

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 101 (1975)  
**Heft:** 23: Le chemin de fer

**Artikel:** Les chemins de fer fédéraux - Bref aperçu sur l'entreprise  
**Autor:** Schetty, Jürg-A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-72590>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

- Respect d'une saine concurrence, tout en évitant les investissements injustifiés ;
- Synchronisation du développement de l'appareil de transport avec l'aménagement du territoire, afin d'éviter les atteintes injustifiées à l'environnement ;
- Possibilité de réalisation par étapes ;
- Coordination des exigences parfois contradictoires et des charges économiques qui en résulteront.

Qu'il me soit permis de dire, en guise de conclusion, que *les chemins de fer ont foi en l'avenir*. La prolifération des automobiles crée en effet des problèmes de plus en plus ardu, aussi bien sur les plans de la densité du trafic et de l'utilisation du sol, que sur ceux de la pollution atmosphérique et du bruit. Il en résultera nécessairement *une réglementation de plus en plus restrictive de la circulation automobile*, de sorte que l'avantage primordial de l'automobile, la liberté de mouvement, s'estompera progressivement dans certaines régions.

D'autre part, *sur le plan énergétique, le chemin de fer s'avère beaucoup plus économique* que le trafic routier pour le transport de personnes et de marchandises sur les moyennes et grandes distances. Devant l'obligation d'économiser l'énergie, *une évolution lente vers l'utilisation de plus en plus intensive des transports publics se dessine*.

On peut donc prétendre que le temps travaille en faveur d'un système de transport organisé ; dans ce contexte, les transports en commun, et les chemins de fer notamment, occuperont une place de choix. C'est la raison pour laquelle les CFF regardent en avant avec confiance et continuent d'œuvrer avec optimisme, pour finalement mieux servir la communauté.

Adresse de l'auteur :

André Brocard, ing. dipl.  
directeur du 1<sup>er</sup> arrondissement  
des Chemins de fer fédéraux suisses  
1000 Lausanne

## Les Chemins de fer fédéraux — Bref aperçu sur l'entreprise

par JÜRGEN-A. SCHETTY, Lausanne

### 1. Développement des chemins de fer en Suisse

- 1844 Première gare sur sol suisse (ligne Saint-Louis-Bâle)
- 1847 Première ligne de chemin de fer suisse : Zurich-Baden
- 1855 Première ligne de chemin de fer en Suisse romande : Yverdon-Bussigny
- 1855 Introduction du télégraphe au chemin de fer (Bâle-Liestal)
- 1860 Liaison directe Genève-lac de Constance
- 1862 Premier tramway de Suisse : Genève-Carouge (traction hippomobile)
- 1871 Vitznau-Rigi, premier chemin de fer à crémaillère d'Europe
- 1872 Interlaken-Därigen, premier chemin de fer secondaire à voie normale de Suisse
- 1873 Lausanne-Cheseaux, premier chemin de fer secondaire à voie étroite de Suisse
- 1874 Introduction du chemin de fer au Tessin
- 1877 Lausanne-Ouchy, premier funiculaire de Suisse
- 1880 Introduction du système « block » électrique
- 1881 Introduction du téléphone au chemin de fer
- 1882 Ouverture de la ligne du Saint-Gothard (fig. 3)
- 1887 Introduction du chauffage à vapeur dans les trains
- 1888 Vevey-Montreux-Chillon, premier tramway électrique de Suisse (courant continu 500 V)
- 1889 Premier éclairage électrique en gare de Bienne
- 1890 Eclairage électrique dans les trains
- 1891 Première locomotive électrique construite en Suisse (chemin de fer à voie étroite Sissach-Gelterkinden, courant continu 500 V)
- 1893 Introduction du frein d'alarme
- 1894 Premier chemin de fer électrique à voie normale de Suisse : Orbe-Chavornay (courant continu 600 V) (trafic assuré par automotrices)



Fig. 3. — Traction à vapeur au Saint-Gothard, vers 1895.

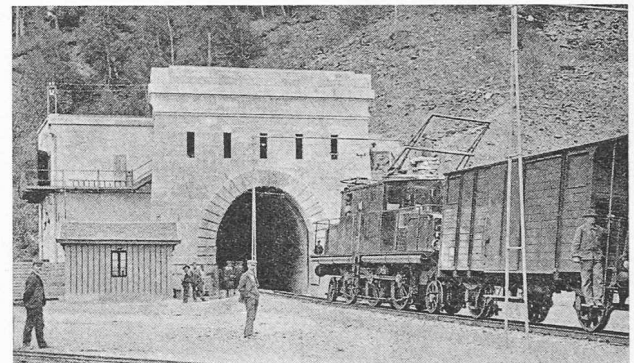


Fig. 4. — Traction électrique triphasée au tunnel du Simplon, 1906.

- 1899 Premières locomotives électriques à voie normale en Europe, au chemin de fer Berthoud-Thoune (courant triphasé 750 V, 40 périodes)
- 1902 Fondation des Chemins de fer fédéraux suisses
- 1904 Essais de traction électrique à courant alternatif monophasé, entre Seebach et Wettingen (15 kV, 15 périodes)
- 1906 Ouverture du tunnel du Simplon (traction électrique 3000 V triphasé, 16 2/3 périodes) (fig. 4)
- 1913 Ouverture de la ligne du Lötschberg (traction électrique 15 kV, 15 périodes)
- 1919 Traction électrique (15 kV, 16 2/3 périodes) sur la ligne CFF Berne-Thoune
- 1922 Traction électrique Lucerne-Chiasso
- 1927 Traction électrique Genève-Rorschach. Introduction de la conduite des locomotives électriques par un seul agent
- 1936 Introduction des trains légers CFF
- 1937 Courses d'essais à 150 km/h, avec « flèches rouges » à trois éléments
- 1940 Introduction de signaux lumineux
- 1955 Double voie continue Genève-lac de Constance
- 1957 Introduction des Trans-Europ-Express (fig. 5)
- 1960 Réseau CFF entièrement électrifié
- 1972 Double voie continue Bâle-Rotkreuz-Chiasso
- 1975 Ouverture de la ligne du Heitersberg. Introduction de trains climatisés CFF

### 2. Installations fixes des CFF

Le réseau CFF compte actuellement 2913 km de lignes exploitées, dont 1359 (46,7 %) sont à double voie. (En 1938, sur 2982 km de lignes, 1120 km, soit 37,5 % étaient à double voie.)

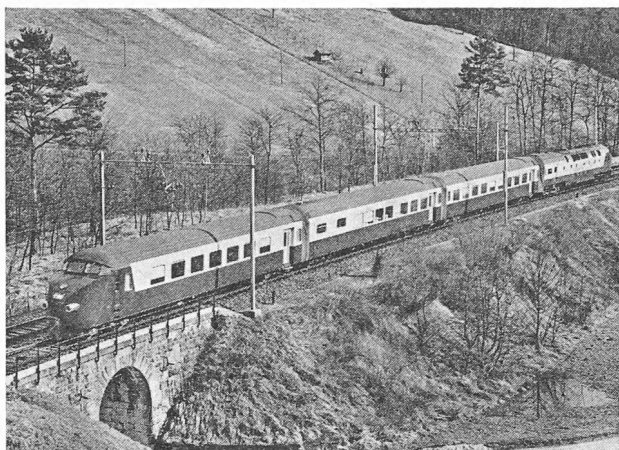


Fig. 5. — Trans-Europ-Express à traction diesel-électrique, en service sur la relation Zurich-Bâle-Amsterdam, 1957.

L'écartement est « normal » (1435 mm) sauf pour la ligne du Brünig (Interlaken-Est-Lucerne, 74 km), établie à l'écartement métrique, qui comporte en outre des sections à crémaillère.

La rampe maximale des voies principales est de 27 ‰ ; on trouve toutefois 30 ‰ entre Wald et Gibswil, 37 ‰ sur la ligne du Seetal, et 38 ‰ sur la ligne privée Vevey-Puidoux-Chexbres, prise à bail par les CFF.

Sur la ligne à voie étroite du Brünig, la rampe maximale est de 120 ‰ (en crémaillère).



Fig. 6. — Le viaduc de Saint-Ursanne au début du siècle.

Les 3600 ponts du réseau totalisent une longueur de 47,4 km (fig. 6) ; les 242 tunnels s'étendent sur 185,8 km. 1,6 % des lignes CFF sont en viaduc, et 6,3 % en tunnel. Le tunnel le plus long (Simplon) mesure 19,8 km (fig. 4).

Notons, pour compléter ces quelques chiffres, que 812 gares, stations et haltes sont parsemées sur le réseau CFF (une tous les 3,5 km en moyenne).

### 3. Le matériel roulant des CFF

#### 3.1 Véhicules-moteurs

Ce parc comprenait, à fin décembre 1974, 1192 locomotives et automotrices réparties de la manière suivante :

Véhicules-moteurs	Locomotives	726
de ligne	Automotrices et rames de banlieue	192
Locomotives diesel		103
Locomotives de manœuvre électriques		171
Total		1192

A ce nombre, il convient d'ajouter les tracteurs assurant la manœuvre dans les stations et au service de la voie, dont le nombre dépasse 800.

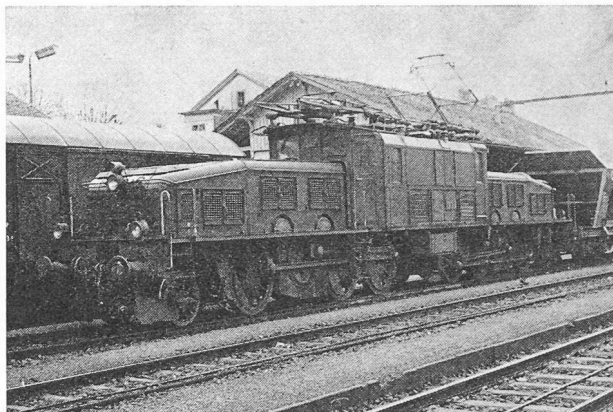


Fig. 7. — La célèbre « Crocodile », qui date des débuts de l'électrification CFF, disparaît progressivement du réseau CFF.

Dans l'état actuel, le parc des locomotives CFF présente encore une grande variété de types, essentiellement en raison de la longue durée de vie des véhicules ferroviaires. En fait, presque tous les types apparus depuis 1920 sont encore représentés. Cette situation présente évidemment de nombreux inconvénients, mais il faut bien s'en accommoder jusqu'à ce que les acquisitions importantes en cours et prévues permettent d'éliminer systématiquement les anciennes machines (fig. 7).

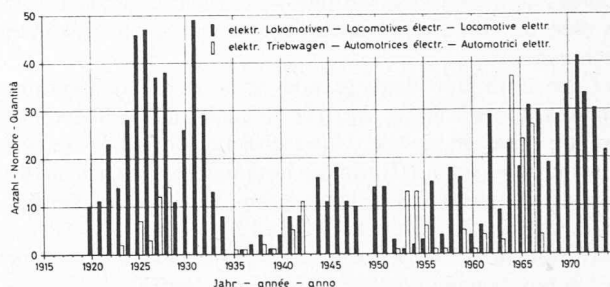


Fig. 8. — Années de mise en service des véhicules-moteurs.

Si l'on considère l'âge des locomotives électriques, on constate que les types les plus âgés datent de 1920 (voir fig. 8). Les années 1924 à 1933 ont vu la mise en service d'un grand nombre de machines, alors que depuis 1935 jusqu'à l'après-guerre, les nouvelles acquisitions se sont réduites à un strict minimum. Le vieillissement du parc, conjugué à l'augmentation du trafic, a imposé un gros effort de renouvellement dès les années 50 (fig. 9 et 10), effort qui doit se poursuivre actuellement et dans les années à venir.

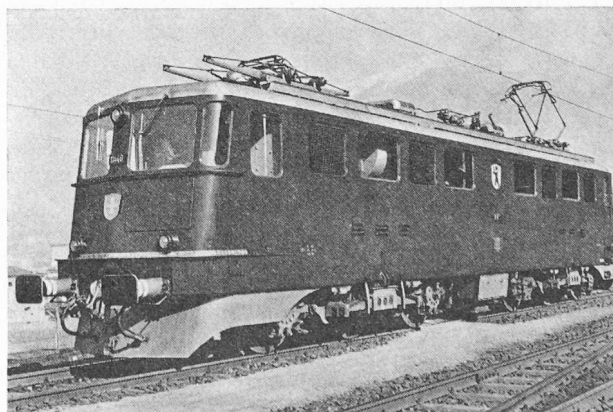


Fig. 9. — Locomotive à six essieux moteurs Ae 6/6, de 6000 CV. 120 machines de ce type ont été mises en service entre 1952 et 1966.



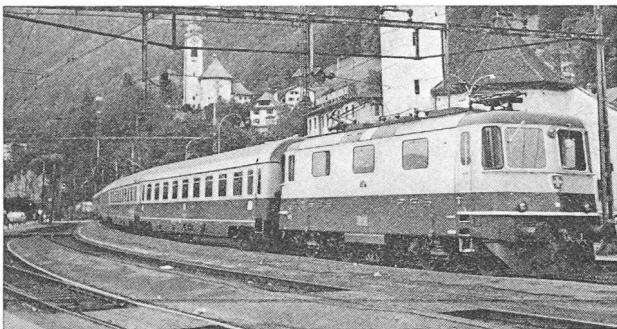


Fig. 10. — Locomotive du type Re 4/4 II (6320 CV), dont les CFF possèdent actuellement 227 exemplaires, ici en tête du TEE « Roland », à Flüelen.

### 3.2 Voitures à voyageurs et fourgons à bagages

A la fin de l'année 1974, le parc CFF comprenait 3862 voitures à voyageurs, dont 61 voitures de commande, 57 voitures-restaurants et voitures-buffets, 80 voitures-couchettes, et 32 voitures-lits. Sont également comprises dans ce nombre les automotrices à voyageurs (nombre d'éléments).

L'effort des dernières années s'est surtout orienté vers le remplacement des anciennes voitures à caisse en bois par des véhicules en métal léger, suivi d'une mise au rebut progressive des voitures à caisse métallique de construction lourde, qui ne répondaient plus aux exigences actuelles sur le plan du confort, du roulement et des caractéristiques techniques.

C'est ainsi que deux grandes générations de voitures unifiées (types I et II) (fig. 11) de construction légère ont pu être mises en service. Une troisième génération de voitures unifiées (type III), dotées notamment de la climatisation et de portes intérieures automatiques, vient d'entrer en service au printemps 1975 (fig. 12).

L'effort principal des prochaines années devra porter sur un renouvellement du parc des voitures destinées au service international. La plupart de ces véhicules ont atteint un âge respectable, et ne correspondent plus aux exigences de nos pays limitrophes, de sorte que leur champ d'utilisation devient de plus en plus restreint. Les CFF ont déjà fait construire un nombre appréciable de véhicules neufs du type « UIC-X » (fig. 13), offrant un confort très supérieur à celui des voitures plus anciennes. L'acquisition de voitures de cette série sera encore poursuivie au cours des années qui viennent ; en outre, les CFF ont participé à une commande de voitures dites « unifiées européennes », véhicules minutieusement étudiés en commun par plusieurs réseaux de notre continent.

Les fourgons à bagages sont actuellement au nombre de 654 ; les CFF déploient des efforts particuliers pour remplacer les anciens véhicules à trois essieux, dont la vitesse limite est basse, par des fourgons modernes. En outre, les fourgons de trafic international, qui ne correspondent plus aux normes prescrites, et que nos voisins n'admettent plus que sous certaines restrictions, seront retirés prochainement au profit de véhicules neufs.

### 3.3 Les wagons à marchandises

Les CFF possèdent 33 820 wagons à marchandises des types les plus divers. Le parc est composé d'un nombre encore considérable de wagons à deux essieux âgés de près de 70 ans. Ces véhicules sont remplacés progressivement par des wagons modernes à plus grande capacité. La tendance actuelle s'oriente vers l'acquisition de matériel spécialisé permettant de transborder les chargements par des procédés plus rationnels. Il s'agit en majorité de wagons

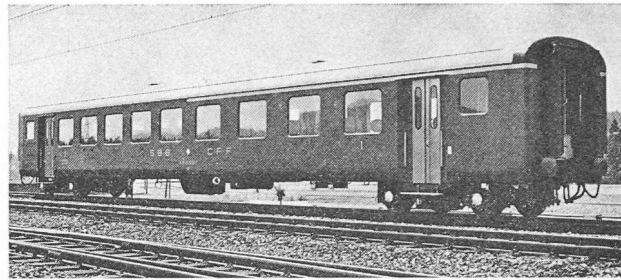


Fig. 11. — Voiture unifiée du type II.

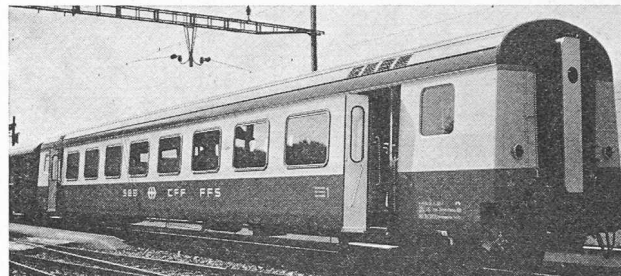


Fig. 12. — Voiture unifiée du type III, équipée de la climatisation, de portes intérieures automatiques, et de l'attelage central automatique européen.

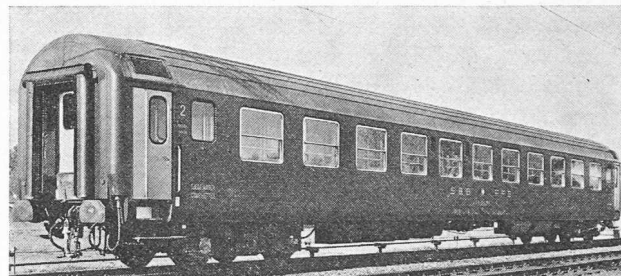


Fig. 13. — Nouvelle voiture pour service international, du type « UIC-X ».

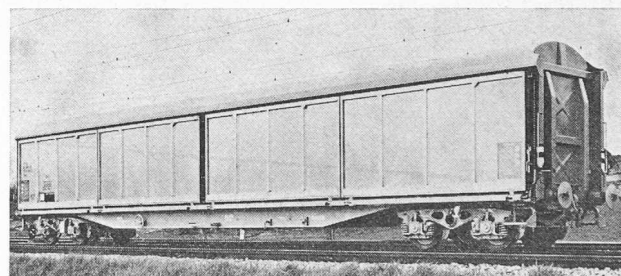


Fig. 14. — Wagon à grande capacité du type Habis (charge limite 52 t), à quatre essieux et à parois coulissantes.

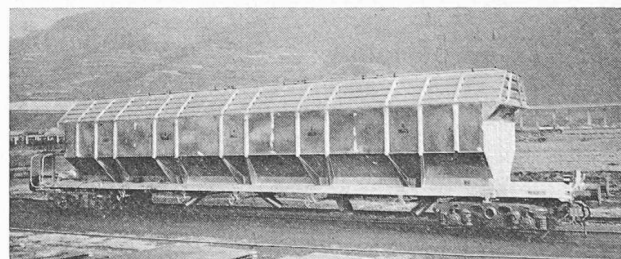


Fig. 15. — Wagon-trémie du type Uadgs (limite de charge 64 t).

à parois coulissantes (fig. 14), d'un usage particulièrement avantageux lorsque la manutention se fait au moyen de chariots élévateurs, et de wagons-silos (fig. 15) destinés au transport des céréales et des pulvérulents. Grâce à l'apparition des véhicules à bogies, on peut charger maintenant jusqu'à 64 tonnes dans un seul wagon ! On est bien loin du wagon de 10 tonnes cher à nos manuels scolaires !

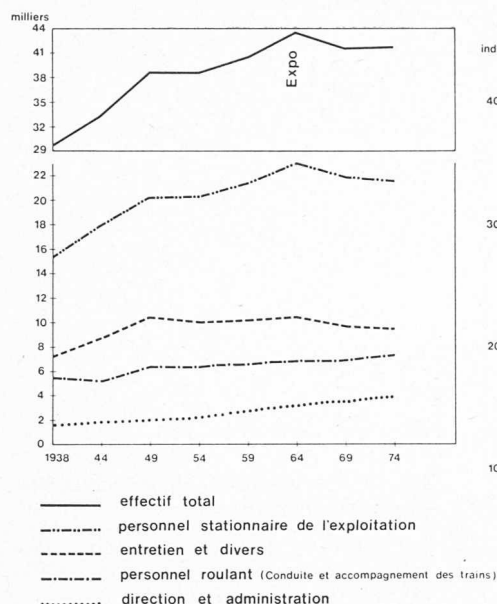


Fig. 16. — Effectif du personnel par secteur d'activité, depuis 1938.

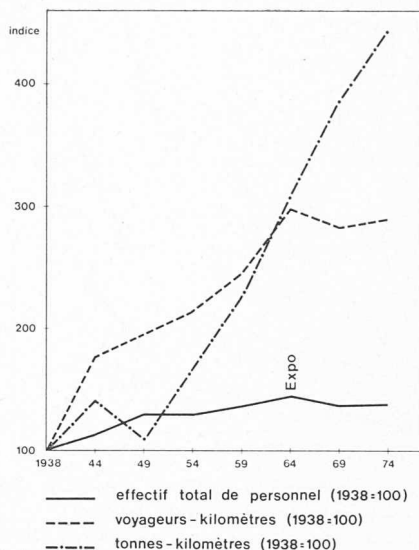


Fig. 17. — Evolution de la productivité du personnel, depuis 1938.

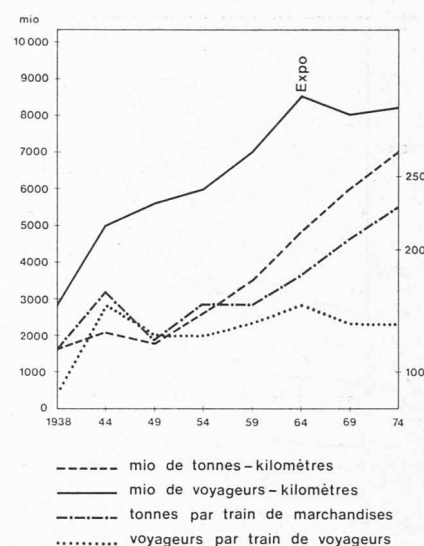


Fig. 18. — Evolution des transports effectués par les CFF, depuis 1938.

#### 4. Le personnel des CFF

L'effectif du personnel des CFF atteignait, au 31 décembre 1974, le total de 41 918 personnes. Le tableau de la figure 16 représente l'évolution de ce nombre depuis 1938 et la répartition du personnel selon les secteurs d'activité.

D'autre part, la figure 17 met en évidence la productivité du personnel au cours des ans. A la faveur des mesures de rationalisation, liées, il est vrai, à de grands investissements, les CFF ont pu faire face, sans augmenter de beaucoup leurs effectifs, à la forte augmentation du trafic et à l'abaissement à 44 heures de la durée du travail hebdomadaire. Depuis 1938, le trafic voyageurs a triplé, le trafic marchandises plus que quadruplé, mais les effectifs du personnel n'ont été augmentés que de 38 % environ. Il n'en reste pas moins qu'en raison des difficultés de la situation économique et financière actuelle, les CFF doivent plus que jamais adapter les effectifs aux variations du trafic, porter à un niveau optimal l'efficacité des tâches administratives et épuiser toutes les possibilités de rationalisation. C'est là qu'apparaît la nécessité de disposer désormais de collaborateurs relativement polyvalents, ce qui pose de nouvelles exigences en matière de formation et de recyclage.

Il sied d'observer toutefois qu'une structure défavorable de la pyramide des âges du personnel se répercute actuellement sur la planification des effectifs. Durant des décennies, la situation économique a suscité un rythme d'engagements irréguliers, notamment dans le secteur ouvrier, d'où un vieillissement accru. C'est pourquoi les CFF ont fait élaborer récemment une étude prospective sur les besoins de recrutement.

#### 5. Prestations d'exploitation

Le tableau de la figure 18 représente l'évolution des transports effectués par les CFF depuis 1938. On observe, tout d'abord, une importante augmentation du trafic marchandises (exprimé en tonnes-km, c'est-à-dire le nombre de tonnes transportées multiplié par le nombre de km qu'elles ont parcouru), ceci surtout depuis 1949. (1938 : env. 1,7 milliard de t-km ; 1974 : 7,1 milliards de t-km). Cette courbe exprime d'une manière assez réaliste l'expansion de l'économie européenne tout au long de ces dernières

années. En revanche, ce tableau ne fait pas encore état de la récession qui s'est dessinée depuis les derniers mois de 1974, et qui s'est traduite par un recul du trafic marchandises CFF de l'ordre de 28 %. Dans ce cas particulier, la baisse de trafic a été accentuée notamment par la concurrence accrue des transporteurs routiers, qui ont offert des tarifs défiant toute concurrence afin de faire circuler leurs véhicules, devenus disponibles du fait de la crise dans la construction, et par le cours élevé du franc suisse, incitant nos pays voisins à détourner le trafic de transit nord-sud par les lignes du Brenner (Autriche-Italie) et du Mont-Cenis (France-Italie).

En trafic voyageurs, après une augmentation constante du trafic, une certaine stagnation s'est établie depuis une dizaine d'années. 1938 : env. 2,9 millions de voy.-km ; 1974 : env. 8,2 millions de voy.-km). Toutefois, un certain regain d'intérêt pour le chemin de fer est apparu pour les longs parcours (trafic intervalles), alors que le trafic purement local souffre de plus en plus de la concurrence automobile.

En 1938, un train de marchandises transportait environ 110 tonnes en moyenne ; ce chiffre a plus que doublé entre-temps. Cela démontre que la mise en service de locomotives plus puissantes et de wagons à grande capacité ont permis de rationaliser ce secteur.

En revanche, l'occupation moyenne des trains de voyageurs est restée presque constante depuis 1949 (1974 : env. 140 voyageurs par train) ; on peut en déduire que l'augmentation du trafic a entraîné surtout une amélioration des prestations (nombre plus important de trains à l'horaire, vitesses plus élevées).

#### 6. Situation financière

Le tableau de la figure 19 montre bien que la situation financière des CFF se dégrade progressivement, puisque le résultat des derniers exercices se situe dans les « chiffres rouges ». (Déficit de 274 millions de francs en 1974).

Pourquoi et comment en est-on arrivé là ?

Cette situation peut s'expliquer par plusieurs éléments :

— Tout d'abord, de par leurs obligations légales, et malgré la concurrence routière, les CFF n'ont jamais pu se

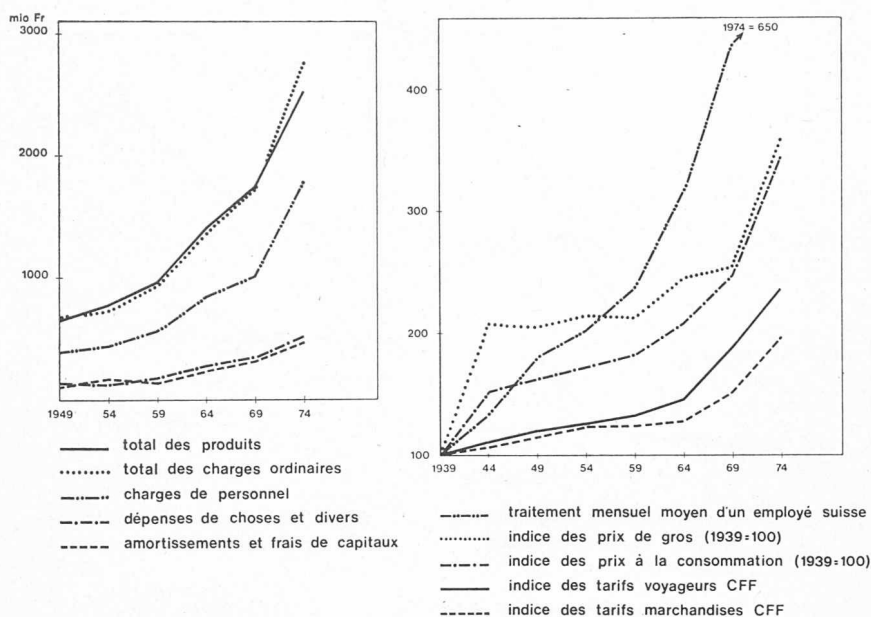


Fig. 19. — A gauche : Evolution du compte de résultat, 1938-1974.

Fig. 20. — A droite : Indices suisses des salaires, des prix et des tarifs CFF (1938-1974).

décharger de certaines catégories de transports non rentables qui leur sont imposées : nous pensons avant tout au trafic voyageurs local dans des régions rurales peu peuplées et au trafic marchandises de détail, qui demande beaucoup de manutention.

- Ensuite, du fait de l'amélioration progressive des prestations sociales et de l'adaptation des salaires à ceux offerts par l'industrie notamment, les frais de personnel ont augmenté d'une manière explosive au cours des cinq dernières années ; elles représentent actuellement presque les deux tiers des charges ordinaires de l'entreprise !
- Si les matières diverses et les salaires ont considérablement renchéri au cours des ans, les tarifs des chemins de fer, pour des motifs concurrentiels, et quelquefois aussi de politique économique, n'ont pas pu suivre cette évolution. Le tableau de la figure 20 montre que les prix de gros et les prix à la consommation sont 3,5 fois plus élevés actuellement qu'en 1939 ; pendant le même laps de temps, le salaire d'un employé s'est multiplié par 6,5, alors que les tarifs marchandises CFF ont moins que doublé et les tarifs voyageurs, un peu plus que doublé. Et pourtant, le public estime encore que « voyager en train, c'est cher ! »...
- En raison notamment de l'augmentation du trafic, les CFF se sont vus obligés, au cours des dernières années, de moderniser, d'adapter et d'agrandir leurs installations. Il a fallu, pour cela, emprunter des capitaux à des conditions de plus en plus onéreuses. Actuellement, le rapport entre capital propre et capital de tiers est de 1 à 7 environ, ce dont il résulte des charges très considérables pour l'entreprise (intérêts).

Il n'est pas dans nos intentions ici de proposer un « remède-miracle » à cette situation. Relevons simplement que les CFF ne peuvent pas augmenter leurs tarifs comme bon leur semble (en effet, toute augmentation de tarifs doit être sanctionnée par les autorités fédérales), mais qu'ils ne peuvent pas non plus renoncer à investir, car ils doivent maintenir la structure de leur réseau, tout en ménageant l'avenir. Ils ont en outre pour devoir d'appuyer la politique conjoncturelle de la Confédération ; à ce titre, ils doivent soutenir l'industrie nationale en lui passant des commandes en période récessive. Certes, les efforts actuels des CFF

doivent tendre avant tout vers l'acquisition de nouveaux trafics en adaptant leur politique tarifaire, et vers une énergique compression des dépenses dans tous les domaines, afin de réaliser des économies. Mais d'autre part, les CFF devraient dépenser, au titre des investissements et de la maintenance, 1,2 milliard de francs environ par année, ce qui doit assurer le maintien de 18 000 à 22 000 postes de travail dans l'économie suisse, et notamment dans la métallurgie, l'industrie mécanique et la construction.

Si un tel budget tient compte jusqu'à un certain point des intérêts à moyen terme de l'entreprise et des transports, il n'en dépasse pas moins toute mesure conciliable avec les principes d'une saine gestion. Quant à savoir si les intérêts supérieurs, considérés dans une perspective plus large, doivent l'emporter sur la gestion de l'entreprise, cela relève de la politique des transports, et la décision appartient au Conseil fédéral et au Parlement.

## 7. Les passages à niveau et leur suppression

### 7.1 Généralités

Il s'agit là, probablement, de l'un des thèmes les plus émotifs dans le monde des transports actuel. Le tableau ci-dessous donne un aperçu sur l'effort fourni dans ce domaine au cours des dernières années :

Réseau CFF : Croisements rail-route 1960-1970

	1960	1970
<i>Passages à niveau (total)</i> . . . . .	4706	3271
Avec barrières desservies . . . . .	1579	1164
Avec barrières non desservies . . . . .	809	343
Avec barrières ou demi-barrières automatiques . . . . .	5	72
Avec signaux optiques et acoustiques . . . . .	104	104
Avec signaux en croix ou tableaux d'avertissement . . . . .	2209	1588
<i>Passages inférieurs</i> . . . . .	2400	2620
<i>Passages supérieurs</i> . . . . .	685	792



Les CFF ont donc supprimé 1435 passages à niveau en dix ans ; actuellement, il en reste encore 2921, l'opération se poursuivant au rythme de 2 passages à niveau supprimés chaque semaine en moyenne.

## 7.2 Que dit la loi ?

Sur le plan juridique, l'assainissement des passages à niveau est réglé par les articles 26, 27 et 32 de la Loi fédérale sur les chemins de fer du 20 décembre 1957 : l'article 26 consacre le principe de la causalité, selon lequel l'ensemble des frais d'assainissement doit être supporté :

- par le chemin de fer, si la modification a été motivée surtout par les besoins du trafic ferroviaire ;
- par le propriétaire de la route, au cas où cette modification est imposée par les besoins du trafic routier.

Ce principe se combine avec celui de l'article 27 : chacune des parties doit participer aux frais dans la mesure où elle retire des avantages de la modification des installations. En outre, l'article 32 donne la possibilité aux parties de convenir d'une répartition différente des frais.

## 7.3 Les programmes d'assainissement

Depuis 1964, le Service fédéral des routes et des digues établit des programmes pluriannuels ; ceux des années 1964 à 1967, 1968 à 1970 et 1971 à 1973 ont déjà permis d'assainir 754 passages à niveau situés sur les voies ferrées des CFF et des chemins de fer privés suisses. Le quatrième programme (1974 à 1976) prévoit l'assainissement de 336 passages à niveau. Les CFF participeront à ce programme pour 51 millions de francs et la Confédération pour 31 millions de francs.

## 7.4 Le financement

Pour financer les travaux d'assainissement, on répartit les frais de la manière suivante :

En général, une modification s'impose du fait de l'augmentation du trafic routier. Par conséquent et en application des articles de la loi cités plus haut, les CFF calculent d'ordinaire les économies qu'ils peuvent réaliser en supprimant le gardiennage de l'ancien passage (pour autant que ce dernier soit muni de barrières desservies, fig. 21), et sont alors en mesure d'offrir une participation intéressante. Le solde des frais à la charge du propriétaire de la route est subventionné ensuite par la Confédération à raison de 30 à 50 %, à l'aide de fonds tirés du produit des droits de douane sur les carburants (environ ½ centime par litre d'essence). Le reste constitue la part du propriétaire de la route (canton, ou commune, ou les deux ensemble, selon les dispositions cantonales).

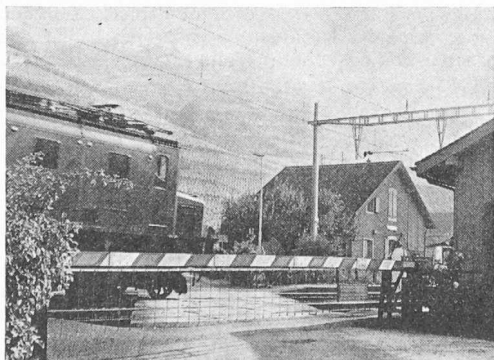


Fig. 21. — Un passage à niveau muni de barrières desservies sur place qui va être supprimé très prochainement : Villette (ligne Lausanne-Vevy).

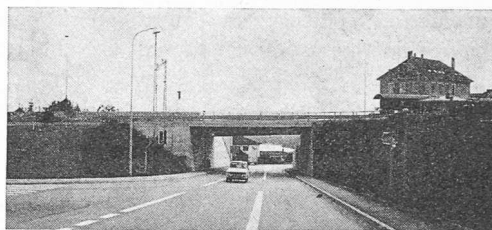


Fig. 22. — Une belle réalisation : l'ouvrage remplaçant le passage à niveau de la gare de Corcelles-Peseux.

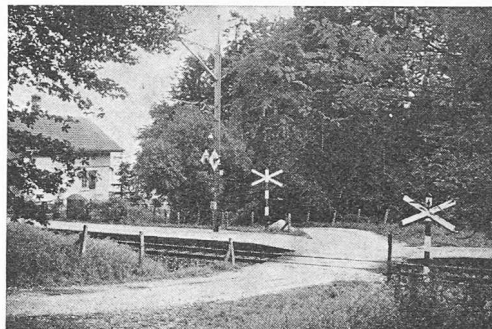


Fig. 23. — Un type de passage à niveau qu'il est difficile d'assainir par manque de moyens financiers : passage à niveau non gardé situé sur un chemin communal (Le Villaret, ligne Neuchâtel-La Chaux-de-Fonds).

La situation s'avère évidemment moins favorable lorsqu'il s'agit d'un passage à niveau non gardé (fig. 23). En effet, pour autant qu'une modification du trafic ferroviaire ne soit pas directement à l'origine de l'assainissement en question, les CFF ne peuvent offrir une participation financière suffisante pour encourager le propriétaire de la route à faire l'utile, et le passage à niveau subsiste malgré tous les dangers qu'il comporte.

Une autre difficulté réside en la procédure de mise à l'enquête publique des plans. Si, dans certains cantons, la procédure peut être assez sommaire et rapide, la situation peut devenir inextricable dans d'autres cantons, où tout particulier est habilité à faire opposition aux projets présentés, et où les moyens adéquats manquent pour lever ces oppositions.

## 7.5 Barrières automatiques

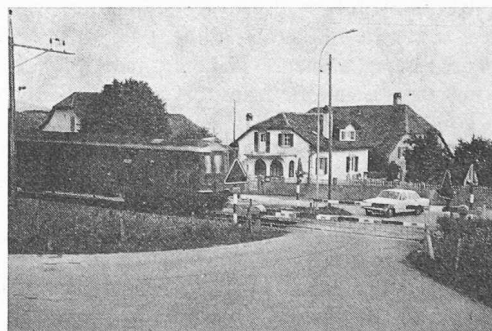


Fig. 24. — Passage à niveau équipé de barrières automatiques en dépendance avec les signaux ferroviaires (Montézillon, ligne Neuchâtel-La Chaux-de-Fonds).

Si, pour des raisons financières, des travaux de suppression ne peuvent momentanément être envisagés, les CFF peuvent procéder à l'installation de barrières automatiques en dépendance avec l'ouverture des signaux de la voie ferrée (fig. 24). Cette solution présente toutefois divers inconvénients :

- temps de fermeture assez long ;
- responsabilité reportée sur le service des installations de sécurité ;

- augmentation coûteuse de l'effectif d'un personnel technique spécialisé pour la surveillance et l'entretien des installations.

C'est pourquoi les CFF observent une certaine retenue pour la mise en place de telles installations. En principe, des barrières automatiques sont posées :

- sur les lignes secondaires à simple voie, où la vitesse des trains est relativement peu élevée et la densité du trafic assez faible ;
- sur les lignes principales, en remplacement de barrières desservies, aux passages à niveau de caractère rural.

Rappelons finalement que l'initiative pour la suppression d'un passage à niveau incombe en premier lieu au proprié-

taire de la route, qui y trouve un intérêt primordial. Le seul moyen d'espérer un succès dans ce domaine consiste, pour le propriétaire de la route, à procéder à une planification locale raisonnable et à entamer des pourparlers avec le chemin de fer, tout en se déclarant lui-même prêt à fournir une contribution aux travaux. En 1974, les CFF, à eux seuls, ont consacré 13,9 millions de francs à l'assainissement des passages à niveau.

Adresse de l'auteur :

Jürg-A. Schetty, licencié en droit  
secrétaire de la Direction  
du 1<sup>er</sup> arrondissement CFF  
1000 Lausanne

## L'industrie électrique suisse et le développement des véhicules de traction

par R. GERMANIER, Genève

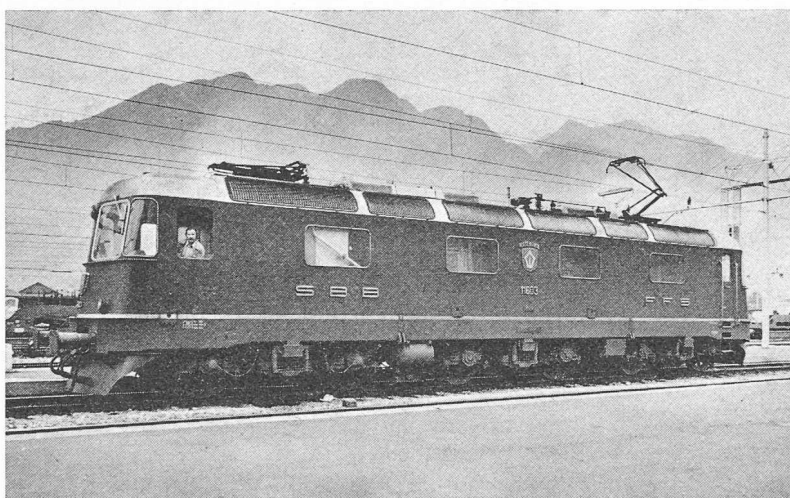


Fig. 25. — Locomotive Bo'Bo'Bo' de la série Re 6/6 des CFF. Poids 120 t, puissance unitaire aux arbres des moteurs 10 900 ch, vitesse max. 140 km/h.

Le présent article se propose de montrer l'importance de la participation de l'industrie électrique suisse au développement des véhicules de traction au cours des dernières décennies, activité qui déborde largement le cadre de notre pays. L'évolution de la technique ferroviaire ici présentée se limite toutefois d'une part aux véhicules moteurs des réseaux alimentés en courant alternatif, d'autre part à ceux des réseaux de transport urbains alimentés en courant continu.

Les raisons de la coexistence de différents systèmes d'électrification sont, avant tout, historiques [1]<sup>1</sup>; rappelons qu'elles ont contraint les constructeurs à étendre leurs efforts à tous les domaines de l'électrotechnique. Récemment, c'est l'automatisation qui a fait son entrée dans les chemins de fer — comme d'ailleurs dans les équipements industriels — afin d'augmenter la sécurité et la rentabilité de l'exploitation. Là aussi, la Suisse a pris une part importante aux développements et réalisations. L'extrême variété des problèmes posés, tant par les réseaux de transport suisses<sup>2</sup> qu'étrangers, a permis aux constructeurs nationaux

d'acquérir une large expérience. Aussi, l'industrie suisse est-elle recherchée chaque fois qu'une coopération doit être mise sur pied avec l'étranger, cela par exemple aussi bien dans les pays de l'Est qu'en Amérique du Sud ou du Nord.

### 1. Véhicules moteurs alimentés en courant alternatif

Trois voies sont suivies simultanément par l'industrie suisse :

- celle du moteur « direct » ;
- celle de la transformation du courant alternatif en courant continu au moyen d'un redresseur ;
- celle de l'utilisation, sous courant triphasé à fréquence et tension variables, de moteurs asynchrones triphasés à cage, cela à partir d'un courant d'alimentation à fréquence fixe.

Le moteur de traction « direct », c'est-à-dire le moteur à collecteur alimenté par un courant alternatif de même fréquence que celui de la ligne de contact, est de loin le plus utilisé en Suisse pour des raisons d'infrastructure. Ce type de moteur, si on le compare à celui à courant redressé, exige plus d'entretien par suite du nombre élevé de ses balais et sa masse est plus importante ; en revanche, il présente l'avantage d'absorber un courant peu déformé — avec moins d'harmoniques — de sorte que son influence sur les circuits de sécurité (circuits de voie, câbles de signalisation et de télécommunication) de nos lignes principales est négligeable. En effet, nos chemins de fer ont été électrifiés il y a 50 ans, à une époque où les puissances en jeu

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

<sup>2</sup> Il existe en Suisse, sans compter les CFF, le BLS et le Chemin de fer rhétique,

— en *courant alternatif* : 20 réseaux à voie normale, 4 à voie métrique et 6 à crémaillère ;

— en *courant continu* : 30 réseaux à adhérence (en majeure partie à voie métrique), 17 à crémaillère ; 18 réseaux de trolleybus, 5 de tramways ; ces 70 entreprises ont des tensions d'alimentation comprises entre 550 et 2200 V.