faire passer le taux moyen à au moins 50 pour cent, soit une amélioration sensible.

Le premier objectif, en matière d'étalement de la demande, doit être de rapprocher le niveau constaté du lundi au jeudi et le samedi (périodes creuses) au niveau enregistré le vendredi et le dimanche (périodes de pointe). La Figure 5 illustre un exemple de profil journalier de la demande de voyages ferroviaires en Suède.

Figure 5. **Voyages ferroviaires entre Stockholm et Gävle**  
les différents jours de la semaine



On constate dans Jansson *et al.*, 1992, que  $\mu_i = 0$  en période creuse. Autrement dit, si les tarifs dans les périodes creuses étaient fondés uniquement sur la composante coût d'exploitation  $\alpha D$  du coût pertinent pour la détermination des prix (voir l'équation (12) ci-dessus), le niveau de la demande se situerait juste au-dessous du niveau de pointe, tout comme ce serait le cas si le trafic de pointe assurait seul le financement des dépenses d'investissement concernant les wagons.

Le deuxième objectif qu'il convient de poursuivre en matière d'étalement de la demande consiste à niveler les pointes et les creux dans l'espace. Nous n'avons pas approfondi cette question. Il reste beaucoup à faire. Prenons en exemple la ligne, assez représentative, qui relie Stockholm à Sundsvall, dans le Nord de la Suède. Divisons-la en trois tronçons. Le nombre quotidien de voyageurs pendant les périodes de pointe et les périodes creuses, respectivement, sur les trois tronçons, se présente comme suit :



Tableau 5. **Nombre quotidien de voyageurs sur chacun des trois tronçons de la ligne Stockholm-Sundsvall en 1984**

Tronçon	Vendredi et dimanche	Lundi à jeudi et samedi
Stockholm - Gävle	3 307	1 751
Gävle - Söderhamn	2 490	1 240
Söderhamn - Sundsvall	1 494	734

La différenciation de prix entre périodes de pointe et périodes creuses telle que défendue ci-avant aboutirait à un rapprochement des chiffres figurant en vis-à-vis pour chacune des lignes du Tableau 5 ci-dessus. Pour que l'offre et la demande se correspondent mieux du point de vue spatial, la première mesure à prendre consiste à assurer des aller-retour entre Stockholm et Gävle et entre Stockholm et Söderhamn. Au-delà, l'étalement spatial de la demande nécessite de différencier les prix, pour que le taux d'occupation soit le même sur tous les tronçons de la ligne.

### 8.2.1. *Comparaison avec les tarifs pratiqués par les SJ*

Nous présentons ci-dessous une comparaison entre les prix pratiqués par les SJ et les prix optimaux déterminés en fonction des principes décrits dans le présent document. L'accent est mis sur une différenciation des prix selon les jours de la semaine (voir aussi Jansson *et al.*, 1992). Comme on peut le voir dans le Tableau 6, dans les deux cas étudiés (avec et sans contraintes budgétaires), les prix en période creuse devraient être équivalents à seulement un tiers environ des prix en période de pointe. Les exemples concernent une liaison assez courte, une autre moyenne et une troisième relativement longue. Les valeurs absolues importe peu : elles sont exprimées en couronnes suédoises de 1990. C'est la structure des tarifs qui est intéressante. Dans la mesure où l'élasticité de la demande de transport ferroviaire varie quelque peu d'un itinéraire à l'autre suivant que le transport aérien est ou non en concurrence, les deux cas sont pris en considération dans cette illustration.

**Tableau 6. Comparaison entre les prix optimaux, différenciés suivant les jours de la semaine, et les prix pratiqués par les SJ en 1990 ; prix du billet aller simple sur la totalité du trajet, en couronnes suédoises**

Distance du trajet	Jour de la semaine	Prix optimaux				Prix SJ	
		Sans contraintes budgétaires		Avec contraintes budgétaires		Noir	Rouge
		Concurrence aérienne	Pas de concurrence aérienne	Concurrence aérienne	Pas de concurrence aérienne		
170 km	Ven., dim.	113	113	154	154	128	64
	Lun.-jeu., sam.	30	30	56	57		
335 km	Ven., dim.	187	202	240	303	242	121
	Lun.-jeu., sam.	50	58	87	123		
550 km	Ven., dim.	254	294	292	462	342	171
	Lun.-jeu., sam.	72	96	104	204		

Comme on le constate, la distance fait peu de différence en ce qui concerne la différenciation période de pointe/période creuse. Il est intéressant de noter que dans les cas où il n'existe pas de concurrence aérienne, l'influence du facteur distance sur les prix optimaux est à peu près la même que sur les prix des SJ. Là où les transports aériens sont en concurrence avec le train, les prix optimaux sont sensiblement plus bas.

Il est malaisé de comparer les prix du fait que les SJ ont abandonné la différenciation en fonction des jours de la semaine, qui constituait le volet essentiel de la politique de baisse des prix lancée en 1979. En 1989, les SJ ont mis en place une nouvelle différenciation des prix en fonction des heures de départ dans une même journée. Environ 20 pour cent des départs sont classés dans la catégorie "rouge" : les prix qui s'y appliquent sont de moitié inférieurs à ceux pratiqués sur les 80 pour cent de départs restants, dits "noirs".

A l'automne 1997, les SJ ont de nouveau modifié leur méthode de tarification, pour revenir à une détermination des prix en fonction des périodes de pointe par jour de la semaine. Les SJ se sont en partie inspirés des méthodes de tarification des compagnies aériennes. Ils combinent une tarification en fonction des périodes de pointe au sens strict et une discrimination tarifaire selon des modalités qui ne sont pas transparentes pour le grand public (ce qui fait d'ailleurs partie des objectifs de ce système). La tarification en fonction des périodes de pointe ne s'applique pas aux voyageurs en première classe, pour la plupart des voyageurs d'affaires qui n'acquittent pas le prix du billet de leur poche. Les billets de deuxième classe sont divisés en deux catégories : plein tarif et demi-tarif. Il n'existe pas de différence matérielle visible entre ces deux catégories, mais les proportions sont très différentes suivant le jour. Les jours chargés (vendredis, veilles de jours fériés, etc.), il n'y a pratiquement pas de places à demi-tarif. Les jours creux, ces places sont très nombreuses. Pour éviter que les voyageurs d'affaires ne tirent parti des tarifs réduits, deux conditions doivent être remplies pour en bénéficier : (1) il faut acheter un abonnement annuel qui coûte seulement 18 ECU et (2) les billets doivent être réservés une semaine à l'avance.

Si les SJ avaient pour objectif la maximisation du surplus d'utilité collective, c'est-à-dire la maximisation de la somme de leurs profits (positifs ou négatifs) et des surplus des consommateurs de transports ferroviaires, il conviendrait de mener jusqu'au terme de sa logique ce type de tarification subordonnée aux périodes de pointe. Dans ce cas, les prix bas correspondant aux périodes creuses et indiqués dans la colonne des prix optimaux s'appliqueraient à 70 pour cent de la totalité des voyages. En d'autres termes, le prix moyen pondéré serait sensiblement inférieur au niveau des tarifs pratiqués par les SJ tels qu'ils figurent dans le Tableau, même dans le cas où les résultats financiers devraient correspondre exactement à ceux que présentaient les SJ à l'époque de la comparaison.

Nous avons calculé grossièrement l'augmentation probable du volume de voyages découlant de l'adoption sans restriction de la structure des prix optimaux. En l'absence de contraintes budgétaires, le volume de voyages double. La majeure partie de l'augmentation concerne bien entendu les périodes creuses. En présence de contraintes budgétaires, les prix doivent être sensiblement plus élevés et l'augmentation du volume total de voyages se limite donc à 40 pour cent. Il est intéressant de noter que, dans ce dernier cas de figure, l'amélioration nette du bien-être atteint pas moins de 75 pour cent de l'amélioration nette du bien-être réalisée par la tarification en fonction des périodes de pointe en l'absence de contraintes budgétaires.

## 9. ESSAI DE CONCLUSIONS

Nous nous trouvons en territoire inconnu. C'est pourquoi nous devons nous contenter de conclusions "provisoires". La principale caractéristique économique des transports ferroviaires réside dans l'existence d'économies importantes liées à l'intensité de la demande. Les coûts des transports ferroviaires peuvent devenir constants ou augmenter à partir du moment où des obstacles physiques importants s'opposent à l'accroissement des capacités. Cela ne peut se produire que sur les lignes interurbaines les plus fréquentées et, notamment, dans le trafic de banlieue. La politique des prix et la politique d'investissement sont interdépendantes. Si les investissements dans les infrastructures demeurent insuffisants pendant longtemps, les goulets d'étranglement risquent de se multiplier sur le réseau, d'entraîner des retards de plus en plus fréquents, mais aussi de compliquer l'organisation du trafic et d'imposer des détournements d'itinéraire et des attentes. En d'autres termes, si le niveau d'investissement n'est pas optimal, théoriquement les coûts des transports ferroviaires sont susceptibles d'augmenter. Cela suppose, entre autres, que l'optimisation de la politique des prix vise la récupération de l'ensemble des coûts du réseau (au moins pendant un certain temps, c'est-à-dire jusqu'à ce que la demande commence à chuter en raison de la détérioration de la qualité du service).

Personne n'est favorable à un tel scénario. Le scénario souhaitable consiste plutôt à réaliser de façon continue les investissements optimaux permettant de supprimer les goulets d'étranglement, de raccourcir les liaisons ferroviaires, et d'améliorer les infrastructures de manière à faire circuler des trains plus rapides et plus confortables. On peut être certain que dans ce cas de figure, le coût total des transports ferroviaires pertinent pour la détermination des prix n'atteint pas le coût moyen total. L'optimisation des prix ne permettrait pas de couvrir la totalité des dépenses d'infrastructure, d'exploitation (y compris les dépenses d'investissement dans le matériel roulant) et d'externalités.

Il peut s'agir d'un problème grave dans certains pays. Dans d'autres, il semble acceptable de subventionner les chemins de fer, à condition que les voyageurs et les contribuables obtiennent un service satisfaisant en échange de leur participation : quelle que soit la forme d'organisation choisie, les chemins de fer doivent avoir l'image d'une entreprise efficace, attentive à ses clients, et qui pratique des prix suffisamment bas pour que des gens ordinaires puissent prendre le train sans que cela revête un caractère exceptionnel. Dans le cas contraire, les subventions seront de plus en plus mal perçues par l'opinion publique.

## 9.1. Aspects réellement importants

Notre analyse de la structure des coûts des transports ferroviaires en général, et des coûts inhérents aux infrastructures en particulier, nous amène à conclure qu'il ne reste plus qu'un changement important à apporter pour améliorer l'efficacité allocative : d'une manière ou d'une autre, les compagnies ferroviaires doivent être amenées à adopter une *tarification appropriée en fonction des périodes de pointe*, en remplacement des méthodes tarifaires classiques, fondées sur les distances, ou des tarifications dites "commerciales", qui reviennent en général à instituer une discrimination plus ou moins orientée. Augmenter sensiblement le prix acquitté par les voyageurs d'affaires en échange d'un service identique, abstraction faite d'une relative amélioration du confort sous forme de repas à la place, par exemple, constitue probablement un bon compromis entre équité, efficacité et respect des contraintes financières. Quoiqu'il en soit, l'objectif premier est de rendre au train son statut de mode de transport populaire.

C'est possible et c'est compatible avec les impératifs de l'efficacité économique. Pendant les périodes creuses (*grosso modo* du lundi au jeudi et le samedi), pour les trajets retour sur les lignes où, temporairement, les trafics ne sont pas à l'équilibre, et pour les tronçons où la demande est particulièrement faible, les coûts des transports ferroviaires pertinents pour la détermination des prix se situent à un niveau qui rendrait le train très compétitif s'ils étaient reflétés par la structure tarifaire. Plus de la moitié de la population ne travaille pas régulièrement. Les retraités, les sans-emploi et les étudiants constituent une demande potentielle forte en ce qui concerne les déplacements pendant les périodes creuses. Il suffirait, pour en tirer parti, de fixer les prix au niveau des coûts pertinents.

### 9.1.1. *La structure des prix est plus importante que leur niveau*

Il est important de noter que même si les activités de transport sont soumises à des contraintes budgétaires rigoureuses, l'adoption d'une structure tarifaire en fonction des périodes de pointe augmente considérablement le surplus d'utilité collective en comparaison avec des prix non indexés sur les caractéristiques spatiales et temporelles.

La meilleure solution consiste probablement à maximiser le surplus d'utilité collective en tenant compte de ce que l'on appelle le "prix fictif" (*shadow price*) de l'argent public. En Suède, les coûts des investissements publics dans le secteur des transports financés par l'impôt sont affectés d'un facteur de majoration de 1.6 pour prendre en considération a) l'absence de taxe sur la valeur ajoutée sur les

services en question et b) les distorsions provoquées par l'augmentation de la pression fiscale sur les revenus. Les connaissances théoriques et pratiques sur lesquelles s'appuie le prix fictif actuel de l'argent public ne sont pas très solides. L'idée fondamentale est que l'impôt progressif sur le revenu est une forme d'imposition inefficace, mais nécessaire pour des raisons de distribution. En réduisant le besoin en impôt sur le revenu, on obtient une valeur de 1:30 pour chaque couronne nominale économisée. Hormis les impôts forfaitaires sous une forme ou sous une autre, très impopulaires, il semble qu'un impôt sur les biens marchands soit le type de prélèvement fiscal qui entraîne le moins de distorsions et qu'il convienne de l'utiliser, sous réserve de faisabilité politique, pour réduire le besoin en impôt sur le revenu. Il prendrait alors la forme d'une taxe sur la valeur ajoutée pouvant atteindre jusqu'à 30 pour cent.

Une taxe sur la valeur ajoutée de cet ordre devrait donc être imposée à tous les services publics commercialisés sur le marché, quel que soit le résultat financier total. Le prix fictif de l'argent public devrait être appliqué à la marge.

## **9.2. Le rôle du gestionnaire de l'infrastructure dans la politique des prix des transports ferroviaires**

Nous venons de résumer les problèmes et les solutions exposés dans le présent document. Il reste maintenant une dernière question importante : que peut faire le gestionnaire de l'infrastructure (compte tenu des différentes structures que peut adopter le secteur des transports ferroviaires) ?

Si la structure n'est plus intégrée, il doit malgré tout rester un organe ayant la responsabilité globale du secteur des transports ferroviaires. L'Administration suédoise du réseau routier constitue un précédent : elle a récemment été chargée, dans la limite évidente de ses capacités, de veiller à ce que le développement de l'ensemble du secteur des transports routiers soit conforme à l'intérêt général. Il est naturel de penser que le gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire pourrait jouer le même rôle. Compte tenu des caractéristiques de l'offre (coût) et de la demande dans le secteur ferroviaire, l'aspect le plus important de la politique des prix semble être d'utiliser les redevances d'utilisation de l'infrastructure en vue de corriger les déviations par rapport aux conditions fondamentales d'optimisation énoncées en introduction.

Il est peu probable que la Suède s'achemine vers ce type de solution : le niveau actuel des redevances d'utilisation de l'infrastructure est très bas. C'est un avantage en termes d'efficacité allocative, mais cela ne milite pas en faveur d'une tarification des services ferroviaires en fonction des périodes pointe.

Dans les pays où l'infrastructure a l'obligation d'être rentable, le gestionnaire de l'infrastructure a potentiellement un rôle plus important à jouer dans la définition de la structure des prix des transports ferroviaires.

Il est difficile de dire comment exactement le gestionnaire de l'infrastructure doit jouer son rôle de contrepois. S'il n'y a qu'une compagnie par ligne, la meilleure solution, et de loin, consiste à encourager à la fois cette compagnie et le gestionnaire de l'infrastructure à poursuivre le même objectif, à savoir optimiser le surplus d'utilité collective. Dans ce cas, il ne doit pas être nécessaire de recourir à des dispositifs compensatoires dérogeant au principe essentiel : l'application de prix optimaux aux services ferroviaires.

Si plusieurs compagnies sont présentes sur une même liaison et ont pour but d'optimiser leurs profits, il est probable que les conditions d'efficacité ne seront pas respectées. On peut difficilement imaginer que la politique des prix pratiquée pour l'infrastructure suffirait à corriger toutes les déviations.

## NOTES

1. Le terme "transports publics" renvoie ici non pas aux services de transport produits par l'État et/ou une entreprise publique, mais au fait que le véhicule en question est utilisé en commun par plusieurs consommateurs de transport indépendants, c'est-à-dire au même moment sur une même liaison.
2. Le rendement d'échelle décroissant, dans le troisième intervalle de production, nécessaire pour obtenir la courbe en U des CMLT communément admise, imputable à des "déséconomies de taille" organisationnelles et non à des obstacles techniques, est plus difficile à vérifier aux moyens de calculs techniques théoriques.

## BIBLIOGRAPHIE

Administration nationale des chemins de fer suédois (Banverket) (1997) : Banverkets beräkningshandledning.

Administration nationale des chemins de fer suédois (Banverket) (1997a): *Översyn av banavgiftssystemet*. Banverkets rapport enligt regeringsuppdrag, 29 mai 1997.

Brüde, U. et Larsson, J. (1993): *Trafiksäkerhet i tätortskorsningar*,. Linköping: VTI-meddelande 685.

Commission Européenne (1996) : *Une stratégie pour revitaliser les chemins de fer communautaires*, Com(96)421.

Dodgson, J. (1995): *Railway privatisation and infrastructure charging*, 7<sup>th</sup> World Conference on Transportation Research, Sydney, juillet 1995.

Evans, A. et Morrisson, A. (1997): *Incorporating accident risk and disruption in economic models of public transport*, Journal of Transport Economics and Policy, mai.

Haldi, J. et Whitcomb, D. (1967): *Economies of scale in industrial plants*, Journal of Political Economy. Vol 75, n° 4.

Hansson, L. (1997): *The internalisation of external effects in Swedish transport policy – a comparison between road and rail traffic*, International Institute for Industrial Environmental Economics, Université de Lund.

Harris, R. (1977): *Economies of traffic density*. Bell Journal of Economics, Vol 30, n° 4.



Hedström, R. (1996): *Samband mellan trafikbelastning - banstandard - underhållskostnader*, VTI-meddelande 806.

Hylén, B. (1995): *Access to rail infrastructure – Regulation and pricing*, A state-of-the-art report from ten European countries, VTI not 42-1995.

Jansson, J.O. Andersson, P. Cardebring, P. et Sonesson, T. (1992): *Prissättning och finansiering av järnvägens persontransporttjänster*, TFB & VTI forskning/recherche n° 5.

Jansson, J.O. et Lindberg G. (1997): *Transport pricing principle*, D2 of PETS (Pricing European Transport Systems), Projet de recherche pour la Commission Européenne : Transport – DG VII.

Jansson, J.O. (1997): *Theory and practice of transport infrastructure and public transport pricing*. in: *Recent Developments in Transport Economics*, ed. by G. de Rus and C. Nash, Ashgate: Aldershot.

Johansson, J. (1997): *The economics of railway safety – state of the art*, Department of Infrastructure and Planning, KTH, Stockholm.

Kopicki, R. et Thomposn, L.S. (1995): *Best methods of railway restructuring and privatisation*, CFS Discussion Paper Series, Number 111, Banque Mondiale, août 1995.

Ministère des Transports (1964): *Road pricing - the economic and technical possibilities*, Londres (rapport Smeed).

Mohring, H. (1972): *Optimisation and scale economies in urban bus transportation*, *American Economic Review*, Vol 62, n° 4.

Molinder, J. (1997): *Värdet av turtäthet*, Working paper, EKI, Université de Linköping.

Nilsson, J-E. (1997): *Efficiency implications of innovations in administering transport infrastructure*, Department of economics, Université de Stockholm.

Panzar, J. (1979): *Equilibrium and welfare in unregulated airline markets*, *American Economic Review*, Papers and Proceedings.

Pratten, C. (1971): *Economies of scale in manufacturing industry*, Cambridge University Press.

Scherer, F. et Ross, D. (1990): *Industrial market structure and economic performance*, Boston: Houghton Mifflin Co.

SJ (1977): *Trafiksäkerheten 1996*, SJ Stab Trafiksäkerhet.

Walters, A. (1961): *The theory and measurement of private and social cost of highway congestion*, *Econometrica*, Vol 29, n° 4.

Walters, A. (1968): *The economics of road user charges*, Washington: Banque Mondiale, World Bank occ. paper no. 5.



## **NOTE DU PRÉSIDENT**

### **INTRODUCTION A LA DISCUSSION**

Les considérations développées dans cette note font référence au cas français

**Claude MARTINAND**  
**Président**  
**Réseau Ferré de France**  
**Paris-La Défense**



## TABLE DES MATIÈRES

1.	LES GRANDS ENJEUX DE LA TARIFICATION.....	205
1.1.	Un indicateur déterminant pour tous les acteurs .....	205
1.2.	Un facteur d'équilibre durable des comptes du système ferroviaire .....	205
2.	LES OBJECTIFS MAJEURS A PRENDRE EN COMPTE.....	207
3.	LES FONDEMENTS D'UNE TARIFICATION OPTIMALE .....	209
4.	TROIS GRANDS CHOIX A DÉBATTRE.....	210
4.1.	Le niveau global des péages .....	210
4.2.	La modulation de la tarification en fonction du réseau .....	211
4.3.	La modulation de la tarification en fonction des activités .....	211
5.	LES MODALITÉS PRATIQUES DE LA TARIFICATION .....	212

Paris, mars 1998



## 1. LES GRANDS ENJEUX DE LA TARIFICATION

### 1.1. Un indicateur déterminant pour tous les acteurs

En effet, la tarification constitue, sans doute possible, **l'indicateur économique central du système ferroviaire**, susceptible d'orienter les choix d'exploitation à court terme et d'investissement à moyen et long termes des différents acteurs concernés :

- les responsables des services ferroviaires utilisateurs du réseau et leurs propres clients ;
- le gestionnaire d'infrastructures (RFF en France) et son délégataire (SNCF en France) ;
- les collectivités territoriales, en tant qu'autorités organisatrices et cofinanceurs des infrastructures ou des services ferroviaires ;
- l'État en tant que "régulateur", autorité organisatrice et tuteur du gestionnaire de l'infrastructure et éventuellement de l'exploitation ;
- tous les acteurs concernés par la concurrence et la coopération entre modes de transport.

### 1.2. Un facteur d'équilibre durable des comptes du système ferroviaire

En outre, **la tarification d'usage de l'infrastructure et les modalités de financement du réseau** (fonctionnement), de son maintien en état et de son développement (investissements) **sont indissolublement liées**. L'équilibre du compte d'infrastructures doit être assuré année après année, mais aussi de manière durable.

A un instant donné, les coûts d'infrastructure reflètent à la fois la consistance du réseau, son état d'entretien et de modernisation, mais aussi le niveau de performance de l'opérateur chargé de l'entretien et de l'exploitation du réseau (qualité de service et productivité).

Les différents coûts du réseau ferré doivent être couverts par :



- les **recettes** des utilisateurs (péages et recettes annexes) ;
- les **contributions publiques** (contribution aux charges d'infrastructures, subventions d'équipements et dotations en capital) ;
- les éventuelles **contributions des bénéficiaires indirects** (versement transport et autres taxes) ;
- les **emprunts** sur les marchés financiers, qui ne font d'ailleurs que transférer les dépenses d'investissement d'aujourd'hui sur les utilisateurs (voire les contribuables) de demain, à un coût non négligeable.

Il n'est d'ailleurs pas inutile de préciser les **différentes finalités d'intérêt général** qui peuvent **justifier des contributions publiques** aux infrastructures ou aux services de transport :

- mise en œuvre du "**droit au transport**" nécessitant des contributions publiques, pour des raisons géographiques ou sociales ;
- **aménagement équilibré du territoire** impliquant une égalité de chances pour tous les territoires par des conditions d'accès de qualité suffisante et à un coût raisonnable pour l'utilisateur (et la collectivité), mais le transport ferroviaire n'est pas forcément le seul ou le plus adapté pour atteindre cet objectif ;
- **structuration volontaire du territoire** régional, national ou européen par des investissements orientant les localisations d'activités et anticipant les trafics futurs (cf. réseaux transeuropéens) ;
- **harmonisation des charges d'infrastructures** et de la **concurrence entre modes** (à défaut d'internalisation des coûts externes ou sociaux) et **tarification incitative** à l'usage des transports les plus sûrs, les moins polluants et les plus avantageux pour la collectivité ;
- **apurement** de charges héritées de déséquilibres antérieurs du compte d'infrastructures (dans le cadre de l'application de la Directive 91/440).

La **nature** et les **modalités de versement de ces dotations** ne sont pas indifférentes :

- fonctionnement ou investissement ;
- infrastructures ou services ;
- fixées *a priori* ou *a posteriori* (subvention d'équilibre à éviter) ;
- incitatives ou neutres.

Le **contrôle de ces "aides d'État"** au sens des règles fixées par des textes européens ou nationaux (textes sur la concurrence) est de plus en plus strict et tout n'est plus possible.

Il faut souligner que **la réforme ferroviaire française de 1997 n'a pas encore assuré une perspective d'équilibre durable du système ferroviaire.** Le parachèvement financier de la réforme et la tarification ne peuvent donc être abordés indépendamment l'un de l'autre

## **2. LES OBJECTIFS MAJEURS A PRENDRE EN COMPTE**

La tarification d'usage de l'infrastructure ferroviaire a été mise en place de **manière très différenciée dans différents pays européens.** Elle fait l'objet également de **multiples analyses et réflexions** au niveau de la Commission (DG VII) et de l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC) notamment, en vue d'élaborer des recommandations ou une directive d'harmonisation éventuelle, par exemple pour des itinéraires alternatifs et concurrents de desserte des ports.

Dans ce contexte, il convient de rappeler les **objectifs majeurs** susceptibles d'être pris en compte dans la tarification :

1. **Couvrir tout ou partie des coûts d'exploitation et d'entretien du réseau ferré** et refléter le **niveau de service offert** au transporteur. Cette couverture peut être atteinte globalement ou, au contraire, pour chaque section du réseau et ceci de manière identique ou différenciée.
2. **Favoriser la meilleure utilisation possible du réseau ferré** en liaison avec la gestion des priorités d'utilisation du réseau (sillons) et des critères d'efficacité économique (surplus économique par exemple), mais aussi de non-discrimination.
3. **Contribuer aux coûts de développement du réseau ferré** en dégageant de **l'autofinancement** pour les investissements.
4. **Inciter à l'usage du transport ferroviaire dans la concurrence entre modes,** en raison de l'insuffisante harmonisation des conditions de la concurrence intermodale (coûts externes, coûts sociaux).

5. **Contribuer à l'aménagement équilibré du territoire**, en améliorant l'accessibilité des zones défavorisées, dans un souci d'équité et de solidarité.

Ces objectifs sont **en partie contradictoires**, il faut le souligner, et toute politique tarifaire traduira la **hiérarchie des objectifs** mise en œuvre dans le **compromis** retenu. Chaque option retenue pourra être évaluée au regard de critères **d'efficacité** d'une part, et **d'équité** d'autre part.

A la fois pour refléter plus finement les coûts et pour permettre une politique tarifaire différenciée en fonction des objectifs retenus, il est en général adopté une **formule tarifaire** à deux ou trois termes et une **segmentation du réseau** en sous-réseaux et en sections élémentaires homogènes.

La **formule tarifaire** comprend un droit de réservation et un droit de circulation et, éventuellement, un droit d'accès. Le décret 97-446 a effectivement prévu ces trois termes. Le **droit de circulation** semble bien adapté pour traduire l'objectif 1 (couverture des coûts) et les objectifs 4 (harmonisation de la concurrence entre modes) et 5 (aménagement du territoire), à travers des subventions évitant l'imputation totale des coûts. Le **droit de réservation** semble bien adapté pour traduire les objectifs 2 (meilleure utilisation du réseau) et 3 (contribution aux coûts de développement du réseau), notamment sur la partie du réseau la plus chargée.

Sauf à moduler la tarification section par section, une **segmentation du réseau** en sous-réseaux peut être opérée en fonction notamment de l'importance des circulations et de la qualité du service. La tarification provisoire en France par exemple a retenu quatre sous-réseaux :

- $R_0$  lignes les plus chargées, notamment autour des grands nœuds ferroviaires (750 kilomètres environ) ;
- $R_1$  lignes nouvelles à grande vitesse chargées (830 kilomètres environ) ;
- $R_2$  grandes lignes interurbaines à fort développement (4 630 kilomètres environ) ;
- $R_3$  autres lignes (le reste du réseau).

Enfin, il peut être envisagé une **modulation temporelle de la tarification**, soit quotidienne (heures de pointe), soit annuelle (jours de pointe), notamment sur le réseau le plus chargé.

### 3. LES FONDEMENTS D'UNE TARIFICATION OPTIMALE

Les réflexions théoriques des experts visent à proposer aux décideurs une "**tarification optimale**". Elles sont fondées sur différentes natures de coût :

- coût marginal (de court terme) intégrant des coûts de congestion ;
- coût marginal social, intégrant des externalités ;
- coût marginal social de développement (de long terme) intégrant des coûts d'investissements de renouvellement ;
- coût complet, mais ce coût dépend des conventions retenues pour la couverture de différentes charges du compte d'exploitation et, surtout, des modalités de financement des investissements et des amortissements correspondants.

La théorie économique conclut que la tarification optimale doit être fondée sur le **coût marginal social de développement**. Cependant, en raison des contraintes d'équilibre budgétaire, un optimum de second rang peut être retenu de nature à fausser le moins possible le choix des acteurs économiques (Ramsey-Boiteux).

Il faut en effet noter que la connaissance des coûts et de la variation des coûts en fonction de différents paramètres est très lacunaire et insuffisante.

Pour fixer les idées et sur la base de l'exemple français, on suppose que le montant actuel de 6 milliards doit être supérieur aux coûts variables et on peut définir un coût complet pour RFF à plus de 23 milliards en 1998 (hors contribution actuelle aux charges d'infrastructures de 11.8 milliards et hors charges financières d'apurement de la dette de 134.2 milliards).

En maintenant la dotation aux charges d'infrastructures à son niveau actuel (11.8 milliards), un montant de 12 milliards assure l'équilibre du compte d'infrastructures. La subvention peut alors être justifiée par les objectifs 4 (harmonisation de la concurrence entre modes) et 5 (aménagement du territoire).

Face aux conclusions théoriques, force est de constater que **les différents pays européens ont choisi des politiques très différenciées** :

- coûts complets au Royaume-Uni et en Allemagne, ces pays préférant subventionner le chemin de fer par les conventions de service public et par les subventions d'investissements ;
- coût marginal en Suède, l'équilibre du compte d'infrastructures étant assuré directement par l'État.

Il y a donc manifestement matière à débat et choix possible entre différentes options en fonction de différents enjeux identifiés et des conséquences des choix retenus.

## **4. TROIS GRANDS CHOIX A DÉBATTRE**

### **4.1. Le niveau global des péages**

- Quel **niveau global de péages** faut-il viser, soit progressivement à l'issue d'une période transitoire, soit plutôt dès 1999, quitte à apporter à la SNCF une contribution de l'État aux missions de service public, lui permettant de payer ces péages sans déséquilibrer à nouveau ses comptes ?
- Un ordre de grandeur global de 12 MILLIARDS au moins, à mi-chemin entre le niveau actuel et le résultat d'une tarification au coût complet, constitue-t-il le bon compromis, compte tenu des spécificités françaises (territoire étendu avec une densité de population faible et peu homogène), les préoccupations d'aménagement du territoire impliquant un réseau suffisamment maillé ?

Un tel niveau améliorerait sensiblement la capacité d'autofinancement de RFF et allégerait les besoins de dotations publiques pour le développement du réseau. Il respecterait les règles découlant de la deuxième phase du traité de l'Union économique et monétaire et éviterait la requalification de la dette de Réseau Ferré de France en dette publique. Il assurerait l'équilibre financier du système ferroviaire en maintenant les dotations de RFF à leur niveau actuel.

## 4.2. La modulation de la tarification en fonction du réseau

- **Quelle différenciation de la tarification** faut-il envisager en croisant le niveau respectif des droits de circulation et des droits de réservation, selon la segmentation du réseau ?
- La **segmentation** déjà opérée du réseau est-elle légitime ? Doit elle être maintenue ou modifiée et de quelle manière ?
- La segmentation du réseau doit-elle être complétée par une **différenciation temporelle**, qui ne serait mise en œuvre que sur les sections saturées du réseau ?
- Peut-on consacrer le **droit de réservation** aux objectifs 2 (utilisation optimale du réseau) et 3 (coûts de développement) et le **droit de circulation** aux objectifs 1 (couverture des coûts), les dotations publiques de fonctionnement étant consacrées en priorité, voire exclusivement, aux objectifs 4 (harmonisation de la concurrence) et 5 (aménagement du territoire) et les subventions publiques d'investissements étant consacrées aux objectifs 3 (coûts de développement), 4 (harmonisation de la concurrence) et 5 (aménagement du territoire) ?

En définitive, sur **quelle partie du réseau** faut-il essayer d'atteindre la **couverture des coûts complets** et sur quelle partie faut-il y renoncer à condition de disposer des dotations publiques correspondantes ?

## 4.3. La modulation de la tarification en fonction des activités

- En fonction de la réalité de la **concurrence entre modes**, très variables selon les activités et les marchés, faut-il envisager **une différenciation de la tarification selon la nature des activités** (fret, grandes lignes, services régionaux et locaux) et selon l'origine ou la destination des liaisons (préacheminement ou postacheminement terrestres des ports par exemple). Une telle option rejoint-elle pour partie celle de la "capacité contributive" défendue par la SNCF ?
- La tarification au coût complet sur certaines parties du réseau doit elle concerner toutes les catégories de trains ou seulement ceux qui sont déterminants pour l'exploitation et les besoins d'accroissement de capacité (cas des trains de banlieue en Île-de-France par exemple) ?

## 5. LES MODALITÉS PRATIQUES DE LA TARIFICATION

Au delà de ces trois séries d'ensembles de choix principaux, les **modalités pratiques de la tarification** méritent également d'être éclairées et débattues.

La tarification devrait être **stable** (ce qui milite pour le passage en une fois à la tarification définitive), relativement **simple** et **lisible**, si l'on veut qu'elle produise tous ses effets incitatifs.

Toute **modulation** envisagée doit pouvoir être **mesurée effectivement** à un **coût raisonnable** pour garder son intérêt. Beaucoup de raffinements relatifs à des caractéristiques techniques du réseau ou des trains sont intéressants, mais rarement opérationnels. Jusqu'où faut-il tenir compte des caractéristiques du train (puissance, longueur, poids à l'essieu, etc.) et de la manière dont il utilise l'infrastructure (vitesse, arrêts, etc.) ?

- La tarification est généralement fondée sur le train-kilomètre. Faut-il y rajouter une tarification liée au temps d'utilisation d'un équipement (quai dans une gare saturée par exemple) ?
- Le **droit d'accès** (terme fixe) ne doit pas être discriminatoire, ni constituer une barrière à l'entrée : à quel niveau fixer ce droit d'accès ? Faut-il envisager une option possible (comme en Allemagne) : droit d'accès élevé et droits variables plus faibles ou droit d'accès nul et droits variables plus élevés ?
- Faut-il aussi introduire des possibilités de **négociation des péages** comme en Grande-Bretagne en fonction de la durée des contrats, voire de garanties de recettes, ou ne prévoir que de simples rabais de quantité ?
- Faut-il envisager des **pénalités et indemnités mutuelles** en fonction du respect de ses engagements de régularité, soit par le gestionnaire de l'infrastructure, soit par les entreprises ferroviaires ? (un tel système ne fonctionne qu'en Grande-Bretagne).
- Faut-il mettre en œuvre les articles 6 et 10 du décret 97-446 relatifs à des **tarifications spécifiques** en cas d'investissements particuliers ? Faut-il y renoncer ou ne l'utiliser qu'à bon escient, c'est-à-dire rarement, pour éviter une sorte de "balkanisation" de la tarification ?

Bien d'autres questions mériteraient sans doute d'être évoquées au risque d'obscurcir le débat dans ses enjeux majeurs. Elles seront abordées le moment venu.

## **SYNTHÈSE DE LA DISCUSSION**





## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	217
1. LES OBJECTIFS STRATÉGIQUES DES REDEVANCES D'USAGE .....	218
2. LES PRINCIPES A RETENIR.....	221
3. LES MODALITÉS PRATIQUES.....	224
CONCLUSION .....	227



## INTRODUCTION

Sur fond de déclin historique de la part du transport ferroviaire en Europe, si l'on excepte les performances commerciales de la grande vitesse en transport de personnes, la réforme ferroviaire est entrée dans une phase opérationnelle. Après la séparation infrastructure-exploitation, au moins réalisée sur un plan comptable, on en vient à définir des redevances d'usage pour l'emprunt des infrastructures ferroviaires, l'exploitant ferroviaire devant payer les services rendus par le gestionnaire des infrastructures. L'exercice est délicat tant il est novateur et l'on constate que les pays ne s'engagent pas tous dans la même voie, les solutions adoptées sont contrastées. Dans le même temps, on parle de "couloirs de fret" pour faciliter les transports internationaux de marchandises par chemin de fer, ce qui pose naturellement la question de la tarification d'usage des infrastructures sitôt que plus d'un réseau est emprunté. Cette question de la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires renvoie également à la nécessité pour les réseaux de s'affranchir d'un régime de subventions qui vont en s'amenuisant, compte tenu de la situation financière des budgets des États en Europe.

Quelles sont les caractéristiques que ces redevances d'usage devraient présenter pour extraire les chemins de fer de leur déclin historique, c'est-à-dire pour renforcer la compétitivité de leurs prestations et pour mettre un terme à leur endettement et dépendance vis-à-vis des subventions ?

La Table Ronde s'est attachée à répondre à ces questions en suivant une démarche en trois étapes :

- premièrement, elle a cherché à cerner les objectifs stratégiques des redevances d'usage ;
- deuxièmement, elle a défini les principes à retenir pour l'élaboration de tarifs ;
- troisièmement, elle a cerné les modalités pratiques autour desquelles des redevances d'usage pourraient être bâties.

## 1. LES OBJECTIFS STRATÉGIQUES DES REDEVANCES D'USAGE

C'est la désintégration verticale entre l'exploitation ferroviaire et l'infrastructure qui met au devant de la scène la question des redevances d'usage des infrastructures ferroviaires. L'objectif premier de la désintégration infrastructure-exploitation est de faire apparaître de la transparence quant aux coûts qui composent les prestations ferroviaires (utilisation de la voie, du matériel, affectation du personnel, etc.). Ceci pour permettre de mieux identifier et contrôler les inefficacités. A partir de la séparation infrastructure-exploitation, on peut penser introduire progressivement la concurrence au sein du système ferroviaire, et ainsi, avec le temps, de nouveaux opérateurs ferroviaires apparaîtront, concurrençant les entreprises établies. La concurrence étant source d'innovations et de gains de productivité, on pense de ce fait réduire la dépendance des chemins de fer à l'égard des subventions et augmenter leur part modale. Il s'agit là d'un objectif politique clairement proclamé par les promoteurs de la séparation infrastructure-exploitation.

Dès l'instant où l'on prévoit que plusieurs entreprises auront un droit d'accès à l'infrastructure pour y faire circuler leurs trains, un mécanisme est nécessaire pour s'assurer que les redevances d'usage et les conditions d'accès ne sont pas discriminatoires. Ceci peut être obtenu en fixant des règles pour la structure et le niveau des droits d'accès.

Les objectifs poursuivis par les hommes politiques au travers de ces redevances sont en fait multiples, il peut s'agir :

- de mettre en place une couverture des coûts par l'utilisateur, y compris les coûts externes ;
- d'aboutir à une meilleure utilisation de la capacité des infrastructures ;
- de guider les choix d'investissement ;
- d'augmenter la part du chemin de fer par rapport aux autres modes ;
- de faire baisser les coûts du transport ferroviaire et d'accroître sa productivité ;
- d'améliorer la qualité des prestations ferroviaires sous l'effet de programmes de modernisation concomitants.

De plus, le problème de la tarification des infrastructures est lié à celui du financement des infrastructures. Un compromis entre ces impératifs est à trouver et cela se fait de manière différente d'un pays à l'autre.

A ce jour, la moitié des réseaux des pays de la CEMT ont défini des principes devant conduire à des redevances, au moins pour le transport de marchandises. Mais, dans l'état actuel, pour ce qui est du niveau et de la structure de ces redevances, on constate de grandes disparités entre les pays. Ces redevances sont en effet un compromis entre des données géographiques, historiques et sociales. Par exemple, la présence de zones excentrées et défavorisées sur un territoire national amène à instituer de faibles redevances pour la desserte de ces zones. Il est aussi difficile de parler d'homogénéisation des pratiques tarifaires tant celles-ci sont le reflet de la divergence des réformes ferroviaires. En guise d'illustration, on pourra noter qu'au Royaume-Uni, par exemple, Railtrack, responsable de l'infrastructure, a été privatisé et les redevances d'usage doivent permettre de dégager une rentabilité pour les avoirs de Railtrack.

Ainsi, l'on constate aisément que les règles tarifaires sont liées au mode d'organisation, -- étant donné que les relations entre les différents acteurs qui interviennent dans les services ferroviaires sont très dissemblables selon les pays --, et aux objectifs politiques qui sont assignés à la réforme ferroviaire. Les objectifs sont nombreux et parfois contradictoires et l'on peut judicieusement se demander si par le biais d'une tarification d'usage des infrastructures ferroviaires, on dispose nécessairement du meilleur instrument pour poursuivre des objectifs de nature politique. Il résulte en outre de cette multiplicité d'objectifs que tout travail d'harmonisation européenne sera nécessairement très difficile. De plus, poursuivre une multitude d'objectifs risque d'aboutir à une tarification très complexe, alors que la tarification doit être simple et facile à lire si l'on veut voir apparaître de nouveaux exploitants ferroviaires. Dans ces conditions et face à différentes constructions nationales, la Table Ronde a tenu à rappeler un certain nombre d'éléments fondamentaux de la théorie économique qui doivent servir de fondements à tout système de tarification d'usage des infrastructures.

En rationalité économique pure, un ensemble de prix doit améliorer l'efficacité du système économique dans une économie de marché. Les prix sont un instrument de gestion qui confèrent aux domaines auxquels ils sont appliqués de nouvelles possibilités de développement. C'est bien ainsi que l'on doit voir l'institution d'une tarification d'usage des infrastructures ferroviaires : il s'agit d'un instrument puissant pour moderniser l'organisation ferroviaire et

la rendre plus performante, c'est-à-dire plus apte à affronter la concurrence des autres modes de transport. Pour augmenter la part du transport ferroviaire dans l'ensemble des modes de transport, il faut peser sur les coûts, la qualité du réseau et la productivité de toutes les entreprises, qu'elles exploitent l'infrastructure ou des services.

Ainsi, en économie de marché, le prix sert à orienter les décisions dans le sens de la recherche d'une plus grande efficacité d'emploi des ressources disponibles. Dans ce sens, un système de redevances d'usage doit permettre de piloter le réseau, c'est-à-dire de parvenir à une meilleure utilisation des capacités, à orienter les choix d'investissements et inciter l'ensemble à dégager des gains de productivité. Ceci permettra de réduire l'appel à des fonds publics.

Il y a un lien direct entre des droits d'accès et la valeur économique des infrastructures en toute rationalité : tarification et gestion des capacités sont des entités qui sont liées. En effet, si l'infrastructure n'est pas rétribuée selon sa valeur de mise à disposition, les exploitants de services seront incités à demander une mise à disposition d'infrastructure excédentaire, puisqu'ils ne paieront pas le prix de mise à disposition de cette infrastructure. Si le prix qui est acquitté ne reflète pas la valeur de la ressource utilisée, on peut avoir une demande excédentaire de cette ressource ou un gaspillage dans son emploi. C'est précisément la situation dans laquelle on s'est trouvé jusqu'à présent. Le financement public sous forme de subventions venant combler le déficit du compte de l'infrastructure lorsque un tel compte existait. Dans ces conditions, puisque l'usage de l'infrastructure ne confère pas une rentabilité suffisante à cette infrastructure, il n'est pas non plus possible de développer l'infrastructure, hors le cas où l'on fait appel à des subventions publiques, cas qui est toujours sujet à caution étant donné que l'on est alors à la merci de restrictions budgétaires.

On voit bien dès lors que l'objectif économique premier des redevances d'usage devrait être de concourir à un usage rationnel de l'infrastructure. A partir de redevances appropriées, l'utilité économique de l'infrastructure transparaît selon le degré d'usage qui en sera fait. Les sommes collectées par l'intermédiaire des droits d'usage transmettront un signal au responsable de l'infrastructure de telle sorte que ce dernier saura s'il est efficient de développer l'infrastructure. Le réseau sera ainsi piloté par la demande au lieu de l'être par des subventions souvent arbitraires et non programmées. Les principes de tarification de l'usage de l'infrastructure détermineront en grande partie la politique d'investissement. On obtiendra ainsi une clarification des

enjeux que les entreprises intégrées ne mettaient pas en évidence. Dans le cas de ces dernières, les objectifs étaient par trop vastes ou complexes, voire contradictoires.

Le système ferroviaire a besoin d'être défini avec des objectifs clairs et non ambigus si on veut le sortir de l'impasse dans laquelle il est. C'est ainsi que, ce que l'on peut appeler "une régulation par les coûts", comme il vient de l'être exposé, doit être un objectif à privilégier. On renoncerait ainsi à poursuivre trop d'objectifs qui sont contradictoires. Par ailleurs, une régulation par les coûts est parfaitement cohérente avec l'objectif premier de la réforme ferroviaire qui est celui d'introduire de la transparence dans l'organisation ferroviaire et d'instiller de la concurrence : dans une économie de marché, la concurrence entre entreprises se fait sur la base de leurs coûts de productions respectifs, ce qui suppose une parfaite maîtrise de l'organisation interne des entreprises, d'où l'idée de transparence.

Mais, pour qu'il en soit ainsi, quelles sont les caractéristiques que ce système de prix doit présenter ?

## **2. LES PRINCIPES A RETENIR**

Le principe fondamental à ne pas négliger est de mettre en relation, par un système de redevances, la circulation d'un train supplémentaire avec les coûts supplémentaires que cette circulation induit. Ce principe est celui d'une tarification au coût marginal. Ces coûts supplémentaires sont induits notamment par l'usure additionnelle de la voie, les opérations de signalisation requises, les coûts administratifs liés à ce train supplémentaire et la traction électrique le cas échéant. On appelle ces coûts marginaux des coûts marginaux de court terme.

Lorsque le réseau est encombré, ce qui peut être le cas lorsque la capacité n'est pas adaptée, on doit ajouter un péage de congestion qui vise soit à dissuader l'emprunt de l'infrastructure au moment où elle est congestionnée, soit à financer un accroissement de la capacité. On peut d'ailleurs noter que répondre systématiquement à la demande par des augmentations de capacité n'est pas une garantie d'allocation optimale des ressources : il peut être parfaitement justifié de dissuader d'emprunter des infrastructures à des heures où elles sont encombrées.



Dans l'hypothèse où l'on doit augmenter la capacité, l'affectation des coûts additionnels correspondants permet de parler de "coûts marginaux de long terme". Ces coûts marginaux de long terme devraient être à la charge des exploitants pour que ceux-ci soient incités à améliorer leur exploitation, c'est-à-dire à mieux gérer leurs demandes de circulation des trains. En devant "payer" le prix de circulation des trains à leurs coûts, les exploitants ferroviaires seront incités à solliciter les sillons les moins coûteux. On peut noter que les coûts d'encombrement deviennent bien réels et tangibles lorsque l'on approche de la capacité de l'infrastructure. Ceci est d'autant plus vrai que la capacité n'est jamais optimale -- étant donné que l'on ne peut augmenter la capacité que par sauts et non de manière continue. Il importe donc, sur les lignes congestionnées, de répartir la rareté des sillons en en faisant payer le prix.

On peut en conclure que le principe fondamental à envisager pour que la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires soit optimale, c'est-à-dire qu'elle vise à engendrer un usage pertinent de l'infrastructure, est de la fonder sur les coûts marginaux de long terme. Il convient toutefois de noter qu'il est relativement difficile d'apprécier ces coûts de long terme dès l'instant où plusieurs opérateurs se disputent des sillons. On procédera alors en déterminant par approches successives les coûts de la capacité additionnelle nécessaire à un exploitant ferroviaire, qui est la traduction opérationnelle du concept de coûts marginaux à long terme. D'une manière générale, les coûts marginaux sont difficiles à mesurer et l'on devra se contenter d'une approximation par des valeurs raisonnables approchantes.

L'expérience montre qu'une tarification fondée sur les coûts marginaux, ne permet pas d'obtenir un équilibre du compte de l'exploitant de l'infrastructure quand le réseau dispose d'excédents de capacité pour une part importante. Les réseaux se caractérisent par des économies de densité et d'échelle. Puisque avec une tarification au coût marginal, il reste des coûts non couverts, il y a donc lieu de compléter la couverture des coûts marginaux par des charges fixes. En effet, la Table Ronde a estimé que l'on devait avoir des tarifs qui ne conduisent pas à un déficit du compte de l'infrastructure : il est plus rationnel de financer une prestation, sous forme contractuelle, plutôt qu'un déficit du gestionnaire d'infrastructure. Pour recouvrir les coûts -- qui a semblé être l'option à privilégier pour la Table Ronde -- on devra faire appel à des tarifs qui au-delà de la partie variable, qui représente les coûts marginaux de court terme, comportent une partie fixe. Le coût marginal à court terme est le minimum impératif pour toute tarification ; c'est en outre le seul coût facile à calculer. On aboutit ainsi à des redevances d'usage qui sont constituées de deux

éléments, -- les coûts marginaux à court terme et un élément fixe --, ce qui présente l'avantage d'être simple à utiliser, un aspect dont l'importance est apparue à ne pas négliger pour la Table Ronde. Toutefois, des incitations doivent être prévues pour que le responsable de l'infrastructure améliore son efficacité et que les redevances d'usage puissent baisser en termes relatifs.

Entre financer le déficit de l'exploitant ferroviaire et celui du responsable de l'infrastructure, la Table Ronde a pensé qu'il valait mieux financer celui de l'exploitant de services ferroviaires. La Table Ronde est en fait allée un pas au-delà : il vaudrait mieux subventionner l'utilisateur final et mettre en place un système de prix qui soit cohérent avec les coûts si l'on veut que des décisions opportunes soient prises tout au long de la chaîne des prestations ferroviaires. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, c'est parce que l'on a pas soumis les chemins de fer aux règles de l'économie de marché que l'on a engendré la situation dans laquelle se trouvent les entreprises ferroviaires en Europe.

L'on doit considérer que de tels principes de tarification, avec un élément correcteur pour parvenir à l'équilibre budgétaire, pénaliseront les régions excentrées à faible trafic. Pour ce cas de figure, c'est-à-dire pour que des services y soient maintenus, il sera toujours possible de conserver un subventionnement. Mais, il est souhaitable, là également, que ce ne soit pas le déficit de l'infrastructure qui soit financé, mais plutôt celui de l'exploitant, voire que les subventions touchent l'utilisateur final. En outre, en veillant à la vérité des coûts, on pourra plus facilement prendre des décisions en pleine connaissance de cause pour ce qui est du maintien ou non des lignes déficitaires.

Pour tenir compte des externalités engendrées par la circulation supplémentaire d'un train, comme le bruit par exemple, on pourrait retenir une tarification au coût marginal social de long terme, en ajoutant les coûts sociaux non directement internalisés. La Table Ronde a toutefois estimé que, compte tenu des difficultés qu'il y a à valoriser les coûts externes, le problème des externalités pollue le débat sur la tarification d'usage des infrastructures et ne fait que retarder la mise en place indispensable d'une telle tarification. L'idéal serait que pour tous les modes soit adoptée une tarification selon les coûts marginaux sociaux de long terme. On éviterait ainsi d'avoir une concurrence intermodale faussée qui rend difficile la résolution des problèmes des entreprises ferroviaires.

Enfin, on notera que tout raisonnement sur une tarification améliorée, selon les lignes qui précèdent, suppose que celui qui paye le tarif ait un comportement rationnel visant à limiter l'emprunt des infrastructures coûteuses. De ce point de vue, il a semblé à certains experts de la Table Ronde que les transporteurs ferroviaires historiques n'ont pas une longue tradition de comportement économique rationnel.

Pour conclure, on pourra retenir quelques principes élémentaires de tarification :

- il faut articuler la tarification des infrastructures et les investissements et, de ce point de vue, la congestion joue un rôle fondamental ; il est souhaitable en effet de tarifier l'infrastructure selon la demande ;
- il importe de couvrir les coûts fixes. Il faut en plus s'efforcer de minimiser les pertes de bien-être social induites par des hausses de tarifs pour l'utilisateur final, en les compensant de préférence au plus près de ce dernier ;
- l'institution de tarifs sous forme de binômes permet de ne pas écarter les trafics qui ne peuvent payer une part importante des charges fixes, dès l'instant où le minimum de tarification correspond aux coûts marginaux de court terme ;
- il faut une tarification transparente, ce qui implique un système d'information performant.

### **3. LES MODALITÉS PRATIQUES**

Pour être interprétée sans ambiguïtés, la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires doit être simple, lisible, transparente, non discriminatoire et stable. La non-discrimination a été longuement discutée au cours de la Table Ronde. En effet, pour certains experts, il importerait de favoriser les nouvelles entreprises ferroviaires au détriment des transporteurs historiques qui disposent de conditions privilégiées dues à leur taille. En réduisant le poids des droits d'accès dans le total de la redevance et en limitant les rabais pour des volumes importants, on favoriserait l'apparition de la concurrence qui est l'un des objectifs essentiels de la réforme. Toutefois, les nouvelles entreprises ferroviaires qui sont apparues en Europe sont l'émanation de grands groupes qui disposent de capitaux importants, il n'y a donc pas lieu

de favoriser ces entreprises selon d'autres experts. La demande de sillons n'est effectivement pas un marché "*spot*" où les initiatives seraient prises sans considération de leurs implications.

L'on retiendra qu'il est souhaitable d'introduire une différenciation tarifaire pour faire en sorte que ceux qui sollicitent des droits d'accès en faible quantité n'aient pas à payer une forte proportion des coûts communs. Il est essentiel de ne pas briser une demande potentielle. Précisément, pour ne pas briser toute demande potentielle, il est important de mettre en place des systèmes d'information pertinents et simples, qui utilisent pour cela des technologies à la pointe du progrès technique comme le réseau Internet.

Au contraire de tarifs qui seraient rigides et non négociables, il faut instituer des procédures de négociations autour des tarifs publiés, pour tenir compte des impératifs du marché avec une certaine souplesse : les coûts de congestion, -- c'est-à-dire d'accroissement de la capacité --, peuvent varier grandement selon les cas de figure et l'on devra interpréter la théorie avec des marges de latitude.

On notera aussi que les possibilités de subventions croisées qui favoriseraient les grosses entreprises,-- seules les grosses entreprises ont la possibilité de répartir les charges fixes sur différents segments de marché --, doivent être éliminées. Les subventions croisées sont contraires à la transparence qui est une condition indispensable à la réussite de la réforme ferroviaire.

Il peut être également intéressant, quoique complexe, de prévoir des pénalités pour l'entreprise exploitante qui est responsable de perturbations sur le réseau, par des retards par exemple. On inciterait ainsi chacune des parties prenantes à respecter ses engagements.

En Europe, l'harmonisation de la tarification d'usage des infrastructures ferroviaires se heurte à la disparité des réformes engagées, mais l'on peut procéder par priorités : on peut retenir les mêmes structures de tarification pour les corridors internationaux de transport de fret et pour le réseau grande vitesse. On parviendrait ainsi à une composition tarifaire simple, propre à développer les transports internationaux par chemin de fer.

Pour certains experts de la Table Ronde, l'idéal serait d'harmoniser le financement des infrastructures en Europe ; on pourrait ainsi bâtir beaucoup plus facilement un système homogène de redevances d'usage. A défaut, retenir

un même degré de couverture des coûts infrastructurels sur des itinéraires privilégiés constitue une alternative valable à court terme. On pourrait également penser à établir une compensation internationale entre gestionnaires d'infrastructures pour tenir compte des disparités de recouvrement des coûts infrastructurels à l'heure actuelle. A plus long terme, une augmentation de la taxation des transports routiers pour tenir compte des externalités, -- et qui pourrait prendre la forme d'un *road pricing* élaboré --, serait le prélude à une couverture harmonisée des coûts d'infrastructure dans le secteur des transports. En tout cas, l'on peut dire que pour parvenir à un système efficient, une coordination internationale est nécessaire.

L'attribution des sillons quant à elle peut se faire selon différents procédés. Il vaut mieux prévoir un processus dynamique où chacune des entreprises intéressées comprend que cela coûte nécessairement d'obtenir les sillons recherchés. Dans la mesure où le responsable de l'infrastructure est en situation de monopole, il faut que ses décisions soient susceptibles d'appel devant un arbitre chargé de modérer les points de vue des parties en présence. Pour certains experts, il est fondamental de prévoir une structure spécifique pour cela. Une telle structure pourrait également conseiller les pouvoirs publics pour ce qui concerne l'organisation ferroviaire et notamment, les décisions d'investissement. Il ne faut pas oublier que le gestionnaire d'infrastructure, en situation de monopole, pourrait être tenté d'extraire une rente de la circulation des trains plutôt que d'investir pour moderniser les voies et adapter la capacité.

Il serait anormal et contraire à l'esprit de la libéralisation du transport ferroviaire que le transporteur historique bénéficie de droits privilégiés à disposer de certains sillons. L'attribution des sillons, pas plus que les redevances d'usage, ne doivent privilégier une entreprise au détriment d'une autre. La Table Ronde a souligné que la tâche d'attribution des sillons était compliquée par le fait que les transporteurs historiques font circuler des trains de banlieue, qui disposent le plus souvent d'un accès privilégié, aux heures de forte demande tout en étant des circulations fortement subventionnées. Il y aura là, le cas échéant, un arbitrage politique à rendre.

## CONCLUSION

Avec une possible ouverture des réseaux aux tiers, on est entré dans une phase déterminante des réformes ferroviaires en Europe. La mise en place de redevances d'usage pour les infrastructures ferroviaires est la contrepartie, en termes économiques, de la possibilité d'avoir plus d'une entreprise ferroviaire qui offre des services. Elle est également la conséquence directe de la séparation infrastructure-exploitation. Dans l'état actuel, il n'y a en Europe que très peu de concurrence effective entre entreprises exploitant des services sur un même réseau. Malgré tout, le système de redevances d'usage doit être conçu pour permettre cette concurrence ou, à tout le moins, une exploitation rationnelle de l'infrastructure.

La tarification ne doit pas masquer le fait que la baisse des coûts de l'organisation ferroviaire est une question centrale. Pour cela, il faut instituer une véritable transparence quant à ce que coûte réellement la circulation d'un train. Ce n'est qu'à cette condition que tous les intervenants du système ferroviaire prendront des décisions efficaces.

Le fait de mettre en relation la circulation d'un train avec les coûts que cette circulation engendre, revient à prendre pour référence les coûts marginaux. Plus précisément, les coûts marginaux sociaux de long terme qui intègrent le coût de développement de l'infrastructure, lorsqu'elle est congestionnée, et les externalités. On en vient à préconiser une tarification à deux ou trois éléments, dont des charges fixes, pour assurer la couverture complète des coûts d'infrastructure. Au sein de cette partie fixe, il importe de limiter les droits d'accès pour ne pas dissuader toute demande potentielle. En outre, la Table Ronde a estimé qu'il valait mieux couvrir le déficit des exploitants, voire subventionner l'utilisateur final, plutôt que de couvrir le déficit du gestionnaire d'infrastructure.

En Europe, le fait que l'on ait affaire à différents systèmes, non coordonnés, de redevances complexifie singulièrement la tâche pour les transports internationaux. Dans cette perspective, il serait souhaitable d'harmoniser l'architecture de ces différents systèmes de redevances et, dans une étape ultérieure, d'homogénéiser le degré de couverture des charges infrastructurelles. On éviterait ainsi d'imposer aux transports internationaux des charges variables selon les itinéraires.

Rappelons que les modalités préconisées par la Table Ronde reposent sur les coûts marginaux. Il s'agit d'un idéal théorique dont il convient de souligner que toute infraction à cet idéal se traduit par des pertes et gaspillages pour la collectivité. Enfin, à ceux qui objecteront à la construction proposée par la Table Ronde que les coûts marginaux, sur lesquels cette construction repose, sont un concept difficilement opératoire, on fera remarquer que l'on peut estimer des valeurs raisonnables qui en sont une approximation valable.

## LISTE DES PARTICIPANTS

Monsieur Claude MARTINAND  
Président  
Réseau Ferré de France  
Tour Pascal A  
F-92045 PARIS-LA DEFENSE

**Président**

Prof. Dr. Gerd ABERLE  
Justus-Liebig-Universität Giessen  
Lehrstuhl VWL I  
Licher Strasse 62  
D-35394 GIESSEN

**Rapporteur**

Monsieur Luc BAUMSTARK  
Commissariat Général du Plan  
5 rue Casimir Perier  
F-75007 PARIS

**Co-rapporteur**

Monsieur Alain BONNAFOUS  
Directeur de la MRASH  
Laboratoire d'Économie des Transports (LET)  
MRASH  
14 avenue Berthelot  
F-69363 LYON CEDEX 07

**Co-rapporteur**



Mr. John DODGSON  
Senior Consultant  
National Economic Research Associates - NERA  
15 Stratford Place  
GB- LONDON W1N 9AFN

**Rapporteur**

Prof Jan Owen JANSSON  
Professor of Transport Economics  
Linköping Universiteit  
Linköping Högskola  
S-581 83 LINKÖPING

**Rapporteur**

Monsieur François BEFAHY  
General Manager - “Voyageurs National”  
SNCF  
85 rue de France  
B-1060 BRUXELLES

Mr. Magnus BØEN  
Permanent Adviser  
Ministry of Transport and Communications  
P O Box 8010 Dep  
Akersgt 59  
N-0030 OSLO 1

Mr. K. CELINSKI  
Director of Department of Railways  
Ministry of Transport and Maritime Economy  
6/4 Chalubinskiego str  
PL-00 928 WARSAW

Monsieur Gunnar GUSTAFSSON  
Directeur du Département Infrastructure  
Union Internationale des Chemins de Fer  
16 rue Jean Rey  
75015 PARIS

Mme Dagman HAASE  
Director Marketing and Sales  
Deutsche Bahn AG  
Stephensonstrasse 1  
D-60326 FRANKFURT (Main)

Mr Jan HODGSON  
Communautés Européennes  
DG VII B2, BU31, 7ème étage  
200 rue de la Loi  
B-1049 BRUXELLES

Mr. Bertil HYLEN  
Railway University  
Swedish National Road and Transport Research Institute  
S-581 95 LINKÖPING

Monsieur Jean-François JANIN  
Sous-Directeur - DTT  
Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement  
Grande Arche de la Défense Paroi Sud  
F-92055 LA DEFENSE CEDEX

**Observateur**

M. le Professeur Andres LOPEZ PITA  
Universidad Politecnica de Cataluna  
Catedratico de Ferrocarriles  
Gran Capitan s/n Modulo B1  
E-08034 BARCELONE

Mr Harald MINKEN  
Chief Research Economist  
Institute of Transport Economics (TOI)  
Postboks 6110 Etterstad  
N-0602 OSLO

Prof. Christopher NASH  
University of Leeds  
Institute for Transport Studies  
GB- LEEDS LS2 9JT

Mr Jan-Eric NILSSON  
Dalarna University  
Centre for Research on Transportation  
and Society - CTS  
S-781 88 BORLANGE

Monsieur David NIVEN REED  
Chargé de Mission  
Union Internationale des Chemins de Fer  
16 rue Jean Rey  
75015 PARIS

Mr Marco PONTI  
Professor of Transport Economics  
TRT Trasporti e Territorio SRL  
Piazza Arcole 4  
I-20143 MILAN

Mr David REAMS  
Office of the Rail Regulator  
1 Waterhouse Square  
138-142 Holborn  
GB- LONDON EC1N 2ST

M. le Professeur Robert RIVIER  
École Polytechnique Fédérale de Lausanne  
Département de Génie Civil  
ITEP - TSO  
CH-1015 LAUSANNE

Mr. Nicolas ROODT  
Ministry of Transport, Publics Works and Water Management  
Department of Infrastructure Policy - IB/B  
PO Box 29 901  
NL- 2500 EX THE HAGUE

Mr. Gottfried SCHMITT  
Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg  
Wilhemsplatz 11  
D-70182 STUTTGART

Mr. Robin TUCKER  
27 Old Deer Park Gardens  
GB-RICHMOND TW9 2TN (Surrey)

Mrs. Caroline VAN DER MAAS  
Ministry of Transport, Publics Works and Water Management  
Transport Research Centre AVV  
PO Box 1031  
NL-3001 BA ROTTERDAM

Professeur José Manuel VIEGAS  
CESUR - IST  
Av. Rovisco Pais  
P-1096 LISBONNE CODEX

Mr. Jerzy WRONKA  
Research Institute for Transport Economics  
Korzeniowskiego 1  
PL-70 211 SZCZECIN

## **SECRETARIAT DE LA CEMT**

M. Gerhard AURBACH - Secrétaire Général

M. Jack SHORT - Secrétaire Général Adjoint

### ***DIVISION DES RECHERCHES ÉCONOMIQUES, DES STATISTIQUES ET DE LA DOCUMENTATION***

M. Alain RATHERY - Chef de Division

M. Michel VIOLLAND - Administrateur

Mlle Françoise ROULLET - Assistante

Mrs Julie PAILLIEZ - Assistante

### ***DIVISION DE LA POLITIQUE DES TRANSPORTS***

Mr. Stephen PERKINS - Administrateur Principal

## ÉGALEMENT DISPONIBLES

**La messagerie express. Série CEMT - Table ronde 101ème** (1996)

(75 96 04 2) ISBN 92-821-2214-X France FF110 Autres pays FF 145 \$US28 DM42

**Réduire ou repenser la mobilité urbaine quotidienne ? Série CEMT - Table ronde 102ème** (1996)

(75 96 06 2) ISBN 92-821-2216-6 France FF260 £34 \$US50 DM76

**La séparation infrastructure/exploitation dans les services ferroviaires. Série CEMT - Table ronde 103ème** (1997)

(75 97 02 2P) ISBN 92-821-2221-2 France FF295 £38 \$US58 DM86

**Les nouvelles tendances de la logistique en Europe. Série CEMT - Table ronde 104ème** (1997)

(75 97 05 2P) ISBN 92-821-2224-7 France FF215 £28 \$US42 DM63

**La mobilité induite par les infrastructures. Série CEMT - Table ronde 105ème** (1998)

(75 98 07 2 P) ISBN 92-821-2232-8 France FF400 £40 \$US67 DM119

**Le marché des transports interurbains dans les pays en transition. Série CEMT - Table ronde 106ème** (1998)

(75 98 10 2 P) ISBN 92-821-2235-2 France FF400 £41 \$US66 DM119

**La restructuration des chemins de fer en Europe.** (1998)

(75 98 08 2 P) ISBN 92-821-2233-6 France FF180 £18 \$US30 DM54

*Prix de vente au public dans la librairie du siège de l'OCDE.*

*LE CATALOGUE DES PUBLICATIONS de l'OCDE et ses suppléments seront envoyés gratuitement sur demande adressée soit à l'OCDE, Service des Publications, soit au distributeur de l'OCDE de votre pays.*

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(75 98 14 2 P) ISBN 92-821-2240-9 – No. 50430 1998