

Zeitschrift: Rapport de gestion / Chemins de fer fédéraux suisses
Herausgeber: Chemins de fer fédéraux suisses
Band: - (1973)

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>



Installations fixes et matériel roulant

I. Installations fixes

Généralités

Améliorer la capacité des installations, accroître leur sécurité de fonctionnement et rationaliser l'exploitation, tels sont les principaux objectifs assignés aux diverses branches de la technologie ferroviaire. Les quelques exemples ci-après, choisis parmi un grand nombre de recherches théoriques et pratiques, illustrent la convergence des efforts vers ces buts communs.

La qualité du chemin de roulement des véhicules doit être adaptée aux exigences de l'exploitation dans la mesure où elles sont prévisibles à long terme. Les CFF ont donc continué de renforcer les voies et les branchements tout en poursuivant l'élaboration du schéma d'organisation intégrée qui permettra de programmer et de diriger les travaux d'entretien et de renouvellement par les méthodes de l'informatique. Dans ce contexte, les études sur l'interaction entre le véhicule et la voie occupent une large place, de même que les essais relatifs à la stabilité et à la résistance de la superstructure. Grâce aux progrès de la métrologie, il est possible de déterminer exactement les contraintes subies par les éléments constitutifs de la voie, et notamment par les rails, pour en tirer des conclusions intéressantes aussi bien les équipements fixes que le matériel roulant. La pose, à titre expérimental, de voies et de branchements sans ballast ayant donné – du point de vue financier aussi bien que technique – des résultats positifs, ce procédé est déjà appliqué de bout en bout dans le tunnel du Heitersberg.

L'appréciation de la solidité des ponts, considérée surtout sous l'angle de la fatigue des matériaux, requiert un contact permanent avec les milieux scientifiques. Au cours de l'exercice, de grands efforts ont été accomplis dans ce domaine par l'Union internationale des chemins de fer (UIC) ainsi que par des instituts universitaires de Suisse et de l'étranger, avec le concours actif du service spécialisé des CFF. En ce qui concerne les dimensions des nouveaux ponts à construire sur les lignes internationales à voie normale, les réseaux membres de l'UIC ont adopté un schéma de charge unifié; en complément à ce dernier, ils publieront prochainement des recommandations au sujet des effets dynamiques et des forces centrifuges à admettre en fonction des vitesses de 300 km/h que le chemin de fer classique est appelé à atteindre.

Modernisation de gares

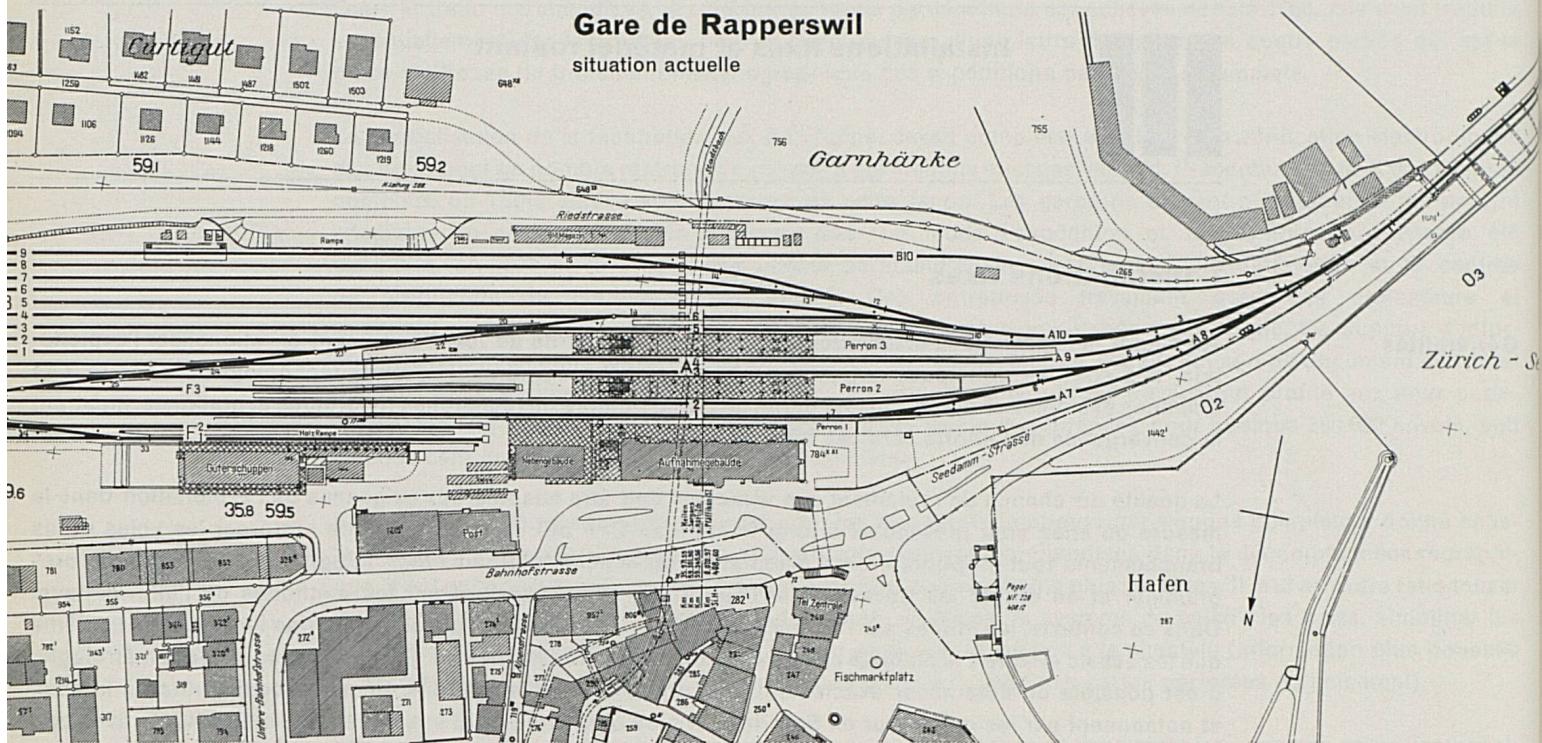
Le faisceau de voies créé à Brigue pour améliorer la capacité de l'axe de transit Lötschberg-Simplon a été ouvert à l'exploitation le 3 juin. Les impératifs de la politique conjoncturelle ont en revanche fait remettre à 1975 l'agrandissement de la gare de Viège.

A Genève, la construction des nouveaux locaux destinés à Swissair, aux PTT et au buffet a bien avancé, comme d'ailleurs celle de l'accès supplémentaire au quai 2. Le 4 décembre, le conseil d'administration a approuvé un projet concernant la gare de Nyon: les voies de sortie côté Lausanne seront remaniées et les équipements de sécurité renouvelés. Ces travaux vont commencer sous peu. A Rolle, le nouveau bâtiment des voyageurs et l'enclenchement électrique sont en service depuis le 11 décembre. Les vastes transformations de la station de Saint-Prix qui faisaient l'objet de la décision du conseil d'administration du 2 février 1973 ont débuté. En gare de Lausanne, la rénovation du bureau de renseignements est en cours, tandis qu'à Lausanne-Denges un nouveau faisceau de cinq voies est aménagé pour en décharger d'autres.

A Berne, dans le bâtiment de la gare, le bureau de change, plusieurs kiosques, des offices de tourisme, le café de la terrasse, diverses boutiques et des bureaux répartis sur trois étages sont maintenant installés

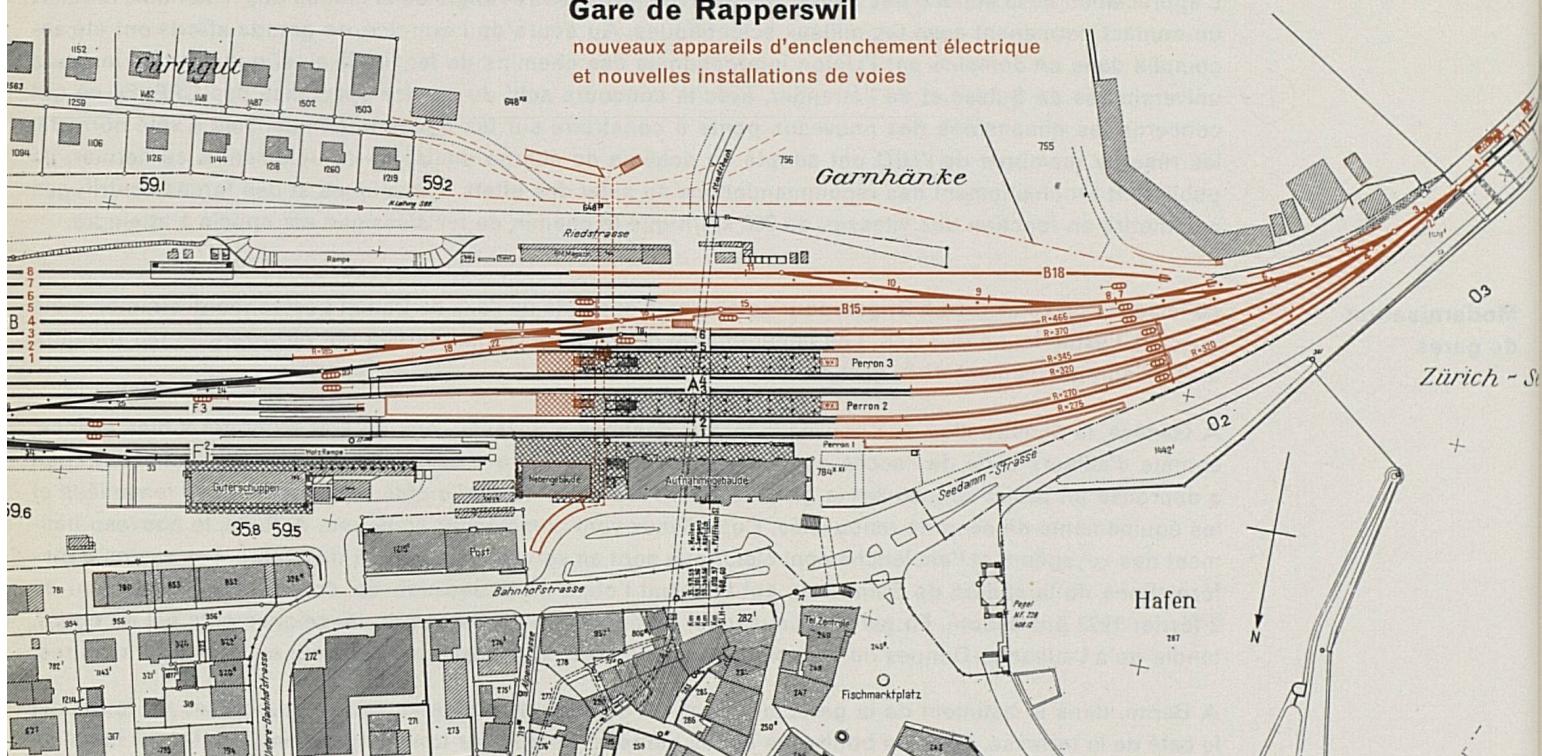
Gare de Rapperswil

situation actuelle



Gare de Rapperswil

nouveaux appareils d'enclenchement électrique
et nouvelles installations de voies



à demeure. Comme il ne reste que de menus travaux de finition à exécuter dans les premiers mois de 1974, la date de la cérémonie officielle d'inauguration a pu être fixée au 25 mai de cette année. Ainsi sera consacré l'heureux achèvement d'une vaste réalisation entreprise au printemps de 1957.

La gare de messageries de Berne Wilerfeld est maintenant pourvue de son faisceau de manœuvre et celle de Daeniken prend corps rapidement. Le détournement de la route cantonale a permis de mettre en chantier le pavillon d'enclenchement et la gare postale. La voie de gauche de la ligne triple Dulliken-Daeniken de même que le tronçon Daeniken-Schoenenwerd, reconstruit sur un nouveau tracé, sont en exploitation. Le bâtiment des voyageurs de Daeniken est terminé. A Lenzbourg, le deuxième quai intermédiaire, pour la relation Aarau-Suhr-Mellingen, est ouvert au public.

A Bâle, la dalle appelée à supporter le centre postal qui recouvrira toutes les voies de la gare des voyageurs entre le hall et le pont Peter-Merian est en grande partie coulée. Les travaux vont se poursuivre essentiellement hors des voies et sur la plate-forme, de sorte que le service ferroviaire ne sera plus guère gêné.

Dans la gare de triage de Muttenz II, la mise en place des enclenchements a permis d'utiliser les voies du secteur ouest selon les modalités d'un concept d'exploitation partielle dès le changement d'horaire de l'automne. Dans la zone de débranchement, il a été possible de réceptionner le poste directeur «est» et la galerie souterraine de 350 mètres réservée aux équipements électriques ainsi qu'aux moteurs des dispositifs de halage et des freins de voie électrodynamiques. Pour l'alimentation en énergie de toute la zone, il a fallu prévoir un poste de transformateur particulier. Trois salles sont prêtes à recevoir les pompes des trente-six freins de voie hydrauliques, dont vingt-six ont été montés en 1973. Le poste directeur «est» est déjà doté de la plupart des ordinateurs qui commanderont les opérations de débranchement, si bien que les diverses phases de fonctionnement expérimental débuteront au printemps de 1974. Le grand bâtiment de service ouest, d'un volume total de 26 000 mètres cubes, est achevé quant au gros œuvre depuis la fin de l'été; il sera aménagé dans le courant de cette année-ci. Le premier coup de pioche avait été donné en octobre 1972.

En vue de la reconstruction de la gare de Lucerne, qui comprendra également un service de messageries et un centre postal, un groupe de travail composé de représentants de la ville, des PTT et des CFF a préparé les données provisoires d'un concours. Elles sont examinées à l'heure actuelle par les autorités politiques et administratives, dans le cadre d'une procédure de consultation.

A Rotkreuz, le montage des dispositifs de sécurité se poursuit. Au programme de 1974 ne figurent plus que quelques travaux de finition et en particulier l'équipement du buffet.

Berne: deux époques, deux gares



La première gare de Berne, d'abord gare terminale, fut accessible aux trains du Central-Suisse dès le 12 novembre 1857, après l'achèvement du viaduc sur l'Aar. Plus tard, lors de la transformation en gare de passage, sa halle subsista pour devenir plus que centenaire.

Le 25 mai 1974, des festivités marqueront l'inauguration officielle des nouvelles installations, totalement différentes des anciennes et d'une capacité bien supérieure. Les travaux de reconstruction avaient débuté au printemps de 1957.





Dans le triage du Limmattal, les terrassements, qui impliquaient le déplacement de canalisations et de conduites d'eau, ont pris fin. Des surfaces inoccupées ont été abondamment garnies d'arbres et de buissons. Un tunnel pour câbles, qui traverse la gare dans toute sa largeur et dans lequel un homme peut circuler, existe déjà à l'état de gros œuvre, tout comme la paire de galeries, également visitables, qui recevront l'appareillage des freins des voies de classement et celui des dispositifs de halage nécessaires dans les zones de débranchement. Les caniveaux des câbles de télécommunication et des enclenchements sont aussi en place. Quant à l'édification des deux pavillons «est» et «ouest», du dépôt de locomotives et de l'atelier d'exploitation, elle a progressé normalement. Dès le début de 1973, les voies du faisceau de départ pouvaient servir au garage de matériel roulant. Pour les autres travaux, c'est-à-dire le montage du faisceau de réception et du faisceau d'échange «Industrie», à Spreitenbach, des mâts et des jougs de la caténaire et du réseau d'éclairage des voies, le calendrier a été respecté.

A quelques détails près, l'agrandissement de la gare de Killwangen-Spreitenbach, à la bifurcation des lignes partant vers le Heitersberg, d'une part, et le triage du Limmattal, de l'autre, est arrivé à son terme. Les rails ont été posés sur une bonne partie du saut-de-mouton et de la rampe aménagée du côté de la montagne, en direction du tunnel du Heitersberg. Le développement de la gare de Dietikon entraîne le transfert de la gare locale de marchandises à l'ouest de la Reppisch, où la halle a commencé de sortir de terre, après l'établissement de la plate-forme des nouvelles voies. A Schlieren, malgré les difficultés consécutives à la forte densité des trains, l'extension des installations de voies a continué à la cadence prévue. En particulier, la construction des deux quais intermédiaires et de leurs accès ainsi que la transformation du gril «est» sont pour ainsi dire terminées.

La gare de messageries de Zurich Altstetten est édifiée conformément aux prévisions. La majeure partie de la superstructure des faisceaux de réception et de triage est en place. L'entrepreneur va bientôt mettre la dernière main au gros œuvre de la halle. A la fin de l'année, ce stade était déjà dépassé pour les bâtiments qui abriteront les services et les dispositifs d'enclenchement.

Pour ce qui est de la reconstruction de la gare centrale de Zurich, la délégation des autorités s'occupant des questions de transport de la région zurichoise a chargé un groupe d'experts d'analyser les projets primés lors du concours d'idées, afin de voir le parti à en tirer sur les plans architectonique et économique. A la fin de l'année, cette vaste étude était presque achevée. Les principaux éléments de décision touchant les prochaines étapes seront par conséquent disponibles à brève échéance.

La modernisation des équipements des stations de Sulgen, Islikon et Wiesendangen fait partie du programme tendant à doter du block automatique les lignes de Winterthour-Romanshorn et de Winterthour-Saint-Gall. A Sulgen, le montage de l'enclenchement électrique est allé de pair avec le remaniement des installations de voies, à la sortie en direction d'Erlen et de Kradolf. La transformation du bâtiment des voyageurs et la rénovation de la halle aux marchandises arrivent à leur terme. A Islikon, la pose du nouveau système de sécurité électrique, combiné avec le block automatique et télécommandé à partir de Frauenfeld, est en cours. La station de Schwarzenbach, pour sa part, est dotée présentement d'un nouvel enclenchement électrique avec block automatique et avec possibilité de télécommande à partir de Wil.

L'agrandissement de la gare de Schaffhouse touche à sa fin. Il reste à entreprendre la dernière étape de la construction de la halle aux marchandises et à aménager la place.

A Rapperswil, l'amélioration des installations de voies et les travaux de maçonnerie précédant la pose de l'enclenchement électrique sont menés activement. Le 14 décembre, le souterrain pour piétons, prolongé de la place de la gare au technicum, a été ouvert au public, en même temps que les escaliers des quais (voir plans de situation, p. 30).

Le 30 août, on a inauguré à Flums l'appareil d'enclenchement électrique et le block automatique Mels-Walenstadt ainsi que la télécommande de Mels et le télécontrôle à partir de Sargans. Le même jour est entré en service le poste d'espacement «Ragnatsch», raccordé à la gare de Flums.

Depuis février 1973, les installations de sécurité électriques de Baar et de Litti peuvent être commandées par le poste directeur de Zoug. L'extension de la station de Walchwil et l'allongement de ses voies de croisement se font au rythme prévu, de sorte que tout devrait être prêt à la fin de 1974. A Arth-Goldau, la première étape de modernisation était axée sur l'infrastructure de la seconde voie du tronçon de dégagement en direction de Walchwil. A Erstfeld, le nouveau dispositif de sécurité électrique fonctionne depuis le mois de mai dernier; il a remplacé le poste directeur et deux pavillons d'enclenchement mécanique qui dataient de 1898. Avec les perfectionnements apportés au block de ligne, cette innovation permet aux trains de se suivre à des intervalles plus rapprochés. La section Erstfeld-Gurtnelly est maintenant banalisée sur toute sa longueur (chaque voie peut être parcourue dans les deux sens), ce qui accroît de beaucoup son potentiel tout en facilitant l'entretien de la ligne.

A Ambri-Piotta, l'enclenchement électrique substitué à l'installation mécanique de 1916 est devenu opérationnel. Le prolongement de la voie de dépassement, portée à 750 mètres, l'élévation des vitesses de passage et l'aménagement de tronçons de dégagement, conjugués avec la banalisation du secteur jusqu'à Sordo, se traduisent par une augmentation notable de la capacité de l'artère du Saint-Gothard. Le dépôt de locomotives de Bellinzona dispose maintenant de son bâtiment de service et de sa remise pour trains navettes, celle des engins de traction n'existant encore que par sa maçonnerie.

Construction de lignes et doublement de voies Les terrassements nécessités par la pose de la seconde voie sur la section Loèche-Viège ont été exécutés entre Gampel-Steg et Baltschieder. De Loèche à Rarogne, tous les ponts et ponceaux sont prêts pour le doublement. La moitié est de la station de cette seconde localité est transformée; le nouveau bâtiment des voyageurs et le hangar à marchandises sont sous toit.

Entre Douanne et Engelberg, sur la ligne Neuchâtel-Bienne, la voie côté lac a été ouverte à la circulation le 19 août. Au sud de Vingra (Wingreis), où il s'agissait de ménager un passage pour la route nationale N 5, la ligne a été décalée vers le bas, alors qu'à l'est d'Engelberg la route cantonale était déplacée vers le haut, en vue du doublement de la voie ferrée.

La construction de la ligne du Heitersberg avance d'une manière très satisfaisante. Dans le tunnel, qui a fait l'objet d'une réception provisoire, deux files de rails réunies par des traverses en béton revêtues de «chaussons» en caoutchouc ont été enrobées dans la dalle préfabriquée, également en béton. De l'ouverture du souterrain au viaduc de la Reuss, la majeure partie de la plate-forme est prête. L'armature métallique du pont-rail de Fislisbach est en place, avec la dalle de béton qui recevra l'auge de ballast. Dans le secteur Mellingen-Maegenwil, une des deux voies est en service. Sur la Reuss, à proximité de Mellingen, le nouveau viaduc a été ripé à son emplacement définitif après la démolition de l'ancien pont. Entre Othmarsingen et Gexi, l'achèvement des sauts-de-mouton situés dans la seconde de ces localités a également permis de mettre en exploitation une voie de la ligne du Heitersberg.

L'issue négative du scrutin zurichois du 20 mai concernant le chemin de fer métropolitain et l'express régional s'est malheureusement répercutée sur le projet de la ligne de l'aéroport et sur l'étude de la section Oerlikon-Oberhäuserried. Pour la gare, une solution a été trouvée sans grand délai. Les autres changements, beaucoup plus profonds, ne seront peut-être au point que dans le courant de 1974.

Le refus du peuple zurichois a aussi remis en question la ligne prévue à travers le Zurichberg. La délégation des autorités s'occupant des transports poursuit actuellement l'étude de la planification et du financement des services publics, pour lesquels elle élabore un nouveau concept qui s'intègre dans le plan d'aménagement de la région. Le groupe de travail «Express régional» institué par ses soins, et dans lequel les CFF sont aussi représentés, a pour mandat de remettre sur le métier la définition de ce moyen de transport, afin de pouvoir présenter de nouvelles propositions à la délégation le plus tôt possible.

L'aéroport de Zurich-Kloten doit être raccordé au réseau des CFF par une boucle venant se greffer sur la ligne existante Zurich-Kloten-Winterthour, de façon qu'il soit desservi par les trains directs du grand axe Genève-Berne-Zurich-Saint-Gall. La gare étant prévue sous les bâtiments édifiés au cours de la troisième étape de développement des installations destinées au trafic aérien (aérogare B et garage de voitures) ainsi que sous les routes d'accès réparties sur deux plans, le chemin de fer se devait d'entreprendre ses aménagements en priorité. C'est ainsi que le conseil d'administration a été amené à accorder, le 6 juillet 1971, un premier crédit partiel pour ces travaux, qui englobaient tout le niveau des voies et des quais de même que la salle des pas perdus située au-dessus. Les CFF ont atteint cet objectif au début de 1973, ce qui a permis aux autorités de l'aéroport de prendre le relais au moment voulu en faisant mettre en chantier l'aérogare B. En décembre 1972, le conseil d'administration adoptait le projet d'ensemble du raccordement de l'aéroport et ouvrait un nouveau crédit pour la construction de la partie sud de la gare, qui conditionne également la réalisation du tout. Ce crédit devait aussi servir à financer l'ouvrage de longue haleine que sera le percement du tunnel du Hagenholz, entre la gare aéroportuaire et Bassersdorf, mais, le règlement de la participation financière de la Confédération et du canton de Zurich se faisant attendre, il n'a plus été possible de procéder à l'adjudication durant l'exercice.

Tant à la gare de Landquart que sur la ligne reliant cette localité à Zizers, toutes les constructions étaient achevées au printemps, de sorte que ce tronçon a pu être livré à la circulation le 10 avril, en même temps que les dispositifs électriques de sécurité de la section Landquart-Coire étaient mis en service. De Zizers à Coire, l'exploitation en double voie avait déjà débuté le 15 décembre 1970. Toute la section de Landquart au chef-lieu, dépourvue de gare intermédiaire, mais subdivisée en trois cantons de block, peut être parcourue maintenant à la vitesse de 140 km/h.

Passages à niveau

Les CFF n'ont jamais cessé de tout mettre en œuvre, en collaborant étroitement avec les propriétaires de routes, pour substituer aux passages à niveau des installations permettant au trafic motorisé de s'écouler par-dessus ou par-dessous la voie ferrée, ce qui réduit les risques d'accident et améliore simultanément les conditions d'exploitation. Au cours de l'exercice, quarante-deux nouveaux ouvrages de croisement ont été affectés à leur destination, tandis que pas moins de soixante passages à niveau étaient supprimés. A la fin de l'année, trente-quatre ouvrages de remplacement étaient en chantier et soixante dix-huit autres à l'étude. Les CFF n'ont écarté aucune demande de crédit ni différé la réalisation d'aucun projet pour des raisons financières. Ils ont alloué aux propriétaires de routes une somme globale de 13,2 millions de francs pour les passages à niveau (suppressions et mesures de sécurité). La dépense effective à la charge du réseau s'est élevée à 13,9 millions. La Confédération a versé auxdits propriétaires, au même titre, un montant à peu près équivalent. Du fait que la réserve pour l'amélioration des installations rail-route, qui ne pouvait plus être alimentée depuis un certain temps, est maintenant épuisée, les sommes nécessaires sont désormais inscrites au budget de construction.

Les principaux ouvrages de remplacement terminés au cours de l'exercice furent les voies d'accès aux routes nationales N 7 à Frauenfeld et N 1 près d'Effretikon, les passages supérieurs de la route communale de Niederwangen, de l'artère cantonale dans l'enceinte de la station de Roggwil-Wynau et de la route de Schoenenwerd près de Dietikon. Au chapitre des nouveaux équipements de sécurité figurent deux demi-barrières automatiques, cinq barrières automatiques complètes et deux dispositifs conjugués avec le block de ligne pour l'annonce aux postes de garde.

Gare CFF de l'aéroport de Zurich

Il s'agit d'un gare souterraine située partiellement sous l'aérogare B et le parking B. Cet ouvrage, dont dépend toute la suite des travaux, était donc prioritaire. La majeure partie de la maçonnerie est déjà construite. L'emplacement des installations ferroviaires est marqué par la tranchée visible de gauche à droite sur la photographie. Au-dessus, l'aérogare B - orientée également vers la droite - sort de terre avec sa jetée et son parking côté route. A l'arrière-plan, une partie des pistes.





Installations de sécurité et de télécommunication

D'importants capitaux sont investis chaque année pour le perfectionnement et la modernisation des installations de sécurité. En 1973 uniquement, les CFF ont mis en service vingt équipements électriques comprenant vingt-trois pupitres d'enclenchement. Vingt-deux appareils mécaniques ont en outre été remplacés. Dans l'ensemble, il reste aujourd'hui 344 postes mécaniques (37 p. cent), alors que le total des postes électriques est monté à 587 (63 p. cent). Au cours des dix dernières années, près de deux cents dispositifs mécaniques ont ainsi été changés.

Six sections ayant encore été pourvues du block de ligne, ce dispositif couvrait, à la fin de l'année, 1362 kilomètres de voie unique (87,4 p. cent) et 1274 kilomètres de double voie (94,2 p. cent). La pose du block automatique à compteurs d'essieux ou à circuits de voie sur quinze cantons d'une longueur totale de 58 kilomètres a fait passer à 995 kilomètres (38 p. cent) la fraction automatisée des 2636 kilomètres de lignes dotées du block.

La réserve de raccordements des cinq centraux de téléimprimeurs installés en 1961 sera bientôt épuisée. Pour la renouveler, il a fallu envisager l'attribution de numéros de quatre chiffres et, partant, la pose d'un nouvel étage de sélection. Le central de Zurich est déjà transformé en conséquence.

Tunnels et ponts

La réfection du tunnel de Berthoud a pris fin en mai. Pendant les deux ans qu'elle a duré, une voie unique provisoire courait au centre du souterrain. Tout s'est passé conformément aux plans et sans incident notable. L'assainissement du tunnel de Zurich Wipkingen s'est également terminé au mois de mai, pour le changement d'horaire, mais il restait à renouveler la superstructure. Les limitations de trafic purent être levées au mois de septembre, après deux ans de travaux. La rénovation du tunnel du Ricken, long de 8,6 kilomètres, a été adjugée en février. L'entreprise s'est mise à l'ouvrage après la Pentecôte, dès que les installations de chantier furent en place. Il s'agit notamment de poser des voûtes de radier sur 1,5 kilomètre, de renouveler les fondations de piédroits et d'opérer un gunitage sur 700 mètres. Des travaux de maçonnerie sont en outre nécessaires dans quelques secteurs et le canal doit être refait sur toute la longueur de la galerie.

Au début de l'année, environ cent quarante projets de ponts se trouvaient à divers stades allant de l'étude à l'exécution. Cent sept de ces ouvrages, dont 82 ponts-rails, furent achevés en 1973. Parmi les plus importants, il faut citer celui qui franchit la Reuss près de Mellingen et les sauts-de-mouton compliqués du secteur d'Othmarsingen, sur la ligne du Heitersberg. D'imposantes constructions se poursuivent: le viaduc de Fislisbach (ligne du Heitersberg), près de Mellingen, celui de l'Intschireuss, qui remplacera le dernier grand pont métallique de la rampe nord du Saint-Gothard, et le pont sur la Reuss à Lucerne Sentimatt. De nombreux projets sont en outre bientôt au point.

Renouvellement et entretien de la voie

Les difficultés rencontrées lors du recrutement de personnel qualifié et les conditions de travail défavorables sur les lignes à fort trafic ont beaucoup entravé le renouvellement des voies et des branchements. Il a fallu faire appel à tous les moyens disponibles pour maintenir la qualité de l'assiette géométrique des voies au niveau élevé de ces dernières années. La dépense globale se monte à 154,1 millions de francs, dont 59,4 millions pour l'entretien et 94,7 millions pour le renouvellement de 210,2 kilomètres de voies et de 717 aiguillages. Ces réfections ont porté sur 3,1 pour cent de la longueur totale des voies et sur 4,3 pour cent de l'ensemble des branchements du réseau CFF.

Atelier du service des travaux, à Haegendorf

Dans cet atelier central, dont l'équipement est des plus modernes, les rails destinés au renouvellement des voies sont soudés bout à bout pour former des barres de 216 m. Au moyen d'un dispositif de ripage transversal, elles sont ensuite chargées sur les wagons qui les transporteront à pied d'œuvre.

Grâce à l'usage d'engins très perfectionnés, la mécanisation de l'entretien a atteint un degré remarquable. Cet effort doit également être étendu aux travaux de réfection, pour lesquels un système spécialement adapté aux conditions suisses a déjà été expérimenté. Ce dernier s'inspire des méthodes de production industrielle; il exige une organisation minutieuse des opérations, des places de montage centralisées et une grande capacité de transport fournie par un matériel roulant spécialisé.

II. Véhicules, traction et ateliers

Matériel de traction électrique

Au cours des vingt dernières années, la construction d'engins moteurs a accompli des progrès décisifs dus à l'activité déployée dans le domaine de la recherche, aux innombrables enseignements tirés de mesures et d'essais ainsi qu'à la vaste expérience acquise dans l'entretien et l'utilisation du matériel. Voici quelques-uns des résultats les plus marquants de cette évolution:

- constructions axées sur un entretien plus économique;
- moteurs de traction conçus pour une marche plus rapide et dotés du supplément de puissance nécessaire aux accélérations dans la zone des vitesses supérieures;
- meilleures qualités d'adhérence résultant d'une disposition adéquate de la transmission et permettant de remorquer des charges plus lourdes;
- mise en œuvre accrue d'éléments de construction normalisés, ce qui facilite l'échange de pièces semblables entre véhicules de modèles différents;
- application du système dit de la commande multiple, de sorte qu'un seul mécanicien, posté dans la cabine de tête, peut conduire deux ou plusieurs véhicules modernes de types identiques ou différents;
- organes de roulement améliorés par la mise en pratique de connaissances nouvelles et par l'emploi d'éléments de construction modernes.

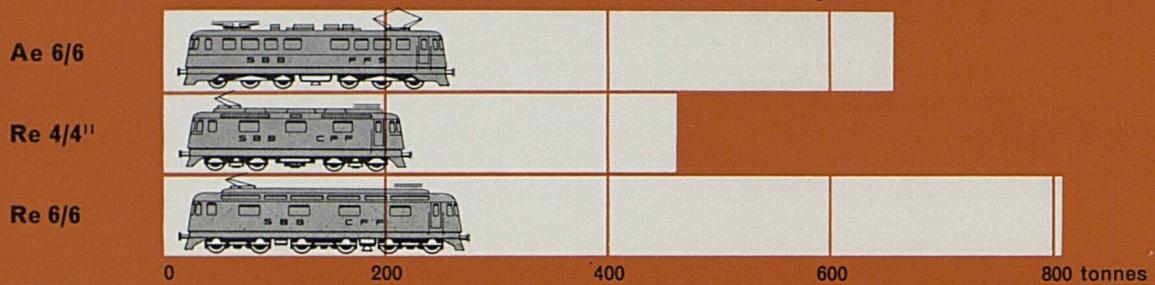
A part les voitures et les rames automotrices prévues pour des conditions d'exploitation particulières, les engins de traction construits pendant les deux décennies écoulées pour le service des lignes à voie normale appartiennent à des types standardisés. Il s'agit des automotrices RBe 4/4, des locomotives Ae 6/6, Re 4/4 II (avec la variante Re 4/4 III, capable de développer un effort de traction supérieur, mais sans pouvoir atteindre la même vitesse) et Re 6/6, ces dernières étant de création récente. Les 120 unités du type Ae 6/6, machines à six essieux du Saint-Gothard, ont été mises en service de 1952 à 1966, tandis que les 82 automotrices RBe 4/4 datent des années 1959 à 1966. Quant aux locomotives de grande puissance à quatre essieux Re 4/4 II et III, construites à partir de 1964, elles étaient au nombre de 202 à la fin de l'exercice, mais les fabriques devaient encore en livrer vingt-deux exemplaires. Les trente Re 4/4 II reçues en 1973 ont permis d'éliminer quinze machines contemporaines des premières électrifications.

Déjà la disposition adoptée pour les locomotives Re 4/4 II et III, en application de la nouvelle théorie des forces de guidage, suffisait à maintenir dans les limites antérieures les sollicitations exercées sur la voie malgré l'accroissement des charges par essieu et des vitesses (trains de la catégorie R). Elle avait permis d'abréger les temps de parcours des trains intervalles, en dépit de leur tonnage plus élevé.

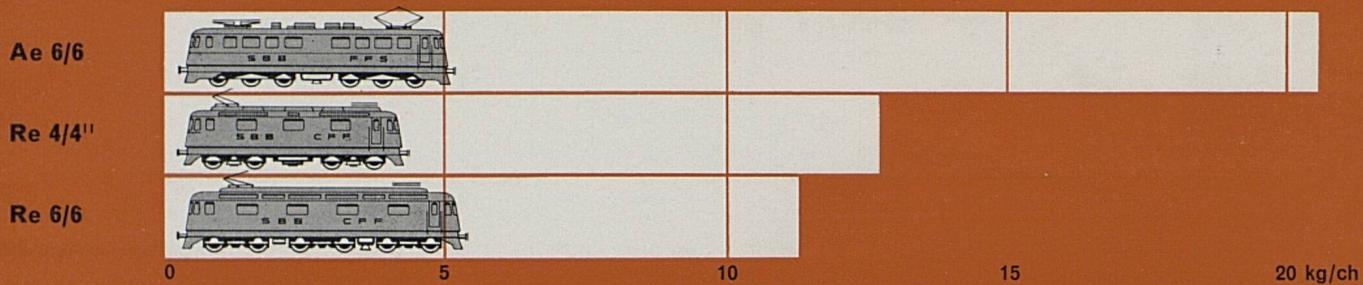
Il a toujours été entendu que ces engins n'assurerait le service du Saint-Gothard et du Simplon qu'à titre transitoire. En voici les raisons, bien simples: sur les fortes rampes de 26 pour mille, la locomotive Ae 6/6 peut remorquer une charge de 650 tonnes, ce qui est souvent trop peu dans le cas des convois de marchandises et ne suffit pas toujours pour les trains de voyageurs. Un véhicule moteur à quatre essieux,

Progrès dans la construction des locomotives

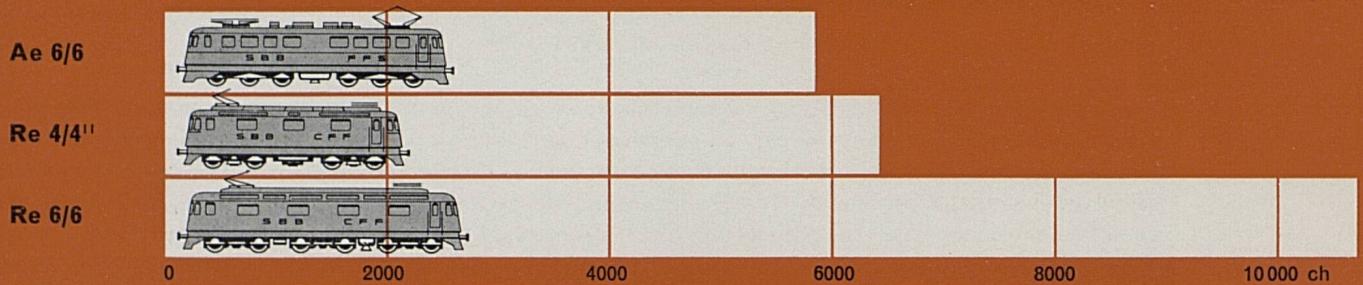
Charge remorquée sur la ligne du Saint-Gothard en rampe de 26‰
(poids des véhicules attelés à la locomotive, y compris leur chargement)



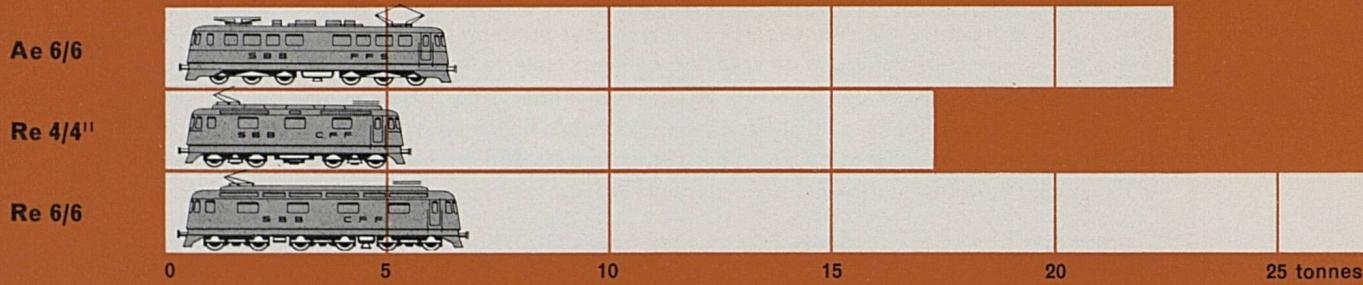
Poids par unité de puissance
(par ch de puissance unihoraire)



Puissance unihoraire à la jante
(puissance, mesurée à la jante, que le véhicule peut fournir pendant une heure sans subir de contraintes excessives)



Effort de traction unihoraire à la jante
(effort de traction, mesuré à la jante, que le véhicule peut fournir pendant une heure sans subir de contraintes excessives)



même s'il bénéficie des derniers progrès de la technique, ne peut surpasser les Ae 6/6 à cet égard. Si l'on tient à éviter le plus possible de faire circuler des machines Re 4/4 II ou III en double traction, force est de recourir à un véhicule à six essieux.

Il est donc naturel que les CFF aient cherché à transposer sur un engin à six essieux les divers avantages – augmentation des vitesses admissibles en courbe, diminution des efforts exercés sur la voie – présentés par les locomotives de grande puissance à quatre essieux. En vertu de leur principe selon lequel toute fabrication en série doit être précédée de la mise à l'épreuve de prototypes, ils ont d'abord commandé, en 1969, quatre locomotives Re 6/6, sur lesquelles la théorie des forces de guidage a reçu deux applications distinctes (caisse articulée et caisse monobloc). Au cours de l'année, ces prototypes ont fait l'objet de multiples mesures et essais, dont le but était de confronter les résultats de l'étude théorique avec la qualité de marche réellement obtenue, puis d'établir des comparaisons avec le matériel existant.

Dans les courbes de 300 m de rayon, fréquentes sur la ligne du Saint-Gothard, les forces de guidage qui déterminent l'usure des rails et des bandages sont les suivantes:

Locomotive	Poids en ordre de marche	Forces de guidage dont dépend l'usure	
		à 75 km/h	à 80 km/h
	t	t	t
Ae 6/6	120	8,7	9,0
Re 6/6	120	4,9	5,2
Re 4/4 II	80	4,9	5,2

Les mêmes proportions se retrouvent à peu près entre les valeurs de pointe imputables aux irrégularités de la voie.

Si les Re 6/6 ont des qualités de roulement pour ainsi dire équivalentes à celles des Re 4/4 II et nettement supérieures à celles des Ae 6/6, le mérite en revient essentiellement à la présence de trois bogies à deux essieux, au lieu des deux bogies à trois essieux des Ae 6/6.

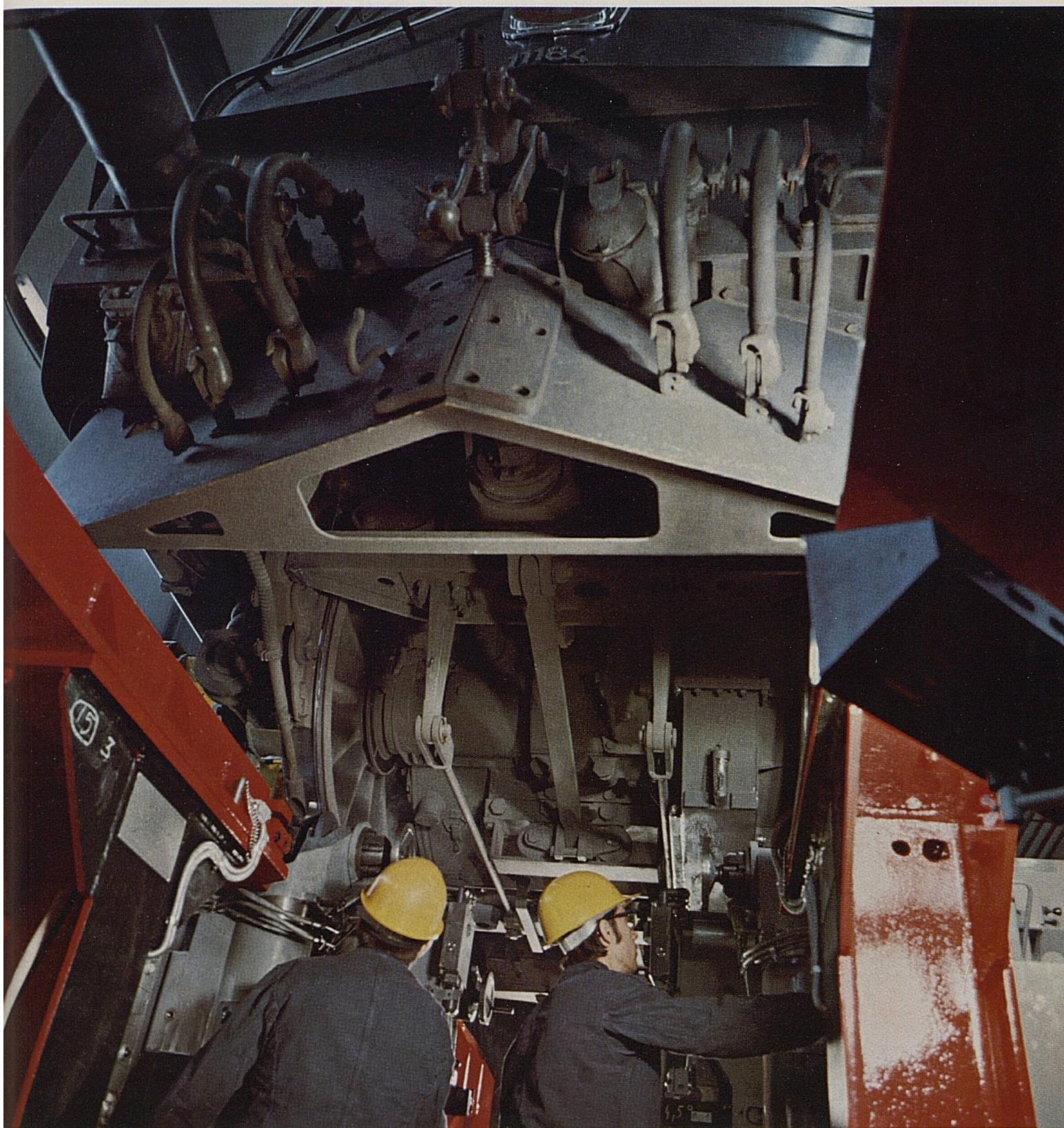
C'est là un résultat très positif, car il prouve que les locomotives Re 6/6 peuvent, elles aussi, franchir les courbes à des vitesses plus élevées, notamment sur les lignes du Saint-Gothard et du Simplon. A l'avenir, les Ae 6/6 pourront être ramenées sur le réseau de plaine, où elles remorqueront des trains de marchandises, ce qui réduira notablement l'usure des voies. De plus, à la lumière des mesures effectuées, les constructeurs de la Re 6/6 ont constaté avec satisfaction que les prototypes à caisse monobloc se comportent au moins aussi bien que ceux à caisse articulée. Les CFF ont donc pu commander sans hésitation une première série de quarante-cinq unités.

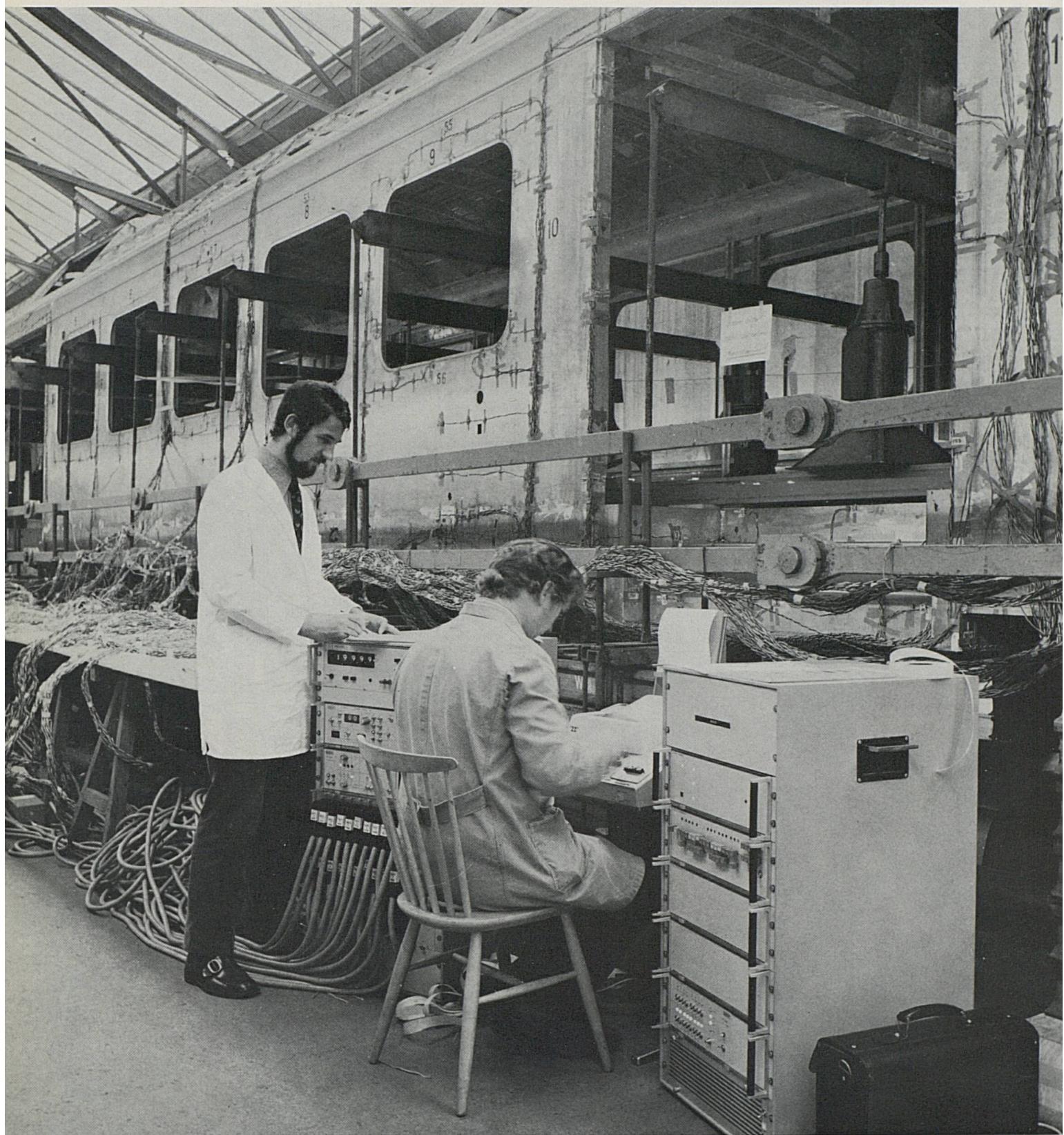
Matériel de traction diesel

Depuis plusieurs dizaines d'années, les CFF ont pour principe de faire circuler des engins électriques sur toutes les lignes et installations de voies où cela est matériellement possible et économiquement justifié. Cette attitude a largement joué en faveur de l'électrification. Ainsi, par exemple, le programme de renouvellement du matériel roulant exécuté entre 1956 et 1965 a servi en majeure partie à éliminer les dernières machines à vapeur. Il fallait cependant que les CFF se procurent un nombre suffisant de locomotives diesel se prêtant aux manœuvres dans les installations dépourvues de caténaire, à la remorque des wagons de secours,

Aspect insolite d'une locomotive Re 4/4 II

Vue prise dans la fosse du tour à reprofilier du dépôt de Lausanne. Cette machine sert à rectifier les bandages des roues entre deux révisions, qui ont lieu aux ateliers principaux après un parcours de 750 000 km.





à la desserte des chantiers de voie et, en cas de conflit, à l'acheminement de convois de ravitaillement en provenance de l'étranger. Compte tenu de la variété des tâches dévolues aux engins à moteur diesel, ces derniers furent construits à l'époque en trois versions différentes. En 1954 et 1955, l'industrie livra quatre prototypes d'une locomotive diesel à six essieux (Bm 6/6) et, depuis lors, dix autres exemplaires du même modèle ont été mis en service, ainsi que 41 machines à trois essieux (Em 3/3) et 45 à quatre essieux (Bm 4/4).

Pour les besoins du triage du Limmatthal, en construction, et pour d'autres usages, il importe aujourd'hui de renforcer le parc de matériel diesel lourd. Les locomotives standardisées acquises à l'époque étant de conception dépassée, il n'est pas question d'en construire de nouvelles d'après les mêmes dessins. Aussi les CFF ont-ils décidé, au cours de l'année écoulée, de se doter d'un nouveau type de locomotive diesel à six essieux procédant des techniques les plus avancées et pourvu de moteurs de traction asynchrones à courant triphasé sans collecteurs et exigeant peu d'entretien. En plus d'une entreprise suisse, deux firmes étrangères – l'une française, l'autre allemande – prennent une part essentielle à la fabrication de ces locomotives Am 6/6, dont le moteur diesel à seize cylindres aura une puissance de 2650 ch et dont la vitesse maximum sera de 85 km/h.

Voitures et fourgons

En 1973, les fabriques suisses ont livré, outre une voiture-restaurant du type unifié III, 92 véhicules de conception classique, soit quinze voitures de 2^e classe pour les trains internationaux ainsi que cinq voitures unifiées du type mixte de 1^e et 2^e classes, 43 voitures unifiées de 2^e classe et 29 fourgons pour le service intérieur. Par ailleurs, les usines FIAT ont fourni huit voitures-lits du type MU qui font partie de la série dont la construction avait été confiée à l'industrie étrangère par le pool international de voitures-lits. Quatre-vingt-seize voitures ont été mises au rebut.

Des marchés ont été conclus pour la fourniture du matériel suivant:

- cinq voitures TEE du type MISTRAL, climatisées, faisant partie d'une grande commande passée par la SNCF aux établissements De Dietrich, à Reichshoffen (Alsace). Ces véhicules doivent remplacer la rame automotrice du TEE «Cisalpin»;
- vingt voitures unifiées du modèle européen, avec installation de climatisation, dont six de 1^e et quatorze de 2^e classe. Ces véhicules, commandés par EUROTIRMA (Société européenne pour le financement de matériel ferroviaire), se rattachent à une série de cinq cents unités destinées à différents réseaux;
- trente voitures de 2^e classe pour le service international, du type classique, fournies par l'industrie suisse;
- cinq voitures-lits T2S appartenant aussi à une grande série commandée par EUROTIRMA pour des réseaux d'Etat;
- des véhicules du type unifié III, savoir 23 voitures de 1^e classe et 34 de 2^e classe, six véhicules de 1^e classe avec compartiment à bagages et cinq voitures-restaurants ainsi que 30 fourgons pour le service intérieur.

Wagons

En 1973, les CFF ont pris livraison de 799 de ces véhicules: 61 wagons plats à deux essieux et 104 à bogies, tous du type ordinaire, ainsi que 634 wagons spécialisés. La majorité de ces derniers, soit 438 unités, sont des wagons à deux essieux et à parois coulissantes, dont 99 sont dotés d'une caisse isolante (en vue du transport de marchandises exigeant une température déterminée), d'un dispositif de stabilisation du charge-

«Electrocardiogramme» d'une rame automotrice de banlieue

Les prototypes en cours de fabrication sont mesurés et examinés sur toutes les coutures. Ci-contre, la caisse en alliage léger d'une rame de banlieue RABDe 8/16 est soumise à des essais de charge.

ment et d'une conduite de chauffage. Cinquante autres wagons possèdent seulement les deux derniers de ces équipements. Le reste du matériel spécialisé est formé de 95 wagons-silos à ciment, de cent wagons-silos pour le transport de céréales et d'un wagon-rampe à quatre essieux.

Les 850 véhicules commandés comprenaient 200 wagons plats à bogies, du type standard UIC, et 650 wagons spécialisés (600 wagons à deux essieux et à parois coulissantes et 50 wagons-silos à bogies pour le transport de ciment). Quatre cent soixante-deux unités vétustes furent mises au rebut.

Wagons de particulier A la fin de l'exercice, 7522 wagons de particulier étaient immatriculés aux CFF, dont 6639 wagons-citernes. Le nombre des véhicules réformés (144) étant voisin de celui des acquisitions (163), le parc ne s'est accru que de dix-neuf unités d'une année à l'autre. La capacité de transport a néanmoins augmenté dans une mesure considérable, car le matériel nouveau comprend en majeure partie des wagons-citernes à bogies.

Véhicules de service Le parc des wagons que le réseau réserve à son propre usage s'est enrichi notamment de 51 wagons d'outillage affectés à l'entretien des voies et des installations de sécurité, ainsi que de deux wagons-grues à six essieux, d'une tare de 120 tonnes et d'une force de levage de 32 tonnes, pour le service des ponts. Les CFF disposent dès lors de douze wagons-grues d'une force de levage égale ou supérieure à dix tonnes.

Petits engins moteurs et véhicules routiers Les six premiers des 23 tracteurs diesel-hydrauliques de la série Tm IV commandés en 1971 ont été livrés au cours de l'année. Des véhicules de cette série furent attribués pour la première fois aux services des travaux pour être utilisés à la place des tracteurs du type unifié Tm II lorsque la puissance de ceux-ci ne suffit pas. Un marché a été conclu pour la livraison de vingt autres Tm IV destinés aux services des gares, des travaux et de la traction.

Les progrès de la mécanisation et de la rationalisation du travail dans tous les secteurs se sont traduits par la mise en service de 195 véhicules routiers, dont 102 ont remplacé de vieux engins arrivés à la limite d'usure.

Ateliers principaux L'entretien du matériel roulant s'est poursuivi conformément au programme. Les premières révisions de voitures unifiées du type I, combinées avec une modernisation incluant par exemple le montage de l'éclairage fluorescent et avec une préparation pour l'attelage automatique, ont débuté dans les ateliers principaux d'Olten, de Bellinzone, de Zurich et de Coire. Cette opération, qui portera sur 1200 véhicules construits entre 1956 et 1967, durera une dizaine d'années.

Les machines, l'outillage et les places de travail ont subi maintes améliorations destinées, avec des mesures d'organisation appropriées, à accroître la productivité et à réduire les risques auxquels le personnel est exposé. On peut citer à ce titre l'institution du port obligatoire de lunettes et du casque, qui relève de la prévention des accidents, la transformation du parc à essieux à Yverdon (manutention plus rationnelle et gain de place), la modernisation de l'installation de nettoyage des wagons-citernes à Biel (augmentation de la productivité), une nouvelle étape de mécanisation de l'entretien des palettes à Olten, la mise en service à Zurich d'une chaudière pour brûler les déchets de bois (économie de mazout d'environ 10 p. cent).

Une innovation intéressant le chantier des bois des ateliers d'Yverdon fournit un exemple concret des mesures de rationalisation adoptées. Ces ateliers possèdent pour l'usinage des lames de plancher et de parois de wagons une chaîne moderne qui en traite annuellement environ 80 000 pour l'entretien normal et la fabrication des véhicules neufs. Le séchage naturel des bois bruts prenant trois ans, il est nécessaire d'avoir en stock, en permanence, 240 000 lames qui représentent un volume de 6500 m³. Jusqu'à une époque récente, l'aire de magasinage était desservie par un chariot transbordeur qui répartissait les arrivages sur vingt-huit voies. Les lames étaient déchargées et empilées dans les entrevoies une à une, au moyen d'un élévateur. Le déchargement d'un lot de 750 pièces contenues dans un wagon et leur mise en place occupaient quatre hommes pendant une journée entière. Après trois ans de séchage, les lames étaient

reprises selon le même procédé, déposées sur des wagonnets et acheminées vers la chaîne d'usinage. La manutention de 750 unités mobilisait de nouveau quatre hommes tout un jour. Les wagons sont maintenant déchargés en un seul point aménagé à cet effet. Les lames sont alors mises en paquets normalisés de 4500 kg qui sont ensuite gerbés à l'aide d'un tracteur élévateur sur une surface bétonnée de 4000 m². Lorsqu'ils sont secs, les paquets sont repris par le tracteur élévateur et amenés directement à la chaîne d'usinage. La mise en place ou l'enlèvement de 750 pièces de bois nécessite aujourd'hui la présence de deux hommes pendant un peu plus d'une demi-journée. L'économie de main-d'œuvre réalisée avec les nouvelles installations est donc d'environ 60 pour cent, ce qui, pour l'année 1973, durant laquelle 225 000 planches ont été manipulées, a libéré huit agents pour d'autres tâches. Des mesures de rationalisation analogues ont été prises dernièrement aux ateliers principaux de Bellinzone.

III. Navigation sur le lac de Constance

Au cours de l'exercice passé en revue, les bateaux «Sankt Gallen», «Thurgau», «Zürich» et «Säntis» ainsi que les bacs «Romanshorn» et «Rorschach» qui forment la flotte des CFF modernisée de 1956 à 1967 ont transporté en tout 249 086 passagers. Le chiffre correspondant de 1972 était beaucoup plus faible (226 256), alors que celui de 1971 se situait à un niveau légèrement supérieur. Le nombre des personnes qui ont pris part à une excursion, à un circuit ou à un voyage spécial pour se divertir ou se délasser sur les élégantes embarcations n'avait jamais été aussi élevé. Il s'inscrit en effet à 123 739, marquant ainsi une augmentation de 19,3 pour cent sur celui de l'année précédente, qui était de 103 690, et de 5,8 pour cent sur le record de 117 003 enregistré en 1971. Pour la première fois, les excursionnistes ont représenté près de la moitié de la clientèle.

Les bacs ont encore acheminé 24 008 wagons. Ce trafic a néanmoins subi une nouvelle diminution, qui est de 12,6 pour cent par rapport à l'exercice antérieur, au cours duquel 27 461 wagons avaient traversé le lac; elle s'inscrit même à 22,2 pour cent comparativement aux 30 857 wagons de 1971 et à 45 pour cent si l'on se réfère au chiffre de 1960, le meilleur de tous, soit 43 680. De ce fait, et aussi en raison des considérations exposées ci-après, il sied maintenant de réexaminer l'opportunité du transbordement des marchandises.

Le service de bac entre Romanshorn et Friedrichshafen, créé en 1869 par la compagnie du Nord-Est-Suisse, a été suspendu pendant la dernière guerre mondiale, puis repris par les CFF en 1948, bien que le Chemin de fer fédéral allemand, peu confiant dans le succès financier de l'entreprise, eût refusé d'emblée son concours et même obligé le réseau suisse à assumer les frais de la manœuvre sur la rive allemande et le coût de l'appontement nord. Grâce à des concessions de prix et aux clauses de certains tarifs internationaux qui contraignent les expéditeurs à faire passer leurs charges complètes par le lac de Constance (itinéraire imposé), ce trafic a pris un certain essor jusqu'en 1960, pour diminuer ensuite de près de moitié. Des impératifs d'ordre technique et les variations du niveau de l'eau interdisent le choix de cette voie pour de nombreux wagons de type moderne. De plus, la dernière convention internationale relative à la navigation sur le lac de Constance exclut du transport les matières risquant de polluer les eaux. Les wagons visés doivent être retirés des convois et acheminés par la terre ferme, aux frais des CFF. Ces circonstances, la concurrence d'autres lignes meilleures pour les trains de marchandises directs et en particulier l'abrogation, souhaitée par les réseaux étrangers, de l'itinéraire imposé, qui met le rail en état d'infériorité par rapport à la route, font prévoir pour ces prochaines années un mouvement décroissant.

Au printemps de 1973, le Chemin de fer fédéral allemand, par des lettres et au cours d'entretiens, a instamment conseillé aux CFF de supprimer le service de transbordeurs. Il a fait savoir alors qu'il devait retirer de la circulation son vieux bac «Schussen», sans le remplacer, et qu'il portait de 9,80 à 20,78 DM la taxe perçue pour la manœuvre d'un wagon à Friedrichshafen. De plus, l'appontement de cette localité ne pourrait être reconstruit, comme son état l'exige, que si la Suisse réglait la facture, d'environ 1,8 million de DM. Une telle dépense se justifierait d'autant moins que la mise en service de l'attelage automatique, vers 1985, empêchera de transborder les wagons. Le réseau allemand pense aussi devoir interrompre le transport des automobiles si les CFF n'y participent pas en mettant le «Romanshorn» et le «Rorschach» au service d'une communauté d'exploitation. Dans de telles perspectives, le moment est venu de chercher à tirer un parti utile de ces deux bacs. Le Conseil fédéral, lors de la session de décembre, a fixé la première règle à observer en répondant à l'interpellation du conseiller national Weber (Arbon): «Les CFF ont le devoir de suivre de près les développements de la situation et d'en tirer les conclusions qui s'imposent pour la prospérité de l'économie en général et de leur entreprise en particulier. En ce qui concerne le service de bacs transbordeurs du lac de Constance, cela signifie qu'il doit être assuré au mieux, compte tenu des installations existantes, jusqu'à ce qu'il soit condamné de manière naturelle par l'évolution du trafic international de transit et du mouvement des importations-exportations.»

IV. Energie électrique

Généralités

Selon les prévisions de trafic des CFF pour 1980, les prestations de l'entreprise s'accroîtront d'environ 18 pour cent de 1972 à la fin de la décennie et atteindront alors 49 900 millions de tonnes-kilomètres brutes. D'ici là, les usines et les postes convertisseurs devront être mis en état de fournir quelque 2250 à 2300 millions de kWh et, en raison des pointes de charge que cela implique, la puissance de leurs machines devra passer à 920 MW. Ces chiffres comprennent la part nécessaire à l'alimentation du chemin de fer Berne-Loetschberg-Simplon (BLS) sur sa rampe sud, où le doublement de la voie est envisagé.

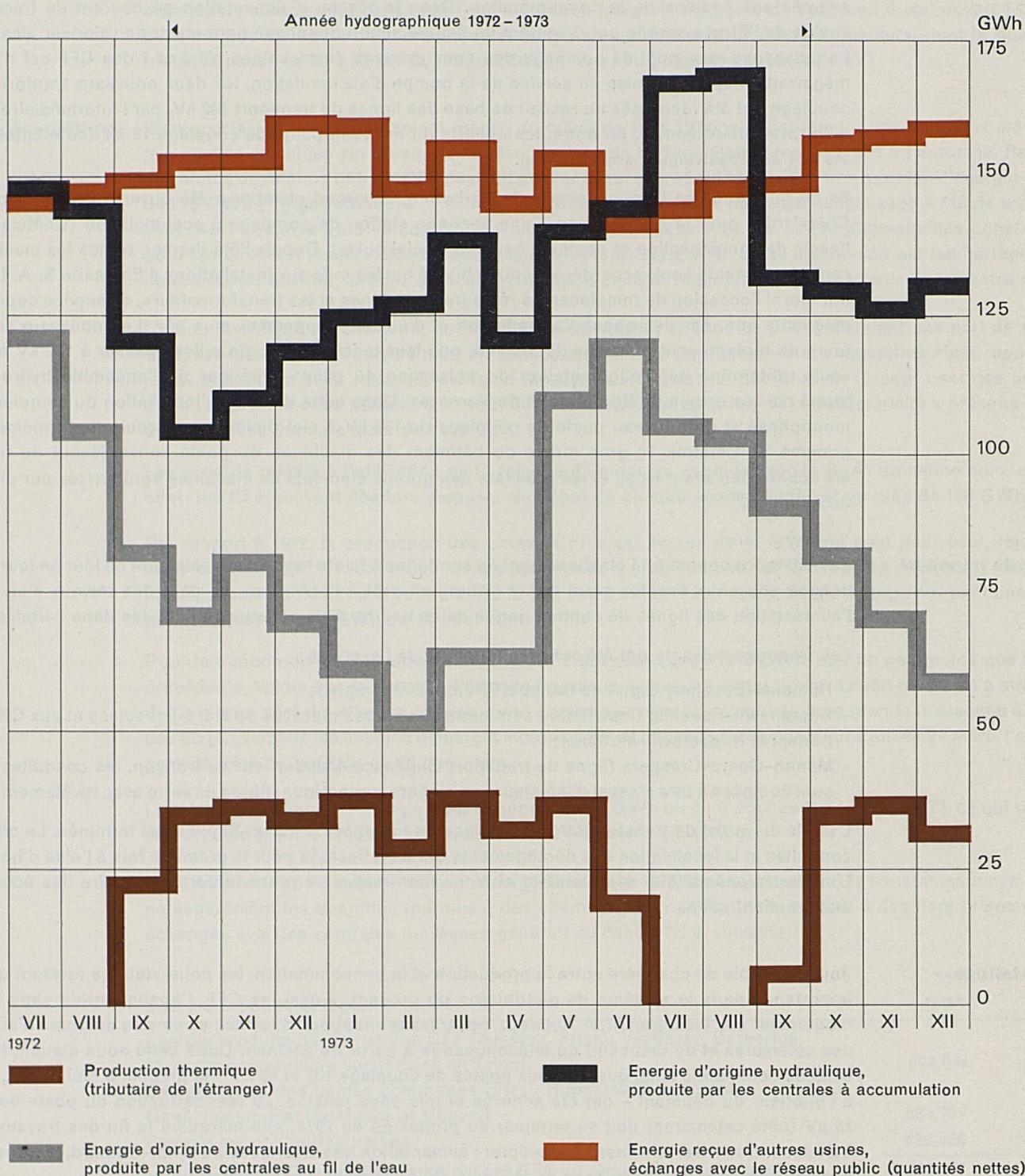
D'une manière générale, il convient dès aujourd'hui de prêter une attention accrue à l'utilisation de l'énergie, dont les sources ne sont pas intarissables. A cet égard, on peut se féliciter de ce que les transports ferroviaires exigent relativement peu d'énergie par voyageur-kilomètre et par tonne-kilomètre. Malgré les conditions topographiques défavorables, la traction des trains de voyageurs et de marchandises n'absorbe en Suisse que 75 Wh par voyageur-kilomètre ou par tonne-kilomètre. Cette valeur spécifique se réfère à l'énergie électrique prélevée par le véhicule moteur dans la ligne de contact. Elle a d'ailleurs diminué légèrement, comme le prouvent les observations faites pendant plus de trente ans, à mesure que le taux de chargement des trains et l'efficacité du frein à récupération s'amélioraient.

L'étude comparative des besoins spécifiques des principaux moyens de transport montre que le train électrique consomme de deux à cinq fois moins d'énergie que les véhicules routiers, suivant leur type, et onze fois moins que l'avion.

En plus de cet avantage d'ordre énergétique, les chemins de fer présentent encore celui – qu'ils partagent avec les transports par conduites – d'occuper l'espace le plus restreint et de polluer le moins l'atmosphère.

Approvisionnement en énergie électrique de traction

Production et échanges avec le réseau général de distribution (sans l'énergie motrice des pompes d'accumulation)



Usines et postes convertisseurs

A l'usine de l'Etzel, la pompe d'accumulation à haute pression couplée avec le nouveau groupe de machines n° 7 fonctionne depuis l'été 1973. Elle doit utiliser avant tout l'énergie excédentaire débitée par les centrales au fil de l'eau pendant les périodes creuses. Sa fonction est de refouler de l'eau du lac de Zurich dans celui de la Sihl, où elle sera disponible pour produire, lors des pointes de charge, de l'énergie de haute valeur adaptée aux besoins de la consommation. Dans le réseau d'alimentation en courant de traction, seule l'usine de l'Etzel possède pour l'instant un équipement monophasé permettant de valoriser ainsi l'énergie. La puissance maximum de pompage des deux groupes de machines n°s 3 et 7 des CFF est d'environ 36 mégawatts. Lors de la mise en service de la pompe d'accumulation, les deux nouveaux transformateurs de couplage ont été raccordés au réseau de base des lignes de transport 132 kV, par l'intermédiaire de la conduite Steinen-Altendorf. En outre, les départs du nouveau poste de couplage 15 kV (côté caténaires) ont été mis successivement sous tension.

En ce qui concerne l'aménagement de Barberine, un grand chantier a été ouvert près de la centrale de Châtelard I, pour la construction d'une seconde station de pompage à accumulation (Châtelard II) avec bassin de compensation et poste de couplage à ciel ouvert. Depuis l'été dernier, toutes les machines de la centrale existante sont raccordées au puits blindé qui les relie aux installations d'Emosson S. A. Les travaux ont fourni l'occasion de remplacer les régleurs de turbines et les transformateurs, en service depuis près de cinquante ans, par des appareils modernes et d'un fonctionnement plus sûr. Les nouveaux transformateurs de réglage sont préparés de manière que leur tension de sortie puisse passer à 132 kV au moment voulu, déterminé par l'augmentation de puissance du palier supérieur de l'ensemble hydro-électrique formé par les usines de Barberine et de Vernayaz. Dans cette dernière, l'installation du cinquième groupe monophasé et du nouveau poste de couplage de 132 kV à ciel ouvert se poursuit conformément au programme. A Chiètres, le gros œuvre du bâtiment des machines du poste convertisseur de fréquence a été achevé peu avant Noël, et les premiers des grands éléments de machines sont arrivés sur place en vue du montage.

Lignes de transport

La résistance opposée à l'établissement de conduites à haute tension se raidissant de jour en jour, plusieurs années peuvent s'écouler avant qu'un projet soit prêt à l'exécution. Le coût des travaux s'en ressent et l'alimentation des lignes de contact risque de se heurter à de sérieuses difficultés dans certains secteurs.

Les tronçons suivants ont été achevés au cours de l'exercice:

- Romanel-Bussigny (ligne de transport Puidoux-Bussigny);
- Rapperswil-Ruechlig (installation commune aux Forces motrices du Nord-Est suisse et aux CFF, ligne de transport Rapperswil-Muttenz);
- Manno-Gemo-Crespera (ligne de transport Giubiasco-Melide); sur ce tronçon, les conduites aériennes sont équipées à titre d'essai d'isolateurs en matière synthétique (fibres de verre avec revêtement en téflon).

L'étude du projet de transformation de la ligne de transport Amsteg-Steinen est terminée. Le contrôle des conduites et la localisation des dérangements ont été effectués pour la première fois à l'aide d'hélicoptères. L'examen systématique des résultats obtenus montrera si ce procédé permet de faire des économies en matière d'entretien.

Sous-stations

Jouant un rôle de charnière entre la production et la consommation, les sous-stations revêtent une grande importance dans le système de distribution du courant. Aussi les CFF s'appliquent-ils sans répit à les moderniser et à les agrandir. A Rotkreuz, ces travaux ont abouti à la mise en service du poste d'alimentation des caténaires et du dispositif de télécommande à partir de Steinen. Dans cette sous-station, la nouvelle salle de commande ainsi que les deux postes de couplage 132 et 66 kV – le premier à ciel ouvert, le second à l'intérieur du bâtiment – ont été achevés et mis sous tension. La reconstruction du poste de couplage 15 kV (côté caténaires) doit se terminer au printemps de 1974; elle marquera la fin des travaux entrepris à Steinen. Destinée, elle aussi, à améliorer l'alimentation des caténaires au Saint-Gothard, la transformation des sous-stations de Giornico et de Melide a été également menée à terme.

Mention doit être faite enfin des principaux centres d'alimentation du grand axe ouest-est, où des travaux sont en cours: Neuchâtel (renouvellement total du poste de couplage 15 kV), Berne (aménagement d'une sous-station à Wilerfeld), Biel (renforcement des transformateurs, dont la puissance est portée de 20 à 40 MVA; remplacement de tout le poste de couplage 15 kV et construction d'un bâtiment pour les organes de commande), Berthoud (reconstruction intégrale du poste de couplage à ciel ouvert 132-66/15 kV ainsi que du poste de commande) et Sargans (renforcement des transformateurs, dont la puissance installée passe de 30 à 50 MVA; renouvellement total du poste de couplage 15 kV).

Economie énergétique Bien que les apports d'eau soient restés, au cours de l'été 1973, temporairement inférieurs aux moyennes mensuelles calculées sur plusieurs années, les lacs de barrage étaient bien remplis à l'automne. Rapporté au volume de retenue que les CFF peuvent utiliser à leur gré, et qui représente une quantité d'énergie voisine de 275 GWh (1 gigawatt-heure = 1 million de kilowatt-heures), le degré de remplissage a été de cent pour cent. Au 1^{er} octobre 1973, le contenu de leurs propres bassins et les autres disponibilités constituaient pour les CFF une réserve d'énergie de 460 GWh (1972: 318 GWh). L'eau accumulée par les barrages aura donc couvert environ 40 pour cent des besoins d'énergie monophasée prévus pour le semestre d'hiver.

L'usine thermique de Chavalon, qui fonctionne au mazout et dont les CFF détiennent une part de 18 pour cent, est restée exceptionnellement en service au mois de juin, les révisions annuelles étant reportées à juillet et août. En 1973, l'énergie d'origine thermique a couvert un peu plus de 15 pour cent des besoins. Sous l'effet de la crise pétrolière, le coût des éléments de production de cette électricité a presque doublé dans les deux derniers mois de l'exercice.

Les accords relatifs à l'utilisation de la retenue d'Emosson, conclus avec la S. A. du même nom, ont pris effet: les CFF peuvent dès lors disposer au début de chaque semestre d'hiver de près de 186 GWh.

Par rapport à 1972, la production des usines CFF s'est accrue de 47 GWh ou sept pour cent, rejoignant ainsi le niveau de 1971. Celle des usines communes a progressé de 125 GWh ou 18 pour cent, résultat dû principalement au débit des centrales au fil de l'eau pendant l'été. Les achats d'énergie ont par conséquent pu être réduits de 74 GWh ou 14 pour cent.

Pour la traction de leurs propres trains, les CFF ont consommé 1513 GWh, soit un peu moins que l'année précédente, tandis que la quantité d'énergie fournie aux chemins de fer privés à cette même fin a augmenté de cinq pour cent. La mise en service d'une nouvelle pompe d'accumulation de grande puissance à l'usine de l'Etzel a amplifié les besoins d'énergie motrice pour ce genre de machines. D'une année à l'autre, l'accroissement a été de 34 GWh ou 97 pour cent.

Le total des échanges d'énergie a été supérieur de 99 GWh ou cinq pour cent à celui de 1972, ce qui provient en partie du volume considérable des ventes d'excédents (70 GWh).

Les tableaux ci-après reflètent le bilan énergétique. Pour 1973, le second, relatif à la consommation, mentionne séparément les quantités fournies à des chemins de fer privés d'une part, et à des tiers (y compris les échanges avec les centrales du réseau général) de l'autre (v. p. suivante).

Energie produite et reçue	1972 GWh	1973 GWh
Energie produite par les usines CFF (Amsteg, Ritom, Vernayaz, Barberine, Massaboden et usine secondaire de Trient)	674,034	721,222
Energie reçue des usines communes (Etzel, Rapperswil-Auenstein, Goeschenen, Electra-Massa et Vouvry)	684,717	809,977
Energie reçue d'autres usines	522,426	448,573
Quantité totale d'énergie produite par les CFF ou reçue d'autres usines	1 881,177	1 979,773

		1972	1973
		GWh	GWh
Energie consommée			
Energie consommée pour la traction, au sortir de la sous-station		1 518,329	1 512,934
Energie affectée à d'autres usages propres		23,468	24,025
Energie fournie à des chemins de fer privés et à d'autres tiers (servitudes)		103,804	
Energie fournie à des chemins de fer privés			67,811
Energie fournie à d'autres tiers (servitudes) et échange avec les centrales du réseau général			28,129
Energie motrice des pompes d'accumulation		35,180	69,433
Excédents vendus		4,447	74,748
Energie consommée dans les usines et sous-stations; pertes de transport		195,949	202,692
Consommation totale		1 881,177	1 979,772

Le plus fort prélèvement journalier d'énergie, enregistré le 30 novembre, a été de 6,4 GWh.

V. Achats centralisés de matériel

En 1973, les approvisionnements ont suscité de grandes inquiétudes, notamment dans le secteur des produits pétroliers, où l'offre s'est franchement raréfiée. Ces difficultés n'ont, il est vrai, que peu affecté les CFF, car la présence de réserves normales garantissait le ravitaillement en mazout durant un certain temps. L'huile de chauffage a néanmoins atteint un prix si élevé qu'il a fallu suspendre les habituels achats complémentaires. Les stocks devront être regarnis pour l'essentiel en 1974. Seule l'acquisition du propane destiné au chauffage des aiguilles a été entravée, non que ce gaz ait fait défaut, mais parce que les bouteilles nécessaires à son transport et à son usage n'étaient pas disponibles en nombre suffisant. La presse, en commentant sans ménagement la crise énergétique, avait incité les particuliers à des achats massifs. Comme il est probable que les intéressés n'ont pas eu recours à ce combustible, les récipients se trouvent encore chez eux. Afin d'assurer l'approvisionnement en propane, dont le rôle n'est plus à démontrer, notamment pour le chauffage des aiguilles, des dispositions sont à l'étude en vue du maintien d'une réserve.

Les difficultés ne se sont pas limitées aux sources d'énergie. Les marchés des produits sidérurgiques et du bois ont aussi été sérieusement perturbés, ce qui a empêché la reconstitution intégrale des stocks. Malheureusement, la pénurie a aussi entraîné une hausse exceptionnelle des prix. L'indice du commerce de gros est monté de 14,8 pour cent, les cours des articles importés ayant presque doublé par rapport aux fournitures suisses. Dans de nombreux cas, des prélèvements opérés sur les stocks ont permis d'éviter des transactions à des prix extrêmes.

Le total des achats de l'exercice s'inscrit à 239 millions de francs, soit 4 millions de francs de moins qu'en 1972. Cette faible différence s'explique par le fait que si le renchérissement a alourdi les factures, l'explosion des coûts s'est traduite par de la retenue dans le réapprovisionnement. Les ventes de vieux matériel ont produit 9,7 millions de francs, c'est-à-dire à peu près trois millions de francs de plus que l'année précédente. Les premières consultations de l'industrie internationale effectuées en 1972 avec le concours d'EUROFIMA en vue de la mise au point de l'appareil automatique de traction et de choc ont pris fin et leurs résultats ont été analysés. La préparation du dossier relatif à la mise en adjudication à l'échelon international a déjà atteint un stade avancé. A la suite de la décision de 1973 qui diffère l'introduction de l'attelage automatique de quatre ans, en la reportant à 1985, l'adjudication sera aussi retardée.