



Verband öffentlicher Verkehr  
Union des transports publics  
Unione dei trasporti pubblici

*UTP\_Ecrits\_02*

# ***Benchmarking de l'infrastructure des chemins de fer privés suisses***

Dählhölzliweg 12  
CH-3000 Berne 6  
[www.voev.ch](http://www.voev.ch) / [www.utp.ch](http://www.utp.ch)

[info@voev.ch](mailto:info@voev.ch) / [info@utp.ch](mailto:info@utp.ch)  
Tél + 41 31 359 23 23  
Fax + 41 31 359 23 10

© Union des transports publics  
Berne, mars 2004

UTP\_Ecrits\_02

Tirage : 700 allemand, 200 français

Emolument de protection CHF 10.–

# Préface

Chères lectrices, chers lecteurs,

Berne, le 1 mars 2004

La structure du paysage actuel des entreprises concessionnaires s'explique historiquement. Malgré une série de fusions depuis la révision de la loi sur les chemins de fer, le paysage ferroviaire suisse est, comme auparavant, encore relativement éclaté: ainsi 65 entreprises ferroviaires étaient régulièrement actives dans le trafic voyageurs au début 2003. Il s'agissait dans tous les cas d'entreprises intégrées, c'est-à-dire d'entreprises qui exploitent elles-mêmes l'infrastructure ferroviaire.

La réforme des chemins de fer 2 thématise le paysage ferroviaire suisse. La Confédération veut influencer de manière active le développement du paysage ferroviaire. Elle a l'intention, dans sa fonction d'actionnaire d'envergure des entreprises et dans son rôle de prestataire de transport, d'accélérer le processus de consolidation.

Le renforcement des CFF constitue l'un des scénarios possibles prévus: ils devraient reprendre toutes les ETC du réseau à voie normale resp. créer des filiales dominantes au niveau régional. Dans ce cas, les CFF exploiteraient l'infrastructure de l'ensemble du réseau à voie normale. Par cette exploitation centralisée, la Confédération espère ainsi faire des économies au niveau des coûts.

L'UTP a désiré savoir si les petites entreprises ferroviaires privées présentent effectivement des coûts d'infrastructure plus élevés et a mandaté l'entreprise S2R Consulting à Zurich avec une étude. Nous dépendions pour cela de la collaboration de nos membres à qui nous avons proposé de prendre part à l'étude. Cinq entreprises à voie normale se sont déclarées prêtes à prendre part à cette étude: OC (Société du chemin de fer Orbe-Chavornay SA), RM (Regionalverkehr Mittelland AG), SOB (Schweizerische Südostbahn AG), TRAVYS (Transports vallée de Joux Yverdon-les-Bains Ste-Croix SA) et TRN (Transports régionaux neuchâtelois SA). Les entreprises ont eu la gentillesse d'accepter la publication de cette étude.

Les conclusions auxquelles arrivent les auteurs de l'étude ne doivent pas correspondre en tous points avec la position de l'UTP. Nous espérons cependant que cette seconde édition des écrits UTP fournira une contribution constructive à la discussion sur le futur paysage ferroviaire suisse.

Peter Vollmer, directeur UTP

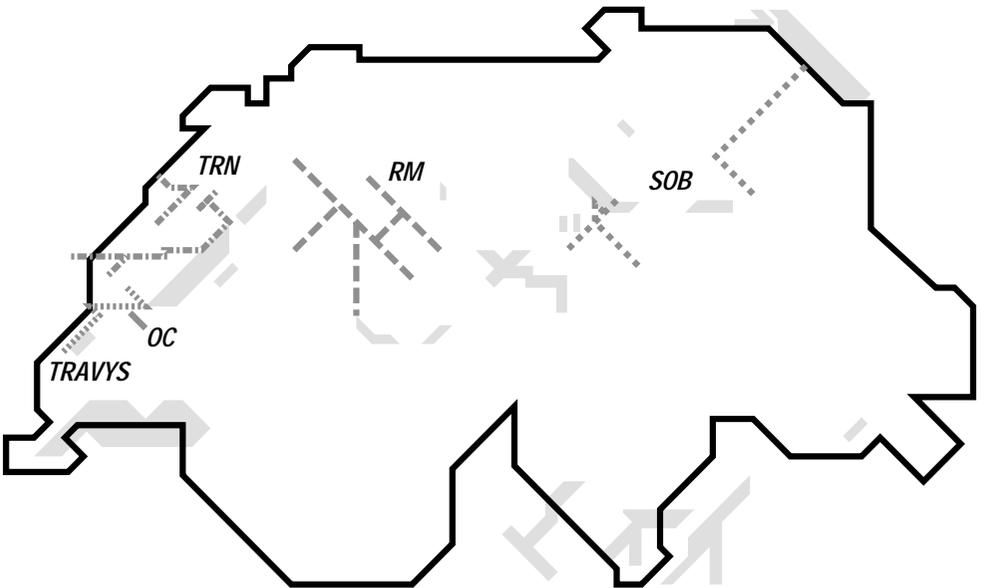


# *Contenu*

<i>1. Résumé de gestion</i> .....	<i>5</i>
<i>2. Situation initiale et objectif</i> .....	<i>6</i>
<i>3. Méthodologie</i> .....	<i>7</i>
<i>4. Benchmarks</i> .....	<i>9</i>
<i>5. Résumé et recommandation</i> .....	<i>17</i>
 <i>Annexes/graphiques</i> .....	 <i>20</i>

*5 entreprises ont participé à l'élaboration  
du benchmarking*

<i>Entreprises</i>	<i>Longueur de la voie principale (km)</i>
RM	165
SOB	106
TRN	13,3
TRAVYS	12,2
OC	3,9



# 1. *Résumé de gestion*

La comparaison des coûts d'infrastructure de cinq chemins de fer privés suisses révèle des coûts de cycle de vie harmonisés entre 114 et 164'000 francs par kilomètre de voie principale. Les variations, en particulier du rapport entre les coûts de maintenance et de renouvellement (entre = 9:1 et 13:1) sont dues en partie au très petit réseau des participants, aux effets de grandeur manquants et à l'effet important de certains projets d'investissement. Plus les chemins de fer privés sont importants, plus la base de données est grande et plus les résultats de la comparaison sont valables. En particulier dans le domaine des coûts de maintenance, les chemins de fer plus importants obtiennent, en comparaison, de bons résultats.

Par rapport à des chemins de fer d'État avantageux d'Europe centrale, les chemins de fer privés présentent, en moyenne, un avantage au niveau des coûts de maintenance et de renouvellement de l'infrastructure, de l'ordre de 25 à 30% (relatif au kilomètre de voie principale). Ce résultat laisse supposer que le transfert des réseaux privés dans la compétence d'un chemin de fer d'État engendrera, selon toute vraisemblance, des coûts supplémentaires. Selon l'expert, ceci devrait être pris en considération dans la discussion actuelle sur la réforme des chemins de fer 2.

Si l'on rapporte les coûts aux volumes de l'offre et de la demande, la comparaison se modifie en faveur des chemins de fer d'État. Les chemins de fer privés possèdent, à cause de leur caractère régional et de leurs petits réseaux une offre moindre et un manque notable de trafic à longue distance, de trafic marchandises et d'un taux d'occupation nettement plus faible. A cet égard, seulement deux des cinq chemins de fer présentent, au niveau du rapport entre coûts de cycle de vie et trains-kilomètres, des avantages au niveau des coûts, par rapport aux chemins de fer d'État. Au niveau du taux d'utilisation par unité de transport (ETC = kilomètre-voyageur ou tonne-kilomètre net) les chemins de fer privés sont généralement beaucoup plus chers que les chemins de fer d'État. En partie, les recettes par unité de transport provenant du transport, ne permettent même pas de couvrir les coûts spécifiques de l'infrastructure, et encore moins de ceux de l'exploitation.

## ***2. Situation initiale et objectif***

Compte tenu des réflexions de la Confédération pour créer une nouvelle réglementation sur la propriété et l'exploitation de l'infrastructure des tronçons à voie normale en Suisse, dans le cadre de la réforme des chemins de fer 2, l'Union des transports publics (UTP) a demandé en été 2003 une étude en vue d'établir la comparaison des coûts d'infrastructure de cinq chemins de fer privés suisses.

Les réflexions de la Confédération, en sa qualité de gros actionnaire des entreprises de chemins de fer et de créateur le plus important des indemnités pour l'infrastructure et des subventions d'exploitation, vont dans le sens d'un processus de concentration artificiel. En outre, différents cantons en leur qualité de gros actionnaires pensent également réaliser, au travers d'un ajustement du paysage ferroviaire, des potentiels d'économies grâce à des synergies.

L'objectif du projet étant de générer des indications significatives concernant les coûts d'infrastructure des chemins de fer privés, qui permettent de quantifier des coûts supplémentaires possibles ou les synergies résultant d'une concentration des chemins de fer à voie normale en Suisse. La discussion devrait ainsi gagner en objectivité et être enrichie par l'UTP qui représente les intérêts des entreprises.

Les données des cinq entreprises suivantes ont été prises en considération pour le projet:

- OC Société du chemin de fer Orbe-Chavornay SA
- RM Regionalverkehr Mittelland AG
- SOB Schweizerische Südostbahn AG
- TRAVYS Transport Vallée de Joux Yverdon-les-Bains Ste-Croix SA
- TRN Transport régionaux neuchâtelois SA

Le projet a été réalisé par S2R Consulting (Zurich), qui dispose d'une grande expérience dans l'évaluation de l'infrastructure d'entreprises ferroviaires et qui a déjà effectué d'importantes enquêtes d'évaluation par comparaison (Benchmark) de coûts d'infrastructure au niveau international.

### 3. *Méthodologie*

La réalisation de la comparaison se basait sur une méthode développée dans le cadre d'un projet international (InfraCost) pour l'UIC et adaptée aux besoins spécifiques des chemins de fer privés suisses. Ainsi, les résultats des deux études ont pu être comparés et mis en rapport. De manière identique à la démarche InfraCost, les coûts pour les gares n'ont pas été pris en considération dans cette étude.

Les coûts et les données sur les prestations nécessaires ont été collectés au moyen d'un questionnaire comportant les définitions correspondantes. Les questions des participants relatives aux définitions et aux délimitations de données ont été traitées par téléphone ou par E-mail. Des contrôles de plausibilité ont été entrepris par le groupe d'experts et des questions supplémentaires ont été clarifiées avec les participants.

Les coûts et les données sur les prestations des participants pour l'année 2002 constituaient la base pour les consultations. Dans le sens d'une considération des coûts de cycle de vie, les dépenses liées à la maintenance et au renouvellement ont été délimitées. En temps normal, les tâches de maintenance sont constituées de travaux réguliers, si bien que les dépenses de maintenance varient relativement faiblement au fil des ans. A cet égard, la prise en considération d'une valeur annuelle pour générer des assertions solides concernant l'efficacité de la maintenance est autorisée.

Avec le temps, les dépenses de renouvellement varient davantage. Ceci dépend de la modification de la disponibilité des moyens de financement, des restrictions de capacités, des charges uniques pour de gros projets, etc. La prise en considération d'une seule valeur annuelle donnerait une fausse idée dans la comparaison. Aussi, pour cette raison, les chiffres des dépenses de renouvellement des années 1998–2002 ont été pris en considération, et la valeur moyenne établie sur la base de ces années. Pour la comparaison, et par analogie à la méthode utilisée dans les projets UIC, nous avons délibérément pris en considération les dépenses de renouvellement, au lieu des dépenses d'amortissements. Dans le cadre de comparaisons internationales, les amortissements sont inappropriés à cause de standards comptables différents, de subventions aux investissements et des délais d'amortissement différents. Les dépenses moyennes de renouvellement reflètent les réinvestissements effectifs dans le réseau existant et correspondraient pour le cycle de régénération de l'infrastructure exactement à la dépréciation de la valeur intrinsèque, c'est-à-dire aux amortissements.

Les travaux du projet ont permis de répondre aux questions suivantes:

– ***Coûts de maintenance par kilomètre de voie***

Les coûts de maintenance courants (entretien, petit entretien) ont été saisis et harmonisés sur la base de paramètres essentiels qui ont une influence importante sur le niveau des coûts et la rentabilité pour permettre une comparaison (taux d'occupation, densité des aiguillages, part des parcours à simple voie, part des courbes).

– ***Dépenses de renouvellement par kilomètre de voie***

Les coûts de renouvellement pour le réseau existant (pas d'extension/agrandissement) ont également été harmonisés sur la base du taux d'occupation, en vue d'obtenir la plus grande comparabilité.

– ***Cycle de vie des coûts de l'infrastructure***

Par la combinaison des deux grandeurs mentionnées ci-dessus, les coûts de cycle de vie harmonisés ont été déterminés pour l'infrastructure du réseau existant. Ceci est particulièrement important dans la comparaison, car la délimitation entre la maintenance et le renouvellement varie de manière typique entre les chemins de fer et que des philosophies de maintenance divergentes sont poursuivies (moins de dépenses courantes/maintenance, plus d'investissements dépenses/renouvellement et vice-versa).

– ***Structure d'âge/dépréciation de la valeur intrinsèque***

Les structures d'âge des voies et des aiguillages ont été déterminées et mises en parallèle avec un plan de profil. Il a été possible de tirer des conclusions sur la dépréciation de la valeur intrinsèque en corrélation avec l'usure provoquée par le taux d'occupation. En plus, cette considération a permis d'effectuer un contrôle de plausibilité en ce qui concerne les dépenses moyennes et les mensualités de renouvellement.

– ***Structures des dépenses***

Les structures des dépenses ont été collectées par genre de dépenses (personnel, prestations de tiers, matériel, coûts en capital) et d'après les fonctions d'infrastructure (installations de voies, approvisionnement énergétique, ouvrages d'art, technique de sécurité et de gestion) et comparés. Les énormes différences apparues dans le système de calcul des coûts lors de l'attribution des fonctions ont conduit à l'abandon d'une interprétation plus approfondie des résultats.

– ***D'autres indicateurs relatifs à l'offre et au taux d'occupation***

Mis à part les données sur les coûts, les données de prestation qui ont été retenues ont, en partie, été prises en considération dans le calcul d'harmonisation, en partie comme facteur de coûts. La comparaison des deux fournit une explication pour les différences des coûts.

## 4. *Benchmarks*

Les Benchmarks sont présentés de manière anonyme pour garantir la confidentialité promise aux participants. Les codages (chiffres 1–5) sont connus du commanditaire et de chaque participant respectif. En vue de générer une comparaison d'information supplémentaire, une moyenne a été créée à partir des données du projet de l'UIC-Infra-Cost pour les réseaux nationaux des chemins de fer d'Europe centrale (plus avantageux), qui apparaît dans l'évaluation comme moyenne de référence R. Les données des CFF sont également contenues dans la valeur de référence.

### *Paramètre de réseau et indicateurs d'occupation*

La longueur des voies principales du groupe de comparaison se situent entre 4 et 165 km. La grandeur de référence, le kilomètre de voie principale, contient tous les tronçons de voie qui sont utilisés dans l'exploitation régulière dans le trafic voyageurs et marchandises; la voie secondaire est ainsi constituée d'installations de dépôt, de gares de triage, d'atelier et de voies abandonnées. La part de voies secondaires se situe entre 8 et 37%. Le programme se concentre sur le kilomètre de voie principale, dans la mesure où l'entretien des voies secondaires est effectué de manière nettement moins dispendieuse.

Pendant que les chemins de fer européens de référence circulent pour la plupart sur des parcours à plusieurs voies, seuls deux des cinq chemins de fer privés disposent de tels tronçons. Avec une part de moins de 10%, la répercussion sur les coûts est faible. Cet aspect doit cependant être pris en considération lors de la comparaison avec les chemins de fer de référence, dans la mesure où des parcours à voies multiples présentent des avantages au niveau des coûts par rapport au kilomètre voie. L'harmonisation tient compte de cela.

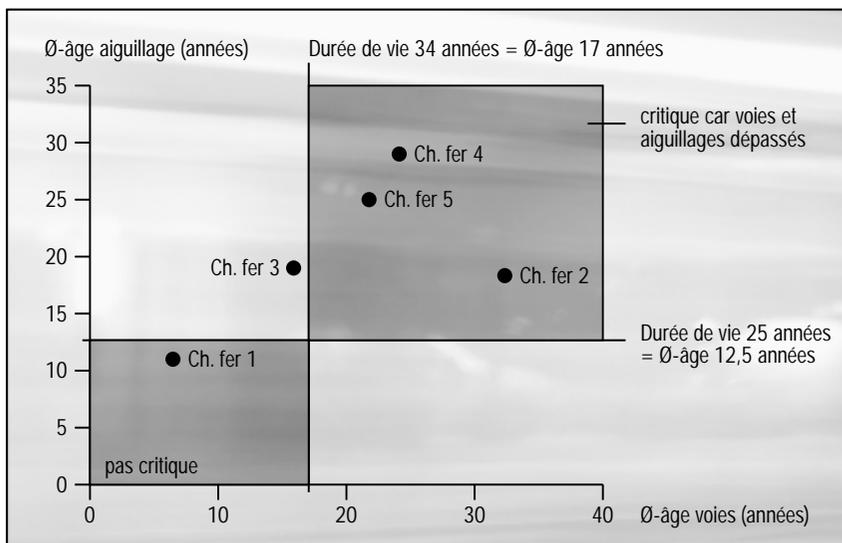
La densité des aiguillages des entreprises se situe entre 0,7 et 4,6 aiguillages pour chaque kilomètre de voie principale. Pour l'harmonisation, une valeur de 1,2 aiguillage par kilomètre de voie principale a été prise en compte.

Pour les voies en courbe, deux entreprises privées présentent une grande part de rayons serrés, du fait de la topographie montagneuse. La valeur de référence – comme moyenne des chemins de fer européens – présente ici certains avantages concernant le coûts, dus à un index de courbe moindre. Cet aspect a été pris en compte dans l'harmonisation.

La variété de l'offre de transport calculée en train-kilomètre par kilomètre de voie principale dans le trafic voyageurs va de 11'000 à 33'000 p. a. (valeur de référence 21'000). Avec 6'100 trains-kilomètre, les chemins de fer de référence montrent dans l'étude de l'UIC la valeur la plus élevée au niveau du trafic marchandises, alors que pour les chemins de fer privés les valeurs oscillent entre 100 et 1'900 trains-kilomètre pour chaque kilomètre de voie principale. Aussi au niveau du tonnage des trains marchandises, dont le poids varie entre 60 et 370 tonnes-brutes pour les chemins de fer participants, les chemins de fer de référence montrent qu'avec 870 tonnes-brutes par train, les chemins de fer d'État présentent des taux d'occupation nettement supérieurs.

### Structures d'âge

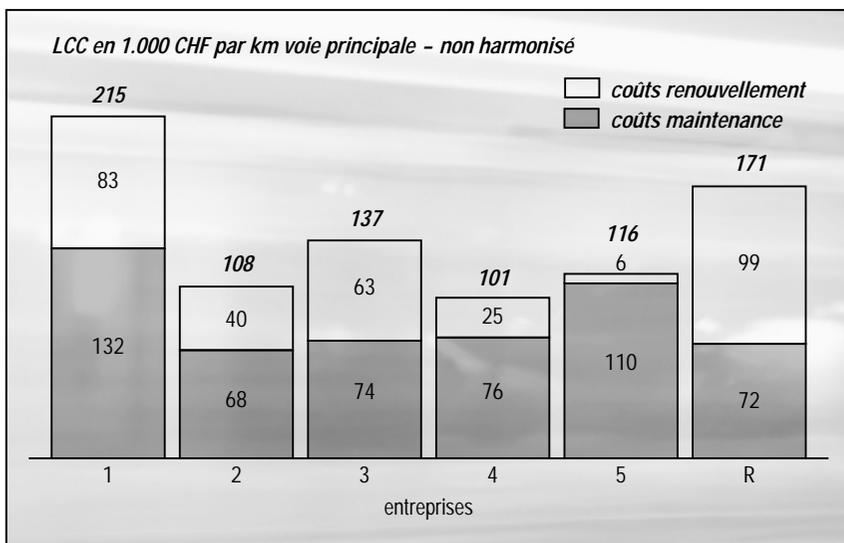
La saisie de la structure d'âge des voies et des aiguillages constituait également une partie de la comparaison. Pour cela l'âge effectif des voies a été mis en parallèle avec un plan de profil, qui part d'une durée d'utilisation de 34 ans ; pour les aiguillages la durée d'utilisation atteint 25 ans. En considérant le même rapport, l'âge moyen devrait se situer vers 17 resp. 12,5 ans. Ceci n'est cependant le cas d'aucun chemin de fer (pour le chemin de fer 1, des données concernant l'âge étaient disponibles pour environ 50% des voies et des aiguillages, par conséquent le reste ne figure pas dans le calcul moyen. Mais l'âge moyen devrait cependant être largement supérieur). On peut admettre que, dans le passé, on s'est accommodé d'une dépréciation massive de la valeur intrinsèque et que, par conséquent, le budget de renouvellement devrait fortement augmenter sur une période pour atteindre à nouveau un état de régénération usuel. Cette situation créée pour tous les chemins de fer, c'est-à-dire pour les propriétaires, un risque budgétaire.



### Comparaison des coûts non harmonisés

Etant donné que les chemins de fer disposent de réseaux de grandeurs très différentes, la comparaison des coûts ne présente pas une unité générale homogène. Les plus petits chemins de fer sont désavantagés par le manque d'effet de grandeur et l'effet décisif de certains investissements de renouvellement, surtout en comparaison avec la valeur de référence (chemins de fer d'État européens).

Pour expliquer l'effet de l'harmonisation, les données des coûts originaux sont comparées entre eux avant l'harmonisation.



En ce qui concerne les coûts de maintenance, les chemins de fer 2 et 4 se situent au niveau des chemins de fer de référence, les chemins de fer 1 et 5 largement au-dessus. Dans le groupe de chemins de fer analysés, les coûts de renouvellement varient très fortement, mais ils sont tous situés en-dessous de la valeur de référence. Ainsi, dans l'ensemble, les coûts de cycle de vie non harmonisés par kilomètre de voie principale des chemins de fer privés (mis à part l'entreprise 1) sont plus bas que ceux des chemins de fer de référence.

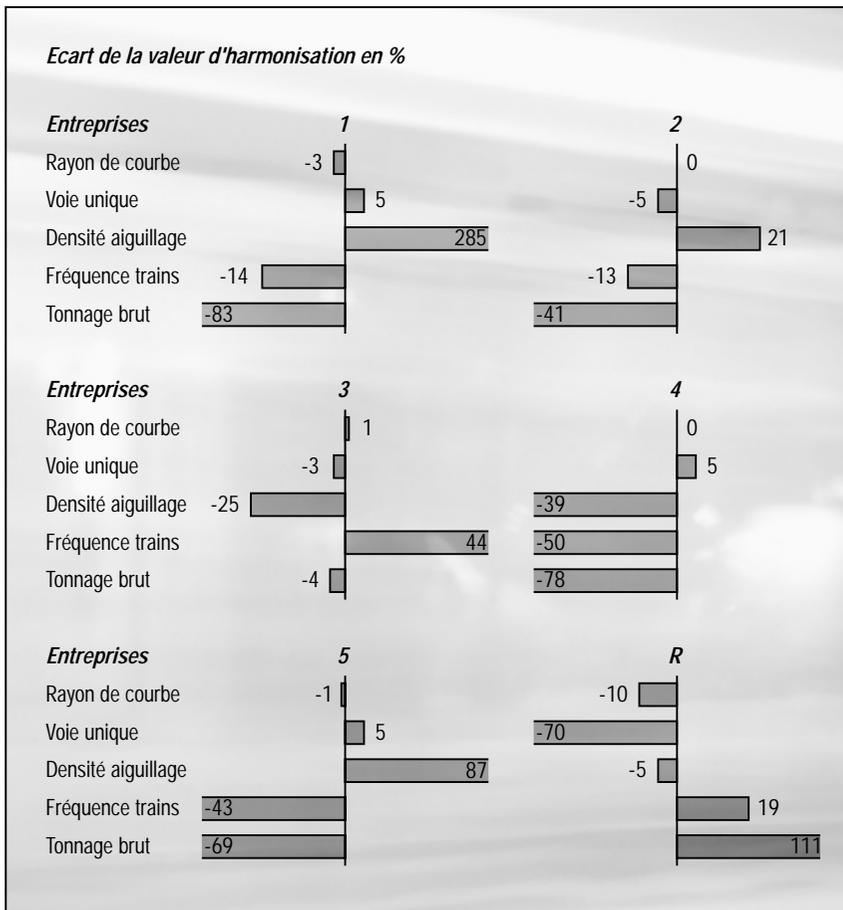
## ***Harmonisation***

Pour établir une comparaison des coûts appropriée, l'harmonisation par des paramètres de réseau non modifiables est indispensable. De ce fait, des facteurs occasionnant des coûts plus ou moins importants sont arithmétiquement éliminés. Dans le détail l'harmonisation est effectuée par les paramètres suivants :

- Rayon des courbes: parts élevées de rayons serrés augmentent les coûts de maintenance ainsi que les investissements et raccourcissent la durée de vie des installations.
- Densité des aiguillages : les coûts pour les aiguillages sont plus élevés que pour des voies normales de longueur comparable. Une entreprise avec une forte densité d'aiguillages est par conséquent désavantagée par rapport à une entreprise avec un plus petit nombre d'aiguillages par kilomètre de voie principale.
- Tronçons à voie unique : des tronçons à voie unique présentent des coûts unitaires par kilomètre de voie de près de 40% supérieurs à des parcours à voies multiples.
- Occupation : Aussi bien les tonnes-kilomètre brutes (influencent les coûts de renouvellement de manière exponentielle) que la fréquence des trains (influence de manière linéaire les coûts de maintenance) provoquent une augmentation des coûts.

L'harmonisation fonctionne de telle manière que les catégories de coûts sur lesquels les paramètres d'harmonisation influent, sont fixés vers le haut ou vers le bas dans la mesure de l'écart des paramètres d'harmonisation. Exemple : l'entreprise X possède un index de courbe calculé de 110. La valeur d'harmonisation (qui s'oriente à la moyenne des participants au projet) est fixée à 115. Les catégories de coûts qui en dépendent sont calculées, vers le haut dans un rapport 115 :110 dans l'harmonisation, étant donné que l'entreprise avec son faible index de courbe (= moins de courbes serrées) présente des avantages de coûts par rapport à la valeur d'harmonisation. Au contraire, les coûts d'une entreprise avec un index de courbe plus élevé (= plus de courbes serrées) sont réduits artificiellement pour la comparaison, sur la base des désavantages liés aux coûts.

Les écarts des valeurs des chemins de fer respectifs par rapport aux paramètres d'harmonisation fixés sont contenus dans les graphiques ci-après. La présentation des écarts parfois importants explique le but de l'harmonisation.



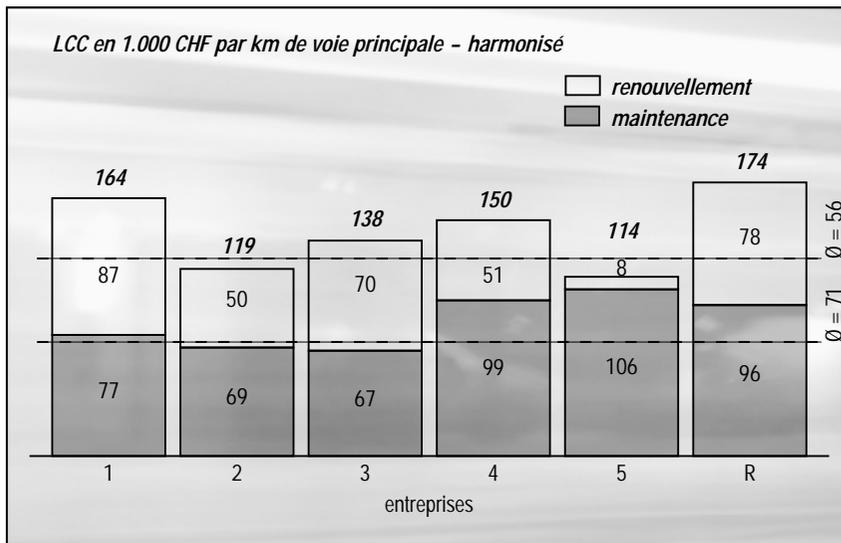
## Comparaison harmonisée des coûts

Dans la comparaison harmonisée des coûts, les chemins de fer privés se situent, dans la moyenne pondérée pour les coûts du cycle de vie (LCC) par kilomètre de voie principale, environ 27% sous la valeur des chemins de fer européens de référence et ainsi en aucun cas plus haut que le niveau d'un chemin de fer d'État. Manifestement les économies d'échelle («economies of scale») des chemins de fer d'État ne compensent pas les désavantages de coûts mentionnés ci-après.

Les causes des avantages au niveau des coûts des entreprises privées sont :

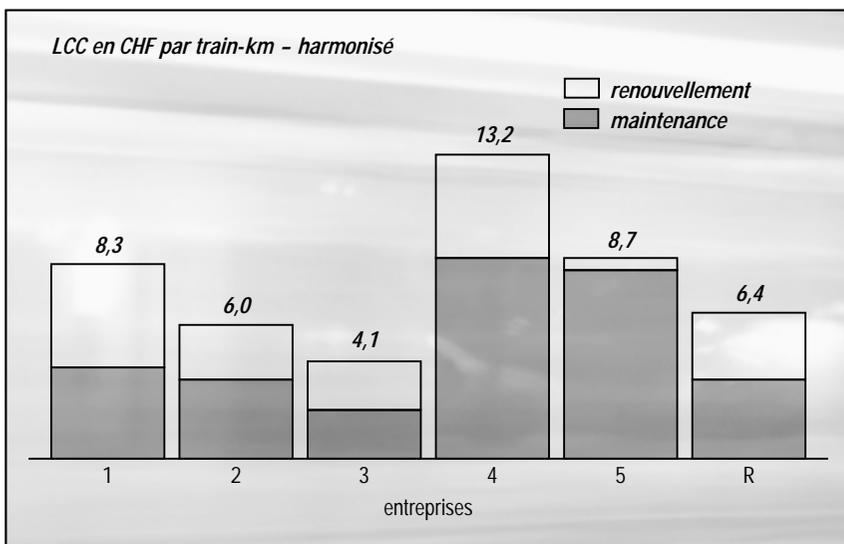
- Standards moins élevés des chemins de fer privés (p.ex. vitesse, technique de commande, technique de sécurité,...),
- Productivité plus élevée avec en même temps des avantages de charges salariales,
- Temps d'accès aux voies plus élevé (en partie pris en considération dans l'harmonisation),
- Frais administratifs communs et coûts uniques plus faibles.

Le chemin de fer le plus cher après harmonisation est toujours l'entreprise 1, bien que la différence avec le reste de l'échantillon se soit considérablement réduite. Pour les coûts de maintenance, les entreprises 2 et 3 présentent les valeurs les plus faibles, et sont ainsi près de 30% plus avantageuses que les chemins de fer de référence.



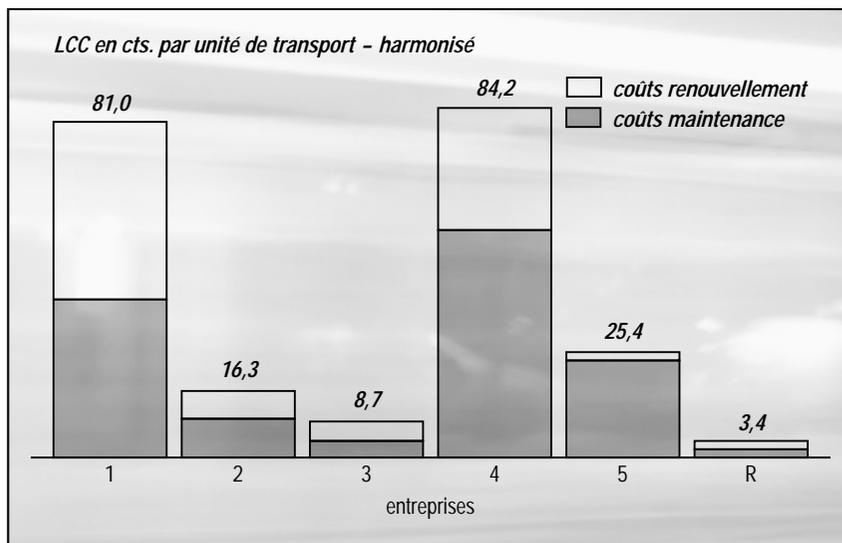
La différence au niveau des coûts de renouvellement dépend du poids des coûts de certains projets d'investissement, qui se font sentir de manière plus accentuée chez les participants avec de plus petits réseaux. Différents chemins de fer sont toujours préférentiels par une part élevée d'ouvrages d'art et des montées, qui se répercutent sur des coûts de renouvellement plus élevés. C'est ici que l'on constate que les chemins de fer privés analysés disposent de superstructures dépassées (voies et aiguillages), ce qui nécessite actuellement des dépenses de renouvellement plus élevées. La valeur de référence reflète par contre les coûts de renouvellement annuels moyens d'un chemin de fer d'Etat dans une situation stabilisée. Le fait que les chemins de fer privés soient presque généralement plus avantageux parle en faveur de leur efficacité au niveau des coûts.

Au niveau du rapport coûts/dimension d'utilisation, les chemins de fer privés obtiennent de moins bons résultats par rapport aux chemins de fer de référence dont la part de trafic à longue distance et de marchandises est importante, compte tenu de leur caractère de transporteur régional. Ceci est valable aussi bien pour le rapport entre l'offre train-kilomètre que pour le rapport volume de demande unité de transport.



Par rapport aux trains-kilomètres, seuls deux des cinq chemins de fer privés ont des coûts d'infrastructure plus avantageux que les chemins de fer de référence. On constate ici les répercussion de la grandeur du réseau et du caractère régional des chemins de fer privés. De ce fait, l'offre est moindre, les coûts spécifiques d'infrastructure plus élevés que ceux d'un chemin de fer d'Etat.

Le faible niveau d'occupation des chemins de fer privés ressort clairement au niveau du volume de la demande. Si l'on compare les coûts d'infrastructure par unité de transport (1 unité de transport = 1 tonne-kilomètre brute ou 1 kilomètre-voyageur), les chemins de fer privés sont beaucoup plus chers que les chemins de fer de référence. Ceci doit être considéré de manière critique, étant donné que la demande justifie la mise à disposition de l'infrastructure. La raison pour les avantages des chemins de fer de référence se situe clairement dans une demande plus forte aussi bien dans le trafic voyageurs que marchandises, qui résulte de la grandeur du réseau («effet de réseau»), de la part du trafic longue distance et de la position du trafic marchandises.



Si l'on se remémore que le rendement moyen par unité de transport se situe environ à 20 centimes, il est clair que pour certains chemins de fer privés ce montant ne permet même pas de couvrir les coûts d'infrastructure, sans parler de ceux de l'exploitation.

## 5. *Résumé et recommandation*

Les coûts harmonisés de cycle de vie des cinq chemins de fer privés se situent entre 114 et 164'000 francs p. a. par kilomètre de voie principale. Ainsi, ils présentent par rapport aux coûts d'infrastructure d'un chemin de fer d'Etat avantageux (valeur de référence R) des avantages de l'ordre de 25–30%. Cette affirmation est fondamentale pour la maintenance, étant donné que les petits chemins de fer sont soumis à de très gros écarts au niveau des coûts de renouvellement, du fait d'effets uniques.

Les petits chemins de fer ne peuvent que difficilement justifier leur existence au travers du taux d'utilisation de la capacité, étant donné le manque de liaisons de leurs petits réseaux au trafic longue distance et que le potentiel de demande fait défaut. A cet égard, la comparaison des coûts avec les chemins de fer d'Etat en rapport avec le taux d'occupation n'amène pas au but.

Le Benchmarking livre des indications, selon lesquelles le transfert de l'infrastructure des chemins de fer privés dans la compétence d'un chemin de fer d'Etat pourrait conduire à une augmentation des coûts. Afin de placer cette thèse sur une base de données élargie, il serait pratique d'effectuer l'analyse auprès d'autres chemins de fer privés suisses, en particulier auprès de ceux disposant de réseaux plus importants. De très petits chemins de fer présentent de tels bonds dans les coûts qu'ils ne permettent pas de donner une image globale représentative.

Sous le couvert des réflexions concernant la réunification de l'infrastructure ferroviaire en Suisse dans une même organisation, les résultats de l'étude tendent plutôt à démontrer qu'au niveau des coûts, il serait peut être judicieux de répartir tout le réseau sur plusieurs sociétés d'infrastructure régionales. Celles-ci pourraient être régulièrement contrôlées entre elles, et seraient pour ainsi dire soumises à une pression de compétitivité artificielle. Dans ce cas, il s'agirait de garantir qu'aucune structure «overhead» ne soit mise en place. Une étude séparée devrait analyser si une telle variante serait effectivement plus avantageuse et comment elle pourrait être appliquée.

Indépendamment de la forme de la gestion de l'infrastructure, la comparaison sous la forme d'un Benchmark provoque une pression sur les coûts et au travers d'un échange d'information il est possible de profiter des pratiques et des expériences de l'autre («best practice»). A cet égard, il peut également valoir la peine pour les chemins de fer fédéraux de s'inspirer des avantages financiers de différents chemins de fer privés dans certaines fonctions.

Zurich, décembre 2003



Arnulf Schuchmann  
Jürgen Römer

# *Annexes/graphiques*

Dans le but de présenter une comparaison appropriée, les données des coûts doivent être harmonisées

## **1** *rayons de courbe*

Une part importante de rayons de courbe serrés augmentent les coûts de maintenance ainsi que les investissements et raccourcissent la durée de vie des installations.

## **2** *densité des aiguillages*

Les différentes densités d'aiguillages coûteux dans les réseaux (0,7 à 4,7 A/km) sont converties dans la valeur d'harmonisation 1,2.

## **3** *Pourcentage des tronçons à voie unique/plusieurs voies*

Environ 40 % de coûts supplémentaires unifiés sont générés dans les tronçons à voie unique. Ceci représente des coûts nettement supérieurs à la valeur moyenne des chemins de fer d'Europe centrale (R).

## **4** *Usure due à l'occupation (tonnes-kilomètre brutes)*

L'usure de la superstructure réagit de manière exponentielle à l'occupation des tronçons (raccourcissement de la durée de vie)

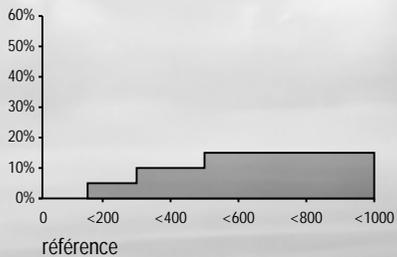
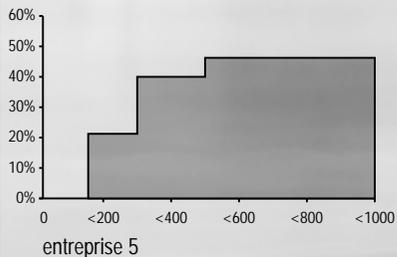
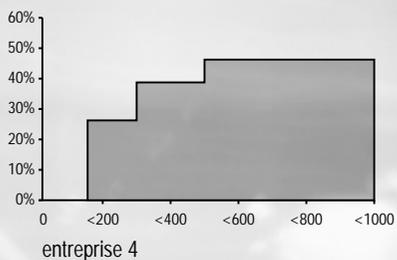
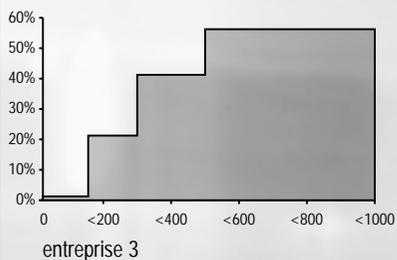
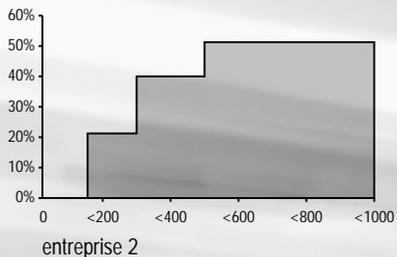
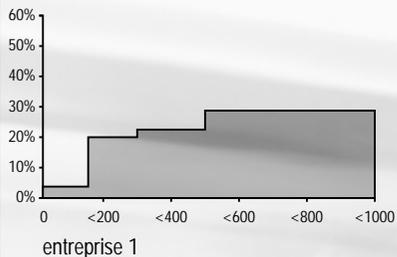
## **5** *Fréquence des trains*

Les fréquences des trains représentent un indicateur des restrictions coûteuses de la maintenance de l'infrastructure par l'exploitation.

## **6** *degré d'électrification*

Les différents niveaux d'électrification des réseaux provoquent obligatoirement des différences de coûts (n'a pas été pris en compte dans cette étude, étant donné que tous les chemins de fer sont électrifiés).

***Des rayons de courbe serrés sont coûteux :  
les entreprises 2 et 3 sont particulièrement touchées***

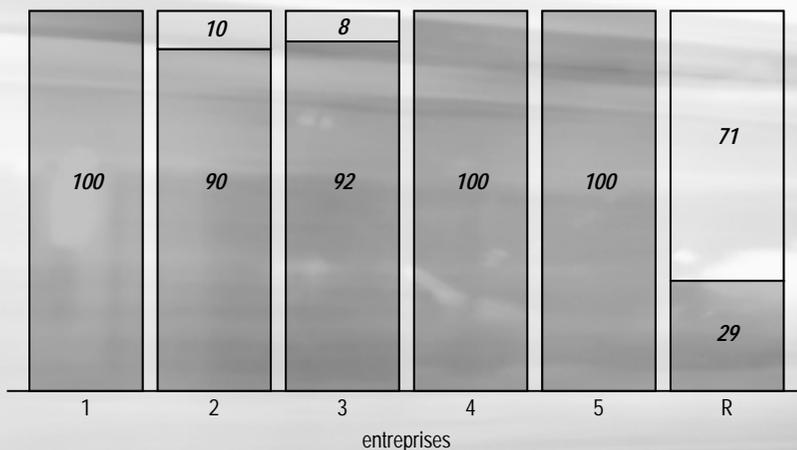


***Il n'existe que peu de tronçons à plusieurs voies -  
excepté auprès des entreprises de référence***

*pourcentage des tronçons à voie unique en %*

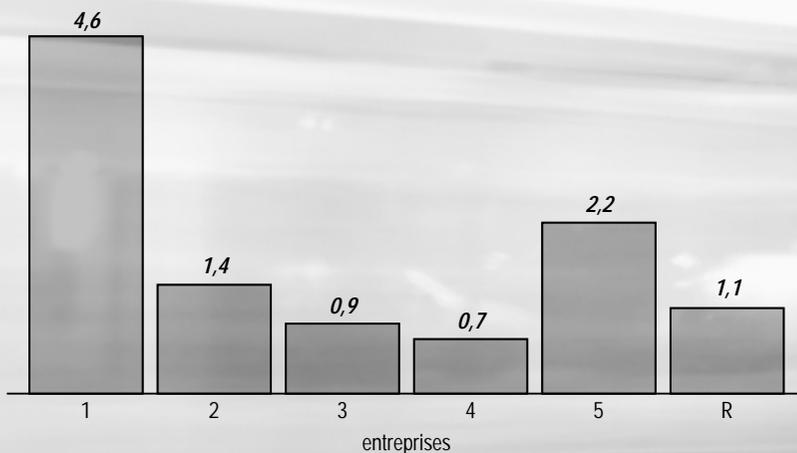
■ à voie unique

□ à plusieurs voies



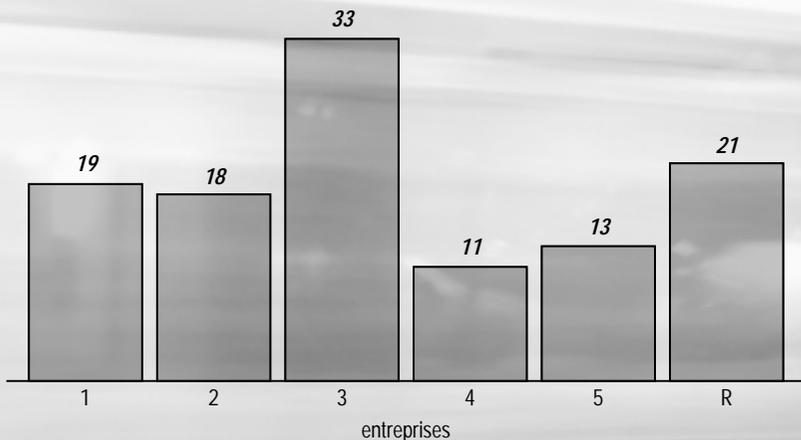
***L'entreprise 1 a, de loin, la plus grande densité  
d'aiguillage par kilomètre de voie principale***

*aiguillages par km voie principale*



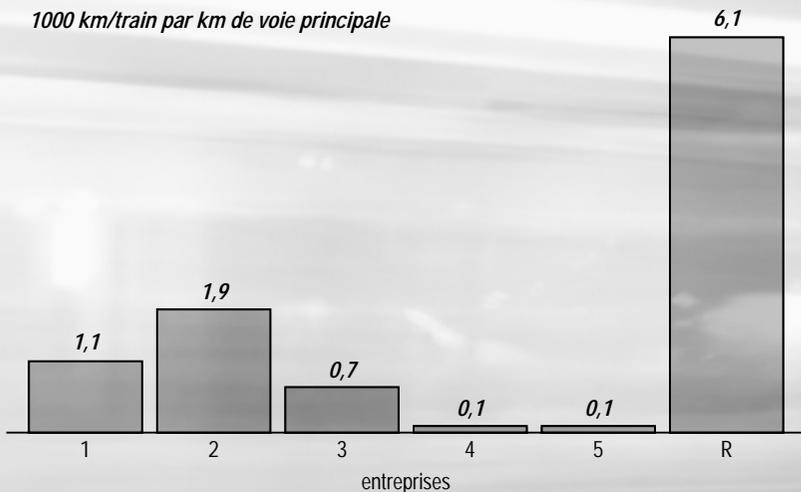
***L'entreprise 3 présente la meilleure offre dans le trafic voyageurs***

*1000 km/train par km de voie principale*



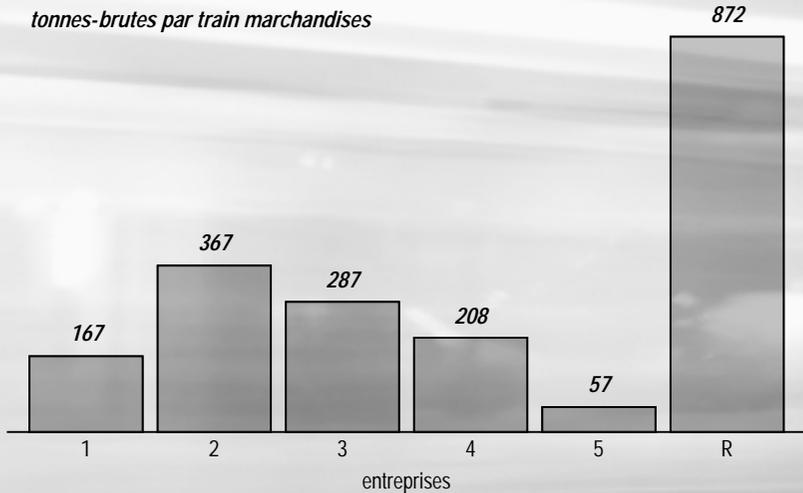
***La fréquence des trains dans le trafic marchandises est beaucoup moins importante dans toutes les entreprises que la valeur de référence***

*1000 km/train par km de voie principale*



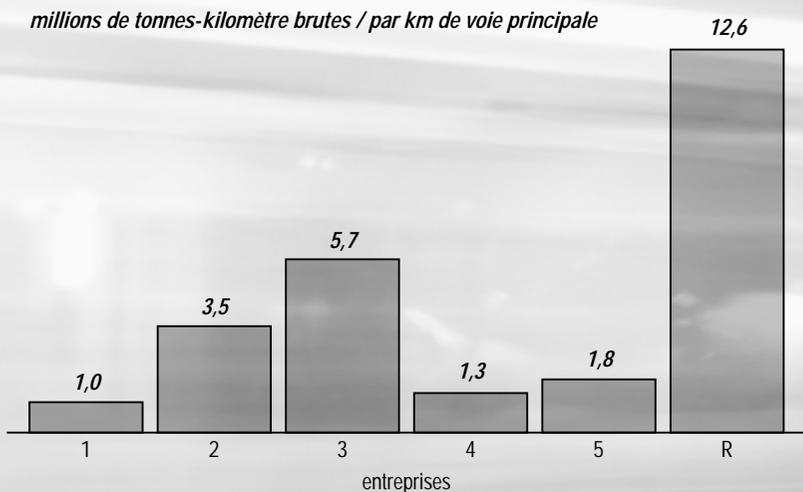
*L'entreprise 2 exploite les trains les plus lourds dans le trafic marchandises, qui restent cependant toujours en deçà de la référence*

*tonnes-brutes par train marchandises*



*Les tonnes-kilomètre brutes sont prises en compte dans l'harmonisation*

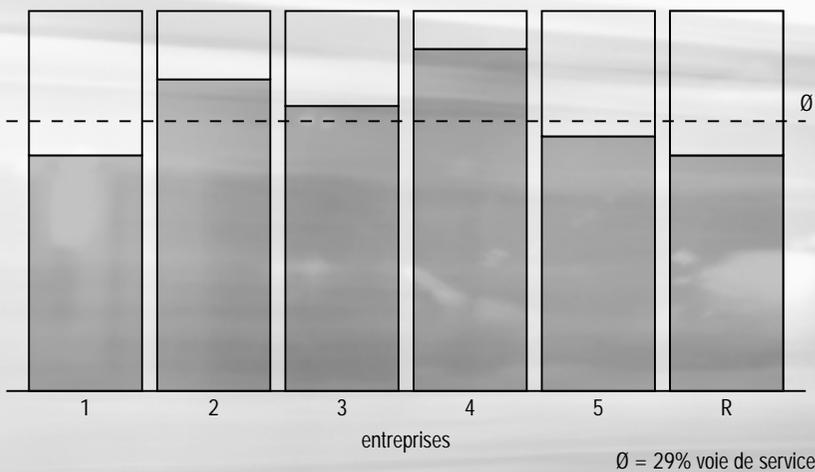
*millions de tonnes-kilomètre brutes / par km de voie principale*



## *L'entreprise 1 possède le plus grand pourcentage de voies de service*

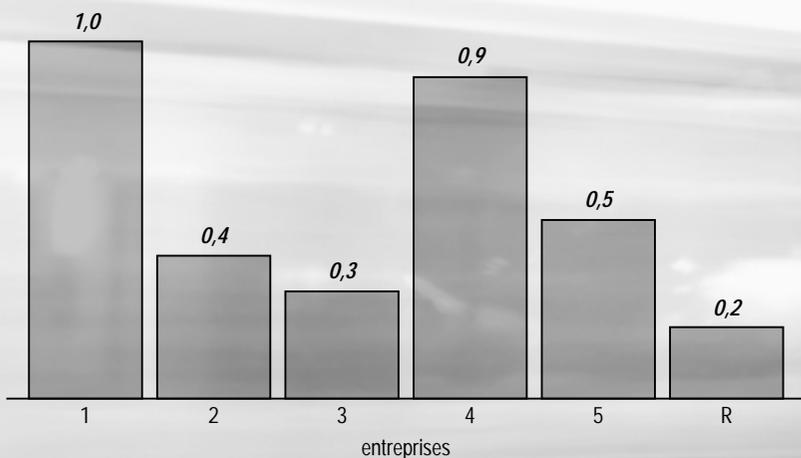
*pourcentage de voies principales et de service*

■ voie principale □ voie de service



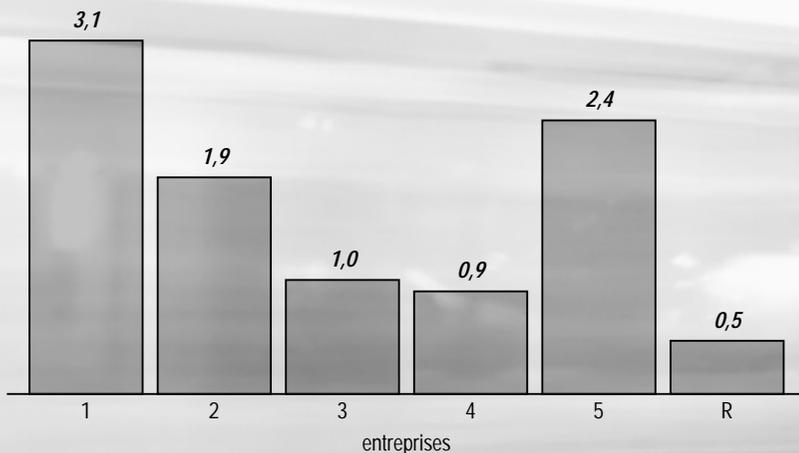
## *La densité des gares dans les réseaux des entreprises comparées est très différente*

*Gares par km de ligne*



## *L'importante densité des passages à niveau désavantage les entreprises 1 et 5*

*Passages à niveau par km de ligne*

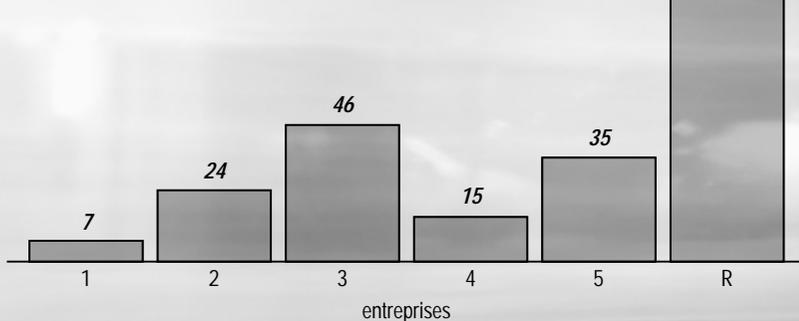


## *Le taux d'occupation dans le trafic voyageurs est relativement faible dans toutes les entreprises*

Les causes du faible taux d'occupation sont

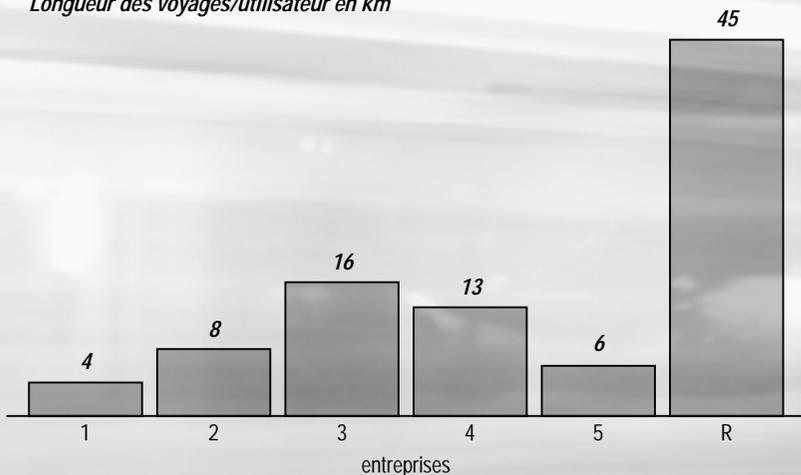
- caractère régional des transporteurs
- faible longueur des trains/ faible offre en places

*voyageurs par train*



*La longueur des voyages par utilisateur est, en comparaison, également très courte du fait de la faible longueur des réseaux*

*Longueur des voyages/utilisateur en km*

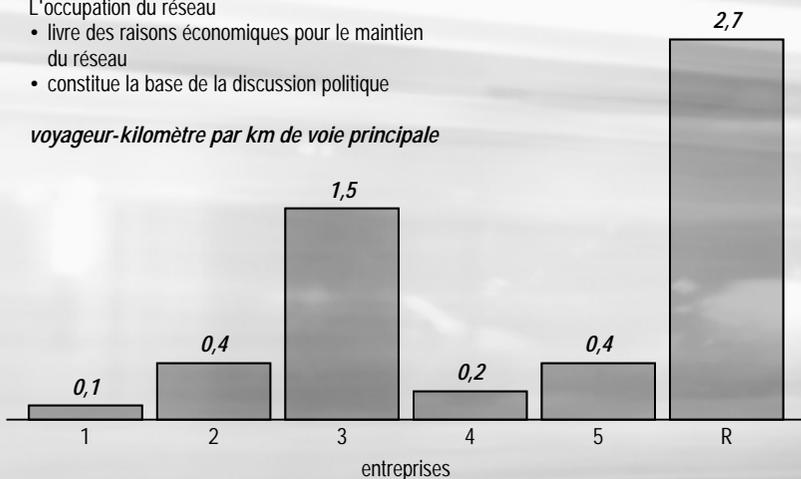


*Seule l'entreprise 3 est satisfaite de l'occupation du réseau par le trafic voyageurs*

L'occupation du réseau

- livre des raisons économiques pour le maintien du réseau
- constitue la base de la discussion politique

*voyageur-kilomètre par km de voie principale*



Entreprises	1	2	3	4	5	R	valeur de référence
-------------	---	---	---	---	---	---	---------------------

#### ***Valeurs de départ non-harmonisées***

Maintenance (1000 FRS/km voie principale)	132,31	68,26	73,58	75,57	110,02	72,12	
Renouvellement (1000 FRS/km voie principale)	82,82	39,89	63,23	25,43	5,85	99,18	
LCC (1000 FRS/km voie principale)	215,13	108,15	136,81	101,00	115,87	171,30	

#### ***Etape d'harmonisation 1: rayons de courbe***

Poids des courbes (index)	111,09	115,17	116,10	115,07	114,35	103,92	115,00
Maintenance (1000 FRS/km voie principale)	133,06	68,22	73,19	75,55	110,38	82,33	
Renouvellement (1000 FRS/km voie principale)	82,82	39,89	63,23	25,43	5,85	103,27	
LCC (1000 FRS/km voie principale)	215,88	108,11	136,42	100,98	116,23	185,60	

#### ***Etape d'harmonisation 2: voie unique vs. plusieurs voies***

pourcentage voie principale à voie unique (%)	100,00	90,30	92,45	100,00	100,00	28,96	95,00
Maintenance (1000 FRS/km voie principale)	131,20	69,03	73,66	74,47	109,11	100,90	
Renouvellement (1000 FRS/km voie principale)	81,64	40,37	63,69	25,06	5,77	126,49	
LCC (1000 FRS/km voie principale)	212,83	109,40	137,35	99,54	114,88	227,39	

#### ***Etape d'harmonisation 3: densité des aiguillages***

Densité des aiguillages (Aiguillages/km voie principale)	4,62	1,45	0,90	0,74	2,25	1,14	1,20
Maintenance (1000 FRS/km voie principale)	73,85	65,73	78,58	83,61	91,74	102,31	
Renouvellement (1000 FRS/km voie principale)	45,17	38,41	68,54	28,14	4,62	128,25	
LCC (1000 FRS/km voie principale)	119,02	104,14	147,12	111,75	96,36	230,56	

#### ***Etape d'harmonisation 4: taux d'occupation***

Fréquence totale des trains (1000 FRS/km voie principale)	19,79	19,96	33,22	11,42	13,11	27,27	23,00
Total Tonnes-brutes (mio de tonnes/km brutes)	1,00	3,55	5,74	1,32	1,83	12,65	6,00
Maintenance (1000 FRS/km voie principale)	77,49	68,79	67,41	99,48	106,41	95,96	
Renouvellement (1000 FRS/km voie principale)	86,66	50,19	70,29	50,99	7,69	78,35	
LCC (1000 FRS/km voie principale)	164,15	118,98	137,70	150,46	114,10	174,31	