

**Zeitschrift:** Rapport de gestion / Chemins de fer fédéraux suisses  
**Herausgeber:** Chemins de fer fédéraux suisses  
**Band:** - (1970)  
  
**Rubrik:** Installations fixes et matériel roulant

### **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:** 14.12.2025

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



## I. Installations fixes

### Aperçu rétrospectif 1961–1970 et regard vers l'avenir

L'exercice 1970 marque la fin d'une décennie caractérisée par une importante activité dans le domaine des constructions. Un rapide retour en arrière n'est dès lors pas inutile. Depuis 1961, quelque 1960 millions de francs ont été consacrés au renouvellement et à l'extension d'installations ferroviaires, sans compter les dépenses pour les bâtiments des usines électriques et des ateliers. Dans cette somme, les travaux neufs d'une valeur spécifique supérieure à deux millions, en rapport avec l'accroissement de la productivité ou avec des mesures de rationalisation, entrent pour 1155 millions de francs, les renouvellements de caractère général et les améliorations courantes pour 425 millions, le renouvellement des voies et branchements pour 380 millions.

En ce qui concerne les gares, certaines réalisations de ces dix dernières années méritent d'être rappelées:

- gare de triage et de marchandises de Genève-La Praille
- allongement des voies et des quais de Lausanne-voyageurs
- transformation des gares de Sion et de Sierre
- voies, quais et installations de sécurité de la nouvelle gare de Berne
- gares de Saint-Triphon et de Cornaux, pour les raffineries
- agrandissement des stations de Liesberg et de Bärschwil ainsi que de la gare de Zwingen, sur la ligne du Jura
- nouvelle gare de marchandises de Langenthal
- transformation des gares de Dulliken et de Schönenwerd
- nouvelle installation de débord de Bâle avec «transcontainer terminal»
- agrandissement des gares et stations d'Immensee, Amsteg, Göschenen, Airolo, Lavorgo, Melide et Mendrisio, sur la ligne du Saint-Gothard
- nouvelle gare de triage et de marchandises de Chiasso
- agrandissement des stations d'Effingen et de Schinznach Dorf, sur la ligne du Bözberg
- restructuration des voies de communication à Baden
- nouvelles gares de Zurich Altstetten, Thalwil, Ziegelbrücke et Effretikon
- gares frontières de Buchs (SG) et Schaffhouse (trriage)
- extension de la station de Mörschwil, sur la ligne Saint-Gall-Rorschach.

A cela viennent s'ajouter les nouveaux raccordements de Genève (Cornavin–La Praille), Berne (Zollikofen–Ostermundigen), Brougg (Bözberg–Birrfield) et Zurich (Zurich Altstetten–Zurich Oerlikon), l'adjonction d'une troisième voie sur les tronçons Lausanne–Renens et Zurich Altstetten–Schlieren ainsi que d'une deuxième sur 82,5 km intéressant les artères du Simplon, du pied du Jura, de Berne–Bienne, du Sud argovien, de la rive droite du lac de Zurich et de Ziegelbrücke–Sargans–Coire. Ces aménagements ont nécessité le percement de quelques tunnels remarquables, tels que ceux du Kerenzerberg, le long du lac de Walenstadt, du Käferberg, à Zurich, de Vigneules, à l'extrémité du lac de Bienne.

Parmi les renouvellements et les améliorations courantes, le montage de 148 installations de sécurité avec 189 appareils d'enclenchement – au nombre desquelles figurent les plus grands équipements de ce genre existant sur le réseau, savoir ceux de Genève, Lausanne, Berne, Bâle, Chiasso et Zurich – la pose du block de ligne, très important pour la sécurité, sur des tronçons représentant au total 252 km, la mise en service d'un nouveau réseau de téléimprimeurs et la suppression de 686 passages à niveau, ni plus ni moins, sont particulièrement dignes de mention. Toujours au cours des dix ans écoulés, les renouvellements ont porté sur 2350 km de voie, soit 35 % de l'ensemble, et sur 6811 branchements (32%). Il serait assurément impossible d'écouler le trafic actuel si tous ces travaux, et d'autres, n'avaient pas accru considérablement la capacité de l'appareil de transport.

Quant à l'avenir, sa préparation est centrée sur la recherche prospective et l'étude de constructions de nature à développer encore la productivité de l'entreprise conformément au programme à long terme. En



vue de l'achèvement de la deuxième voie sur les grands itinéraires, des projets sont au point pour les tronçons de Loèche-Viège (Simplon) et Boswil-Bünzen-Muri-Benzenschwil (Sud argovien). Entre Mellingen et Othmarsingen, dans le prolongement de la ligne du Heitersberg, le doublement est en cours; le tracé est en outre partiellement modifié, afin qu'il se prête à la vitesse de 140 km/h. Dans la procédure d'approbation des plans de la nouvelle jonction Olten-Rothrist, pour laquelle le Conseil fédéral a déjà donné son agrément, un léger décalage est envisagé à la hauteur de l'étranglement d'Aarburg. Une étude a également pour objet le transfert entre Bienne-Mâche et Perles de la gare de triage de Bienne, qui ne pourra bientôt plus faire face à l'augmentation du trafic.

Le rythme de croissance du transit nord-sud demeurant élevé, la nécessité d'accélérer le débit des artères traversant les Alpes impose aussi une tâche de grande envergure. Sur la ligne du Saint-Gothard, où la circulation est extrêmement intense, les perfectionnements ont atteint un stade qui ne laisse plus guère de champ pour de nouveaux progrès. Le point de saturation est en vue, si bien que seule la construction du tunnel de base remédiera à la situation. Cet aspect de la question est traité ailleurs (p. 15 s) de manière circonstanciée. Qu'il suffise de préciser ici que l'essor pour ainsi dire ininterrompu du trafic et la durée des travaux à entreprendre font souhaiter que les décisions de principe concernant cet ouvrage d'une importance exceptionnelle et d'un coût élevé interviennent très rapidement.

La ligne de transit Loetschberg-Simplon est susceptible de diverses améliorations propres à renforcer sa capacité. Un accord a été conclu avec les Chemins de fer italiens de l'Etat (FS) en vue de l'extension immédiate des gares frontières de Brigue et de Domodossola. L'administration italienne s'est engagée à doter cette dernière d'un nouveau faisceau de dédouanement d'ici au changement d'horaire de 1973. Dans le même temps, les CFF aménageront à Brigue, à proximité de l'entrée du tunnel, un faisceau de triage de douze voies pour le mouvement nord-sud. De Thoune au Loetschberg, sur le réseau de la Compagnie du chemin de fer des Alpes Bernoises BLS, un plan de développement est déjà en cours d'exécution.

Les appareils gros porteurs ouvrent l'ère du trafic aérien de masse. Le flot des voyageurs internationaux, au lieu de passer par les frontières, s'écoule de plus en plus par les aéroports, et il est toujours plus difficile d'acheminer les passagers par la route, que ce soit au départ ou à l'arrivée des avions. Les prévisions de trafic pour la fin des années soixante-dix montrent qu'en l'occurrence le transport par fer s'imposera. Une liaison avec le centre de la ville voisine ne suffira cependant pas, car la clientèle de l'avion se recrute et se rend aussi au-delà. Afin que les aéroports soient accessibles de tout le pays d'une manière rapide et confortable, si possible sans transbordement, les CFF envisagent d'intégrer dans leur réseau de trains directs celles de Zurich, Genève et Bâle, en commençant par la première nommée, qui sera desservie par la ligne actuelle de Zurich-Kloten-Effretikon-Winterthur, grâce à un crochet de 6,5 km. La nouvelle gare accueillera d'abord les directs circulant entre Saint-Gall et Berne-Genève, puis, lorsque l'introduction de la ligne du Käferberg dans la gare principale de Zurich aura permis d'éliminer le goulet du tronçon Zurich-Oerlikon, des convois desservant d'autres itinéraires qui prennent naissance ou aboutissent dans la cité de la Limmat. Les CFF espèrent que la question du concours financier de la Confédération et du canton sera réglée rapidement, afin que l'exécution du projet ne subisse aucun retard. La nouvelle gare doit déjà être bâtie en partie au cours de l'étape d'extension de l'aéroport de Kloten II, qui vient de commencer.

Une solution semblable est envisagée pour Bâle, mais elle sera différée jusqu'à ce que le mouvement soit plus important. L'aéroport de Genève, en revanche, devrait être aussi relié au réseau des trains directs, par le prolongement de la ligne Lausanne-Genève jusqu'à Cointrin, dans les dix années à venir.

---

#### **Le raccordement de l'aéroport de Zurich-Kloten au réseau des CFF**

La gare de «Kloten-aéroport» sera souterraine. Le raccordement viendra se greffer, en forme de crochet, sur l'actuelle ligne de Zurich-Kloten-Winterthur, si bien que l'aérogare pourra être desservie par les trains directs circulant sur l'axe est-ouest.

Carton reproduit avec l'autorisation du Service topographique fédéral du 5 mars 1971.







## Revue de l'exercice 1970

### Modernisation des gares

En instituant sur la rive droite du lac de Zurich une desserte rapide selon un horaire cadencé, les CFF ont apporté une première contribution à la solution du problème des transports de l'agglomération zurichoise. Ils coopèrent encore étroitement avec le canton et la ville à l'organisation du reste du trafic dans ce rayon. Ils envisagent surtout d'établir entre le centre de la métropole et la vallée de la Glatt une nouvelle liaison passant par le Zurichberg. Cette ligne, qui aboutira au-dessous de la gare principale, permettra d'organiser en direction d'Uster-Rapperswil, d'Effretikon-Winterthour et d'Effretikon-Pfäffikon-Wetzikon un service d'express régional très étoffé. De plus, lorsque la station souterraine de la Museumstrasse décongestionnera les installations existantes, il sera possible d'améliorer l'horaire de toutes les lignes de grande banlieue aboutissant à Zurich. Une conception semblable du trafic local est ébauchée pour les zones de Berne et de Bâle.

Le 19 août 1970, le Conseil d'administration a adopté le projet relatif à l'aménagement, à Brigue, du faisceau de voies supplémentaire dont il a déjà été question à propos du développement de la ligne de transit Loetschberg-Simplon. Les travaux doivent commencer par la correction du Rhône, dans les premiers mois de 1971.

A la station d'Evionnaz, sur la ligne du Simplon, un passage souterrain à piétons et un quai extérieur sont en service depuis le milieu de l'an dernier. A Roche (VD), le tracé des voies principales a été amélioré, si bien que les trains pourront passer à 140 km/h lorsque le block automatique fonctionnera, en 1972. A Clarens, la maçonnerie du bâtiment des voyageurs est terminée. L'enclenchement électrique et le block automatique Vevey-Montreux figurent au programme de 1971.

Les constructions de Lausanne-triage, à Denges, sont arrivées à leur terme, sauf en ce qui concerne l'atelier de réparation des wagons. Ce vaste complexe ferroviaire pourra dès lors être affecté à sa destination au début du prochain horaire d'été, le 23 mai 1971. La transformation de la gare de Bussigny avance normalement. Les voies principales côtés Cossonay et Lausanne ainsi que les 400 premiers mètres de double voie en direction de Lausanne-triage sont déjà posés. Le quai intermédiaire et les trois passages inférieurs sont ouverts au public. Le montage des installations de sécurité et des lignes de contact est réglé en fonction de la mise en service du raccordement Bussigny-Denges.

Les bâtiments de la gare de Berne continuent à sortir de terre. L'automne dernier, le gros œuvre du deuxième lot de la partie voyageurs était achevé. L'aménagement intérieur est mené activement. Dans le troisième lot, les travaux de terrassement et la construction des fondations sont en cours. A Berne Wilerfeld, les voies de la ligne Berne-Olten ont été déplacées, ce qui constituait la première étape vers l'édification de la gare de messageries, et sur le nouveau tracé de l'artère Berne-Thoune les travaux d'infrastructure ont été presque entièrement exécutés.

A Langenthal, les installations de sécurité dont la gare a été équipée dans le courant de l'année fonctionnent depuis la mi-novembre. Pour le moment, le poste directeur est logé dans une baraque; il ne pourra occuper son emplacement définitif, dans le bâtiment des voyageurs, que lorsque celui-ci, dont le gros œuvre est très avancé, sera prêt. Les deux anciens postes d'aiguillage sont démolis, de sorte que rien ne retarde plus la pose des dernières voies.

En gare d'Aarau s'est ouvert le chantier du nouveau quai qui sera inauguré pour la fête fédérale de gymnastique de 1972. Les travaux de génie civil ont également commencé en vue de la mise en place de la troisième voie entre Dulliken et Däniken, avant la construction de la gare de messageries de Däniken.

---

#### La nouvelle gare de triage de Lausanne

Le calendrier des travaux ayant été respecté, cette vaste installation, située dans la région de Denges-Lonay, pourra être inaugurée comme prévu le 23 mai 1971, date du changement d'horaire. Coût total de l'ouvrage: 150 millions de francs.







A Bâle, la maçonnerie d'une maison destinée aux agents célibataires, à proximité de la gare de voyageurs, a été achevée dans le courant de l'exercice. L'immeuble sera habitable vers le milieu de 1971. Dans la même ville, le nouveau bâtiment de la grande vitesse a ouvert ses portes avant Noël.

Sur le chantier de la gare de triage de Muttens II, les travaux se sont déroulés conformément au programme. L'essentiel a été le montage des voies et des caténaires du faisceau de classement, qui rejoint déjà le faisceau de débranchement. L'aménagement intérieur du poste directeur ouest a été entrepris. Dans la gare de triage I, la majeure partie des équipements expérimentaux pour l'automatisation des opérations de débranchement à l'aide de freins de voie électrodynamiques et d'un dispositif mécanique de propulsion sont en place. Les constatations faites lors de leur mise en œuvre détermineront la conception des futurs triages automatiques.

La transformation du nœud ferroviaire de Rotkreuz va bon train. L'été dernier, après que furent surmontées les grandes difficultés rencontrées au niveau des fondations, l'édification du bâtiment de service a débuté. Depuis le mois de décembre, la ligne de Zoug, abaissée, passe par-dessous celle d'Aarau-Arth-Goldau.

A Bellinzzone, la première phase de la transformation et de l'agrandissement du dépôt de locomotives a commencé. Dans l'immeuble administratif, le gros œuvre de la cave et, au-dessus, celui des fosses du poste de lavage au jet sont achevés. A Giubiasco, un nouveau bâtiment abritant l'atelier, le magasin et les bureaux du service des lignes de contact a été inauguré à la fin de l'année.

Les travaux qui doivent faire de la gare de Killwangen-Spreitenbach un important point de bifurcation – origine de la future ligne du Heitersberg et accès ouest du triage du Limmattal – sont menés rondement. En 1970, les terrassements ont été exécutés rapidement sur le tracé de la courte ligne de jonction du Heitersberg et dans la zone du saut-de-mouton côté triage. Le nouveau bâtiment des voyageurs, qui comprend des logements, et la nouvelle halle des marchandises sont occupés depuis l'été. Avec l'ancienne gare a disparu l'un des obstacles qui entravaient le remaniement complet des installations de voies. Le quai intermédiaire côté rivière a pu être achevé et les piétons utilisent déjà le souterrain central de la nouvelle gare. Dans le secteur du triage de Zurich-Limmattal, l'année a été consacrée surtout aux vastes travaux de terrassement qui, avec la dérivation du réseau des canalisations et des conduites d'eau et la mise en place d'une couche de matériaux destinée à protéger la nappe phréatique, préludent à l'établissement de la plateforme. Pour les cinq routes traversant l'aire de la gare, trois ponts ont été livrés à la circulation; les deux autres ouvrages, soit un souterrain et encore un pont, sont en construction. En outre, depuis l'an dernier, tous les cours d'eau publics passant par le chantier empruntent des canaux couverts.

L'extension de la gare de Schlieren, consécutive à la mise à quatre voies de la ligne longeant le cours supérieur de la Limmat, s'est traduite d'abord par la création de deux passages inférieurs, l'un pour les piétons, l'autre pour la route.

A la gare de Kloten, les travaux d'infrastructure amorcés au cours de l'automne 1969 ont pris fin. L'état d'avancement de la pose des voies permet d'espérer qu'elles seront utilisables dès l'automne prochain. Le nouveau bâtiment remplit sa fonction. A Dietlikon également, un nouveau bâtiment des voyageurs a été mis en service en même temps qu'une installation de sécurité moderne à circuits géographiques.

En ce qui concerne la gare de triage et de marchandises de Schaffhouse, les nouvelles installations de débord sont déjà utilisables en majeure partie. La halle des marchandises et ses voies sont construites par étapes. L'extension du secteur douanier est aussi en cours. A Stein-Säckingen, la plupart des travaux sont achevés. Parmi ceux qu'ont nécessité le passage de la route nationale N3 et le nouveau tracé de l'accès à la gare, seul reste à exécuter l'aménagement de la place de la gare et de la cour de débord.



### **Construction de lignes et doublement de voies**

Sur l'artère du Simplon, le tronçon Saint-Léonard-Granges-Lens, d'une longueur de 2680 m, est exploité en double voie depuis le 20 mars 1970. L'extension de la seconde de ces stations sera chose faite en 1971. Le Conseil d'administration a en outre approuvé, le 22 octobre dernier, le projet de doublement de la section Loèche-Tourtemagne-Gampel-Steg-Rarogne-Viège. Le tronçon Gampel-Steg-Rarogne sera entrepris sous peu.

La ligne du Heitersberg constitue un ouvrage de première importance. A la fin de l'année, entre Killwangen et Mellingen, 534 m de tunnel du lot est, construits à ciel ouvert dans un sol peu consistant, avaient été bétonnés et recouverts. La fraise américaine destinée à percer la roche est parvenue sur le chantier les derniers jours de février et elle a été montée dans le courant de l'été. De la fin de septembre à la fin de l'année, elle a foré 122 m de galerie. L'avance réalisée par cette méthode, appliquée pour la première fois en Suisse, a d'abord été un peu plus lente qu'on ne pensait, parce que la roche, de mauvaise qualité, devait être contenue à l'aide de cintres en acier. Du côté de Mellingen, où un bouclier est en action dans un sol meuble, le progrès s'est chiffré par 770 m. Entre la Reuss et Othmarsingen, l'infrastructure prend corps.

Sur la ligne de Landquart à Coire, où la pose d'une seconde voie est en cours, un premier tronçon de 8 km allant de Zizers à Coire a pu être ouvert à l'exploitation en double voie le 16 décembre, après deux ans et demi de travaux. L'ancienne station d'évitement de Trimmis subsistera comme poste de block manuel jusqu'au changement d'horaire de 1971, avant d'être remplacée par des postes de block automatique implantés à Trimmis et à Masans.

### **Passages à niveau**

Les Chemins de fer fédéraux ne cessent de mettre tout en œuvre, avec le concours des propriétaires de routes, pour réduire les risques d'accident en substituant aux croisements à niveau des passages inférieurs ou supérieurs. Au cours de l'exercice, ils sont parvenus à édifier 49 ouvrages qui ont entraîné la disparition de 81 passages à niveau. A la fin de l'année, 29 croisements dénivelés étaient encore en chantier et 77 à l'étude. Dans les douze mois considérés, les CFF ont déboursé effectivement 17 millions de francs pour ces travaux et ils ont alloué aux propriétaires de routes des contributions représentant au total 15,8 millions pour les aider à supprimer des passages à niveau ou à en améliorer la sécurité. Parmi les principaux ouvrages ouverts à la circulation, les ponts-routes de la Dufourstrasse, à Zurich Tiefenbrunnen, de la Herdernstrasse, à travers la gare de triage de Zurich, ceux de Noës et du Moulinet et le pont-rail de Gillarens sont les plus marquants.

Pour le renforcement de la sécurité, une demi-barrière automatique, dix-sept barrières automatiques complètes et quatre dispositifs reliés au block de ligne en vue de l'annonce des trains aux postes de garde sont venus compléter les équipements existants.

### **Installations de sécurité et de télécommunication**

Une fois de plus, la modernisation des installations de sécurité, qui est un important facteur de productivité et de rationalisation, a progressé dans toute la mesure compatible avec les fonds et le personnel disponibles. Cet effort s'est traduit par le montage de quatorze installations de sécurité et de dix-sept appareils d'enclenchement électriques, si bien que le nombre des postes mécaniques est tombé à 402, tandis que celui des postes électriques s'élevait à 547. Toujours pendant l'année écoulée, 458 signaux lumineux ont été posés. Le réseau en compte maintenant 12 567 et n'a plus que 1153 sémaphores et disques. Les nouveaux enclenchements ont permis d'équiper du block de ligne cinq tronçons. Quant à l'extension des itinéraires couverts par le block automatique à compteurs d'essieux ou à circuits de voie, elle se chiffre par 70 km, répartis entre 23 cantons. Le block de ligne est ainsi automatisé sur une longueur de 808 km, ce qui correspond à 31 % des 2627 km qui en sont dotés. Sur le plan des télécommunications, il a été possible de mettre en service les nouveaux centraux téléphoniques d'Aarau, de Langenthal, de Zurich et de Bâle, ce dernier avec ses satellites de Muttens et du port de Petit-Huningue. Plusieurs gares ont encore été pourvues d'équipements modernes de radio et d'interphone.



## **Ponts et autres ouvrages d'art**

La construction de ponts a été très active. Sur les 78 ouvrages achevés, 54 étaient des ponts-rails et 24 des ponts-routes. La plupart d'entre eux répondaient à un besoin suscité par le doublement de voies, la suppression de passages à niveau ou la construction de routes. La situation était particulièrement délicate à Lucerne, où il s'agissait d'édifier un viaduc en béton armé s'inscrivant dans un plan trapézoïdal et franchissant en biais la Baselstrasse, pour supporter à la fois la double voie d'accès à la gare centrale et la bifurcation de la ligne de Meggen-Arth-Goldau. Un autre ouvrage intéressant est celui de la gare de Morges, où l'élargissement de la route a rendu nécessaire la construction de deux ponts-rails de 22 m de portée, pour cinq voies en tout, et de deux dalles de quai. Les quatre éléments furent fabriqués à côté de la plateforme de la voie, puis, à l'aide de batteries de rouleaux, ripés, pendant les relâches nocturnes du trafic, sur les culées préparées d'avance. Entre Amsteg et Gurtellen, la mise en service du block automatique de ligne avec diagonales de banalisation a permis d'entreprendre la transformation du viaduc du Chärstelenbach: l'ancien pont à treillis, dont les piles et culées sont conservées, est remplacé par deux poutres mixtes béton-acier à voie unique. Le nouvel ouvrage en béton précontraint de 102 m de long lancé sur la Reuss pour le doublement de la voie entre Oberrüti et Rotkreuz a encore été bétonné avant la fin de l'année, le niveau parfois élevé des eaux n'ayant pas empêché de dresser les piles dans le lit de la rivière et sur la berge conformément au programme.

## **Renouvellement et entretien de la voie**

L'intensité du trafic a encore obligé les CFF à accorder une grande importance au renouvellement et à l'entretien de la voie ferrée. La dépense a atteint le chiffre respectable de 119,6 millions de francs. Dans l'ensemble, 222,3 km de voie et 681 branchements ont été refaits. Les tronçons dotés de rails soudés s'étendent maintenant sur 2907 km, soit 68% de la longueur totale des voies principales. Les ateliers du service des travaux, à Hägendorf, ont enregistré un mouvement de 173 526 tonnes de matériel. Ils ont fourni aux services extérieurs près de mille branchements de types divers et, qui plus est, 623 km de rails en coupons de 108 ou 216 m.

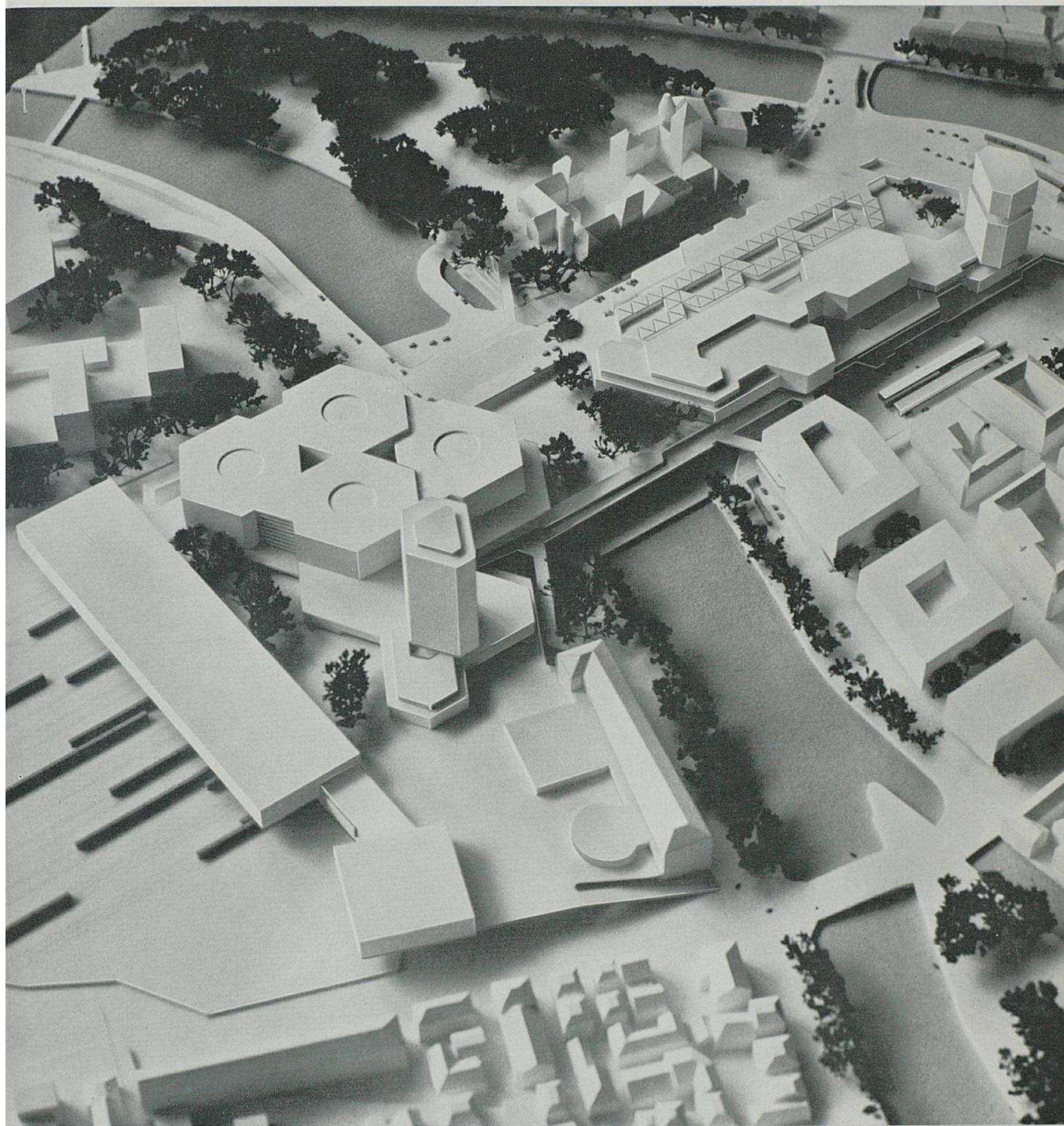
---

### **La reconstruction de la gare centrale de Zurich**

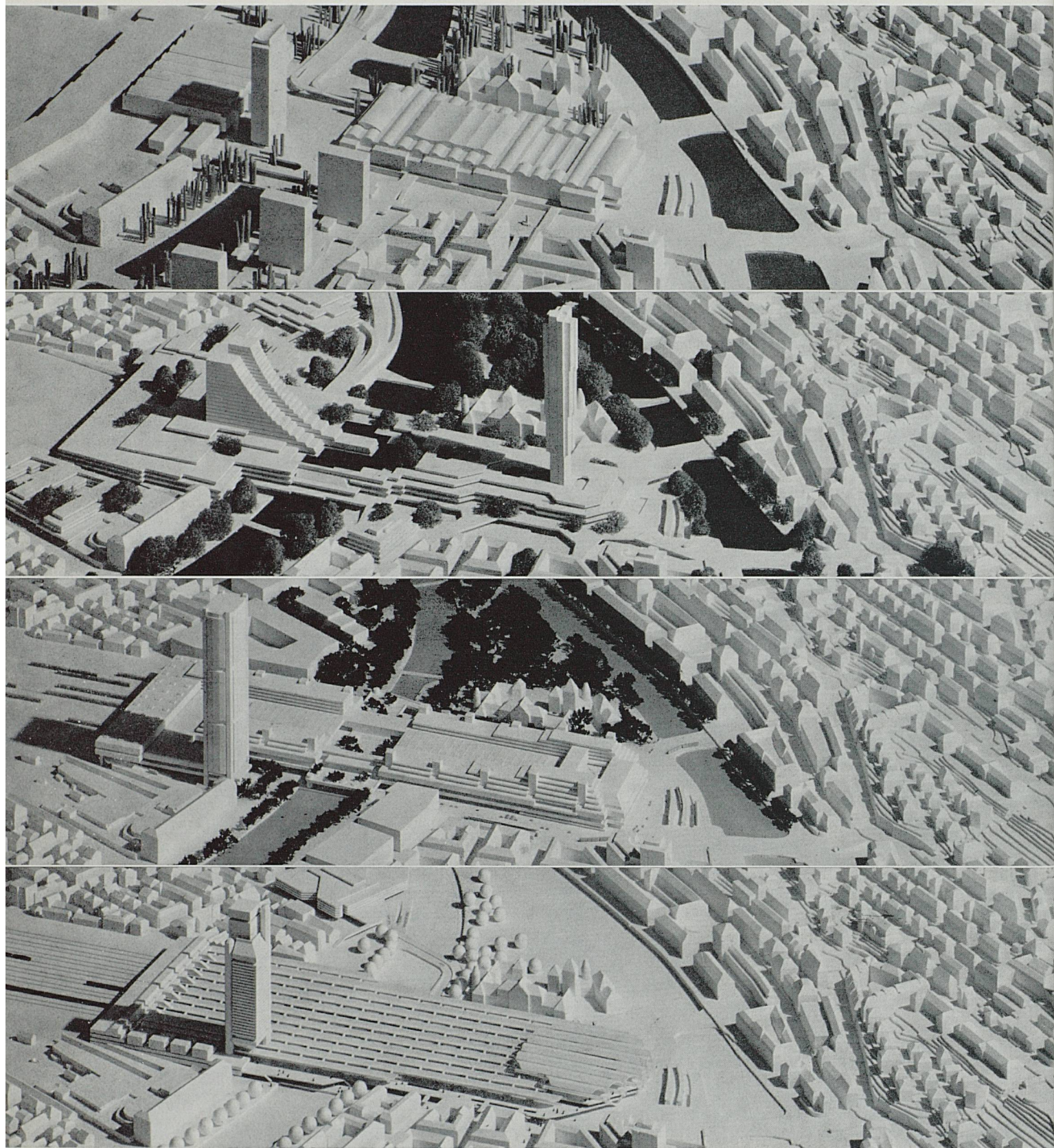
Le concours d'idées que la délégation des autorités aux questions de transport de la région zurichoise avait organisé avec l'active participation des Chemins de fer fédéraux en vue de la reconstruction de la gare centrale de Zurich a suscité un intérêt extraordinaire. A l'expiration du délai, le 15 septembre 1970, les projets présentés étaient au nombre de cinquante-sept. Un jury ayant à sa tête M. Wichser, Dr h. c., président de la Direction générale, en a couronné onze et acheté huit. Ci-contre le premier prix. A la page suivante, les quatre autres projets les mieux classés.

Présentement, les solutions proposées sont à l'étude. Il s'agit en particulier de voir si ce grand dessein pourra être réalisé dans des conditions économiquement supportables. En deuxième étape, les auteurs des projets primés et acquis doivent être invités à un concours restreint.











**Cinquante ans  
de traction électrique  
sur la ligne  
du Saint-Gothard**

## **II. Véhicules, traction et ateliers**

L'exercice a marqué le cinquantenaire de la pose des caténaires sur la ligne du Saint-Gothard. A l'occasion de ce jubilé, il vaut la peine de rappeler brièvement l'évolution des moyens de traction. Comme bien d'autres projets audacieux, celui de l'électrification du Saint-Gothard a d'abord été accueilli avec un certain scepticisme. Tel document adressé à l'époque aux directeurs de chemin de fer les a incités à la prudence face aux «utopies» de certains tenants de l'électrification. Par bonheur, des esprits clairvoyants ont persévéré dans leur idée. Citons parmi eux le professeur Walter Wyssling, qui préconisait l'adoption d'un courant de 15 000 volts et d'environ 15 Hz (la fréquence sera fixée plus tard à  $16\frac{2}{3}$  Hz) pour le réseau suisse et en particulier pour la ligne du Saint-Gothard, Emile Huber-Stockar, promoteur des études d'électrification en courant alternatif, et Hans Behn-Eschenburg, inventeur d'un moteur en série monophasé, avec champ auxiliaire déphasé, qui donna d'excellents résultats comme moteur de traction. Il restait cependant à vaincre de nombreuses résistances, et c'est seulement sous l'impulsion du renchérissement du charbon, en 1917, puis de la grave pénurie de combustible, que les travaux d'électrification furent accélérés. Le 18 octobre 1920 enfin, la traction électrique est inaugurée entre Erstfeld et Ambri-Piotta; le 12 décembre de la même année, elle est prolongée jusqu'à Biasca.

La construction de véhicules moteurs pour la traversée du Saint-Gothard pose des problèmes particuliers. Alors que la pente des lignes d'accès ne dépasse guère 10 à  $12\frac{2}{3}\%$ , de longues sections du parcours de montagne proprement dit présentent des déclivités de 26 et  $27\frac{2}{3}\%$ . Ainsi, pour faire avancer les convois de marchandises du plus fort tonnage admis, il faut deux ou trois fois plus d'essieux moteurs sur les rampes du Saint-Gothard et du Monte-Ceneri qu'entre Bâle et Erstfeld. De son côté, la résistance des attelages impose des limites à la charge remorquée. Celle-ci était de 510 tonnes au maximum à l'époque de l'électrification, mais, au cours des années, le plafond a été élevé peu à peu à 1000 tonnes. A ses débuts, la technique de la traction électrique ne permettait pas de construire des locomotives polyvalentes, utilisables au gré des besoins comme machines de trains de voyageurs ou de marchandises, ce qui aboutit à la création d'engins spécialisés. Des quatre prototypes qui circulèrent d'abord, deux étaient destinés aux trains directs et omnibus sur la section de montagne (Be 4/6 12301 et 12302), un aux convois de marchandises lourds (Ce 6/8 I 14201) et un aux trains directs et omnibus du réseau de plaine (Be 3/5 12201). D'après le cahier des charges, la locomotive pour trains directs à construire en série devait être en mesure d'accomplir trois fois en vingt-quatre heures le trajet Lucerne-Chiasso et retour en remorquant au minimum 300 tonnes. Pour le service des marchandises, il était exigé que les machines puissent, en l'espace de 28 heures, aller et revenir deux fois d'Arth-Goldau à Chiasso, avec une charge remorquée d'au moins 430 tonnes en montagne et de 860 tonnes en plaine. Les quarante Be 4/6 pour trains de voyageurs et les trente-trois locomotives à marchandises Ce 6/8 II (surnommées «crocodiles»), construites à la suite des prototypes, répondaient à ces conditions. L'évolution du matériel de traction donna ensuite naissance à d'autres types de véhicules pour aboutir – en passant par les locomotives doubles Ae 8/14 – à la série Ae 6/6, de 120 unités mises en service de 1952 à 1966. Ces machines se prêtent à tous les emplois et sont attelées aussi bien à des trains de voyageurs qu'à des convois de marchandises. En montagne, elles remorquent 650 tonnes à des vitesses de 70 à 75 km/h. Les progrès réalisés au cours des dernières décennies ressortent de la comparaison du temps que les trains directs les plus rapides mettent pour franchir la distance de Bâle à Chiasso. Alors qu'il leur fallait 405 minutes en 1920 et 307 en 1930, la durée du parcours était tombée à 245 minutes en 1970.

Dans un avenir très proche, notre principale artère de transit verra augmenter une nouvelle fois la puissance de ses moyens de traction. A partir du changement d'horaire du printemps 1971, les Ae 6/6 seront remplacées à la tête des trains directs de voyageurs par les machines plus rapides des types Re 4/4 III et Re 4/4 II. Dans quelques années, celles-ci céderont la place aux futures locomotives Re 6/6, dont quatre prototypes sont en construction. Ces véhicules seront en mesure de remorquer à 80 km/h. une charge de 800 tonnes sur les rampes de  $26\frac{2}{3}\%$ . Tout cela montre clairement que, même au bout de cinquante ans, la traction électrique au Saint-Gothard est encore susceptible de développement et que le chemin de fer, en collaboration avec l'industrie, ne cesse de travailler au perfectionnement du matériel moteur.



## Aperçu rétrospectif 1961-1970

Comme les installations fixes, le matériel roulant fera l'objet d'un bref exposé de caractère général relatant les progrès accomplis pendant les dix dernières années. De 1961 à 1970, les CFF ont dépensé quelque 1503 millions de francs pour le renouvellement et l'accroissement de leur parc de véhicules sur rails. Dans cette somme, les engins moteurs (y compris les tracteurs) figurent pour 771 millions, les voitures et les fourgons pour 433 millions, les wagons à marchandises et les véhicules de service pour 299 millions. De son côté, le rajeunissement de la flotte du lac de Constance a coûté environ 5,7 millions de francs.

Le programme décennal de renouvellement du matériel roulant, dont l'exécution est achevée, consistait essentiellement à substituer des véhicules modernes aux dernières locomotives à vapeur. Celles-ci ont été remplacées autant que possible par des machines électriques. Pour les ensembles de voies qui ne pouvaient être électrifiés qu'en partie, le choix s'est porté sur des véhicules ambimoteur, c'est-à-dire dotés à la fois d'une installation thermique et d'un équipement électrique, de manière que leurs moteurs de traction puissent être alimentés selon les besoins par la ligne de contact ou, à défaut de celle-ci, par le groupe diesel. Enfin, pour les gares où le faible nombre ou l'absence totale de voies électrifiées n'auraient pas permis d'utiliser rationnellement les engins ambimoteur, les locomotives et les tracteurs diesel proprement dits entraient seuls en ligne de compte.

Parmi les véhicules mis en service de 1961 à 1970, il convient de mentionner quelques-uns des types les plus représentatifs. Pour les trains Trans-Europ-Express, les CFF ont acquis cinq rames automotrices pouvant utiliser quatre courants de traction différents. Elles assurent des liaisons extrêmement rapides entre de nombreuses villes d'Europe et, comparées aux trains ordinaires, offrent un confort très supérieur (climatisation intégrale, p. ex.). La série des locomotives Ae 6/6, qui s'est accrue de 70 unités, en comprend maintenant 120 et constitue le noyau sur lequel s'articule tout le mouvement des trains de voyageurs et de marchandises du Saint-Gothard et du Simplon. Sans elles, la capacité de la première de ces artères n'aurait jamais pu se développer dans une proportion aussi considérable. Les nouvelles locomotives de grande puissance Re 4/4 II se sont trouvées au nombre de 113 à la fin de 1970, ce qui a permis d'accélérer sensiblement l'horaire des trains directs du réseau de plaine. Mentionnons pour terminer la mise en circulation de 76 automotrices RBe 4/4 (parc total de 82 machines), bien connues depuis qu'elles ont remorqué les trains spéciaux de l'EXPO. Avec les Ae 6/6 et les Re 4/4 II, elles représentent les trois types standard de véhicules de ligne du plan décennal.

La mise en service des vingt automotrices RABDe 12/12 a marqué le début d'une ère nouvelle dans le trafic de banlieue. Ces unités desservent principalement la ligne Zurich-Meilen-Rapperswil.

Au cours des dix années considérées, 83 locomotives diesel des modèles unifiés à trois, quatre et six essieux sont sorties d'usine; à l'heure actuelle, leur nombre total est de 101. Affectées en premier lieu aux manœuvres, elles sont disponibles aussi pour la remorque des wagons de secours et pour les besoins du service des travaux. Un vaste programme d'achat de tracteurs de gare s'est traduit par la mise en service de 181 véhicules de cette catégorie, tant électriques que thermiques ou ambimoteur. Le plus grand représentant de cette famille d'engins est le Tm IV, d'une puissance de 380 ch.

Grâce aux 1258 voitures qui leur ont été livrées de 1961 à 1970, les CFF ont pu éliminer entièrement leur vieux matériel voyageurs à deux et à trois essieux ainsi que les dernières voitures à caisse non métallique ou à sièges en bois. Quant aux 7490 nouveaux wagons à marchandises, ils possèdent une capacité et une charge utile supérieure à celle de leurs aînés et font apparaître une nette tendance à la spécialisation des types.

Au stade actuel des prévisions concernant le développement du parc de véhicules moteurs, la livraison complète des Re 4/4 II, en 1974, sera suivie de la mise en service de locomotives de montagne à six essieux, très puissantes, puis de la construction de nouvelles rames automotrices triples et quadruples pour les liaisons à courte distance. De nouvelles techniques, notamment celle des thyristors, sont appelées à révolutionner la construction de ces engins. Dans le trafic voyageurs, d'importantes améliorations en matière de



## Les records d'endurance de quelques véhicules moteurs

| Série<br>Année de<br>construction | Numéro | Chemin parcouru depuis la mise en service, en millions de km<br>(état au 31-12-1970) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Parcours moyen par année<br>en 100 000 km |  |  |
|-----------------------------------|--------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|                                   |        | 7  | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |   |  |  |
| Ae 3/5 *                          | 10221  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1925                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Be 6/8 III *                      | 13313  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1927                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Ae 4/7                            | 10989  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1932                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Re 4/4 I                          | 10001  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1946                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Ae 6/6                            | 11404  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1955                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| TEE II RAe                        | 1051   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1961                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| Re 4/4 II                         | 11102  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 1964                              |        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |

\*) Sans les véhicules retirés du service avant le 31 décembre 1970.



confort et de vitesse se préparent. Quant à la construction des wagons à marchandises, elle s'orientera toujours plus vers les types spéciaux, particulièrement adaptés à la manutention rationnelle des chargements.

## **Revue de l'exercice 1970**

### **Véhicules moteurs**

En application du plan de développement et de modernisation de leur parc d'engins moteurs, les CFF ont commandé un nouveau lot de 50 locomotives de grande puissance Re 4/4 II. La livraison a débuté en 1967 et se terminera probablement en 1974. Cette série sera alors la plus grande que les CFF aient jamais acquise et ne comprendra pas moins de 204 unités, sans compter les vingt machines Re 4/4 III qui, pour l'essentiel, ne se distinguent des premières que par leur rapport d'engrenage modifié. Pendant l'exercice considéré, 29 Re 4/4 II ont quitté la fabrique et ont porté provisoirement à 113 le nombre des unités en service. Inversement, quinze vieilles locomotives de ligne, sujettes à de fréquents dérangements et d'un emploi peu économique, ont été mises au rebut.

De 1965 à 1967, vingt rames automotrices triples RABDe 12/12 avaient été mises en service pour le trafic suburbain. Les CFF, se fondant sur l'expérience acquise avec ces véhicules et sur les résultats d'une étude fouillée de la conception optimale du matériel de banlieue des grandes agglomérations, ont commandé au cours de l'exercice quatre prototypes de rames RABDe 8/16. Utilisables au choix comme unités de trois ou de quatre éléments, elles seront dotées de caisses en alliage léger; la commande à thyristors permettra le réglage continu de l'effort des moteurs.

En 1965, un marché avait été conclu pour la fourniture de six locomotives ambimoteur Eem 6/6, destinées à manœuvrer les rames de fort tonnage dans les gares de triage de Bâle, de Chiasso et de Genève, aussi bien dans les faisceaux dépourvus de ligne de contact que sur les voies électrifiées. Cinq d'entre elles ont été livrées et mises en service au cours de l'exercice. Les vingt locomotives de manœuvre Bm 4/4 dont l'acquisition avait été décidée en 1966 sont toutes sorties d'usine, si bien que les 46 unités maintenant disponibles forment la plus grande série d'engins diesel des CFF.

### **Voitures et fourgons**

En 1970, l'industrie a fourni aux CFF 120 véhicules, soit 29 voitures de 1<sup>re</sup> classe pour le service international, 25 voitures unifiées de 1<sup>re</sup> classe, 23 voitures mixtes de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classes, également du type unifié, et 34 fourgons. Le parc de la ligne du Brünig s'est enrichi de six voitures de 1<sup>re</sup> et de trois voitures mixtes de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classes, ce qui met un terme au programme de renouvellement du matériel voyageurs à voie étroite. Pendant la même période, 113 véhicules anciens ont été réformés.

### **Wagons à marchandises**

Le renouvellement de ce matériel a progressé d'une manière très satisfaisante. Les 474 véhicules reçus en 1970 se répartissent de la manière suivante: 93 wagons à parois coulissantes, à deux essieux, 70 wagons plats à deux essieux et 197 à bogies, 70 wagons-silos pour le transport de ciment, à deux essieux, et un à bogies, 43 wagons pour chars blindés. Les vieilles unités mises au rebut furent au nombre de 240. Pour la première fois, des marchés ont été conclus pour la fourniture d'importantes séries de wagons spéciaux à quatre essieux. Il s'agit de cinquante wagons à céréales avec superstructure en alliage léger, de cent wagons-silos pour le transport de ciment et de cent véhicules de fabrication française munis de quatre panneaux coulissants sur chaque face latérale. Des types éprouvés de matériel à deux essieux ont aussi fait l'objet de nouvelles commandes, qui portent sur 300 wagons à parois coulissantes et 30 wagons-silos à ciment. Sur les 580 véhicules acquis dans l'année, 43% étaient à quatre essieux.

Le nombre des wagons de particulier immatriculés aux CFF a passé à 6820. Le transport par fer de trains routiers, de camions articulés et de remorques entre Bâle et Melide ayant pris un essor encourageant, le parc des wagons surbaissés à huit-essieux du type SGP a été accru de six unités. Douze véhicules doubles à quatre essieux, du système Talbot, destinés au même usage, se trouvent encore en construction.



## Ateliers

L'acquisition, l'utilisation et l'entretien des véhicules sont des opérations qui dépendent étroitement les unes des autres. En particulier, tout nouvel aménagement ou équipement des ateliers doit être étudié en fonction des programmes à long terme concernant l'achat de matériel roulant. Il importe en outre que la construction des véhicules puisse profiter des expériences faites par les ateliers en matière d'entretien.

Au cours de l'exercice, le plan décennal mis sur pied en 1967 pour l'extension des ateliers a été révisé et adapté aux nouvelles tendances qui se dessinent dans la conception des matériels. Par ailleurs, de grands efforts ont été faits pour améliorer la productivité par de nouveaux procédés permettant d'économiser de la main-d'œuvre. Les progrès réalisés dans ce domaine sont manifestes: au cours des dix dernières années, le coût de l'entretien des véhicules sur rails n'a pas augmenté au rythme du renchérissement général. Ce succès provient notamment de ce que l'échange de pièces a été intensifié et du fait que la modernisation des méthodes d'entretien a réduit le temps d'immobilisation des véhicules. Certes, le renouvellement du parc a contribué, lui aussi, à réduire les travaux d'entretien, mais ces économies sont contrebalancées, en partie du moins, par les frais supplémentaires dus à l'utilisation plus suivie du matériel. Depuis 1960, les parcours des engins moteurs ont augmenté de 20 %, ceux des véhicules remorqués de 22 %.

Parmi les nombreux facteurs de la sécurité et de la régularité de l'exploitation, il faut citer l'entretien méticuleux du matériel roulant. Le banc d'essai pour locomotives diesel et le local de mesures pour véhicules électriques, aménagés respectivement aux ateliers de Bienne et de Zurich, prouvent depuis longtemps leur utilité. A leur tour, les ateliers d'Yverdon viennent de recevoir une installation analogue, conçue selon les principes les plus modernes, qui permet d'essayer les principaux appareils électriques d'un véhicule moteur dans toutes les conditions de service possibles. Ainsi, à l'aide du frein hydraulique, les moteurs de traction construits pour n'importe quel système de courant peuvent, avant leur montage sur le véhicule, être soumis à des charges croissantes jusqu'à concurrence de leur puissance nominale. Avant de quitter les ateliers, chaque engin moteur subit un dernier contrôle rigoureux.

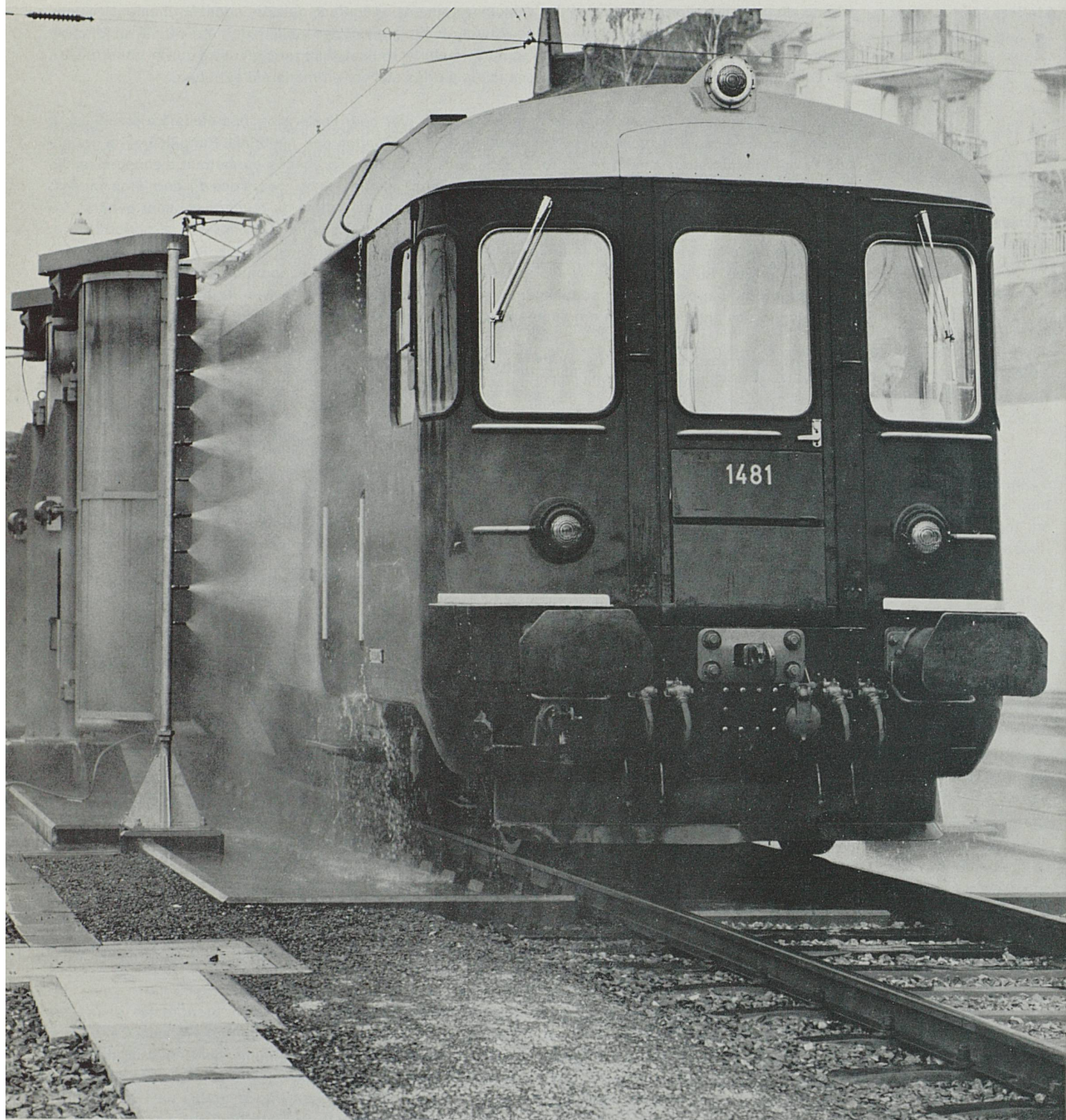
Une grande attention a été vouée à la formation du personnel des ateliers. Pendant l'année, une centaine d'agents ont suivi un cours de chefs organisé à l'intention des cadres ouvriers; trente autres ont fréquenté des cours de soudage.

Des travaux importants ont été entrepris dans les domaines de la protection de l'environnement et de l'hygiène du travail. Le volume des résidus en provenance des postes de nettoyage augmente au fur et à mesure que les opérations sont mécanisées. Ils ne peuvent être rendus inoffensifs et éliminés qu'au prix de dépenses considérables. Les eaux usées, par exemple, sont neutralisées, débarrassées de leurs composants toxiques et purifiées; les particules de suie des centrales de chauffage sont interceptées par des filtres. Dans les halles de lavage, les ateliers de peinture et les locaux de bobinage, l'adoption de puissants dispositifs de ventilation contribue avec plusieurs autres mesures à créer des conditions de travail aussi agréables que possible.

## III. Navigation sur le lac de Constance

Avec ses quatre bateaux à voyageurs et ses deux ferry-boats, aménagés aussi pour prendre des passagers à bord, la flottille moderne des CFF a transporté 231 048 personnes au cours du dernier exercice. Ce nombre, quelque peu inférieur à celui de 1969 (241 893), dépasse néanmoins légèrement la moyenne des cinq dernières années. Les excursions organisées, dont le succès dépend beaucoup des conditions météorologiques, ont réuni 101 327 participants. Ce résultat ne rejoint pas tout à fait le niveau très favorable de 1969 (104 510), mais il est très supérieur à la moyenne quinquennale. Les ferry-boats ont acheminé à travers le lac 35 949







wagons vides ou chargés (34 376 en 1969). La quantité de marchandises ainsi transportée s'élève à 114 000 tonnes pour les importations, à 33 000 pour les exportations et à 213 000 pour le transit, soit 360 000 tonnes en tout. Sur ce total, 137 000 tonnes ont circulé dans le sens Romanshorn–Friedrichshafen, tandis que les arrivages en Suisse représentent 223 000 tonnes.

## IV. Energie électrique

### Aperçu rétrospectif

L'électrification des Chemins de fer fédéraux a débuté, comme cela a déjà été relevé plus haut, par la section Erstfeld–Biasca de l'artère du Saint-Gothard, où le nouveau mode de traction a été inauguré à la fin de l'automne 1920. Elle s'est achevée par la mise sous tension des lignes Oberglatt–Niederweningen et Cadenazzo–Luino, dans les premiers jours de juin 1960. Pendant ces quatre décennies, les installations de fourniture d'énergie ont dû être adaptées progressivement aux besoins croissants de courant de traction, qui se sont montés en 1960, pour le réseau entièrement électrifié, à quelque 1370 millions de kWh. Pour suffire aux pointes de charge, les usines et les postes convertisseurs disposaient alors d'une puissance installée de 303 MW.

Depuis 1961, la demande a augmenté de 486 millions de kWh, pour atteindre 1856 millions de kWh en 1970. L'accroissement annuel, de 3,5% en moyenne par rapport à la consommation de 1960, résulte en premier lieu du volume toujours plus grand des transports de voyageurs et de marchandises. L'augmentation des besoins a cependant été encore plus forte en ce qui concerne la puissance installée des machines, qui doit répondre aux sollicitations extrêmes du réseau d'alimentation. Les charges maximales de courte durée, qui se produisent surtout en hiver aux jours de grand trafic, ont vu leur valeur passer de 289 à 470 MW pendant les dix années écoulées. L'accroissement annuel moyen de la puissance requise s'élève ainsi à 6,2% ou 18 MW par an. Ce taux de progression élevé provient non seulement du développement des transports, mais aussi du recours à des locomotives modernes de grande puissance.

Les besoins d'énergie et de puissance ne cessent de croître depuis la fin de l'électrification et continueront à s'amplifier pendant la décennie actuelle, si bien que la puissance nécessaire va augmenter vraisemblablement de 45 à 50 millions de kWh par an. Pour être à même de faire face aux pointes de charge, les CFF devront renforcer d'au moins 30 MW par année la puissance installée des machines de leurs usines et postes convertisseurs. Les nouveaux équipements des centrales hydrauliques de l'Etzel, de Vernayaz et du Châtelard, ainsi que les postes convertisseurs prévus à Chiètres et à Gossau (SG), dont l'exécution s'étendra sur les huit prochaines années, fourniront les 255 MW supplémentaires qui permettront à l'avenir de débiter suffisamment de puissance aux heures de pointe et garantiront l'alimentation du réseau en courant de traction.

### Usines et postes convertisseurs

Au niveau de la production d'énergie, les efforts ont porté surtout, au cours de l'exercice, sur le renforcement de la centrale de l'Etzel, où un quatrième groupe monophasé, en cours de montage, est destiné à développer la puissance installée des machines. De plus, le poste de couplage à ciel ouvert est actuellement préparé en vue du doublement de la tension (de 66 à 132 kV) des principales lignes de transport aboutissant

---

### Le «make-up» des véhicules moteurs

Cette installation exécute un lavage soigné et rationnel avec le concours d'un seul agent.



à Steinen et à Zurich Seebach. La mise en service de ces installations, particulièrement importantes pour l'alimentation en énergie de la Suisse orientale, est prévue pour l'automne 1972. Au nouveau puits blindé de Barberine, percé à la fin de 1969 pour relier la centrale à la chambre d'équilibre du nouvel ensemble hydraulique de Grand-Emosson, les travaux n'ont progressé que lentement, à cause de nombreuses venues d'eau. Ce retard n'aura pas de répercussions fâcheuses sur la suite des opérations, étant donné que l'édification du barrage et de la chambre d'équilibre a subi elle-même des ralentissements. Les travaux préparatoires pour le futur poste convertisseur de Chiètres, qui comprendra deux groupes d'une puissance de 40 MW chacun (côté monophasé), sont avancés à tel point que le chantier proprement dit pourra probablement s'ouvrir à la fin de l'été 1971.

La modernisation progressive des anciennes usines, pour la plupart contemporaines des premières électrifications, revêt une importance croissante. Parallèlement à la rénovation de l'équipement électrique, en cours depuis près de vingt ans, l'amélioration des installations hydromécaniques se poursuit de plus en plus activement. Ainsi, pendant les périodes d'étiage de 1970 et 1971, de nouvelles entrées de turbines ont été construites pour trois groupes de machines de l'usine d'Amsteg, dont elles doivent améliorer le rendement en contribuant de la sorte – ne serait-ce que de façon modeste – à l'accroissement si nécessaire de la production.

## **Lignes de transport**

L'exécution de divers projets subit des retards indésirables en raison des difficultés soulevées par l'acquisition des droits de passage. Pour la nouvelle conduite aérienne Granges–Massaboden, par exemple, la question de ces droits n'est pas encore entièrement réglée, alors que les mâts en acier et en béton vont bientôt être livrés et que les fondations des pylônes sont déjà posées sur un tiers du parcours. Sur quelques autres sections importantes, les transformations sont soit terminées, soit avancées au point que le moment est proche où le passage de la tension de 66 kV à celle de 132 kV viendra accroître la capacité de la ligne. En ce qui concerne la liaison Vernayaz–Puidoux–Bussigny, la section de 26 km Roche–Les Thiolleyres, construite en commun avec l'entreprise d'électricité EOS, a été achevée et mise en service peu avant la fin de l'année. Le tronçon adjacent Les Thiolleyres–Romanel est encore en chantier. La nouvelle artère de 132 kV Rapperswil–Brougg est en voie d'aménagement depuis l'automne 1970, alors que pour la ligne Brougg–Seebach, qui répond à un besoin urgent, le tracé définitif a été fixé récemment, après plusieurs années de pourparlers, par le Département fédéral des transports et communications et de l'énergie.

## **Sous-stations**

L'agrandissement des sous-stations qui jalonnent les principaux axes ferroviaires se poursuit régulièrement. Le poste de couplage à ciel ouvert de Bussigny, avec ses bâtiments annexes, est pour ainsi dire achevé. D'après le stade qu'ont atteint les travaux de montage du vaste appareillage de commande, il y a tout lieu d'espérer que cet important point d'alimentation des lignes de contact de la Suisse occidentale fonctionnera dès le changement d'horaire de 1971. A Chiètres, trois des quatre transformateurs de couplage commandés ont été mis en service; ces appareils de 132/66 kV ont chacun une puissance de transit de 25 MVA. De cette manière, la fourniture de la puissance nécessaire aux sous-stations de Fribourg, Neuchâtel, Bienne, Berne et Berthoud, alimentées à partir de Chiètres, sera assurée pour longtemps.

A Berne et à Rotkreuz, la mise sous tension anticipée des postes de couplage 15 kV des nouvelles sous-stations a permis d'éviter l'aménagement difficile et coûteux d'installations provisoires lors de la transformation des gares adjacentes. La modernisation des sous-stations de Steinen et de Rotkreuz a commencé, tandis que le remplacement des équipements de 15 kV à Giornico et à Melide se poursuit. Avec ces opérations s'achèvera la «seconde électrification» du Saint-Gothard. L'agrandissement de la sous-station de Seebach et la reconstruction de celle de Brougg sont fort avancés; en ces deux points, de nouveaux transformateurs d'une capacité sensiblement accrue ont été mis en service pour l'alimentation des lignes de contact.



## Economie électrique

En 1970, les conditions météorologiques équilibrées ont favorisé plus que l'année précédente la production de houille blanche, si bien que la quantité d'énergie débitée par les usines CFF et les quatre centrales hydrauliques communes s'est accrue de 162 millions de kWh ou 13%. L'usine thermique commune de Vouvry a fourni, sous forme de courant triphasé, 31 millions de kWh de plus qu'en 1969 (+16%). Grâce à des apports d'eau abondants et réguliers, il a été possible non seulement de réduire de 44 millions de kWh la quantité d'énergie achetée, mais encore de vendre d'importants excédents. Au cours de l'exercice, la production et les achats de courant ont dépassé pour la première fois deux milliards de kWh. Le seuil du milliard avait été franchi en 1951. Onze ans après, en 1962, cette valeur avait augmenté de moitié, pour atteindre le double déjà huit ans plus tard. De 1963 à 1970, la croissance annuelle de la consommation s'est donc nettement accélérée par rapport à la période de 1951 à 1962. Au 1<sup>er</sup> janvier 1970, l'énergie accumulée dans l'ensemble des bassins était de 246 millions de kWh ou 63% du volume utile. A la mi-avril, elle était tombée à 59 millions de kWh, pour remonter ensuite jusqu'au milieu de septembre, époque où elle atteignit le maximum annuel de 390 millions de kWh ou 99% (1969: 348 millions de kWh ou 89%). Au 1<sup>er</sup> octobre, début de la période d'hiver, le niveau des lacs avait légèrement baissé et représentait encore 381 millions de kWh. Au 31 décembre, la réserve disponible était de 271 millions de kWh, soit 69% de la retenue maximale.

### Bilan énergétique:

| Energie produite et reçue  | Millions de kWh |          |
|--|-----------------|----------|
|  | 1969            | 1970     |
| Energie produite par les usines des CFF (Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden et usine secondaire de Trient) | 766,009         | 833,092  |
| Energie reçue des usines communes (Etel, Ruppertswil-Auenstein, Göschenen, Electra-Massa et Vouvry)                    | 634,958         | 761,294  |
| Energie reçue d'autres usines  | 461,718         | 417,550  |
| Quantité totale d'énergie produite par les CFF ou reçue d'autres usines  | 1862,685        | 2011,936 |
| Energie consommée  |                 |          |
| Energie consommée pour la traction au sortir de la sous-station  | 1468,227        | 1529,164 |
| Energie affectée à d'autres usages propres   | 22,302          | 22,203   |
| Energie fournie à des chemins de fer privés et à d'autres tiers (servitudes)   | 89,841          | 95,871   |
| Excédents vendus   | 76,936          | 156,484  |
| Energie consommée par les usines et sous-stations; pertes de transport   | 205,379         | 208,214  |
| Consommation totale  | 1862,685        | 2011,936 |

D'une année à l'autre, la consommation totale d'énergie a augmenté de 149 millions de kWh ou 8%. Le plus fort prélèvement journalier, enregistré le 23 décembre, a été de 6,4 millions de kWh. Cette valeur correspond au maximum de 1969.



## V. Achats centralisés de matériel

Le degré d'occupation de l'industrie s'est maintenu jusqu'au début de l'exercice au niveau extraordinairement élevé qu'il avait atteint en 1969. Il en est résulté une tendance à l'allongement des délais de livraison et surtout une hausse des prix. Par rapport à la fin de 1968, l'augmentation était de 66 % sur les barres d'acier, voire de 90 % sur les poutrelles à larges ailes. Vers le milieu de l'année, une détente s'est amorcée: les fournitures se sont fait moins attendre et une légère baisse s'est dessinée. Pendant cette période, les CFF sont parvenus à se procurer les rails voulus à des conditions relativement avantageuses. Cependant, même au moment le plus favorable, le prix des qualités courantes d'acier dépassait encore celui de fin 1968 de 39 % pour les barres d'acier et de 53 % pour les poutrelles. D'une année à l'autre, le coke a renchéri de 59 %. Un fort accroissement de la consommation d'huiles minérales, allié à d'autres circonstances, a provoqué des difficultés d'approvisionnement pour le mazout, dont le coût a augmenté de 30 % en une année. Malheureusement, dans ce secteur, aucun indice ne permet d'escompter une stabilisation prochaine des cours. En revanche, la hausse du bois, de 10 à 15 %, et celle des textiles, de 2 %, sont restées plutôt modiques. Durant l'exercice, les salaires payés en Suisse dans la métallurgie ont augmenté en moyenne de 12 %.

L'industrie métallurgique a relevé ses prix de 10 à 40 %, suivant la part de matière première et de main-d'œuvre incorporée. Afin de freiner l'expansion économique, le Conseil fédéral a demandé que le plus grand nombre possible de commandes soit passé hors de nos frontières. Les CFF se sont conformés à ces instructions dans la mesure de leurs moyens. Toutefois, étant donné que dans les autres pays l'industrie n'est pas moins débordée qu'en Suisse et que le renchérissement y est encore plus accentué, les possibilités de recourir à la production étrangère ont été limitées.

L'évolution du marché au cours de la décennie écoulée a été marquée par deux périodes nettement distinctes. Pendant les huit premières années, c'est-à-dire jusqu'en 1968, l'offre surpassait la demande, les producteurs luttant pour les débouchés. Il s'agissait, en d'autres termes, d'un marché acheteur nettement caractérisé par des prix en lente baisse et de brefs délais de livraison. Dans ces huit ans, le prix des barres d'acier, par exemple, a diminué de 25 %. A partir de 1969, la demande a augmenté en flèche et le marché acheteur s'est transformé subitement en un marché vendeur, avec des cours en hausse rapide, de longs délais de livraison et des difficultés d'approvisionnement. Certains articles, peu rémunérateurs, devenaient presque introuvables et, souvent, les commandes n'étaient acceptées que pour de grandes séries. Malheureusement, rien ne permet d'espérer une amélioration prochaine de cette fâcheuse situation. En raison du fort accroissement des frais de personnel, et compte tenu du fait que dans de nombreuses entreprises la plupart des possibilités de rationalisation sont épuisées, des baisses de prix sensibles sont peu probables.

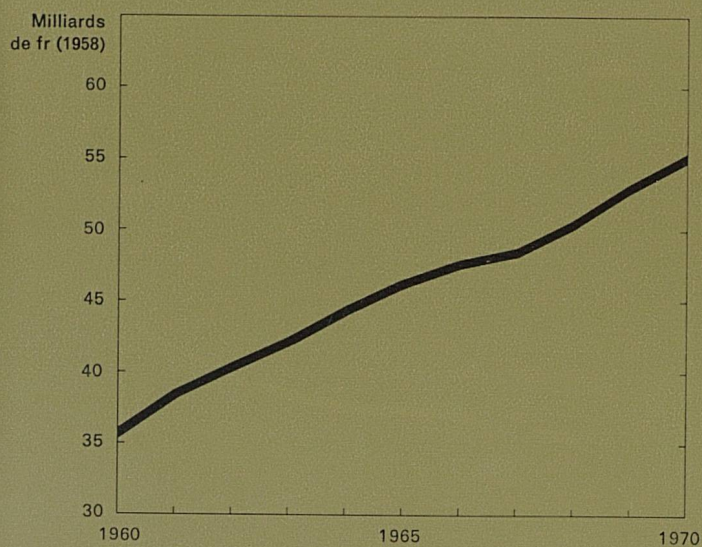
Les acquisitions de matériel de l'exercice ont entraîné une dépense de 180,8 millions de francs, somme qui dépasse de 22 % celle de l'année précédente. La vente de vieux matériel, dont les prix sont montés, eux aussi, a produit 8,33 millions de francs.



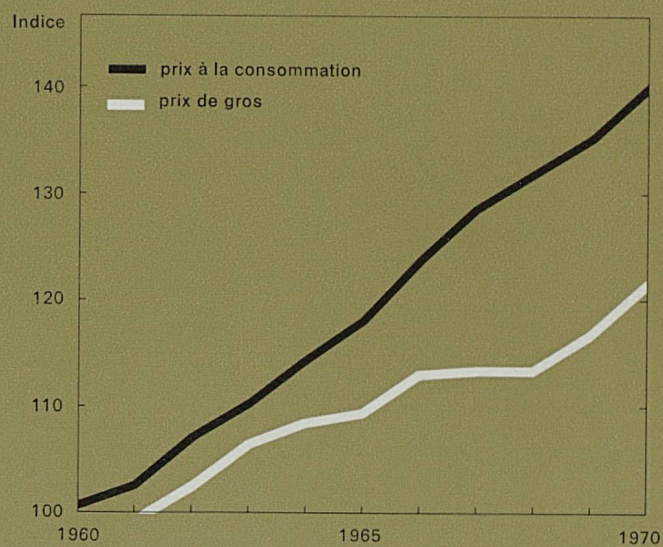
## Evolution de 1960 à 1970

(base 100 en 1958)

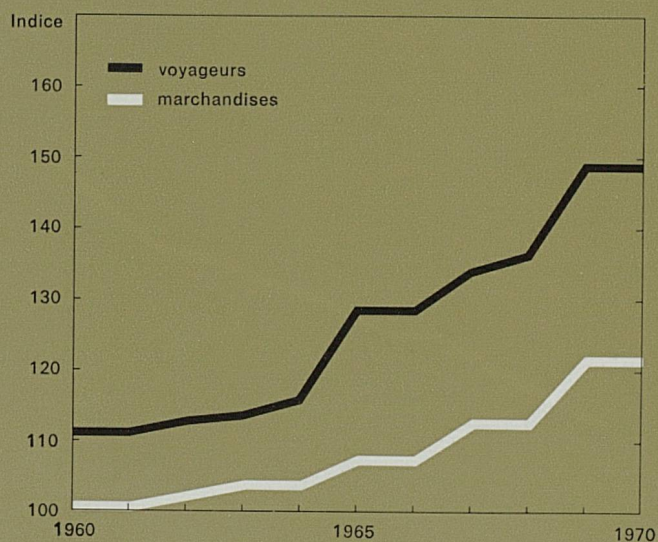
### Produit national brut réel



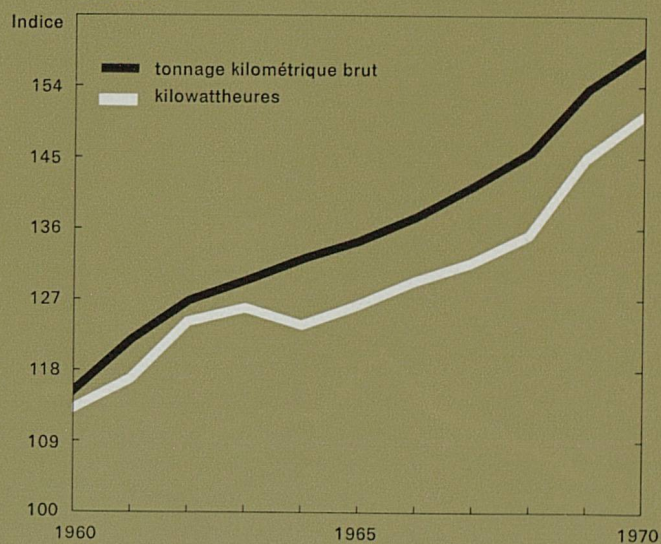
### Indices des prix



### Indices des tarifs des CFF

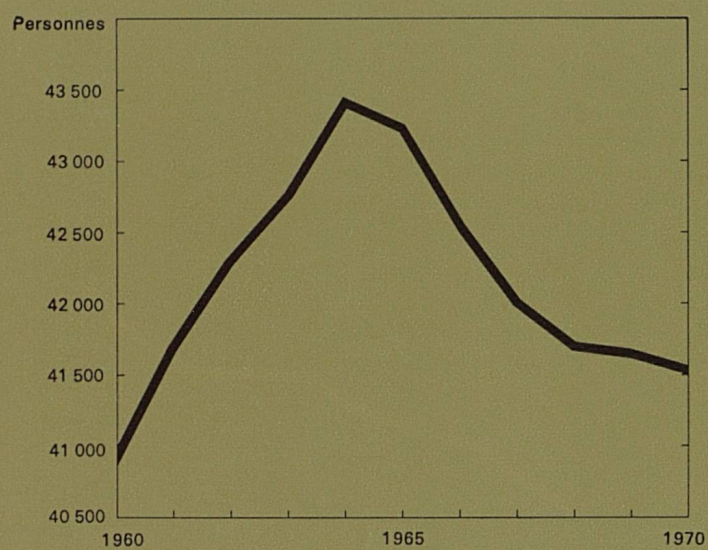


### Prestations d'exploitation et consommation d'énergie des CFF

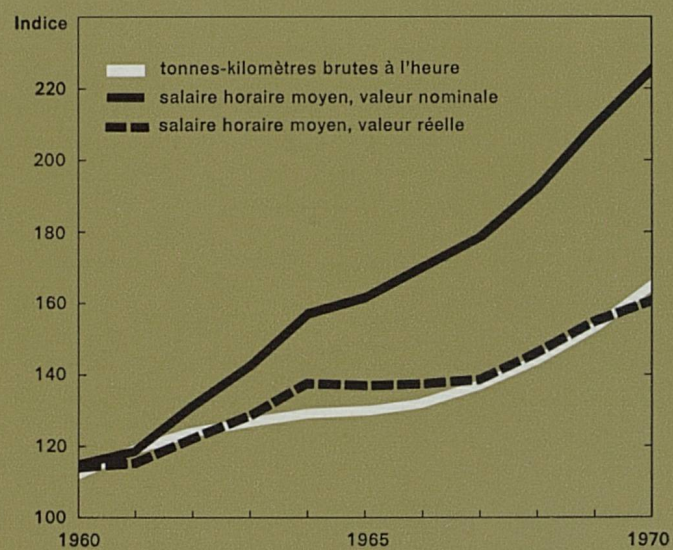




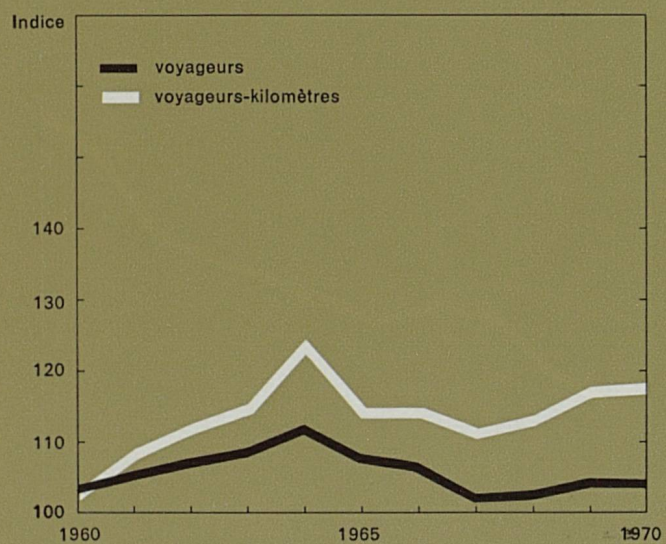
**Effectif du personnel des CFF**



**Productivité du travail et salaires CFF**



**Trafic voyageurs des CFF**



**Trafic marchandises des CFF**

