

**Zeitschrift:** Rapport de gestion / Chemins de fer fédéraux suisses  
**Herausgeber:** Chemins de fer fédéraux suisses  
**Band:** - (1968)  
  
**Rubrik:** Installations 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:** 23.12.2025

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



## I. Installations fixes

### Généralités

Avant et pendant la seconde guerre mondiale, en raison du manque de fonds d'abord, de la pénurie de matières premières ensuite, l'activité des CFF dans le domaine de la construction a été des plus réduites, au point que, des années durant, elle n'a même pas suffi à conserver la substance de l'entreprise. Néanmoins, au cours du conflit, les chemins de fer électriques ont fourni la preuve de leur efficacité en assurant presque seuls l'ensemble des transports à l'intérieur du pays. La reconnaissance du rôle capital dévolu aux CFF dans l'économie nationale a conduit à l'adoption, en 1944, de la nouvelle loi sur les Chemins de fer fédéraux, qui, avec d'autres mesures plus récentes, les oblige à s'adapter aux nécessités du trafic et au progrès technologique, non sans leur en fournir les moyens. L'essor pris par les transports depuis la fin des hostilités et le besoin de combler un grave retard ont donné à la construction une forte impulsion. Les installations fixes ont pu être perfectionnées au rythme de l'évolution de la technique, et leur potentiel s'en est trouvé renforcé, ce qui permet maintenant d'acheminer par le rail un trafic dont le volume a doublé depuis lors.

La carte de la page 35 montre les principaux ouvrages de gares, les doubléments de voies et les ultimes étapes de l'électrification. D'innombrables renouvellements et perfectionnements d'installations fixes n'y figurent pas. Voici quelques chiffres indiquant en gros les travaux exécutés depuis 1946:

- 200 km de voies doublées
- 700 ponts-rails construits
- 18 km de tunnels percés
- 350 enclenchements électriques installés
- 1300 km de lignes dotées du block
- 350 km de lignes électrifiées
- 800 passages à niveau supprimés

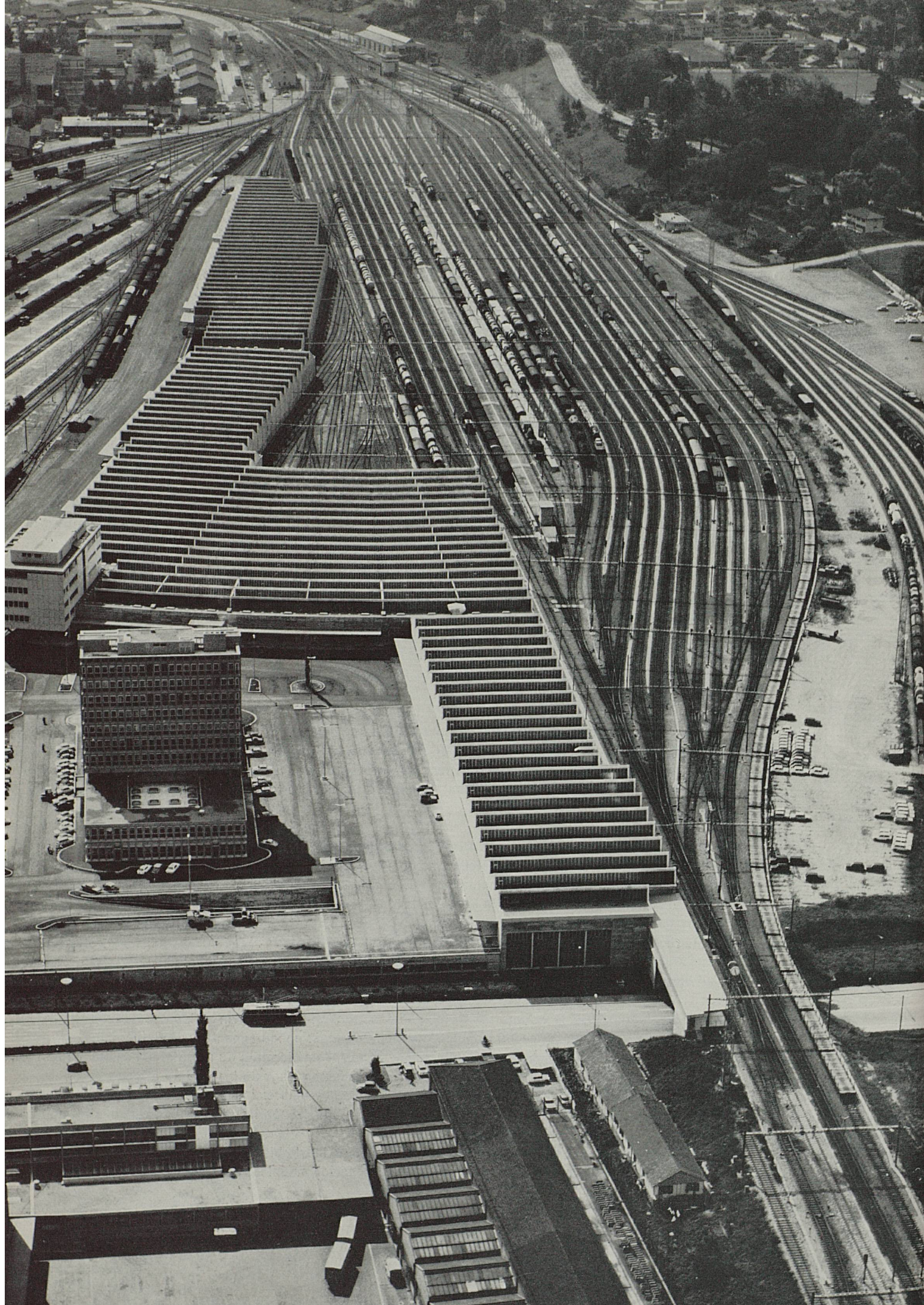
Ce sont des résultats remarquables, qui font honneur à l'entreprise, mais ils ne représentent qu'une sorte de bilan intermédiaire, car les Chemins de fer fédéraux poursuivent activement leurs travaux. Une série d'ouvrages sont en construction, et d'autres projets de grande envergure sont sur le point d'être exécutés. Des programmes à long terme garantissent l'utilisation optimale du personnel, du matériel et des ressources disponibles.

Hormis la plate-forme de la voie, font aussi partie des installations fixes les tunnels, les ponts, les voies et branchements, les bâtiments, les installations de sécurité, les lignes de contact, les équipements à basse tension ainsi que ceux des télécommunications. L'entretien, la réfection, la transformation, la reconstruction et la surveillance permanente de ces installations incombent au service des travaux. Celui-ci exerce en fait les fonctions d'un bureau d'ingénieurs, car, s'il se charge de la planification et de l'élaboration des projets, il en dirige et en coordonne aussi les réalisations. Il a de plus à résoudre les problèmes qui se posent à une entreprise de travaux publics, surtout quand il s'agit de l'entretien spécifiquement ferroviaire, qui ne peut être confié à des particuliers.

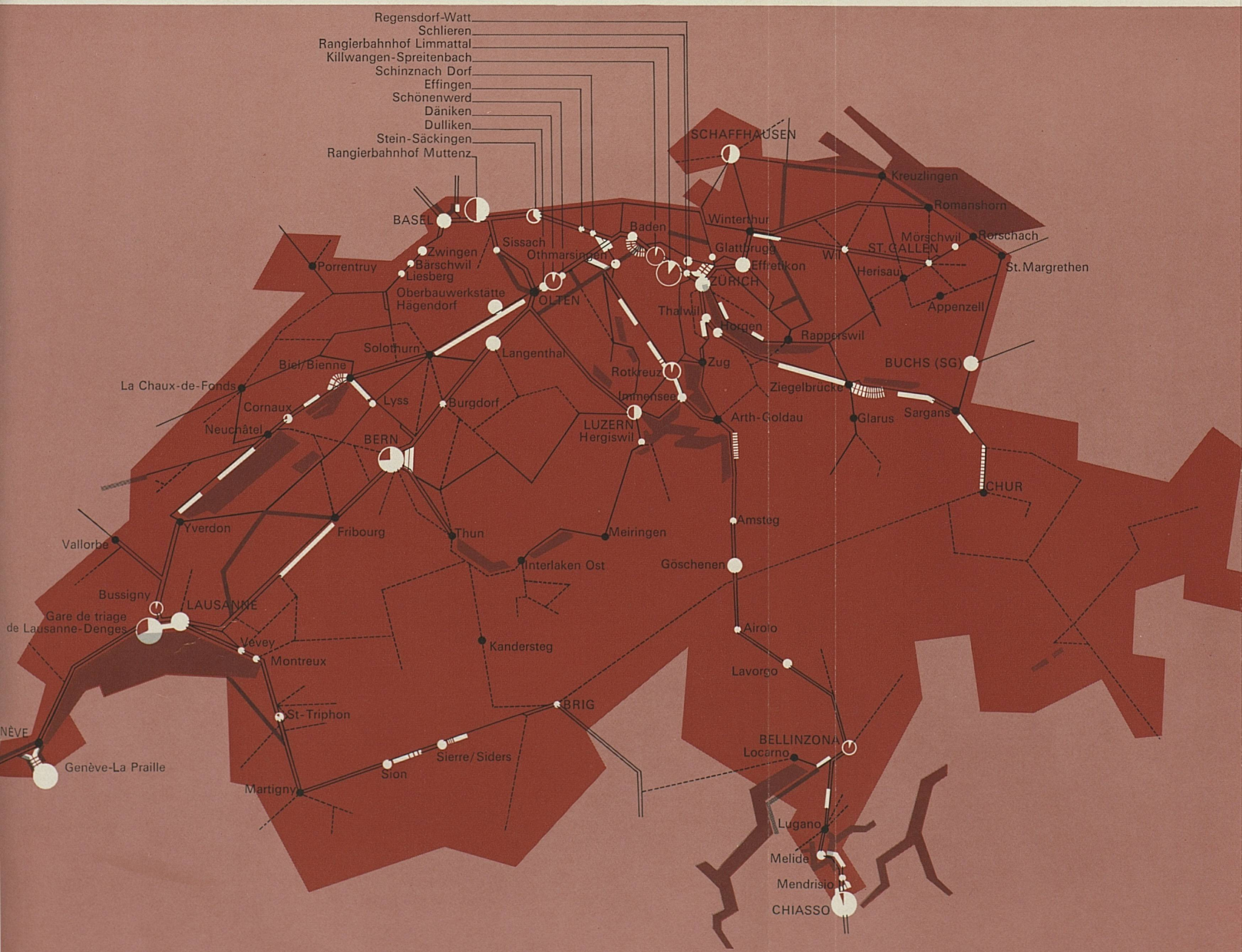
Alors que, depuis 1950, le volume des travaux de construction et d'entretien a plus que doublé, le nombre d'heures qu'il a fallu leur consacrer a diminué de 15%. Ce succès encourageant est dû à différentes mesures. En premier lieu, la mécanisation systématique des travaux, l'amélioration du matériel et l'emploi de barres longues ont permis de faire l'économie de plusieurs centaines d'agents jusqu'alors affectés à la pose, à l'entretien et à la surveillance des voies. Le remplacement de nombreux passages à niveau par des croisements dénivelés a eu aussi d'heureuses répercussions, car il a fait supprimer le service de garde à ces points.

Cela a compensé les augmentations de personnel découlant inévitablement du développement des installations de sécurité, de l'appareillage à basse tension et des télécommunications. Toutefois, dans ces secteurs,









Constructions des années 1946 à 1968

Installations de gares

- 2 à 4 millions de francs
- 5 à 9 millions de francs
- 10 à 24 millions de francs
- 25 à 49 millions de francs
- 50 à 100 millions de francs
- Plus de 100 millions de francs

Plus de 100 millions de francs;  
en construction, crédit utilisé  
pour moitié à la fin de 1968

Voie ferrée

- Doublement de la voie
- Nouvelle ligne à double voie
- Doublement de la voie, en cours d'exécution
- Nouvelle ligne à double voie, en construction
- Tunnel à voie unique
- Tunnel à double voie
- Electrification
- Chemins de fer privés



## Constructions des années 1946–1968

### Modernisation des gares et du réseau ferré

l'accroissement des effectifs est loin d'être proportionnel à la progression rapide du nombre des équipements, ce qui s'explique par le recours à des types améliorés d'installations, dont le montage et l'entretien exigent moins de travail. A noter en outre l'effet positif des mesures organiques et de la modernisation des moyens mis en œuvre. Ici comme ailleurs, les CFF travaillent d'une manière systématique à élever le niveau de la productivité.

Le vaste complexe des faisceaux de triage de Chiasso, exploité depuis sa mise en service, au début de 1967, selon une conception nouvelle pour la Suisse, a justifié les espoirs mis en lui. A l'heure actuelle, des halles à marchandises pour le trafic sud-nord sont encore en construction, avec les faisceaux de voies correspondants. Les maisons d'expédition disposent déjà de trois nouvelles halles; une quatrième et dernière sera achevée au printemps de 1969. La nouvelle installation de sécurité du triage et les compléments apportés à l'appareil d'enclenchement de la gare de voyageurs permettent, depuis le 27 décembre 1968, de commander à distance la gare de Balerna, qui a d'ailleurs été dotée d'un quai intermédiaire accessible par un souterrain.

Sur les deux rampes de la ligne du Saint-Gothard, les tronçons les plus longs – Lavorgo-Bodio, au sud, et Amsteg-Gurtellen, au nord – sont en cours d'aménagement, en vue de l'installation du block automatique; chacun sera encore muni de deux diagonales d'échange en pleine voie. En dépit des difficultés consécutives à la fréquence des trains, les travaux avancent à un rythme rapide.

Le doublement de la voie sur la ligne du Sud argovien (Wohlen-Immensee) progresse de façon satisfaisante. Le 4 novembre dernier, la double voie a été mise en service entre Benzenschwil et Mühlau. Sur le tronçon Oberrüti-Rotkreuz, les travaux de génie civil sont menés activement. Le 20 décembre, le Conseil d'administration a approuvé la reconstruction de l'important nœud ferroviaire de Rotkreuz. D'après ce projet, qui s'inscrit dans le programme de modernisation du Sud argovien, celui-ci franchira la ligne Zurich-Zoug-Lucerne par un saut-de-mouton, si bien que la circulation des trains ne pâtra plus du croisement des deux courants de trafic.

Sur la future ligne directe Bâle-Bözberg-Sud argovien-Saint-Gothard, la modernisation de la gare d'Othmarsingen et la construction du raccordement Schinznach Dorf-Birrfeld sont assez avancées pour que les trains de marchandises allant de Bâle au Saint-Gothard puissent aussi emprunter ce nouvel itinéraire à partir du changement d'horaire du 1<sup>er</sup> juin 1969.

A Schaffhouse-triage, le faisceau de classement et une partie des voies de réception ont été mis en service le 2 décembre. N'ayant pas encore reçu certains équipements essentiels, l'installation peut bien être exploitée selon la nouvelle conception, mais sans atteindre son plein rendement. Les nouvelles halles à marchandises ont été mises en chantier dans le courant de l'automne.

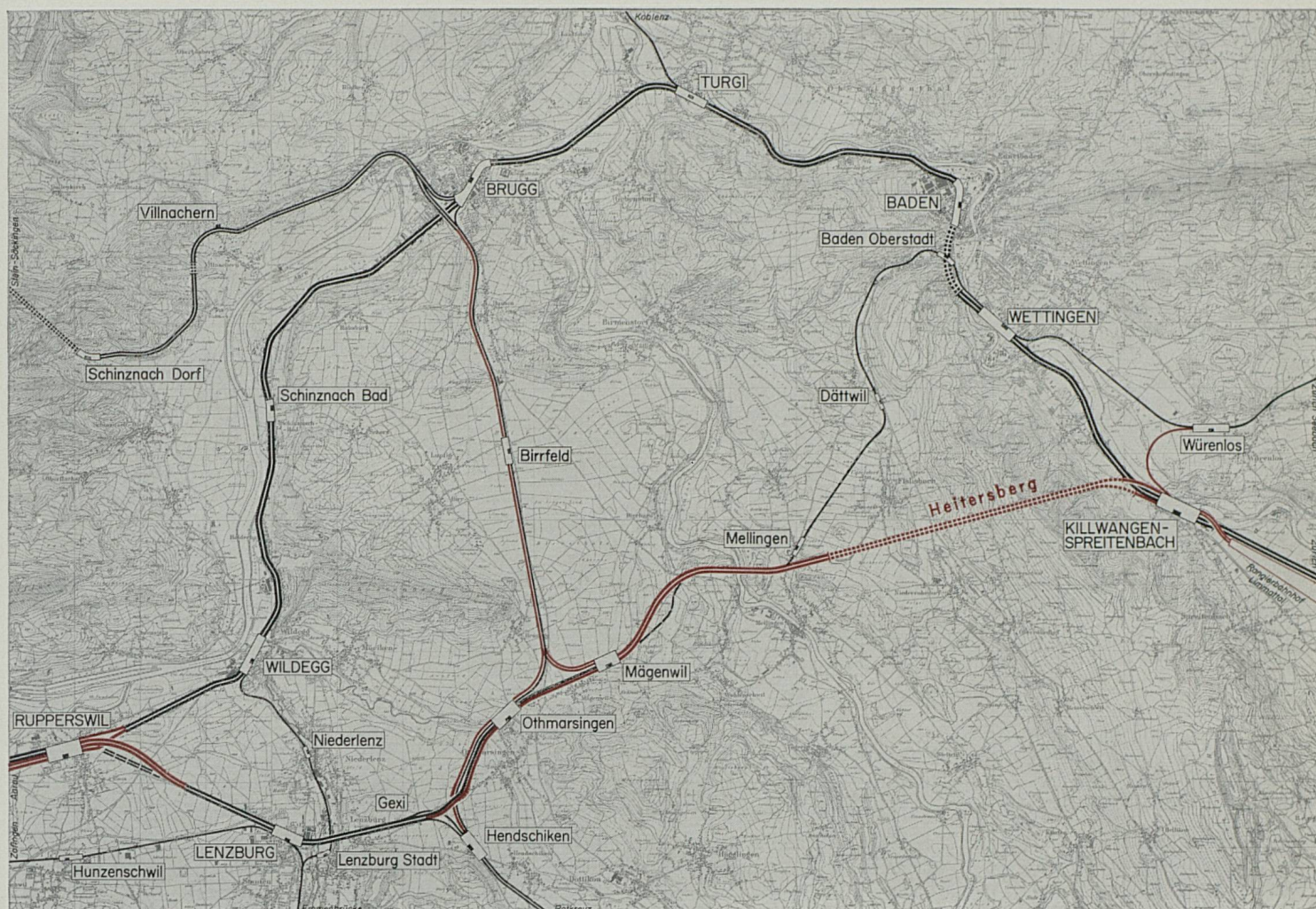
A Stein-Säckingen, les deux grils de gare formant l'extrémité des voies principales sont achevés, de même que les quais avec leur passage souterrain central et les bâtiments des services de l'exploitation et des travaux.

A la gare frontière de Bâle, l'année a été caractérisée surtout par l'édification et l'ouverture de l'atelier de réparation des wagons du nouveau triage de Muttensz II. Dès maintenant, les cent à cent vingt véhicules défectueux qui se présentent chaque jour sont remis en état dans une halle, et non plus en plein air comme auparavant. Autre innovation, le travail à la chaîne sur quatre voies se prête à l'application de méthodes sensiblement plus rationnelles. A la grande halle est adossé un bâtiment de quatre étages, qui abrite notamment le magasin des pièces détachées, l'entrepôt des bois, l'atelier de menuiserie, la forge, des salles de repos, une cantine moderne et plusieurs logements de fonction.

A la nouvelle gare de triage de Lausanne, à Denges, les travaux de génie civil sont presque terminés. Au cours de l'exercice, la pose des voies, des lignes de contact et des câbles a été menée activement dans le

◀ Le 8 octobre 1968, après de longues années de travaux, les Chemins de fer fédéraux ont organisé une petite cérémonie pour inaugurer la gare de marchandises et de triage de Genève-La Praille. En haut à gauche, les voies de débord, à proximité des grandes halles; au milieu à gauche, le bâtiment administratif; à droite, les installations de triage de grande capacité, à double système de courant électrique.





— lignes maintenues      — lignes projetées      - - - lignes à supprimer

La liaison Killwangen–Spreitenbach–Mägenwil par le tunnel du Heitersberg est appelée à jouer un rôle capital dans le trafic à grande distance sur la transversale est–ouest. Elle ramènera à 19,5 km la longueur du trajet de Ruppertschwil à Killwangen, qui est actuellement de 27,4 km par Brougg–Baden. Il en résultera une réduction appréciable des temps de parcours dans le service interville Berne–Zurich. La bifurcation en direction de Birrfeld–Bâle procurera de nouveaux allègements sur la ligne principale de Killwangen à Brougg. Pour le trafic marchandises en provenance de Wohlen et du Saint-Gothard, la nouvelle liaison, en chantier depuis le début de 1969, sera également une voie d'accès importante de la gare de triage du Limmattal.

Cartons des pages 37 et 40 reproduits avec l'autorisation du Service topographique fédéral du 15 avril 1969.

faisceau de classement, tandis que le montage de l'installation de sécurité a débuté dans le bâtiment de service. Bientôt commencera la transformation de la gare de bifurcation de Bussigny, sur les lignes de Val-lorbe et d'Yverdon. Le Conseil d'administration a approuvé le projet le 20 décembre.

La troisième étape de modernisation du dépôt de Lausanne s'est poursuivie par la pose de 300 m de voies et par la mise en service d'une station de lavage pour les locomotives et automotrices. L'agrandissement de la halle des véhicules moteurs a pris fin.

Sur la ligne du Simplon, la double voie est ouverte à la circulation sur le tronçon Sion–Saint-Léonard depuis le 29 septembre. Entre Saint-Léonard et Granges-Lens, une grande partie de l'infrastructure et de la ligne de



contact est déjà préparée. Pour élever le potentiel de l'importante artère du Simplon, les CFF ne se bornent pas à doubler la voie; ils s'efforcent aussi de l'équiper complètement selon les dernières données de la technique. Les progrès considérables en matière d'exploitation automatique, que des études systématiques ont permis de réaliser en particulier sur la ligne Lausanne-Brigue, sont exposés au chapitre «Installations de sécurité et de télécommunications».

A Sierre, la gare a pu être entièrement modernisée pour les cérémonies marquant le centenaire de l'arrivée du premier train. A Salquenen, l'extension de la gare a été quelque peu retardée par les difficultés auxquelles s'est heurtée l'acquisition des terrains.

Le 8 octobre, après plusieurs années de travaux, la nouvelle gare de marchandises de Genève-La Praille, de conception ample et moderne, a pu être inaugurée et ouverte à l'exploitation officiellement. Cette date a en outre marqué la fin du tranfert progressif du service des marchandises, qui était à l'étroit à Cornavin depuis longtemps. Le nouvel ensemble occupe une superficie de 43 000 m<sup>2</sup>; il a coûté 131 millions de francs, dont, à vrai dire, environ un tiers seulement à la charge des CFF. En plus des voies qui le relie à Châtelaine et à Saint-Jean, il comprend notamment un triage (quatre voies de réception, deux voies de circulation et douze voies de départ, où la ligne de contact peut être alimentée en partie par deux systèmes de courant), une gare marchandises ultra-moderne, dotée de 2620 m de voies de débord et de six halles, d'une surface utile de 25 000 m<sup>2</sup> au total, et enfin plusieurs bâtiments de service, dont deux de grandes dimensions.

En gare de Berne, où les nouvelles installations de voies et de quais agrandies ont déjà subi l'épreuve du temps, la construction des nouveaux bâtiments de service et du bâtiment des voyageurs a progressé conformément aux prévisions. Le gros œuvre de l'aile «Bollwerk sud» et de la première partie du corps principal est prêt depuis le mois de novembre. La démolition de ce qui reste de l'ancien bâtiment de gare pourra déjà être entreprise en 1969.

Tel qu'il est conçu, le réseau de trains de messageries (voir l'exposé circonstancié, p. 16 du présent rapport), implique la création d'une gare-centre de messageries à Berne Wilerfeld. La réalisation de ce projet, accepté par le Conseil d'administration le 29 avril, commencera en 1969.

La gare de Langenthal, dont l'agrandissement est en cours, va constituer un centre moderne de plus sur l'importante artère Genève-Berne-Olten-Zurich. Tant les voies principales desservant le quai intermédiaire que les quais du chemin de fer Haute-Argovie-Jura sont déjà utilisés. Le nouveau bâtiment des voyageurs est en construction.

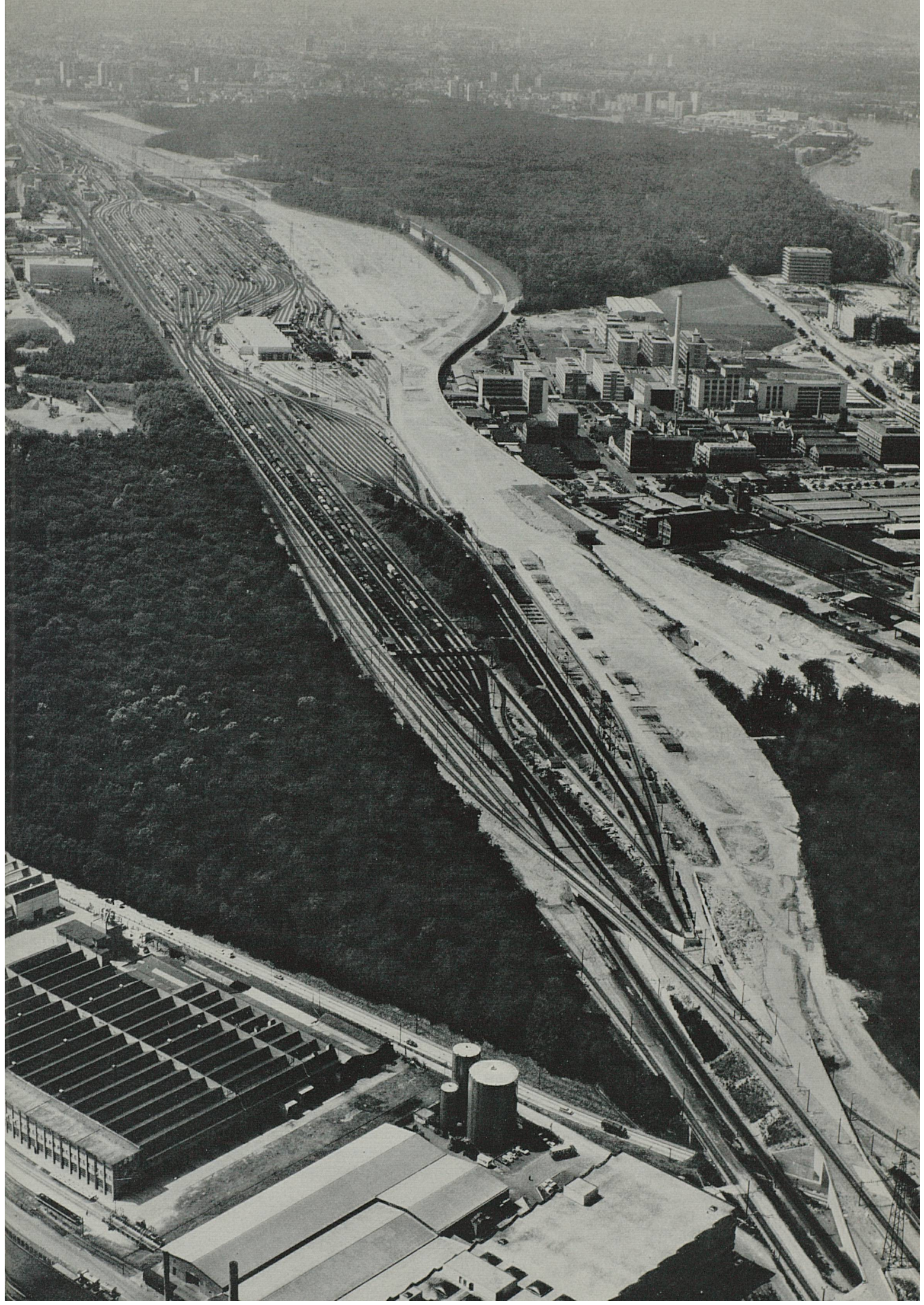
Sur la ligne du pied du Jura, le tronçon de Daucher à Bienne pourra être exploité en double voie dès le changement d'horaire du 1<sup>er</sup> juin 1969. Il empruntera en partie un nouveau tunnel. L'ancien tracé, le long du lac, sera cédé au canton de Berne pour l'aménagement de la route nationale n° 5 (voir croquis).

Les travaux en vue de l'établissement d'une liaison directe entre Killwangen-Spreitenbach (vallée de la Limmat) et Mägenwil par le Heitersberg, avec prolongement en direction d'Othmarsingen-Lenzbourg-Rupperswil-Olten, ont pris un bon départ. Cette ligne sera d'une grande utilité pour les relations directes est-ouest, car elle écourtera sensiblement la distance entre Killwangen et Rupperswil (voir carte). Elle donnera accès aux grandes lignes aboutissant à Bâle par Birrfeld et au Saint-Gothard par Wohlen, ce qui déchargera considérablement l'ancienne artère de Killwangen à Brougg. Alors que l'adaptation de la gare de Lenzbourg et du tronçon adjacent jusqu'à la Reuss en est encore au stade des études, le projet relatif au trajet compris entre le viaduc de la Reuss, près de Mellingen, et Killwangen-Spreitenbach a été agréé par le Conseil d'admi-

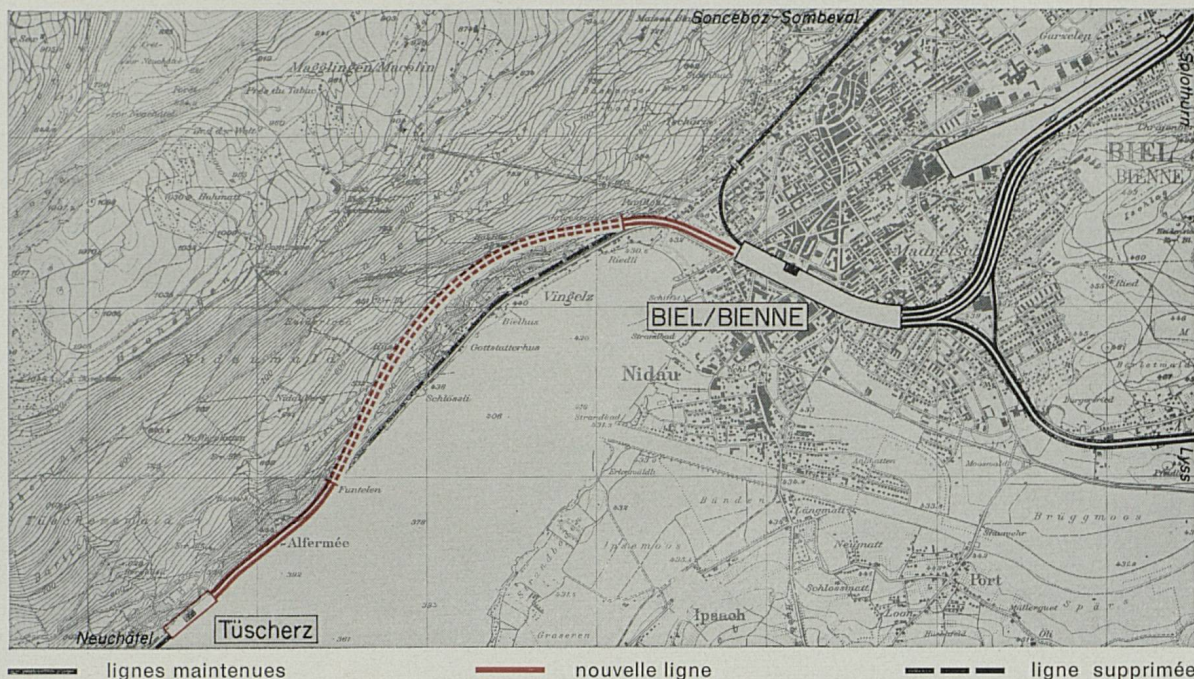
---

Vue panoramique de la gare de triage de MuttENZ I et des installations de MuttENZ II en construction. Au premier plan, les sauts-de-mouton des entrées et des sorties côté Pratteln. De gauche à droite, la voie de circulation en direction de la gare voyageurs de Bâle CFF, le triage I, pour le trafic marchandises étranger-suisse et la plate-forme du triage II, pour le trafic suisse-étranger. A l'arrière-plan, les voies du futur groupe de départ du secteur II. ►









Le nouveau tunnel de 2431 m, entre Bienne et Daucher, est pour ainsi dire terminé. Il est exploité en voie unique depuis le 14 mars 1969. La seconde voie sera mise en service le 1<sup>er</sup> juin 1969, lors du changement d'horaire. Ci-contre, l'ancienne ligne à simple voie est visible à gauche; elle sera défermée pour faire place à la route nationale n° 5.

nistration le 6 septembre. La construction de ce tronçon, constitué en majeure partie par le tunnel de 4,9 km sous le Heitersberg, doit être amorcée au début de 1969. A Killwangen-Spreitenbach, gare qui jouera le rôle d'un véritable nœud ferroviaire une fois achevés le triage du Limmattal et la ligne du Heitersberg, l'agrandissement des installations a débuté par la mise en chantier d'une série d'ouvrages d'art et par le déplacement de routes et de canalisations.

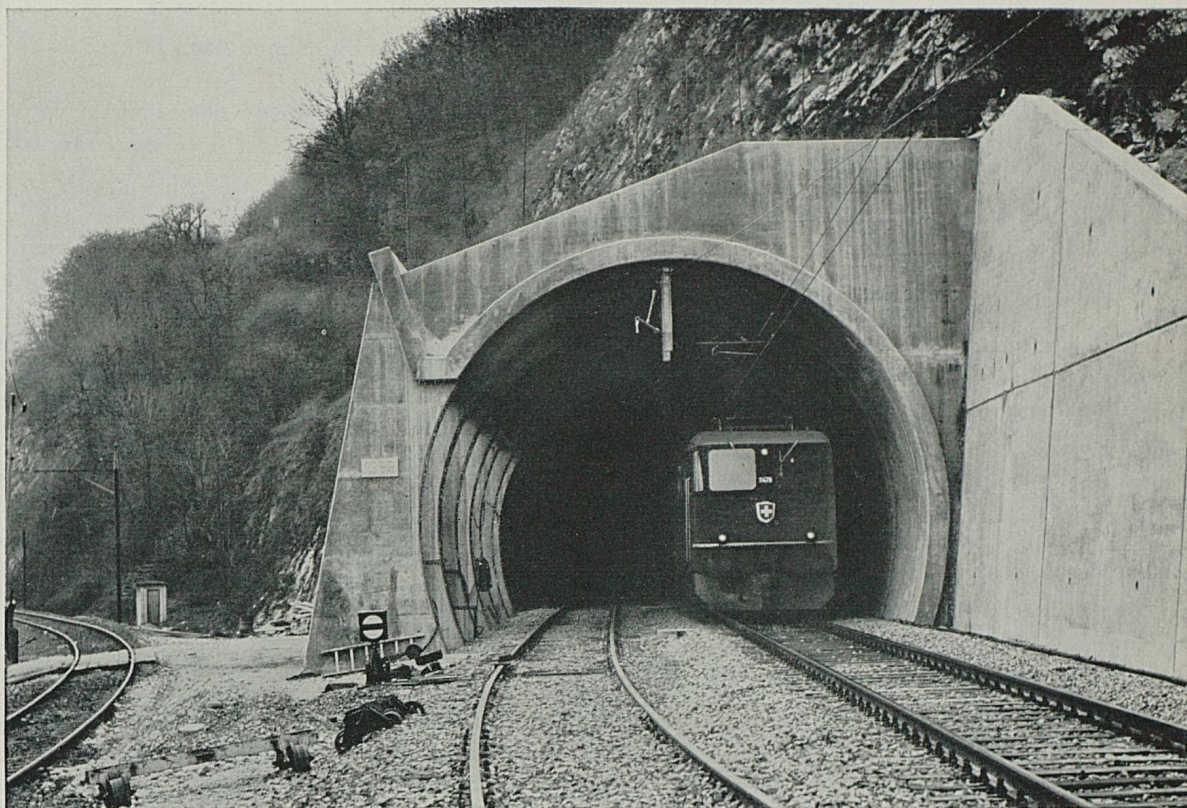
Après des années de préliminaires administratifs, le transfert de la gare de triage de Zurich de la zone urbaine à la région de Spreitenbach se concrétise. La première phase de construction du nouvel ensemble est assez avancée pour qu'un faisceau de voies puisse être mis à la disposition de l'exploitation le 1<sup>er</sup> juin 1969. L'étude détaillée de la seconde phase, qui comprendra les terrassements et les ouvrages d'art pour l'aménagement complet du triage, est terminée; le Conseil d'administration a accepté le projet le 20 décembre. Malheureusement, la procédure d'approbation des plans n'a pas pu être menée à terme dans le courant de l'année; mais un règlement semble être en vue, de sorte que, dès le printemps de 1969, rien ne s'opposera plus à l'aménagement intégral du triage.

Pour ce qui est du raccordement Zurich Altstetten-Zurich Oerlikon, le percement du tunnel de 2118 m sous le Käferberg et la construction du viaduc ont été suivis, pendant l'exercice, de la pose des voies, de la ligne de contact et des installations de sécurité. La ligne pourra être ouverte à la circulation le 1<sup>er</sup> juin 1969, ce qui soulagera considérablement la gare de voyageurs et le triage de Zurich.

Le projet de reconstruction de la gare de Kloten, qui comprend notamment l'extension des installations de voies, l'établissement d'un quai intermédiaire et d'un poste d'enclenchement à panneau de contrôle optique, a été approuvé par le Conseil d'administration le 6 septembre.

Un progrès considérable va être réalisé en ce qui concerne l'aménagement de la ligne de Zurich à Coire. Le nouveau tracé à double voie Ziegelbrücke-Weesen-Gäsi sera terminé sous peu, et les trains l'emprunteront dès le changement d'horaire du 1<sup>er</sup> juin 1969, tandis que l'ancienne ligne à voie unique sera abandonnée (voir





photographie p. 43). Weesen possédera dès lors une gare entièrement nouvelle. Sur le tronçon Tiefenwinkel-Murg, la seconde voie est prête; elle sera utilisée à partir de la même date. En ce qui concerne le doublement de la voie entre Landquart et Coire, la procédure d'approbation des plans est close et les travaux d'infrastructure ont débuté.

A part la gare de Küsnacht, la ligne Zurich-Meilen-Rapperswil, qui est celle du premier express régional de Suisse, est maintenant entièrement modernisée. Le 26 mai 1968, date du changement d'horaire, les deux îlots à double voie de Küsnacht-Herrliberg-Feldmeilen et Stäfa-Uerikon étaient achevés et les rames automotrices prêtes à rouler. Depuis lors, les trains circulent selon un horaire cadencé, à une demi-heure d'intervalle, avec des temps de parcours abrégés.

#### **Installations de sécurité et de télécommunications**

L'amélioration des installations de sécurité et de télécommunications se poursuit sans répit, car si les équipements modernes éliminent des sources de danger, ils contribuent aussi, d'une manière appréciable, à accroître la capacité des lignes et des gares. Au cours de l'exercice, dix-huit installations de sécurité électriques comprenant vingt-quatre pupitres d'enclenchement ont été montées, tandis que vingt-deux appareils mécaniques étaient supprimés. Le nombre des postes électriques a ainsi passé à 525, tandis que celui des postes mécaniques est tombé à 440. Pas moins de 545 panneaux lumineux ont été mis en usage en tant que signaux avancés, principaux ou auxiliaires. De ce fait, il ne subsiste plus que 1409 sémaphores et disques (11%), à côté de 11 435 signaux lumineux (89%), ce qui dénote un degré de modernisation appréciable.

Dix-neuf nouveaux tronçons de block ayant été installés dans le courant de l'année, 1361 km de voie unique (83%) et 1216 km de double voie (93%) étaient équipés du block de ligne à la fin de 1968. Le block automatique à compteurs d'essieux ou à circuits de voie, réalisé à l'aide de matériel neuf ou à partir du block manuel



existant, a été étendu à vingt-cinq nouveaux tronçons de 62 km au total. Ainsi, le block de ligne est désormais automatisé sur 625 km, soit 25% des 2582 km qui en sont dotés.

L'énumération de toutes les innovations intervenues, en 1968 seulement, dans le domaine des équipements de sécurité et des télécommunications sortirait du cadre du présent rapport. Les travaux exécutés sur la ligne du Simplon, où une série de nouvelles installations ont vu le jour, peuvent cependant être cités à titre d'exemple.

Le 18 juin, le tronçon Brigue-Viège a été pourvu du block automatique combiné avec deux postes d'espace-ment, à Gamsen et à Gliser Grund. La double voie Ardon-Sion est banalisée depuis le 29 septembre, ce qui facilite la desserte de l'embranchement industriel de Châteauneuf. Entre Saint-Maurice et Martigny, le block automatique fonctionne depuis le 13 novembre; au préalable, des enclenchements électriques avaient été installés à Evionnaz et à Vernayaz, de même qu'un poste d'espacement automatique au Bois-Noir. L'ensemble peut être surveillé de Saint-Maurice.

L'aménagement du block automatique est en cours sur le tronçon Brigue-Iselle (raccourcissement des cantons), sur les sections de ligne Cossonay-Daillens-Vallorbe et Daillens-Chavornay ainsi qu'entre Lausanne et Vevey, où les gares de Lutry, Cully et Rivaz seront dotées d'enclenchements électriques.

Des installations analogues sont projetées pour les deux sections Vevey-Roche (VD) et Roche-Saint-Maurice (-Monthey). La première sera télécommandée à partir de Vevey, la seconde de Saint-Maurice. Les études sont déjà si avancées que les ordres pourront être passés aux fabriques au début de cette année. Lorsque tout sera en place, le block automatique, conjugué sur certains parcours avec la télécommande, s'étendra sur 155,5 km et couvrira 81% des 192 km de la ligne Vallorbe-Brigue, ce qui en améliorera nettement le potentiel.

## Ponts et ouvrages d'art

L'activité déployée dans la construction de ponts n'a pas ralenti en 1968. La majorité des projets sont liés au remplacement de passages à niveau par des passages inférieurs ou supérieurs et à des doubléments de voies. Le plus important des ouvrages achevés au cours de l'exercice est le viaduc de 480 m de la voie de jonction Schinznach Dorf-Birrfeld, à Brougg. Le pont métallique sur le canal de la Linth, près du Biberlikopf, qui fait partie du nouveau tracé Ziegelbrücke-Weesen-Gäsi, est également terminé. Par son ouverture, qui est de 76 m, il se place au quatrième rang des ponts à voie normale des CFF. A Zurich, la deuxième phase des travaux du viaduc du Hardturm a débuté par la construction anticipée d'une portion de 230 m de la future ligne à double voie en direction de la gare principale.

La reconstruction systématique des viaducs de l'artère du Saint-Gothard s'est poursuivie après une brève interruption. Alors que le pont du Gruaescio, près de Faido, a été achevé et mis en service, les travaux du viaduc de 90 m de long sur le Zraggental, en amont d'Amsteg, et ceux du pont des Calanchini, près de Bellinzzone, étaient encore en cours à la fin de l'année. Dans les trois cas, l'ancien tablier en fer fait place à du béton précontraint.

Un pont d'un genre particulier a été désaffecté, puis démoli. Il s'agit de la passerelle de l'ancien poste directeur de la gare principale de Zurich, située en avant des quais à voyageurs. Cet ouvrage, qui avait fait sensation à l'époque et que d'innombrables reproductions photographiques avaient popularisé, était resté pendant trente ans la plus caractéristique des installations ferroviaires de Zurich.

---

Le nouveau tronçon à double voie Ziegelbrücke-Weesen-Gäsi sera ouvert à la circulation le 1<sup>er</sup> juin 1969, date du changement d'horaire. Sa longueur est inférieure d'environ 600 m à celle de l'ancienne ligne en S, avec ses courbes à faible rayon. Le redressement du tracé permettra de porter la vitesse maximale des trains de 75 à 125 km/h. ►







### **Passages à niveau**

Grâce aux efforts entrepris par les CFF en collaboration avec les propriétaires de routes pour réduire le nombre de passages à niveau et éliminer des sources de danger en séparant les deux trafics, de sérieux progrès ont été réalisés. Au cours de l'exercice, 72 passages à niveau ont été supprimés, dont 34 gardés et 38 non gardés. Ils ont été remplacés par 32 passages inférieurs ou supérieurs. Un nombre égal de croisements dénivelés étaient encore en chantier à la fin de l'année, alors que les projets détaillés de 72 autres se trouvaient en préparation. Les CFF ont alloué aux propriétaires de routes 12,5 millions de francs à titre de contribution à la suppression ou à la protection de passages à niveau. En 1968, dans ce domaine, les dépenses de construction effectives du chemin de fer se sont montées à 9,4 millions de francs. Parmi les ouvrages de remplacement de quelque importance, il convient de citer le passage inférieur de Croix-de-Plan, de 430 m de long, à Bussigny, celui de l'Aarwangenstrasse à Langenthal et celui du centre de Küssnacht (ZH). Pour améliorer la sécurité aux passages à niveau, les CFF ont mis en service cinq installations de barrières automatiques complètes et trois dispositifs conjugués avec le block de ligne pour l'annonce des trains aux postes de garde.

### **Renouvellement et entretien des voies**

En 1968, 212,4 km de voies et 704 branchements ont été renouvelés, pour la somme de 59,4 millions de francs. Le programme d'entretien est resté dans les limites des derniers exercices. Des études en cours visent à déterminer l'ampleur que les réfections de voies et de branchements devront prendre ces prochaines années pour maintenir à long terme la valeur intrinsèque de la superstructure et garantir une bonne constitution de la voie.

Les lignes dont la charge journalière dépasse 30 000 tonnes brutes sont équipées de rails lourds de 54 kg/m. La longueur totale des voies pourvues de ce type de rail était de 335 km à la fin de 1968, ce qui équivalait à 8% du réseau. Dans le gril nord de la gare d'Airolo, les CFF ont posé pour la première fois des branchements de rails lourds UIC E54, dont le profil est unifié sur le plan international. Pour ce qui est des barres longues, elles s'étendaient à la fin de l'année sur 2897 km, soit 43% de la longueur totale des voies; sur les artères principales, la proportion des barres longues est de 56%. La mécanisation des travaux s'est traduite par l'emploi accru de grues à portique pour les réfections de voies et par l'usage, à titre d'essai, de machines de chantier plus puissantes. Le contrôle de la géométrie des voies et l'examen des rails aux ultrasons ont été exécutés à la cadence habituelle. Le mouvement de matériel enregistré à l'atelier de la voie de Hägendorf, pourvu des moyens les plus modernes, a atteint 164 000 tonnes. Cet atelier a fourni aux services extérieurs 712 branchements des types les plus variés. Enfin, 19 075 joints de rails y ont été soudés, ce qui correspond à 566 km de voies en barres longues.

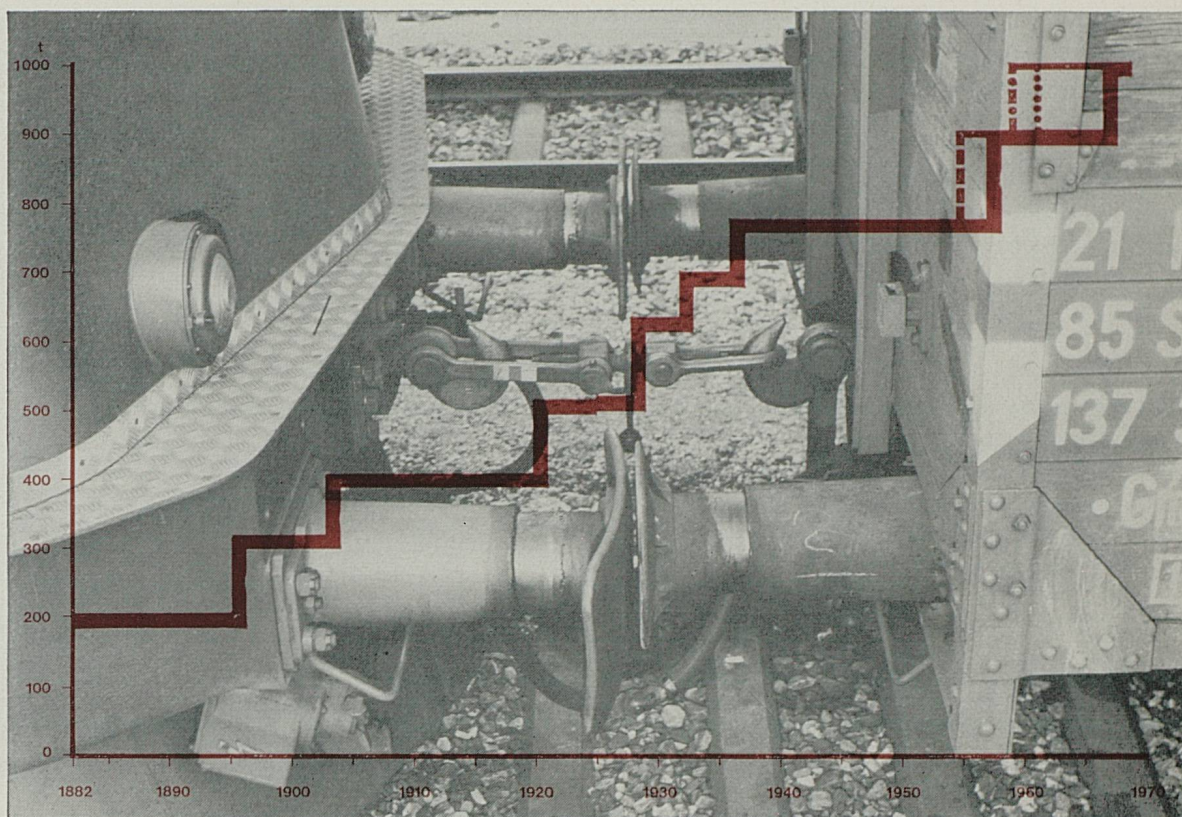
## **II. Véhicules, traction et ateliers**

### **Parc de véhicules**

#### **Matériel moteur**

En 1964, six prototypes de locomotives Re 4/4 II avaient été mis en service. Avec leurs 6320 ch, ce qui est une puissance relativement élevée, ces machines peuvent atteindre une vitesse de pointe de 140 km/h; elles sont destinées à remorquer surtout les trains directs de moyen et de fort tonnage en plaine, dans les trafics voyageurs et marchandises, où elle remplaceront notamment les 127 Ae 4/7, dont la vitesse maximale de 100 km/h est insuffisante pour de tels convois. Les prototypes ayant donné satisfaction, les CFF ont d'abord passé une commande de 50 engins – dont un allait être transféré au SOB – puis, en 1966, une autre de 60. En octobre 1968, le Conseil d'administration a encore décidé l'acquisition de 52 locomotives de ce





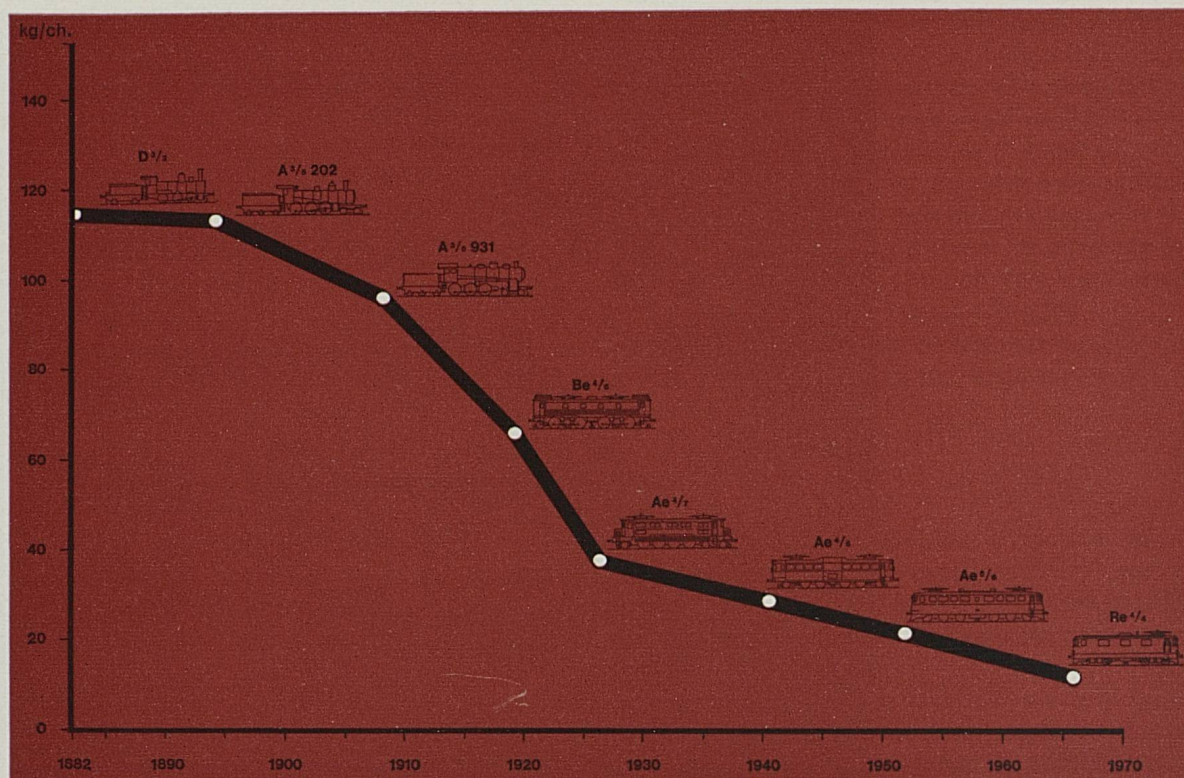
**Progression de la charge que l'attelage permet de remorquer sur la ligne du Saint-Gothard**

Au fur et à mesure que les attelages devenaient plus résistants, il a été possible d'augmenter les charges admissibles (poids brut des wagons) sur la ligne du Saint-Gothard, où les pentes atteignent 26‰.

type, chiffre qu'il devait porter à 59 dans sa première séance de l'année 1969. Lorsque tous ces ordres auront été exécutés, les CFF disposeront de 174 Re 4/4 II, ce qui représentera la plus grande série d'engins moteurs de ligne de leur histoire. Au cours de l'exercice, ils ont pris livraison de 19 de ces unités, ce qui a permis la réforme de 23 machines de modèles démodés, dont trois «flèches rouges».

Pour améliorer la situation dans le secteur des locomotives thermiques, les CFF ont décidé en 1966 de se procurer 20 machines diesel de grande puissance Bm 4/4, qui viendront s'ajouter aux 26 du même type qui sont en service. Cette fois-ci, une participation financière du Département fédéral de l'économie publique et du Département militaire fédéral est prévue. Les huit unités déjà livrées en exécution de cette commande ont permis d'éliminer les six derniers engins à vapeur et de clore ainsi l'ère de ce mode de traction aux CFF. Des exemplaires des principaux types de locomotives à vapeur ont été soigneusement remis en état; ils rappelleront plus tard, à la Maison suisse des transports ou lors de courses commémoratives, le romantisme des panaches de fumée.





#### Evolution du poids des locomotives par unité de puissance

Le progrès technique a fait diminuer considérablement le poids par unité de puissance. Les engins moteurs sont devenus plus puissants et plus rapides.

#### Voitures et fourgons

En 1968, 70 voitures unifiées du nouveau type II ont été mises en circulation. Ces véhicules, surtout affectés au service des trains intervalles, se distinguent de ceux du type I en particulier par des sièges plus confortables, des fenêtres à double glace et un éclairage fluorescent. Cette livraison comprenait trois voitures de 1<sup>re</sup> classe, 51 de 2<sup>e</sup> classe ainsi que les 16 premières des 50 voitures mixtes de 1<sup>re</sup>-2<sup>e</sup> classes dont la construction avait été lancée en 1967. La mise au rebut des 39 dernières voitures à caisse en bois constitue un autre sujet de satisfaction, car le matériel entièrement métallique assure incontestablement une meilleure protection des voyageurs. Les fabriques ont livré au cours de l'exercice les 40 dernières des 100 voitures de 2<sup>e</sup> classe dont l'acquisition avait été décidée en 1965 pour le service international.

Les voyages de nuit jouissant d'une popularité croissante, ce qui se traduit par une forte demande de couchettes, un marché a été passé pour 20 voitures-couchettes supplémentaires. Abstraction faite de quelques améliorations apportées aux couchettes, il n'y a pas de changement dans le mode de construction. Afin d'offrir un confort raisonnable dans le service des wagons-lits, les CFF ont acquis cinq nouvelles voitures pour les louer à la DSG (compagnie allemande des wagons-lits), qui se charge du service et de l'entretien. Elles ne pourront cependant être utilisées que dans le trafic germano-suisse. Un accord semblable avait déjà été conclu avec la Compagnie internationale des wagons-lits et du tourisme.



La réception du premier fourgon à quatre essieux appartenant à la série des 60 unités commandées en 1967 a marqué une étape. Il est désormais possible, au fur et à mesure des livraisons, de porter la vitesse maximale d'un grand nombre de trains de voyageurs à 125 km/h. Les anciens modèles à deux ou à trois essieux ne pouvaient pas rouler à plus de 100 ou 110 km/h.

Le parc de la ligne à voie étroite du Brünig, qui doit être entièrement renouvelé, s'est enrichi de 32 voitures de 2<sup>e</sup> classe et de cinq fourgons modernes, qui seront suivis de six voitures de 1<sup>re</sup> classe et de douze voitures mixtes de 1<sup>re</sup>-2<sup>e</sup> classes. Ces fournitures permettront de remplacer la totalité des véhicules à caisse en bois par des modèles spacieux, de conception nouvelle.

## Wagons

Les efforts entrepris en vue de la modernisation du parc de matériel à marchandises ont porté leurs fruits au cours de l'exercice. Pas moins de 793 véhicules neufs, soit 115 du type couvert à grande capacité (Gbs), 250 wagons plats à deux essieux (Ks), 229 wagons plats à quatre essieux (Rs), 190 wagons à parois et toit coulissants (Tbis) et neuf véhicules réservés au transport des automobiles (SI-tv) par le tunnel du Saint-Gothard sont sortis d'usine. Les services de la voie et des lignes de contact ont en outre reçu six wagons porteurs pour grues routières de fort tonnage (X). Il a fallu en revanche retirer de la circulation 971 véhicules vétustes.

En vertu du nouveau plan d'acquisition établi pour trois ans, 120 wagons couverts à parois coulissantes (Hbis), 200 wagons plats à deux essieux (Ks) et 250 wagons plats à quatre essieux ont été commandés, ce qui permettra d'offrir à la clientèle un matériel spécialisé plus abondant et d'augmenter la capacité de transport. Les véhicules couverts seront équipés du dispositif de stabilisation pneumatique du chargement. Les neuf wagons-grues de construction légère mis en service en 1967 pour faciliter la pose des branchements et la manutention du matériel lourd ont donné satisfaction. Aussi le Conseil d'administration a-t-il approuvé l'achat de 29 unités supplémentaires.

## Wagons de particulier

Au cours de l'exercice, le parc des wagons appartenant aux entreprises privées, mais immatriculés aux CFF, a pu être renouvelé et modernisé d'une manière dont il y a lieu de se féliciter. Au total, 550 châssis ont été préparés pour l'attelage automatique, qui implique une nouvelle répartition des forces. Par suite de l'immatriculation d'un nombre accru de wagons à quatre essieux, ceux-ci représentent désormais 17% du parc privé. La construction de nouveaux wagons à deux essieux et la modernisation des anciens véhicules de cette catégorie ayant été axées sur l'utilisation optimale de la charge admissible par essieu, la capacité de transport globale s'en est trouvée considérablement améliorée, bien que le nombre des wagons de particulier n'ait augmenté que de 14 unités pour atteindre 6750.

Sept paires de wagons surbaissés du type Talbot sont disponibles pour le transport des remorques routières et plus particulièrement des semi-remorques. Les trains routiers de grande longueur, formés de camions et de remorques, sont acheminés actuellement par un wagon spécial, à huit essieux, appartenant aux Chemins de fer fédéraux autrichiens. La particularité de ce véhicule réside dans le fait qu'en raison du faible diamètre de ses roues (320 mm), sa surface de chargement est située très bas, à 380 mm seulement du niveau supérieur des rails, ce qui autorise l'emploi optimal du gabarit de chargement.

## Petits véhicules moteurs et véhicules routiers

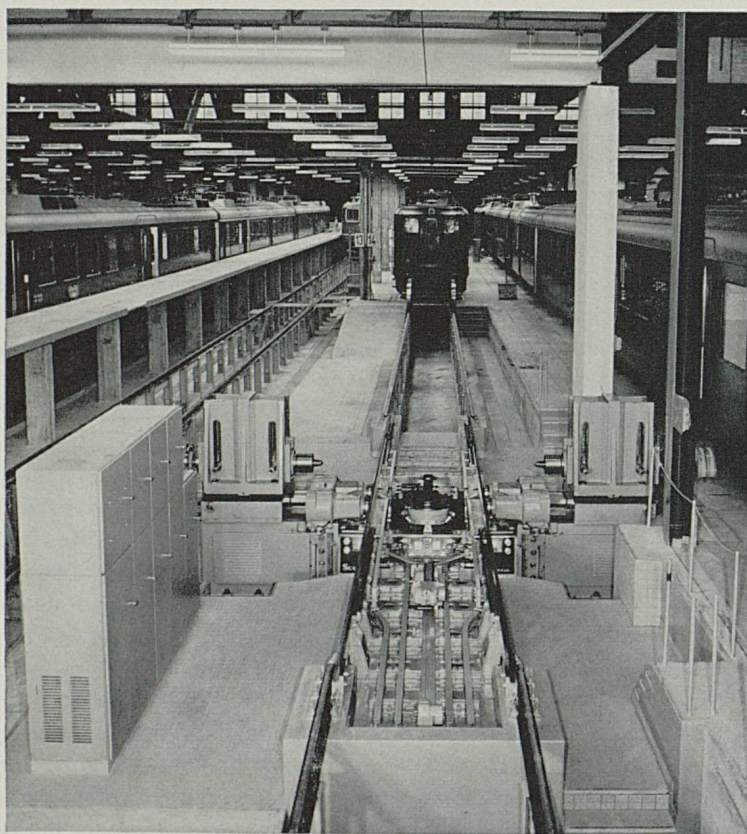
En janvier 1968, au terme de la réalisation du plan d'acquisition de 253 tracteurs diesel destinés au service des travaux, qui portait sur 18 ans, les quatre derniers engins ont été livrés. Sur les 37 tracteurs électriques Te II (175 ch) commandés en 1965 pour les manœuvres en gare, 35 étaient en usage à la fin de 1968. Certaines opérations délicates du service des manœuvres, notamment sur les tronçons non électrifiés, ont



exigé l'achat de 16 tracteurs Tm IV. Il s'agit là d'un véhicule diesel à deux essieux et à transmission hydraulique, d'un poids en ordre de marche de 30 tonnes et d'une puissance de 380 ch. Pour le déblaiement de la voie, le prototype d'un petit chasse-neige automoteur, dont le dispositif chasse-neige proprement dit peut être déplacé horizontalement et verticalement, a été mis au point. En outre, une nouvelle balayeuse sert désormais à enlever la neige dans les branchements. Le remplacement des vieilles draisines de faible rendement par des fourgonnettes capables de circuler sur la voie et sur la chaussée a été inauguré par la fourniture de 20 véhicules, qui faisait suite à des essais concluants effectués avec une présérie. L'acquisition d'engins de manutention, de balayeuses et de chasse-neige de conception moderne reflète les efforts tendant à la mécanisation systématique des travaux qui exigent une abondante main-d'œuvre dans les services extérieurs.

## Ateliers

Le renouvellement du matériel roulant, qui se poursuit à une cadence très soutenue, requiert sans cesse l'emploi de nouveaux éléments de construction, dont l'entretien implique à son tour la modernisation des places de travail et le recours à de nouvelles méthodes. Les véhicules sont aussi devenus plus longs. Par suite de l'usage de boîtes à rouleaux, les postes créés dès les origines du chemin de fer pour la réparation des paliers lisses sont sur le point de disparaître. L'appareillage électrique des véhicules moteurs



### Reprofilage rationnel des roues

Le dépôt de locomotives de Zurich a été doté d'un tour à reprofiler en fosse. Cette machine, très précise et d'un fonctionnement presque entièrement automatique, reprofile les surfaces de roulement usées et les boudins endommagés sans exiger de démontage, ce qui réduit considérablement les temps de travail et la durée de l'immobilisation des véhicules.

- ① Roues à reprofiler
- ② Poulies motrices
- ③ Dispositif de centrage
- ④ Porte-outil
- ⑤ Gabarit du profil de bandage
- ⑥ Indicateur de diamètre



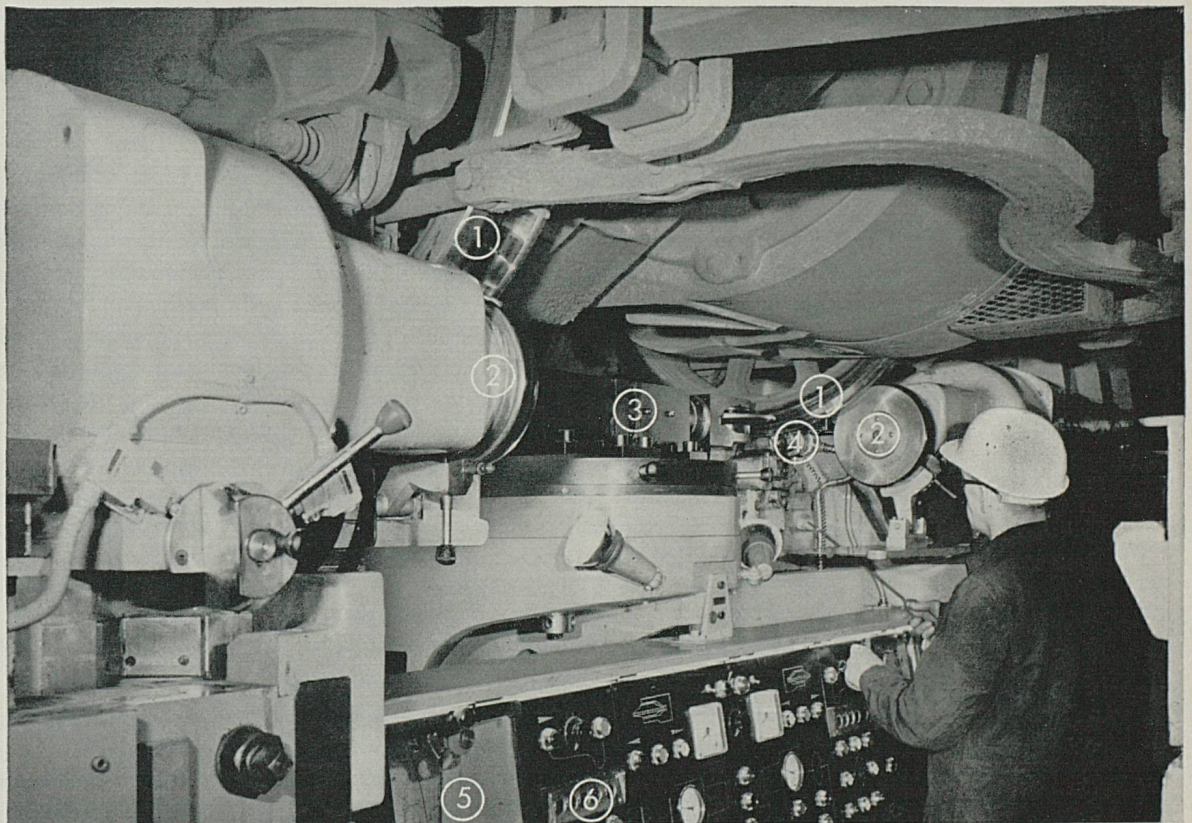
et des voitures est maintenant commandé par des dispositifs électroniques. Par ailleurs, les sièges sont tous rembourrés et le bois est remplacé par des matières synthétiques, à telle enseigne que la menuiserie perd de son importance au profit de la sellerie. Les nouveaux wagons, à benne levante-basculante par exemple, sont équipés de moteurs électriques et de systèmes mécaniques très délicats. En outre, les constructions soudées réduisent l'emploi des pièces rivées ou forgées.

En dépit de ces changements et innovations, le nombre d'éléments encrassés à nettoyer (poussière de frein, huile, graisse, etc.) ne diminue guère. Les difficultés rencontrées dans le recrutement du personnel chargé de ces travaux désagréables rendent les dispositifs mécaniques de plus en plus nécessaires.

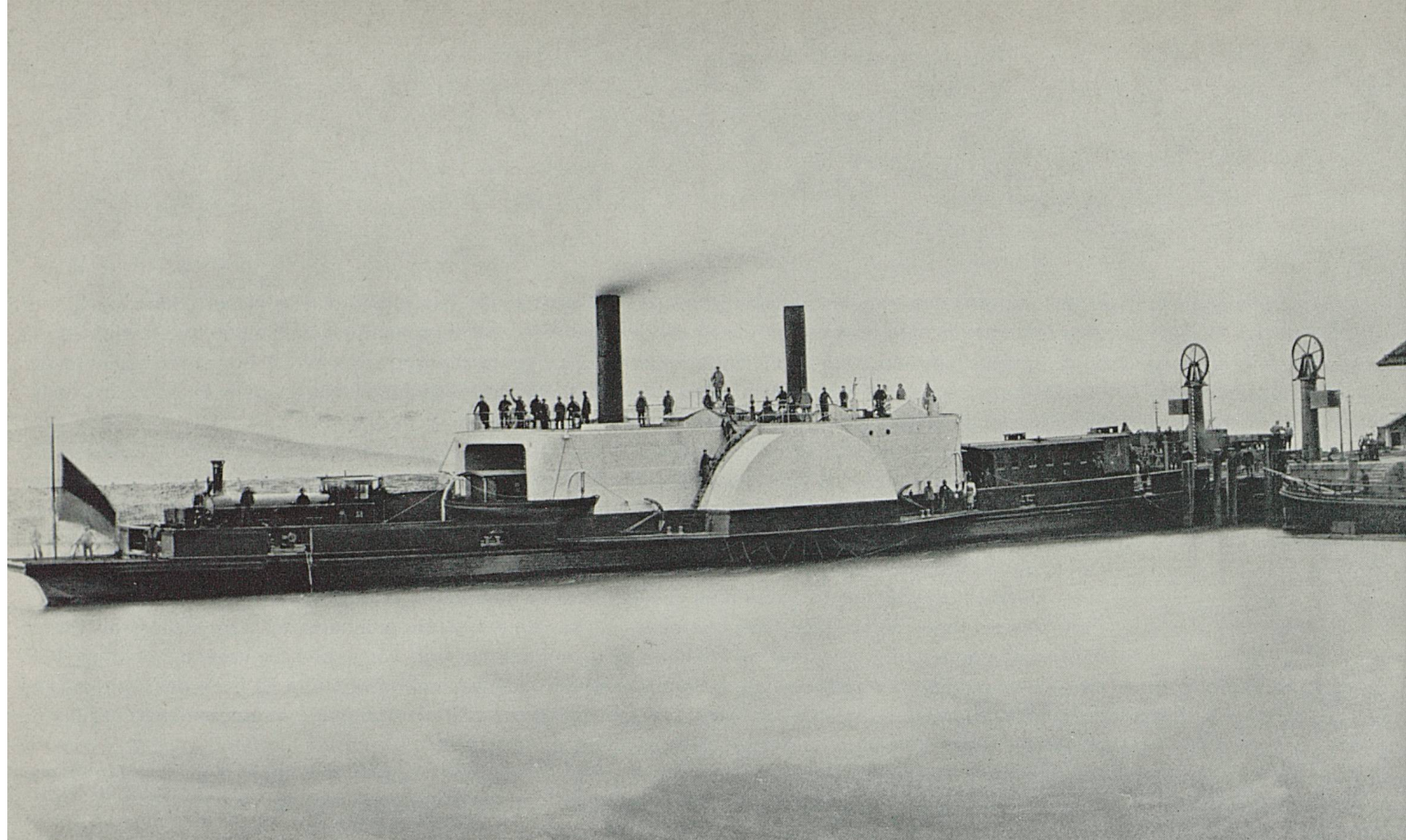
Au cours de l'exercice, tant la modernisation et le renouvellement suivis des installations et machines que l'affectation rationnelle de la main-d'œuvre et l'adoption de nouvelles méthodes de travail ont permis d'exécuter aisément des tâches toujours plus vastes, voire de comprimer un peu les effectifs.

Parmi les ouvrages achevés en 1968, quelques-uns seulement seront énumérés ici. Les ateliers de Zurich disposent maintenant d'une halle de 110 m de long, comprenant trois voies, pour l'entretien des trains TEE, des rames automotrices du service de banlieue et du matériel moteur. A Coire, la halle des wagons, qui datait de 1860, a été remplacée. A Olten, un nouveau tour à plateau horizontal et à commande par bande perforée permet d'aléser un bandage en 21 minutes au lieu de 36.

Ces prochaines années, la préparation des véhicules en vue de l'adoption de l'attelage automatique occasionnera un grand surcroît de travail. Elle a déjà commencé pour plusieurs séries de wagons.







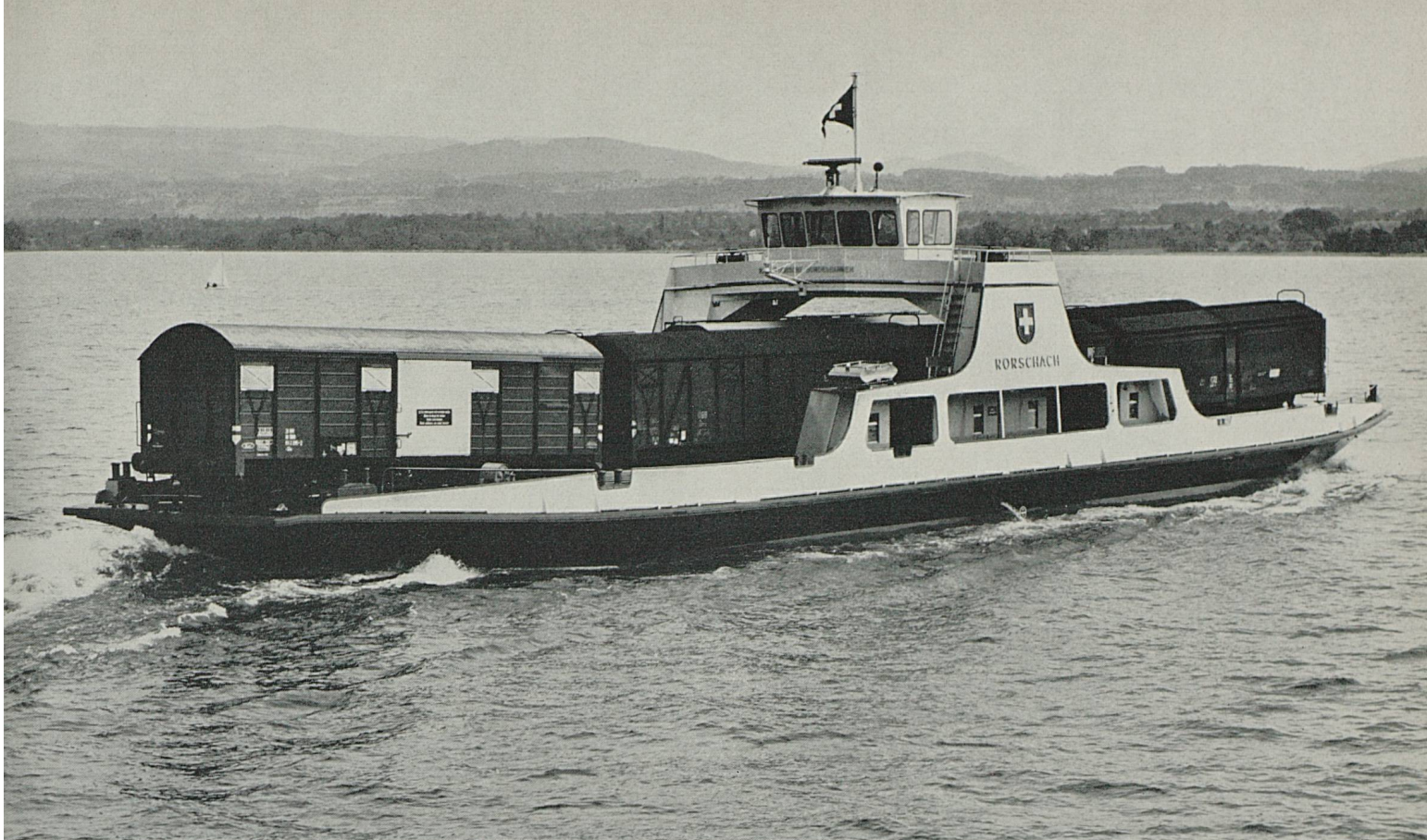
Le premier transbordeur de 1869, d'une capacité de 200 tonnes

### III. Navigation sur le lac de Constance

Le service de ferry-boat du lac de Constance est centenaire. C'est en effet le 22 février 1869 que la Compagnie de chemin de fer du Nord-Est-Suisse mit en circulation, entre Romanshorn et Friedrichshafen, le premier bateau aménagé pour transporter les wagons de marchandises. Celui-ci, construit au chantier naval de Friedrichshafen d'après les plans des ingénieurs anglais Robinson et Russel, pouvait recevoir 14 à 16 wagons, d'un poids total de 200 tonnes. Cet événement a marqué un tournant dans l'histoire de la navigation sur le lac de Constance, car, auparavant, après avoir été péniblement chargées sur les bateaux réguliers ou sur des péniches remorquées, les marchandises devaient être transbordées au port d'arrivée. Aujourd'hui, le service des ferry-boats, dont la zone d'apport s'étend bien au-delà des rives septentrionales et méridionales du lac, achemine le nombre respectable de 40 000 wagons de chemin de fer par an. Les CFF mettent à disposition deux puissantes unités modernes à usage multiple, savoir le «Romanshorn» et le «Rorschach», construits en 1958 et en 1966. Le premier, doté de superstructures, a une charge utile de 322 tonnes; il est capable de transporter 560 personnes en même temps qu'une dizaine de wagons ou 30 à 35 automobiles. Le second, dont la charge utile est de 333 tonnes, peut prendre 170 voyageurs et 10 wagons ou 30 à 35 voitures particulières. Parfois, le «Schussen», qui appartient au Chemin de fer fédéral allemand, est aussi affecté au service des marchandises.

En mai 1967, le lancement du «St. Gallen», réservé aux voyageurs, avait mis un terme au renouvellement du matériel. Au chantier naval de Romanshorn, le plan incliné de la cale sèche a été allongé et son niveau abaissé; le port a en outre été dragué. Dorénavant, les grands ferry-boats tels que le «Romanshorn» et le «Rorschach» seront amenés dans la cale sans que les superstructures soient démontées au





Le «Rorschach», ferry boat moderne, d'une capacité de 333 tonnes

préalable; ils pourront être logés entièrement dans la halle en vue de l'exécution des travaux d'entretien. Enfin, ladite halle, qui était ouverte côté lac, a été dotée de deux portes coulissantes sur des rouleaux et à commande électrique, de sorte que le personnel est désormais mieux protégé contre le froid et le vent. En 1968, les bateaux des CFF ont transporté 251 756 personnes (224 771 en 1967) et 35 800 wagons (34 930). En raison des conditions météorologiques qui ont régné sur le lac, les passagers participant à des excursions ont été au nombre de 83 917, contre 92 634 un an auparavant (— 9,4%).

#### IV. Energie électrique

##### Usines et postes convertisseurs

En Suisse, un changement de structure se dessine dans le système de production d'énergie électrique. Pendant des décennies, la mise en valeur, par étapes, des forces hydrauliques a permis de faire face à la demande. Aujourd'hui, la majeure partie de ces forces est exploitée et, dans un avenir relativement proche, les nouveaux besoins devront être couverts d'abord par des réacteurs nucléaires.

Dans les installations thermiques et en particulier dans les centrales atomiques, le prix de revient de l'énergie est d'autant plus avantageux que les groupes sont grands, que la durée d'utilisation est longue et que les machines, qui réagissent lentement aux modifications de la charge, sont employées rarement à des fins de réglage. Les usines du réseau général ont actuellement des puissances installées de 150 à quelque 350 MW.



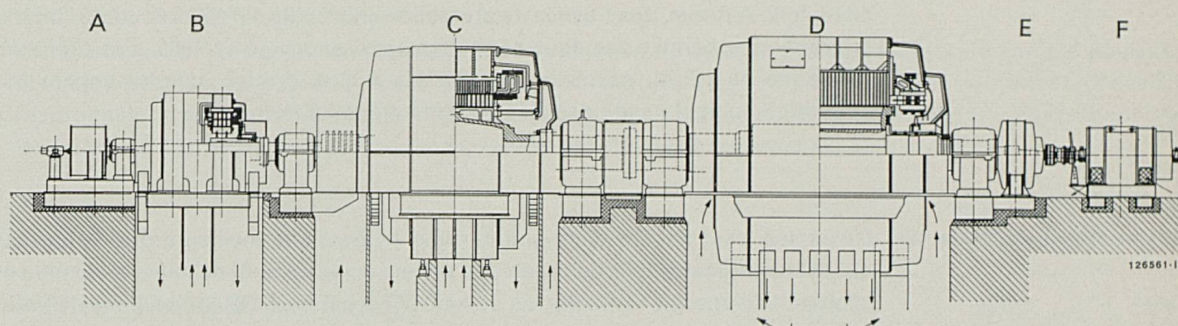
A l'étranger, les grands réseaux interconnectés sont dotés de groupes de turbines de 600 à 900 MW. Pour des considérations d'organisation et d'ordre économique, le réseau d'alimentation autonome des CFF, d'une puissance installée de 480 MW seulement, ne peut pas être équipé de génératrices d'une telle capacité. Au stade actuel, sa réserve de puissance est forcément faible, et des unités de 30 à 40 MW constituent la solution la plus rentable.

Ces constatations ont amené le chemin de fer à revoir une nouvelle fois la conception de son réseau d'alimentation. La méthode traditionnelle, qui consistait à produire l'énergie monophasée dans les centrales appartenant aux CFF, a dû être abandonnée en raison de l'évolution brièvement décrite en tête du présent chapitre. Aussi les CFF doivent-ils participer, à des conditions nettement définies, à l'aménagement des grandes usines du réseau général et transformer leur part d'énergie triphasée en énergie de traction de  $16\frac{2}{3}$  Hz dans des postes convertisseurs de grande puissance. Les centrales thermiques et les usines nucléaires produisent toute l'année une quantité d'énergie constante que le chemin de fer ne peut pas absorber d'une manière uniforme en toute saison et à toute heure du jour, car il est obligé de tenir compte des fortes fluctuations de charge de ses lignes. La production excédentaire des périodes de faible prélèvement sera emmagasinée dorénavant dans des usines d'accumulation hydrauliques à l'aide d'installations de pompage de grand rendement et livrée au réseau de traction plus tard, en temps de forte consommation. La mise en place de nouveaux groupes dotés de pompes permettra à la fois de transformer l'énergie produite la nuit en énergie diurne répondant aux nécessités et d'adapter la puissance installée à celle qu'il faudra fournir aux jours de pointe par suite de la mise en service des puissantes locomotives Re 4/4 II.

Depuis juin 1960, époque à laquelle ont pris fin les travaux d'électrification, les besoins en énergie et en puissance électriques pour la traction des trains suivent une courbe résolument ascendante. Cette tendance ne faiblira guère au cours de la prochaine décennie. Pendant les huit dernières années, l'augmentation annuelle de la demande d'énergie de traction, due surtout aux prestations accrues du chemin de fer, a été en moyenne de 2,9%. La puissance absorbée aux jours de grand trafic a pris des proportions inhabituelles depuis le recours aux nouveaux véhicules moteurs, au printemps 1967. Durant l'hiver, elle a atteint des pointes passagères de 425 MW, soit 88% de la puissance installée. Quand les 174 Re 4/4 II auront remplacé les anciens modèles et pour peu que la fréquence des trains augmente dans les journées chargées, les usines et les postes convertisseurs devront pouvoir assurer un débit supplémentaire de 26 à 31%, soit 100 à 120 MW. Sur diverses lignes de transport, et notamment dans les sous-stations de la transversale est-ouest et de la ligne du Simplon, la progression sera encore beaucoup plus forte. C'est pourquoi les ouvrages exécutés en 1968 concernent tous les stades de l'alimentation en énergie électrique.

En octobre, après deux ans et neuf mois de travaux, a commencé l'exploitation en régime continu du convertisseur de 30 MW de Massaboden, doté d'un poste de distribution à ciel ouvert de 66–16–11 kV et associé à la plus ancienne des usines électriques des CFF. Ceux-ci ont donc à leur disposition, dans le Haut-Valais, une station capable de fournir l'énergie électrique tant à leur propre réseau qu'à celui des chemins de fer privés convergeant vers Brigue. Peu avant les jours de grand trafic de décembre 1968, les travaux ont pris fin sur la ligne de transport de 132 kV à un lacet qui reliera le convertisseur de Massaboden à la future sous-station mobile de Varzo, destinée au versant italien du Simplon. Provisoirement, jusqu'à la mise en service de cette sous-station, à la fin du mois de mai 1969, le nouveau feeder transportera de l'énergie sous une tension de 15 kV. Toutefois, l'alimentation du tronçon Sion-Brigue-Domodossola ne sera assurée avec la sécurité indispensable que lorsque le câble aérien dont la construction est à l'étude depuis des années sera effectivement posé entre Granges et Massaboden. Malheureusement, cet important projet n'a pas pu être mis en chantier au cours de l'exercice, en raison des difficultés inhérentes à l'acquisition des droits de passage.





**Groupe convertisseur de fréquence 30 MW,  $50-16\frac{2}{3}$  Hz de la sous-station de Rapperswil**

A = Convertisseur de fréquence	C = Machine asynchrone	E = Excitatrice
B = Machine Scherbius	D = Machine synchrone	F = Moteur de démarrage

Après plus de six ans de pourparlers au sujet de tels droits, la ligne de transport de 132 kV à deux lacets entre l'usine de Ritom et la sous-station de Giornico a été achevée en sept mois. Depuis la mi-décembre, l'ancien câble, dont la section était trop faible et le fonctionnement souvent défectueux, est remplacé par une conduite aérienne d'une capacité nettement accrue, si bien que le dernier obstacle qui empêchait d'alimenter les caténaires du Tessin avec toute la sécurité requise a disparu.

En ce qui concerne les sous-stations, l'effort a porté sur l'extension de celle de Seebach et sur les nouvelles installations de Zurich et de Rapperswil, télécommandées de Seebach et qui sont entrées en activité lors de l'application de l'horaire cadencé sur la rive droite du lac de Zurich. Dans ces trois sous-stations, la puissance installée des transformateurs, 40 MVA, suffira pendant longtemps pour toutes les lignes de la région de Zurich. De vastes projets concernant l'extension des installations de Bussigny, d'Olten et de Brougg, sur la transversale est-ouest, ont encore été mis à l'étude.

Les usines hydro-électriques datant de plus de quarante ans doivent être modernisées et adaptées aux nouveaux besoins. Au cours de ces dernières années, tous les générateurs monophasés ont été pourvus de pieds de stator élastiques, pour protéger les fondations des machines et, sauf sur les cinq unités d'Amsteg, de nouveaux enroulements et de meilleurs bâtis en tôle. A propos des turbines Pelton, des recherches relevant de la physique des métaux ont montré que les pièces en rotation dans une atmosphère humide présentaient des symptômes de fatigue sous forme de déchirures invisibles à l'œil nu, ce qui implique le renouvellement successif des arbres et des roues à aubes après 150 000 heures de service. Dans les usines CFF les plus anciennes, c'est-à-dire celles d'Amsteg et de Ritom, le changement des parties défectueuses a déjà commencé. A cette occasion, les anciens régulateurs de turbine sont remplacés par des appareils électroniques à action rapide, commandés à distance par un système central qui en règle la puissance et la fréquence.

A l'usine de Barberine, la construction du puits blindé qui permettra de renoncer aux conduites forcées et de relier la centrale CFF à la chambre d'équilibre et à la galerie forcée de la nouvelle usine d'Electricité d'Emos-



son SA, a débuté. Fin 1968, la section horizontale était excavée de la centrale à l'entrée du puits oblique (environ 400 m). A cet effet, une foreuse qui peut aussi opérer dans le granit a été mise en œuvre pour la première fois. A Ritom, des travaux de protection antirouille ont été exécutés à l'intérieur du groupe de conduites I. Le tronçon supérieur des deux conduites sera renouvelé en 1969. Les préparatifs de l'extension de l'usine commune de l'Etsel, savoir la mise en place d'un groupe supplémentaire doté d'une pompe débrayable et destiné au seul usage des CFF, ont été menés à terme.

## Economie électrique

L'exercice s'est encore distingué par une hydraulité meilleure que la normale. Le débit moyen du Rhin, qui est un indice de la production des usines suisses au fil de l'eau, a été plus élevé qu'en 1967. Néanmoins, la quantité d'énergie livrée par les usines CFF a baissé de 88,318 millions de kWh ou 11,1%, car, en raison des travaux de réfection urgents à effectuer sur les turbines Pelton d'Amsteg, l'un des six groupes monophasés a été constamment à l'arrêt. En revanche, les centrales communes, c'est-à-dire les usines hydrauliques de Göschenen et de Bitsch (Electra-Massa) et la centrale thermique de Vouvry, ont fourni 88,213 millions de kWh (16%) de plus qu'un an auparavant. Quant à l'énergie achetée à des tiers, elle a diminué de 22,871 millions de kWh ou 6,4%. Au 1<sup>er</sup> janvier 1968, le contenu de l'ensemble des lacs d'accumulation correspondait à une réserve de 270 millions de kWh (271 millions en 1967), ou encore à 70,6% de la retenue maximale. A la mi-avril, elle était tombée à 73 millions de kWh, pour remonter pendant l'été et atteindre au début de l'hiver 376 millions de kWh (374 millions en 1967) ou 97,8%. Au 31 décembre, elle était redescendue à 270 millions de kWh.

### Bilan énergétique:

Energie produite et reçue	Millions de kWh	
	1967	1968
Energie produite par les usines des CFF (Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden et usine secondaire de Trient)	797,322	709,004
Energie reçue des usines communes (Etsel, Ruppertswil-Auenstein, Göschenen, Electra-Massa et Vouvry)	552,223	640,436
Energie reçue d'autres usines	357,706	334,835
Quantité totale d'énergie produite par les CFF ou reçue d'autres usines	1 707,251	1 684,275
Energie consommée		
Energie consommée pour la traction au sortir de la sous-station	1 330,214	1 377,061
Energie affectée à d'autres usages propres	22,088	21,541
Energie fournie à des chemins de fer privés et à d'autres tiers (servitudes)	72,047	69,194
Excédents vendus	95,280	34,905
Energie consommée par les usines et sous-stations; pertes de transport	187,622	181,574
Consommation totale	1 707,251	1 684,275

La consommation d'énergie a diminué d'une année à l'autre de 22,976 kWh ou 1,3%. Alors que la part utilisée pour la traction des trains CFF a marqué une progression de 46,847 millions de kWh ou 3,5%, les fournitures aux chemins de fer privés et autres clients ont légèrement fléchi (diminution de 2,853 millions de kWh ou 4%). L'importante régression de l'excédent de production est la conséquence de la mise hors service d'un groupe monophasé à l'usine d'Amsteg. Le plus fort prélèvement journalier, enregistré le 20 décembre, a été de 5,7 millions de kWh.