

Le financement des infrastructures de transport et son influence sur la productivité

En tant que partie intégrante du projet de recherche du Secrétariat d'État à l'économie (Seco) sur la productivité des infrastructures,

une étude de l'efficacité des entreprises de transport ferroviaire a été réalisée sur la base d'une comparaison internationale.

Il en ressort que les compagnies suisses CFF et BLS sont dans le peloton de tête européen en termes d'efficacité technique. En ce qui concerne l'efficacité des coûts, ces deux sociétés, qui étaient encore au-dessous de la moyenne européenne en 2004, se sont vigoureusement reprises pour la dépasser en 2009. L'étude n'a pas permis de préciser l'influence du type de financement ni celle de la séparation verticale sur l'efficacité mesurée.

Situation de départ et mandat de recherche

Les réseaux d'infrastructures d'un pays – électricité, gaz, eau, télécommunications – ainsi que les modes de transport de tout type sont des atouts comparatifs importants, qui conditionnent la croissance économique nationale. Originellement propriété de l'État, ces domaines ont été entretemps largement libéralisés, ouverts à la concurrence internationale et, en partie aussi, privatisés. L'actuelle ouverture du marché a pour but premier d'intensifier la concurrence afin d'accroître l'efficacité des entreprises et de favoriser l'innovation.

L'étude présentée ci-dessous porte sur la productivité, plus précisément l'efficacité¹ des infrastructures de transport ferroviaire en comparaison internationale (étalonnage des performances). Sa première partie, descriptive, présente l'offre internationale des prestations de transport en fonction des modes de transport (répartition modale) ainsi que l'ampleur du financement public de l'infrastructure ferroviaire. La seconde partie, analytique, vise à déterminer l'efficacité des compagnies ferroviaires européennes et son évolution à travers des méthodes d'étalonnage multidimensionnelles. L'enquête se focalise sur les deux principales compagnies de chemins de fer helvétiques: les CFF et le BLS.

Les questions suivantes doivent surtout être clarifiées:

- comment évaluer l'efficacité des entreprises ferroviaires suisses en comparaison internationale ?
- comment l'efficacité des entreprises ferroviaires a-t-elle évolué ces dernières années?
- le mode de financement des compagnies de chemin de fer joue-t-il un rôle dans leur efficacité?
- quel effet la séparation verticale des entreprises de chemins de fer a-t-elle sur cette efficacité?

Conditions générales spécifiques

Les infrastructures de transport des pays européens diffèrent sensiblement les unes des autres, en raison notamment de spécificités géographiques et historiques. La part de valeur ajoutée du secteur des transports varie donc fortement, elle aussi, d'un pays à l'autre, dans une fourchette allant de près de 2% en Irlande à plus de 10% en Lettonie. En Suisse, le secteur des transports fournit un très modeste 3,6% – dont plus de la moitié attribuable aux transports terrestres – à la valeur ajoutée nationale. Le rapport kilométrique entre la route et le rail place la Suisse dans la moyenne européenne. On compte dans notre pays 14 kilomètres de routes pour un kilomètre de rail. L'importance relative du réseau routier est encore bien plus grande en Irlande et aux Pays-Bas, où celui-ci dépasse de près de 50 fois le réseau ferroviaire. Dans l'optique de la répartition modale (utilisation comparée des diverses infrastructures de transport), la Suisse est le pays dont la part du rail dans le marché global des transports est la seconde en importance, tant pour les personnes que pour les marchandises. Elle est chez nous de 15% pour le transport de voyageurs et de près de 50% pour le volume de marchandises. Précisons que plus de 60% des marchandises ainsi transportées le sont en transit.

Financement du trafic ferroviaire

Dans de nombreux pays, le secteur ferroviaire est partiellement financé par l'État. L'octroi de subventions publiques aux chemins de fer sert des objectifs politiques (en matière industrielle, régionale, environnementale, etc.). Afin de limiter les effets néfastes dont pourrait souffrir l'efficacité des prestations, les conditions de subventionnement des entreprises de transport ferroviaire sont soumises, dans le cadre de la politique des transports de l'UE notamment, aux directives de la *Commission européenne (2008)*.

Barbara Fischer
Conseillère,
Polynomics AG, Olten

Karolin Leukert
Responsable du secteur
Mesures d'efficacité,
Polynomics AG, Olten

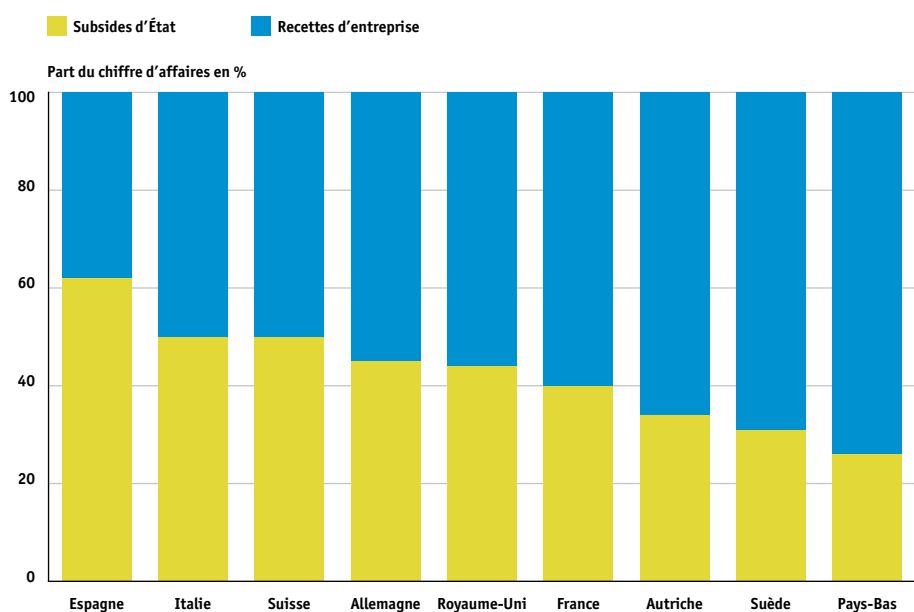
Stephan Suter
Responsable du secteur
Modèles, Polynomics AG,
Olten

Stephan Vaterlaus
Directeur de
Polynomics AG, Olten

Patrick Zenhäusern
Responsable du secteur
Transport et Communication,
Polynomics AG,
Olten

Graphique 1

Le financement ferroviaire: une comparaison internationale

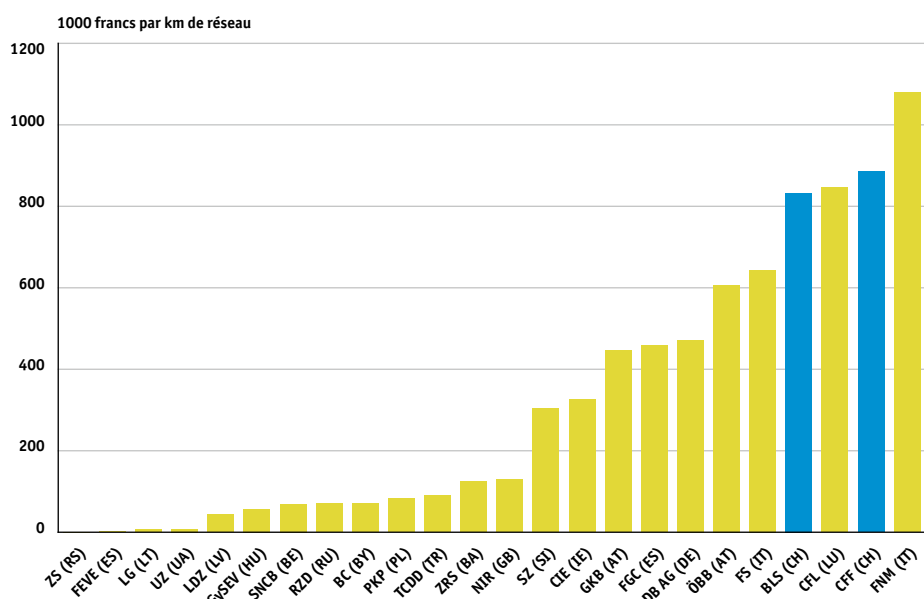


Remarque: ces chiffres se rapportent à la moyenne 2005–2007.

Source: SCI (2009); Polynomics / La Vie économique

Graphique 2

Subventions de l'État par kilomètre de réseau



Remarque: les chiffres se rapportent à l'année 2009. Le BLS et le CFL ne transportent pas de marchandises; cette activité est assurée par leurs deux filiales spécialisées (Cargo).

Source: SCI (2011); UIC; Polynomics / La Vie économique

L'ampleur du financement public varie d'un pays à l'autre. En moyenne, les deux tiers des subventions sont affectés aux investissements d'infrastructure et le tiers restant est absorbé par les investissements en véhicules². Le rapport entre les ressources publiques consacrées au chemin de fer et les recettes totales des compagnies ferroviaires indique l'importance relative des interventions de l'État selon les pays considérés. De quelque 50%,

la part du financement public dans l'exploitation ferroviaire est en Suisse comparativement élevée (voir *graphique 1*).

Les différences ne s'observent pas uniquement entre pays. Sur un même territoire, l'apport public au chiffre d'affaires peut varier d'une entreprise ferroviaire à l'autre. Pour les CFF, il atteint 35% selon *SCI Verkehr (2009)*, soit nettement moins que la moyenne suisse de 50%. Si l'on mesure les contributions de l'État à l'importance du réseau, les CFF reçoivent la plus forte proportion d'argent public après l'italienne FNM parmi les entreprises intégrées (voir *graphique 2*). Par kilomètre de réseau, l'aide de l'État que touche le BLS est, elle aussi, relativement importante. Les choses sont différentes lorsque le point de comparaison est celui des kilomètres ferroviaires parcourus (pas de graphique). Dans ce cas, tant les CFF que le BLS présentent des valeurs moyennes. Cette différence peut s'expliquer par la forte densité de trafic ferroviaire de ces deux compagnies en comparaison internationale.

Productivité des entreprises ferroviaires

Méthodes de mesure de la productivité

Des méthodes d'étalonnage multidimensionnelles ont été appliquées pour évaluer la productivité, ou l'efficacité, des entreprises de chemin de fer. Outre l'efficacité technique – autrement dit le rapport entre le nombre de collaborateurs ou le matériel roulant mobilisé et les résultats (par exemple le « train-kilomètre »), l'étude a pris en considération l'efficacité des coûts. Celle-ci permet de désigner l'entreprise ferroviaire qui présente les coûts d'exploitation ou les coûts totaux les plus faibles par passager-kilomètre et tonne de fret-kilomètre. L'on recourt pour cela à des méthodes aussi bien paramétriques (régression de quantiles) que non paramétriques, comme la « Data Envelopment Analysis » (DEA). La base de données utilisée est la statistique de l'Union internationale des chemins de fer (UIC) des années 2004 et 2009, où l'on ne trouve pour la Suisse que les chiffres concernant les CFF, le BLS et BLS Cargo.

Dans une première étape, ont été comparées les unes aux autres des entreprises ferroviaires intégrées, autrement dit des entreprises transportant des personnes et des marchandises aussi bien que celles qui construisent et entretiennent les infrastructures. Ont été ajoutées aux 27 entreprises ferroviaires intégrées du fichier de données 16 autres entreprises intégrées dites « hypothétiques », en ce sens que pour chaque pays les données du gestionnaire d'infrastructure ont été agrégées à celles des compagnies de trans-

1 Vaterlaus S., Zenhäusern P., Leukert K., Suter S. et Fischer B., *Produktivität und Finanzierung der Verkehrsinfrastrukturen, Finanzierungsansätze für Verkehrsinfrastrukturen und deren Einfluss auf die Produktivität*, étude sur mandat du Secrétariat d'État à l'économie SECO, Strukturberichterstattung n° 48/1, Berne, 2011.

2 Voir SCI Verkehr (2009).

Tableau 1

Modèles étudiés

	Efficacité technique	Efficacité des coûts (Opex ^a /Totex ^b)
Intrants	Collaborateurs Longueur du réseau (non électrifié/électrifié) Matériel de transport de marchandises Matériel de transport de personnes	Coûts totaux Coûts d'exploitation
Résultat	Train-kilomètre (agrégé marchandises et personnes)	Passager-kilomètre Tonne-kilomètre

a Coûts d'exploitation: personnel, matériel et autres charges (impôts et taxes non compris).

b Dépenses totales: coûts d'exploitation, plus amortissements et intérêts.

Source: Polynomics / La Vie économique

Remarque: un modèle est défini pour le calcul de l'efficacité technique et un autre pour celui de l'efficacité des coûts (Opex et Totex) en se basant sur différents critères. Des valeurs d'efficacité sont déterminées à partir de ces modèles pour chaque entreprise à partir de l'analyse DEA et de la régression de quantiles, pour les années 2004 et 2009.

port de marchandises et de personnes afin de former une entreprise intégrée. Pour la Suisse, les analyses considèrent par hypothèse les CFF comme une entreprise intégrée complète et l'agrégat BLS et BLS Cargo comme une entreprise intégrée hypothétique.

Le modèle retenu pour établir l'efficacité technique et celle des coûts a, d'une part, été choisi en fonction d'un large examen statistique de facteurs théoriques possibles. D'autre part, les résultats ont été évalués sur la base de la littérature scientifique. L'abondance des données disponibles a un effet certain sur le choix du modèle, car un échantillon trop modeste ne permet pas des calculs d'efficacité solides.

La productivité au fil du temps

Dans un premier temps, diverses formes d'efficacité (efficacité technique, des coûts de l'exploitation courante et des coûts totaux) ont été calculées pour les années 2004 et 2009, pour toutes les entreprises intégrées et pour les entreprises intégrées hypothétiques (voir *tableau 1*).

Au chapitre de l'efficacité technique, tant les méthodes paramétrique que non paramétrique attribuent les meilleures notes aux compagnies suisses CFF et BLS/BLS Cargo pour l'année 2004. De 2004 à 2009, on observe à l'échelle de la branche entière, en suivant la méthode paramétrique, une tendance à la baisse de l'efficacité: celle de l'entreprise médiane recule de quelque 10 points, celle des CFF de 8 points et celle de BLS/BLS Cargo de 4 points. On constate également que la dispersion de l'efficacité des entreprises est plus marquée en 2009 qu'en 2004.

Pour ce qui est de l'efficacité des coûts, la moyenne et l'écart standard des valeurs d'efficacité des coûts d'exploitation et des coûts totaux sont, en 2004, comparables selon les deux méthodes. L'analyse DEA montre, toutefois, une efficacité moyenne inférieure d'environ 10 points à celle que met en évidence la régression de quantiles. Les CFF apparaissent nettement plus performants selon la régression de quantiles que

selon la DEA. En 2004, les entreprises suisses étaient moins performantes sous l'angle de l'efficacité des coûts que du point de vue de l'efficacité technique. Sur les différents modèles et années considérés, de cinq à sept entreprises affichent 100% d'efficacité selon la DEA. Le fait que ce nombre soit inférieur de près de la moitié à celui des entreprises brillant par leur efficacité technique s'explique par le nombre plus faible de variables dans le modèle, ce qui se traduit par de moindres possibilités de différenciation. On observe au fil des ans une amélioration moyenne de l'efficacité des coûts: les CFF, notamment, ont affiché une remarquable progression de plus de 30 points. Selon la méthode de la régression de quantiles, les CFF présentent une efficacité de 100% pour les coûts d'exploitation comme pour les coûts totaux (voir *tableau 2*).

Pour les CFF et le BLS/BLS Cargo, l'indice dit de Malmquist s'établit sur la base des calculs non paramétriques de l'efficacité technique et de l'efficacité des coûts. Il permet de répartir l'évolution de la productivité dans son ensemble entre la variation de la productivité de la branche d'une part et la variation de l'efficacité individuelle d'autre part. Entre 2004 et 2009, l'efficacité des coûts a été supérieure à l'évolution de la branche tant pour les CFF que pour les BLS/BLS Cargo. En termes d'efficacité technique, on constate que BLS/BLS Cargo progresse davantage que l'ensemble de la branche.

Un regard sur l'évolution montre qu'en matière d'efficacité technique, les entreprises suisses se classent parmi les meilleures durant les deux années de comparaison. Pour l'efficacité des coûts, elles enregistrent des résultats inférieurs à la moyenne en 2004, mais se redressent ensuite plus vigoureusement que la moyenne des autres entreprises ferroviaires intégrées jusqu'en 2009.

Rôle du financement et d'autres facteurs contextuels sur la productivité

Comme il n'est pas possible de retenir autant de paramètres que l'on veut dans les modèles d'étalonnage, il se peut que les valeurs d'efficacité présentent des distorsions dues à des structures ou des facteurs contextuels non pris en compte. L'on procède donc à des analyses de seconde étape pour confirmer le caractère intégral de la spécification du modèle. On vérifie à ce stade si certaines variables peuvent expliquer les variations d'efficacité observées dans un premier temps. Entrent aussi en considération des éléments qui échappent à l'influence de l'entreprise.

L'analyse de seconde étape montre que la densité de population produit un effet négatif sur l'efficacité des coûts, puisque le réseau

Tableau 2

Valeurs d'efficacité

	Non-paramétrique ^a			Paramétrique ^b		
	Efficacité technique	Efficacité Opex	Efficacité Totex	Efficacité technique	Efficacité Opex	Efficacité Totex
Nombre d'entreprises (2004)	36	32	32	32	29	29
Moyenne en % (2004)	78.9	61.0	62.4	86.2	71.5	70.4
Médiane en % (2004)	77.6	56.2	54.7	89.2	95.8	67.5
Niveau d'efficacité CFF en % (2004)	96.7	42.7	40.5	100.0	70.6	68.9
Niveau d'efficacité BLS/BLS Cargo en % (2004)	100.0	51.4	54.6	100.0	49.7	57.8
Nombre d'entreprises (2009)	34	30	30	31	26	26
Moyenne en % (2009)	83.0	70.8	77.1	77.2	75.8	79.6
Médiane en % (2009)	97.9	74.0	79.2	79.3	81.7	86.8
Niveau d'efficacité CFF en % (2009)	100.0	73.0	77.7	91.7	100.0	100.0
Niveau d'efficacité BLS/BLS Cargo en % (2009)	100.0	74.5	77.6	96.5	95.0	90.4

a DEA calculée dans l'hypothèse d'économies d'échelle non décroissantes.

b Régression de quantiles à respectivement 80 percentiles (efficacité technique) et 20 percentiles (efficacité des coûts).

Source: Polynomics / La Vie économique

Remarque: dans le tableau, les valeurs d'efficacité se rapportant aux modèles de l'efficacité technique et de l'efficacité des coûts pour les années 2004 et 2009 sont calculées sur la base du corpus de données de toutes les entreprises intégrées, autant réelles qu'hypothétiques. Pour les CFF et le BLS, les valeurs d'efficacité sont indiquées séparément.

ferroviaire doit alors être aménagé de manière plus complexe et qu'il exige une fréquentation plus forte. Le niveau du produit intérieur brut par habitant a une influence positive sur l'efficacité technique et une influence variable sur l'efficacité des coûts. Les entreprises ayant une forte proportion de lignes électrifiées sont systématiquement moins performantes sur le plan de l'efficacité des coûts que les autres. Pour les CFF et le BLS, dont tout le réseau est électrifié, cela signifie que leur efficacité – selon le modèle et la méthode considérés – pourrait augmenter si les lignes électrifiées étaient explicitement contenues dans le modèle.

Un autre point intéressant de l'analyse porte sur l'influence qu'ont les subventions publiques sur le degré d'efficacité. L'étude s'intéresse à l'impact qu'a l'aide publique, par unité de longueur de réseau, sur la distribution des valeurs d'efficacité. Seule l'approche non paramétrique permet de déceler cet effet: l'efficacité technique est plus élevée lorsque la part de subventions est forte. En revanche, l'efficacité des coûts diminue à mesure qu'augmentent les subventions par unité de longueur. Pour les autres chiffres-clés du financement passés en revue, on ne distingue pas d'effets significatifs, de sorte que dans l'actuel fichier de données, le mode de financement ne devrait pas avoir une influence importante sur l'efficacité technique et celle des coûts.

Le rôle de l'intégration verticale

Par différentes approches, les auteurs de l'étude ont cherché à déterminer dans quelle mesure la séparation verticale s'est traduite par un gain d'efficacité pour les entreprises ferroviaires autrefois intégrées. Il est apparu que les calculs fondés sur le fichier des entreprises intégrées et hypothétiques ne met pas en évidence des différences d'efficacité systématiques. Pour pouvoir comparer les entreprises dans leur domaine d'activité, la taille

de l'échantillon n'est pas suffisante. Comparer des degrés d'efficacité entre des entreprises très inégalement impliquées dans des activités ferroviaires est malaisé eu égard à la grande hétérogénéité des structures. La présente analyse ne permet donc pas de tirer des conclusions probantes sur l'influence de l'intégration verticale. ■

Encadré 1

Sources

- SCI Verkehr, *Weltweite Finanz- und Investitionsbudgets der Eisenbahnen 2009, Finanzielle Ressourcen, Investitionen und Konjunkturprogramme*, Berlin, 2009 (peut être obtenu auprès de SCI Verkehr).
- Directive 91/440/CEE du Conseil, du 29 juillet 1991, relative au développement de chemins de fer communautaires; JO L 237 du 24.8.1991, p. 25–28.