

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 73 (1947)
Heft: 14-15

Artikel: Les Chemins de fer fédéraux et leurs constructions
Autor: Paschoud, Maurice
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-55136>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

ABONNEMENTS :

Suisse : 1 an, 20 francs

Etranger : 25 francs

Pour sociétaires :

Suisse : 1 an, 17 francs

Etranger : 22 francs

Prix du numéro :

1 Fr. 25

Pour les abonnements
s'adresser à la librairie
F. Rouge & C^{ie}, à Lausanne.

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. NEESER, ingénieur, à Genève ; Vice-président : G. EPITAUX, architecte, à Lausanne ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg* : MM. L. HERTLING, architecte ; P. JOYE, professeur ; *Vaud* : MM. F. CHENAUX, ingénieur ; E. ELSKES, ingénieur ; E. D'OKOLSKI, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; Ch. THÉVENAZ, architecte ; *Genève* : MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. MARTIN, architecte ; E. ODIER, architecte ; *Neuchâtel* : MM. J. BÉGUIN, architecte ; G. FURTER, ingénieur ; R. GUYE, ingénieur ; *Valais* : M. J. DUBUIS, ingénieur ; A. DE KALBERMATTEN, architecte.

RÉDACTION : D. BONNARD, ingénieur, Case postale Chauderon 475, LAUSANNE.

Publicité : TARIF DES ANNONCES

Le millimètre
(larg. 47 mm.) 20 cts.
Réclames : 60 cts. le mm.
(largeur 95 mm.)

Rabais pour annonces
répétées.



ANNONCES-SUISSES s.a.
5, rue Centrale Tél. 2.33.26
LAUSANNE
& Succursales.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE

A. STUCKY, ingénieur, président ; M. BRIDEL ; G. EPITAUX, architecte ; R. NEESER, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les Chemins de fer fédéraux et leurs constructions*, par MAURICE PASCHOUD, directeur général des C. F. F., à Berne. — *Les ponts*, par LÉON MARGUERAT, ingénieur, chef de la Section des ponts à la Direction générale des C. F. F., à Berne. — *La voie*, par P. JATON, ingénieur en chef du 1^{er} arrondissement des C. F. F., à Lausanne. — *Signalisation et installations de sécurité*, par C. DESPONDS, ingénieur C. F. F., chef de la Section des installations de sécurité du 1^{er} arrondissement, à Lausanne. — *Gare de Lausanne-Sébeillon*, par F. CHENAUX, ingénieur, directeur du 1^{er} arrondissement des C. F. F. — *Le matériel roulant léger des Chemins de fer fédéraux*, par R. GUIGNARD, ingénieur C. F. F. — *De quelques installations électriques des chemins de fer*, par A. BORGEAUD, adjoint à l'ingénieur en chef de la Division des travaux du 1^{er} arrondissement des C. F. F., à Lausanne. — *L'horaire*, par F. SAUVAGEAT, inspecteur d'exploitation à la Direction générale des C. F. F., à Berne. — LES CONGRÈS : *Association internationale du Congrès des Chemins de fer*. — *Comité provisoire suisse de l'Union internationale des architectes*.

LE CENTENAIRE DES CHEMINS DE FER SUISSES

Les Chemins de fer fédéraux et leurs constructions

par MAURICE PASCHOUD, directeur général des Chemins de fer fédéraux, à Berne.

625. 1/6 (494)

I

En rachetant les lignes des compagnies privées de chemins de fer et en les réunissant en un organisme unique, la Confédération avait pour but de créer un réseau qui, non seulement, pourrait améliorer ses horaires et réduire ses tarifs, mais qui, disposant de moyens matériels puissants, serait en mesure de développer largement et de perfectionner ses installations techniques.

A l'occasion du centenaire des chemins de fer suisses et comme introduction au numéro spécial publié par le *Bulletin technique de la Suisse romande*, je vais examiner comment les Chemins de fer fédéraux ont répondu à l'attente mise en eux à cet égard et j'indiquerai chemin faisant quelques-unes des tâches qui leur restent à accomplir s'ils veulent pouvoir résister victorieusement à la concurrence de la route et de l'air.

Voici d'abord, pour fixer les idées, comment les dépenses annuelles de construction des Chemins de fer fédéraux ont évolué au cours des années. Entre 1903 et le début de la

première guerre mondiale, ces dépenses, qui comprennent également les frais d'acquisition du matériel roulant, ont été de l'ordre de 35 millions de francs par an. De 25 millions durant les années de guerre, elles ont dépassé 100 millions entre 1918 et 1927, au cours de la grande période d'électrification. Après être restées aux environs de 50 millions pendant sept ans, ces dépenses annuelles sont tombées à 20 millions pendant les années de crise de 1935 à 1939. Elles ont augmenté ensuite petit à petit, pour atteindre 50 millions sous le régime actuel de la loi d'assainissement.

II¹

Les Chemins de fer fédéraux ont construit *peu de nouvelles lignes*. Toutefois, à part les 16 km de voie étroite destinés à l'achèvement de la ligne du Brünig, entre Brienz et Interlaken, les tronçons qu'ils ont ajoutés aux réseaux des compagnies rachetées sont très importants : Brigue-Iselle (22 km, tunnel du Simplon, 1906), Uznach-Wattwil (14 km, tunnel du Ricken, 1910), Sissach-Gelterkinden-Olten (16 km, tunnel de base du Hauenstein, 1916), Wylerfeld-Berne (2,3 km, pont de Lorraine sur l'Aar, 1941). Ils sont en train d'achever la première partie de la ligne de raccordement des gares de

¹ Pour tout ce qui concerne l'histoire des Chemins de fer fédéraux et de leurs constructions, voir ERNST MATHYS, bibliothécaire des Chemins de fer fédéraux : « Les Chemins de fer suisses au cours d'un siècle », aperçu historique et technique, Berne 1942 et « Beiträge zur schweizerischen Eisenbahngeschichte », Berne 1944.

Genève-Cornavin et de Genève-Eaux-Vives, entre Cornavin et la Praille (pont de la Jonction, tunnel de la Bâtie).

Au cours de leurs quarante-cinq ans d'existence, les Chemins de fer fédéraux ont réussi à porter de 500 à 1100 km la longueur de leurs *lignes à double voie*. Ils n'en sont pas moins, en ce qui concerne ces doubles voies, très en retard sur les chemins de fer des pays qui nous entourent. Aucune des grandes artères qui traversent la Suisse n'est à double voie de bout en bout, pas plus le Gothard (Melide-Maroggia, traversée du Lac de Lugano, est à simple voie) que le Simplon (à simple voie entre Sion et Brigue, sauf deux courts tronçons). La grande longitudinale Genève-Zurich est à simple voie entre Romont et Fribourg. Les lignes du Jura et celle de Zurich à l'Arlberg et à Coire ne sont à double voie que sur une partie de leur longueur. Pour améliorer les conditions de concurrence avec l'étranger, pour permettre le développement de l'horaire et augmenter la sécurité de l'exploitation, la construction de la double voie sur toute la longueur de ces grandes lignes est indispensable. A 900 000 francs par km en moyenne, le coût des 400 km de doubles voies qui manquent encore sera de 360 millions. Cette amélioration du réseau fédéral devrait pouvoir être réalisée d'ici à vingt-cinq ans au maximum.

La longueur totale des *ponts* des Chemins de fer fédéraux est de 70 km. C'est considérable pour moins de 3000 km de lignes. On comprend ainsi le rôle joué par le réseau fédéral en ce qui concerne la construction, le renforcement et la reconstruction des ponts. L'article de M. Marguerat en donne une idée très nette. Ce rôle n'est pas achevé. Il reste sur la ligne du Gothard un grand nombre de ponts métalliques très importants, ponts qui ont été renforcés lors de l'électrification de la ligne. Ces ponts, dans les conditions actuelles, devront être remplacés par des ouvrages en maçonnerie, en utilisant autant que faire se pourra les piles et les culées existantes. Un exemple typique de ces ponts est celui du Kerstelenbach près d'Amsteg.

III

Pour assurer la sécurité de leur exploitation, les chemins de fer doivent avant tout entretenir convenablement leur voie et développer et perfectionner leurs installations de sécurité.

Le lecteur trouvera dans l'article de M. Jaton une foule de renseignements concernant l'*entretien de la voie* aux Chemins de fer fédéraux. Je voudrais simplement en souligner les points suivants. Les voies sont, en majeure partie, équipées de rails C. F. F. d'acier du poids de 46 kg/m. Au début, les longueurs des rails étaient de 12 mètres seulement. Successivement, les Chemins de fer fédéraux ont utilisé des rails de 15, 18 et 24 m et, actuellement, ils emploient volontiers des rails de 36 m. Sur les tronçons où subsistent des rails courts, les joints sont soudés petit à petit. Dans les courbes à faible rayon, très nombreuses sur leur réseau, les Chemins de fer fédéraux utilisent des rails traités spécialement et dont la résistance à l'usure est particulièrement élevée.

Le travelage que l'augmentation des charges a obligé de serrer beaucoup (60 cm d'axe en axe de deux traverses successives) est constitué par des traverses en fer ou en bois.

Des essais commencent avec des traverses en béton précontraint. Les Chemins de fer fédéraux ont toujours donné et donnent encore la préférence aux traverses métalliques. Normalement, ils n'emploient les traverses en bois que dans les tunnels, dans les terrains humides et là où la construction des « circuits de voie », qui est en train de se généraliser, les rend nécessaires pour l'isolation des rails.

Le ballast rond est remplacé systématiquement par du ballast concassé.

Pour pouvoir augmenter la vitesse admissible des trains en déviation, les Chemins de fer fédéraux vouent tous leurs soins à la construction des branchements.

M. Desponds, dans son article, donne un aperçu très complet de toute la question de la *signalisation et des installations de sécurité*. La tendance actuelle est le remplacement des installations d'enclenchement mécanique par des postes d'enclenchement électrique et celui des signaux avancés mécaniques par des signaux lumineux. Sur les tronçons très chargés, l'emploi du block automatique permet d'augmenter d'une façon sensible le débit des lignes (ex.: Lausanne-Renens). L'installation de sécurité la plus caractéristique que possèdent les Chemins de fer fédéraux est le dispositif Signum d'arrêt automatique des trains. Celui-ci présente le grand avantage de ne pas nécessiter une source de courant électrique au voisinage des signaux à contrôler. Les signaux avancés des signaux d'entrée et des signaux des postes de block sont tous équipés du dispositif Signum. L'équipement des signaux de sortie, des signaux de passage et des signaux avancés de sortie des lignes principales est en cours d'exécution.

IV

Une *gare*¹, pour le grand public, c'est presque toujours seulement un bâtiment, le bâtiment aux voyageurs, qui n'est en réalité qu'une partie de la gare et quelquefois une partie d'importance secondaire. A côté de ce bâtiment aux voyageurs, il y a les voies, dont le nombre doit être suffisant pour expédier et recevoir les trains et dont la longueur doit être adaptée à la composition de ces trains. Il y a aussi les quais sur lesquels circulent les voyageurs et où s'effectue le trafic des bagages. Pour accéder à un quai intermédiaire, dans les gares de passage, il faut utiliser des passages sous voie et des escaliers. Si ces passages sous voie et les quais intermédiaires manquent, comme c'est encore souvent le cas dans des gares d'importance moyenne des Chemins de fer fédéraux (par exemple à Morges, à Lyss, à Langenthal, etc.), les voyageurs doivent traverser les voies, au risque d'accident, et pendant qu'ils traversent ces voies, il faut retarder l'entrée en gare des trains qui devraient y être reçus. Une gare est ainsi une installation complexe, très coûteuse et en perpétuelle transformation, car elle doit s'adapter aux exigences du trafic qui varient constamment.

Les Chemins de fer fédéraux ont consacré, depuis 1903, plusieurs centaines de millions de francs à la transformation et au développement des gares qu'ils ont acquises des réseaux

¹ Voir sur ce sujet «Unsere Bahnhöfe», de Werner Tribelhorn, adjoint du chef principal d'exploitation, qui vient de paraître dans la collection des *Cahiers C.F.F.*

privés. Ces sommes considérables ont servi non pas tant à la construction des bâtiments aux voyageurs qu'à celle des installations de voies de ces gares. Preuve en soit l'exemple de la gare de Berne pour laquelle, sans presque toucher au bâtiment aux voyageurs qui est resté ce qu'il était en 1892, au moment où la gare de rebroussement primitive est devenue une gare de passage, les Chemins de fer fédéraux ont dépensé plus de 30 millions de francs.

Malgré ces dépenses élevées, les gares du réseau fédéral sont loin de répondre aux besoins du trafic actuel. Par exemple, à Berne, le nombre de voies est insuffisant, les quais sont trop courts et trop étroits, le bâtiment aux voyageurs n'est plus digne de la capitale de la Suisse. A Zurich, il faudra augmenter le nombre des voies et des quais. Les autorités zurichoises demandent le déplacement vers la Sihl du bâtiment aux voyageurs de façon à améliorer les conditions de circulation entre ce bâtiment et la Limmat. Mais, ce retrait ne peut pas être réalisé avant le déplacement de la gare de triage et la construction d'une nouvelle ligne à double voie destinée à soulager celle qui relie la gare d'Oerlikon à la gare de Zurich. La reprise du trafic avec les pays de l'Est de l'Europe exige d'impérieuses transformations à la gare frontière de Buchs. A Lausanne, il faudra transférer de la gare centrale à Sébeillon le service des marchandises en petite vitesse par wagons complets et par expéditions partielles. M. Chenaux expose dans son article « Gare de Lausanne-Sébeillon » la complexité des questions que soulève ce transfert et il fixe à sept millions le coût d'établissement de la nouvelle gare aux marchandises de petite vitesse de Lausanne-Sébeillon. A Langenthal, à Olten, à Bâle, à Lucerne, les gares devront aussi subir des transformations importantes dans un avenir rapproché. Malheureusement, le financement de ces travaux coûteux n'est pas assuré.

V

L'électrification des Chemins de fer fédéraux a été très rapide ; elle n'a pas duré plus de vingt-cinq ans. Pendant ce laps de temps, il a fallu remplacer la presque totalité des locomotives à vapeur par des *locomotives électriques*¹. Malgré ce développement accéléré, la construction des locomotives électriques a été constamment améliorée.

La commande par bielles a été remplacée par la commande individuelle des essieux. Les progrès réalisés dans la construction des moteurs de traction et dans celle des transformateurs ont permis une réduction sensible des poids. L'introduction d'éléments amortisseurs a amélioré les conditions de marche des locomotives. Les constructions soudées et l'emploi des métaux légers ont considérablement réduit le poids de leur partie mécanique. Une locomotive telle que la Re 4/4, résultat de la collaboration des principales maisons de construction et de notre service de la traction, une fois guérie de ses maladies d'enfance, répondra parfaitement aux exigences de l'horaire qui veut des express fréquents, rapides et légers.

Malheureusement, les difficultés que rencontre l'industrie à se procurer la main-d'œuvre nécessaire l'obligent à fixer

des délais de livraison très longs. Entre temps, les Chemins de fer fédéraux sont obligés de circuler à la vapeur sur plusieurs de leurs lignes électrifiées et ils devront supporter des hausses énormes dans les prix des nouvelles locomotives dont ils ont un besoin urgent.

Nos *voitures à voyageurs* souffrent d'un vieillissement manifeste. Sur 3400 voitures, les deux tiers sont des voitures démodées, à deux et à trois essieux, et un millier ont entre quarante et soixante ans d'âge. Nous possédons bien, il est vrai, des voitures légères très appréciées des voyageurs, surtout celles de 2^e classe et celles de 3^e classe avec couloir central. M. Guignard, rapporteur sur la question de l'allègement du matériel au dernier Congrès des Chemins de fer, donne dans son article toutes les précisions nécessaires sur notre matériel roulant léger dont la création est également due à une collaboration étroite entre les Chemins de fer fédéraux et l'industrie privée. Malheureusement, nous ne possédons qu'un peu plus d'une centaine de ces voitures. Faute d'argent, nous n'avons pas pu en commander assez durant les dernières années et aujourd'hui, la haute conjoncture empêche les fabriques de livrer. Dès que les circonstances le permettront et pendant une dizaine d'années, s'ils veulent éviter une crise aiguë, les Chemins de fer fédéraux devront commander au minimum cent voitures légères chaque année, ce qui leur coûtera environ 25 millions de francs par an.

VI

L'œuvre la plus remarquable accomplie par les Chemins de fer fédéraux est leur *électrification*. Commencée dès 1912, elle s'est poursuivie en plusieurs étapes jusqu'à aujourd'hui. Les lignes qui ont été électrifiées les premières sont celles à grand trafic où la rentabilité de l'électrification était assurée. Au début de la seconde grande guerre, les Chemins de fer fédéraux ont décidé d'électrifier la totalité de leurs lignes, sans plus s'inquiéter de savoir si l'opération était financièrement rentable. Le charbon était du reste très cher et, au fond, il s'agissait simplement de savoir si les chemins de fer pourraient continuer à circuler ou pas.

Il n'y a plus que quelques tronçons de lignes, d'une longueur totale qui dépasse à peine 100 km, encore exploités à la vapeur sur les Chemins de fer fédéraux. Ces tronçons, d'ailleurs, seront électrifiés à leur tour, peu à peu, d'ici à quelques années.

L'article de M. Borgeaud donne toutes les indications nécessaires sur les raisons du choix du courant monophasé 15.000 volts et 16²/₃ périodes sec. pour la traction des trains ainsi que sur la construction de la ligne de contact.

Les Chemins de fer fédéraux produisent eux-mêmes la plus grande partie de l'énergie électrique dont ils ont besoin, dans leurs puissantes usines des groupes du Gothard et du Valais ainsi que dans celles de l'Etzel et de Rapperswil qu'ils ont construites en commun avec les N. O. K. (Société des forces motrices du Nord-Est). Le solde de l'énergie nécessaire leur est fourni par les compagnies privées d'électricité avec lesquelles ils ont passé des contrats de fourniture très importants.

A la suite de la guerre et de ses conséquences, la consommation de courant par les Chemins de fer fédéraux a augmenté

¹ Voir « Nos locomotives », par M. Hauri, *Cahiers C.F.F.* N° 1, Payot, Lausanne, 1946.



Fig. 1. — Viaduc de La Conversion, ligne Lausanne-Berne.
12 voûtes de 12 m d'ouverture.

dans des proportions inattendues et un nouveau développement de leurs usines électriques est devenu indispensable. A Barberine et à Ritom, moyennant des travaux qui ne seront pas trop considérables, il sera possible d'amener l'eau de nouveaux affluents dans les bassins d'accumulation dont les barrages, s'il le faut, pourront être surélevés de plusieurs mètres. Les Chemins de fer fédéraux participent à la construction de l'usine de Wassen qui leur fournira une partie de sa production. En outre, en plaçant dans les usines de l'Atel et de E. O. S. des machines génératrices monophasées, qui seront en fait la contrepartie des machines triphasées existant à Amsteg et à Vernayaz, les Chemins de fer fédéraux créeront de nouvelles possibilités d'achat et d'échange de courant avec ces compagnies privées et procureront les compléments d'énergie dont ils ont besoin.

VII

Toutes les constructions dont nous venons de parler ont, au fond, pour but de permettre le développement de l'horaire. Qu'il s'agisse de la voie et de son entretien, des installations des gares, du matériel roulant ou de l'électrification, chaque amélioration permet d'augmenter le nombre ou la vitesse des trains. M. Sauvageat, dans l'article qui clôt la série de ceux que le *Bulletin technique* publie pour le Centenaire des chemins de fer parle de l'évolution de l'horaire et de la procédure suivie, chez nous, pour son élaboration, procédure qui, on le verra, est d'un libéralisme qu'on ne rencontre qu'en Suisse.

J'ai essayé de donner une idée de ce que les Chemins de fer fédéraux ont fait, font ou feront en matière de construction.

Pour être moins incomplet, j'aurais dû parler encore d'une foule de questions, par exemple des passages à niveau, des installations de téléphone, des améliorations du tracé de la voie.

Pour pouvoir améliorer l'horaire, les Chemins de fer fédéraux, chaque fois que l'occasion se présente, modifient le tracé de leurs voies en cherchant tout spécialement à augmenter le rayon des courbes, ce qui permet de gagner quelques secondes sur la marche des trains.

Il existe même des projets, dont la réalisation n'est pas très prochaine, mais qui présentent un certain intérêt et dont les auteurs cherchent à utiliser en grand les possibilités qui résulteraient d'une amélioration du tracé.

Je citerai seulement celui du tunnel de base du Gothard, entre Erstfeld et Biasca, qui réduirait la distance entre ces deux localités de 90 à 55 km et permettrait aux trains de gagner, par la suppression des rampes et des pentes actuelles, plus d'une heure sur la traversée du Gothard. Ce tunnel passerait sous la station de Sedrun du chemin de fer de l'Oberalp, avec laquelle il pourrait être relié par un ascenseur.

On a aussi étudié un tracé reliant Berne et Zurich en ligne droite. Une fois exécuté, ce tracé permettrait d'aller d'une des villes à l'autre, à l'allure des locomotives Re 4/4, en moins de trois quarts d'heure.

Ce sont des projets, pour ne pas dire des rêves d'avenir. Pour le moment, les Chemins de fer fédéraux, on vient de le voir, n'ont pas à craindre de devoir chômer. Souhaitons qu'ils trouvent les ressources financières qui leur permettront, ainsi que le veut la loi qui les régit, de « s'adapter aux exigences du trafic et aux progrès de la technique ».