

Zeitschrift: Rapport de gestion / Chemins de fer fédéraux suisses

Herausgeber: Chemins de fer fédéraux suisses

Band: - (1988)

Rubrik: Investissements et achats

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>

Investissements et achats

Les investissements consacrés en 1988 aux installations fixes (ateliers principaux non compris) s'élèvent à 1138,2 MFr. Cela représente 18,4 MFr de plus que prévu au budget (+1,6%). C'est la première fois depuis un certain temps que le budget est légèrement dépassé, fait assez singulier si l'on sait qu'au cours des dernières années, les retards apportés à l'approbation des plans ont entraîné maintes reprises, et dans une mesure croissante, le programme de réalisation des investissements, et que les montants budgétisés n'ont en général pas été atteints.

Dans la perspective des travaux requis pour Rail 2000, l'on a donc, durant l'exercice, cherché encore davantage à mener parallèlement différentes études de projets, afin d'élargir la marge disponible pour la mise en chantier des travaux. Cette tendance se manifestera dans une mesure accrue dans les années à venir, en ce sens que les projets en cours de mise au point dépasseront en nombre ceux qu'il est possible de réaliser simultanément.

Les travaux suivants ont été achevés.

- Flamatt, modernisation de la gare
- Lucerne, nouvelle installation de sécurité
- Cadenazzo, mise en place du centre Cargo
- Chiasso, aménagement du centre commercial
- Meilen, modernisation de la gare
- Winterthour, nouvelle installation de sécurité

Les travaux suivants ont été entrepris ou poursuivis.

- Aigle, transformations en vue du passage des trains à 140 km/h
- Biel, agrandissement du dépôt pour les rames réversibles du trafic régional
- Zollikofen, nouvelle installation de sécurité
- Chiasso, modernisation de la gare et nouvelle installation de sécurité
- Zoug, modernisation de la gare
- Lucerne, modernisation de la gare
- Zurich, gare principale, transformations dans la zone des quais et du bâtiment voyageurs
- Oberwinterthur, extension du dépôt de Winterthour
- Gossau, nouvelle installation de sécurité
- Ligne de l'aéroport de Genève
- Münchenbuchsee–Schüpfen, doublement de la voie
- Construction de la ligne du Grauholz entre Berne Löchligut et Mattstetten
- Gümligen–Thoune, poursuite de la modernisation de la ligne
- Zoug–Cham, doublement de la voie
- RER de Zurich, construction de la ligne Zurich–Dietlikon/Dübendorf
- Zürich HB–Zürich Altstetten, seconde double voie
- Ligne du Knonaueramt, création d'îlots de double voie
- Wetzikon–Aathal, doublement de la voie

L'aspect des bâtiments, avec celui des véhicules, est déterminant pour l'image de marque du chemin de fer. Aussi des concours d'idées et de projets sont-ils de plus en plus souvent prévus lors d'importantes reconstructions ou modernisations de gares, en vue de la promotion qualitative en matière architecturale et urbanistique. Ils sont généralement organisés en liaison avec les cantons, les communes ou d'autres organismes, leur but étant de fournir des solutions d'ensemble bien adaptées aux exigences complexes que doivent remplir les bâtiments. En 1988, les concours lancés pour les gares d'Olten, de Zoug, de Schaffhouse, d'Uster et de Saint-Gall ont été clos. D'autres sont en cours pour les gares de Dornach, de Cham, de Lugano et de Baden.

Le renouvellement des tunnels n'a pas pu suivre le rythme prévu, en raison notamment de questions de profil liées aux transports par ferroviaire à travers les Alpes, qui ont nécessité un examen général des priorités. Les dépenses engagées en 1988 se sont élevées à 30 MFr.

Installations fixes

Modernisation de gares

Modernisation et construction de lignes, doublement de voies

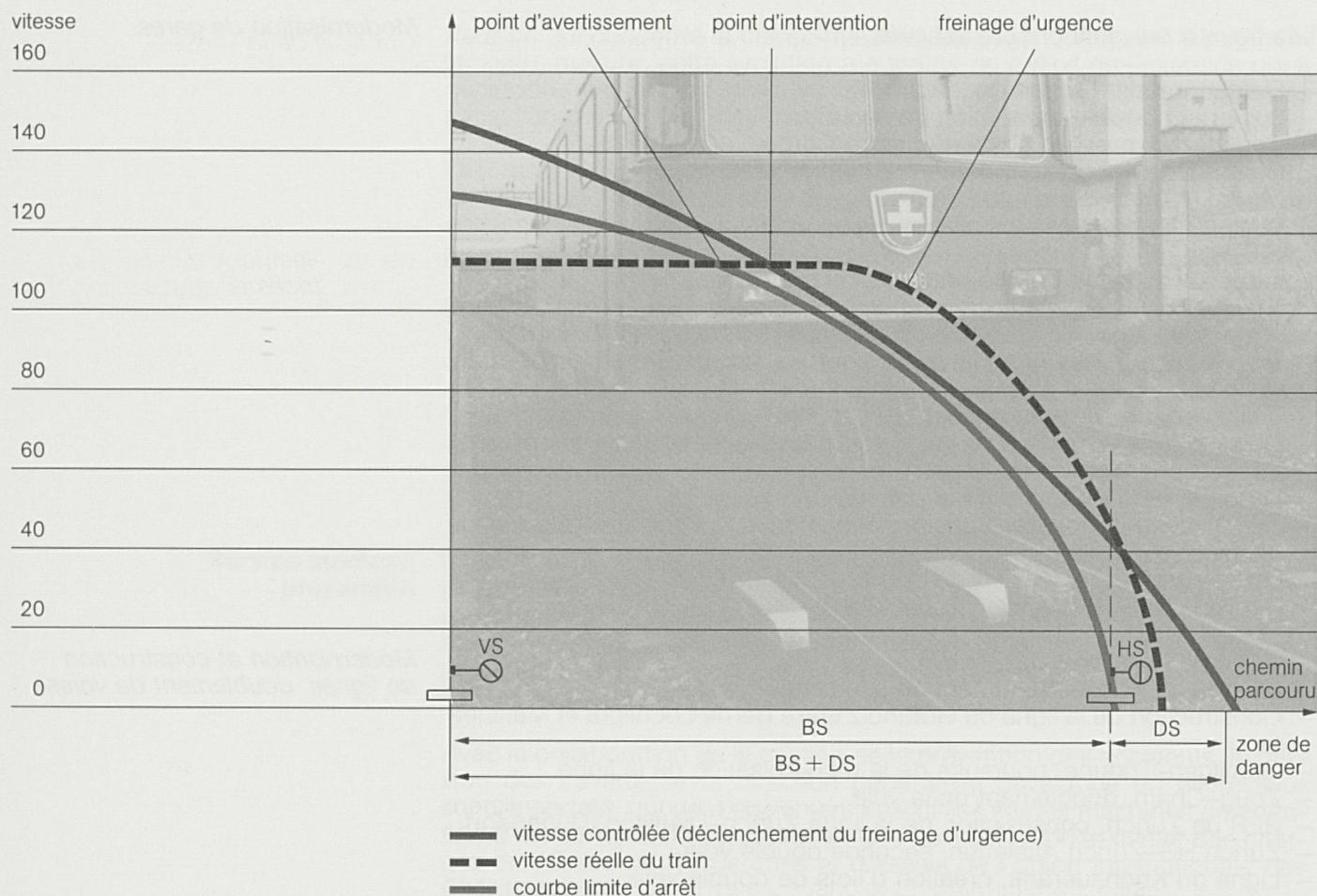
Bâtiments

Tunnels et ponts

Dans le tunnel du Simplon, le rail conducteur aérien, posé sur une section d'essai, a donné de bons résultats lors de courses effectuées à 160 km/h. Ainsi sont réalisées, dans les deux galeries à voie unique, les conditions nécessaires pour disposer, s'il le faut, dans deux ans environ, du profil permettant le ferroutage des camions de 4 m de hauteur aux angles.

Dans le cadre du remplacement de ponts anciens, la spectaculaire mise en place du viaduc sur la Limmat, près de Wettingen, a suscité un vif intérêt auprès du public. L'intensification du trafic réduisant les intervalles disponibles pour les travaux d'entretien et de renouvellement, la planification exacte de ces opérations prend toujours plus d'importance.

Fonctionnement du dispositif CFF de contrôle automatique de la vitesse



VS = signal avancé présentant l'image d'avertissement BS = distance de freinage DS = distance de sécurité HS = signal principal présentant l'image d'arrêt

Le système de contrôle ponctuel de la vitesse des trains représente une nouvelle amélioration de la sécurité sur rails. Il contrôle le parcours de freinage de tous les trains qui s'approchent d'un signal ordonnant l'arrêt ou une réduction de la vitesse. Au besoin, il déclenche automatiquement un freinage d'urgence, de manière automatique et suffisamment tôt pour que le convoi s'immobilise avant la zone de danger. A la fin de 1988, sept engins moteurs et vingt-cinq signaux étaient, à titre d'essai, munis de ce dispositif. Une première phase d'équipement doit porter sur quelque 4000 signaux du réseau CFF, soit sur un tiers de tous ceux qui entrent en ligne de compte. Son achèvement est prévu pour 1996. A ce moment, les ordinateurs de bord auront été installés sur l'ensemble du matériel de traction (sauf sur ceux de type antérieur aux Ae 6/6).

Sur la photographie, l'on distingue entre les rails la balise de transmission voie-machine.

La miniaturisation croissante des ensembles de commutation se répercute sur les installations électriques. Il en résulte notamment que les fonctions de sécurité s'associent de plus en plus étroitement à des fonctions d'information pour l'exploitation et la clientèle, cela jusque dans les petites gares.

Petites installations de sécurité et passages à niveau

En 1988, le renouvellement des postes d'enclenchement a porté sur ceux de Bärschwil, de Sonvilier, de Cortébert, de Wichtrach, de Palézieux, de Saint-Blaise, de Safenwil, de Kölliken, d'Au ZH, de Seuzach et d'Embrach-Rorbas.

Les passages à niveau supprimés sont au nombre de 19, dont 12 ont été remplacés par des ouvrages dénivélés ou par des chemins parallèles à la voie ferrée. En outre, 37 passages à niveau ont été dotés de barrières automatiques fonctionnant en dépendance des signaux.

L'essai en service du système CFF de régulation des trains par radio a débuté le 2 mai 1988 sur la ligne Zurich–Uster–Rapperswil. Les résultats obtenus permettent d'ores et déjà d'équiper de la radio sol-trains les installations et les véhicules de traction du RER de Zurich.

Liaisons radio sol-trains

Au cours de l'exercice, le conseil d'administration a approuvé la mise en place du nouveau système d'arrêt automatique des trains avec contrôle de la vitesse, qui non seulement offrira une protection absolue contre le franchissement de feux rouges, mais permettra aussi de surveiller l'observation des limites de vitesse. Selon le programme établi, le système doit être implanté sur l'ensemble du réseau d'ici à 1996, ce qui implique la pose de 4000 balises et l'équipement de quelque 800 véhicules.

Contrôle de la vitesse

Le renouvellement intégral de l'usine de Vernayaz s'est poursuivi. En décembre 1988 l'on a achevé le montage des grandes machines (alternateurs et turbines), installé les nouveaux transformateurs et terminé en grande partie les locaux destinés à abriter l'équipement électronique pour l'ensemble du système directeur. Depuis le milieu de 1988, l'usine de Châtelard-Barberine est télécommandée à partir de Vernayaz.

Usines électriques, centrales convertitrices et sous-stations

A Massaboden, une année après les intempéries d'août 1987, les dommages causés par ces dernières étaient suffisamment réparés pour que l'usine puisse de nouveau fonctionner. Il avait notamment fallu remettre en état la prise d'eau de Mörel, la galerie d'aménée ainsi que le bassin de compensation, et remplacer la conduite forcée.

Les études préliminaires au renouvellement intégral de la centrale d'Amsteg ont progressé au point que l'élaboration de l'avant-projet et l'étude d'impact sur l'environnement ont pu être entreprises.

Les travaux suivants ont été achevés.

- Centrale convertitrice de Giubiasco, montage d'un nouveau régulateur de puissance, travaux de révision sur les machines et l'équipement haute tension
- Usine d'Amsteg, transformation des prises d'eau du Kärstelenbach et de l'Etzlibach, reconstruction de l'évacuateur de fond et du dispositif de nettoyage des grilles au bassin de compensation de Pfaffensprung
- Sous-stations de Brougg, de Rapperswil et de Rotkreuz, travaux de transformation dans le poste de couplage à ciel ouvert
- Usine de Ritom, pose d'un câble de 16 kV dans la zone de Piora

Les travaux suivants ont été entrepris ou poursuivis.

- Sous-station de Fribourg, renouvellement de l'installation
- Sous-station de Zurich, équipements de commande et poste de couplage à ciel ouvert
- Killwangen, construction d'une sous-station intermédiaire
- Sous-station de Delémont, travaux de génie civil pour l agrandissement des installations de couplage
- Seebach, mise en place du centre directeur sectoriel

Lignes de transport

La première phase de transformation de la ligne de transport Chiètres–Rapperswil/Bienne a pris fin sur la section Chiètres–Kallnach par la mise sous tension des lacets de 132 kV. La construction du premier tronçon de la ligne commune EOS-CFF Galmiz–Romanel–Genève s'est terminée entre Romanel et Vaux-sur-Morges. La modernisation de la ligne de 132 kV reliant l'usine de l'Etzel à Sargans s'est poursuivie par la mise en service de la section Ziegelbrücke–Weesen. Pour l'alimentation de la sous-station qui vient d'être achevée à Killwangen, une antenne a été greffée à Neuenhof sur la ligne de 132 kV Brougg–Seebach. Au Tessin, la ligne de Pian Scairolo à Balerna ainsi que la sous-station mobile établie en ce dernier point sont entrées en service, tandis que s'achevait le renouvellement de la ligne de 66 kV Giubiasco–Cadenazzo–Bironico.

Dans l'ensemble, les CFF ont construit en 1988 26 km de lignes de transport. D'une manière générale, les projets de construction et de transformation de lignes de transport d'énergie se heurtent à une opposition qui ne cesse de croître. Le temps de travail nécessaire par kilomètre de ligne augmente d'année en année.

Génie hydro-électrique

Les opérations de contrôle et de mesure effectuées sur les barrages en vertu des lois et ordonnances fédérales ont donné des résultats positifs. La suppression des dommages causés par les intempéries de 1987 a nécessité d'amples dispositions et études de projets.

Matériel roulant, ateliers

En 1988, 370,8 MFr ont été investis dans ce domaine.

| | | |
|-------------------|---|--|
| Matériel commandé | 26 20 20 30 12 200 | locomotives Re 4/4 450 (RER) automotrices pour rames réversibles voitures pilotes pour rames réversibles voitures unifiées du type IV voitures panoramiques RIC wagons Hbbillns |
| Matériel reçu | 3 24 23 3 47 18 5 36 91 51 | locomotives diesel Am 4/4 (ex-DB) automotrices pour rames réversibles voitures pilotes pour rames réversibles tracteurs diesel Tm III voitures unifiées du type IV voitures-restaurants voitures-lits (ex-DB) wagons Eanos wagons Shimmns wagons Uacs |
| Matériel réformé | 8 10 7 9 3 79 1 394 | locomotives de ligne automotrices voitures pilotes tracteurs et draisines wagons de chauffage à vapeur voitures fourgon wagons |

Etablissement informatisé des tableaux de service

Grâce à l'informatique, des rationalisations sont possibles dans le domaine des tableaux de roulement du personnel de conduite, des agents de trains et des véhicules de traction. Une série d'exams préliminaires a montré qu'un programme conçu en Allemagne fédérale pour l'établissement des tableaux de service des véhicules et du personnel roulant d'entreprises municipales de transports publics peut aussi servir aux besoins des CFF, moyennant un certain nombre d'adaptations. L'on a donc décidé en 1988 d'acquérir une première phase du programme ainsi adapté, sous le nom de projet DIGEST, aux fins d'établir les tableaux de roulement annuels du matériel moteur. Une option a été prise sur la seconde phase, pour les tableaux de service annuels du personnel de conduite. La première sera mise en application dans le courant de 1989; si les résultats sont con-

cluants, les CFF feront aussi l'acquisition de la seconde. Il est prévu en outre d'aménager le programme en vue du traitement informatique des problèmes concernant la répartition journalière des véhicules moteurs, du personnel de conduite et des agents de train.

La première des 24 Re 4/4 450, commandées en 1986 et destinées au RER de Zurich, est sortie d'usine au début de 1989. Avec leur puissance de 3200 kW, leur masse par essieu de 18 tonnes et leur vitesse maximale de 130 km/h, ces véhicules combinent les avantages de la technique des convertisseurs et ceux des nouveaux bogies à essieux orientables. C'est la première fois aux CFF que les agents de conduite et le personnel d'entretien sont assistés dans leur travail par un réseau incorporé d'une vingtaine de microprocesseurs, qui exécutent pour ainsi dire toutes les fonctions de commande et de régulation. Un logiciel approprié affiche automatiquement certaines informations telles qu'annonces des gares, indications concernant la ligne, et le diagnostic du défaut en cas de dérangement. Les solutions choisies doivent réduire au minimum les coûts d'exploitation et d'entretien.

Les premières voitures à deux niveaux, sorties d'usine au début de 1989, sont soumises à une vaste série de mesures et d'essais, afin de bénéficier d'une préparation optimale en vue de la mise en service du RER de Zurich, prévue pour 1990.

La construction de 26 autres machines Re 4/4 450, confiée à l'industrie au cours de l'exercice, doit porter le parc des locomotives du RER de Zurich à 50 unités, nombre nécessaire pour l'exploitation du réseau. Le marché inclut l'équipement «traction» des voitures pilotes correspondantes; ces dernières, ainsi que les voitures intermédiaires, ont été commandées au début de 1989.

Le matériel des nouveaux trains-navette a été bien accueilli par le public. Il s'est avéré nécessaire en 1988 de faire construire encore 20 de ces rames réversibles en complément des séries de 30 unités chacune commandées en 1985 et 1986. Cette troisième série sera également dotée d'éléments intermédiaires issus de la transformation et de la modernisation de voitures unifiées des types I et II. Avec les quatre compositions de présérie, les nouvelles rames réversibles (dites «Colibris») seront au nombre de 84.

La livraison des voitures unifiées du type IV s'est poursuivie par la sortie d'usine de 18 unités de 2e classe et de 29 de 1re; ces dernières sont dotées d'une cabine téléphonique fermée. A la fin de l'année, ce matériel éprouvé formait un parc de 389 unités. Une nouvelle tranche de 30 VU IV de 2e classe, de construction inchangée, a été commandée au cours de l'exercice.

Des 19 voitures-restaurants commandées en 1986, 18 sont déjà entrées en service. Grâce à leur ambiance agréable et à la variété des mets servis, elles jouissent de la faveur du public.

En vue d'accroître l'attractivité du tourisme ferroviaire, tant dans les relations à grand parcours que dans les services à la demande, les CFF ont décidé d'acquérir 12 voitures panoramiques, dont le type dérive de celui des voitures Eurocity, en cours de fabrication. Le plancher surélevé et les grandes baies, qui s'élèvent jusque dans la courbure du toit, garantissent une vue très dégagée.

Les fabriques ont livré 91 wagons «Shimmns», spécialisés pour le transport de rouleaux de tôle, 36 wagons tombereaux «Eanos» et 51 wagons «Uacs», pour chargements de pulvérulents. Les 50 «Slmmnps» pour chars blindés, commandés en 1987 à la demande et pour le compte du DMF, ont tous été mis en service.

Au cours de l'exercice, les CFF ont décidé l'achat de 200 wagons à deux essieux «Hbillns», à parois coulissantes et à cloisons intérieures verrouillables. De plus, pour répondre à des besoins commerciaux, 100 unités existantes du type «Hbils», à parois coulissantes, ont été pourvues d'une isolation thermique, tandis que 150 wagons «Hbis» et 25 «Gs» étaient équipés des conduites de chauffage et d'alimentation ainsi que de la conduite UIC.

Matériel roulant pour les services de RER

Nouvelles rames réversibles

Voitures

Wagons

Quelque 300 wagons de particuliers de construction relativement ancienne, immatriculés au parc des CFF, sont en cours d'adaptation aux normes requises par l'augmentation de la vitesse des trains de marchandises, prévue à partir de 1990 dans le trafic suisse et international.

Ferroulage Le fort accroissement du ferroulage, accompagné ou non, a exigé une extension du parc de matériel de l'entreprise Hupac SA, Chiasso. En 1988, l'industrie a livré 70 wagons à plancher surbaissé et 80 wagons aménagés pour le transport de caisses mobiles. Les ateliers principaux ont transformé huit anciens véhicules RIC de 2e classe en voitures d'accompagnement pour trains de ferroulage, dotées de couchettes à l'usage des chauffeurs de poids-lourds.

Véhicules routiers Des équipements chasse-neige ont été achetés pour trois tracteurs sur rail du service des travaux; durant l'hiver, ils sont montés sur ces véhicules en remplacement du pont basculant et de la grue de chargement. La double turbine fraiseuse enlève jusqu'à 3000 tonnes de neige par heure et dégage la voie sur une largeur de 6,15 mètres. Un dispositif de pivotement, installé sous le tracteur, lui permet de travailler dans les deux sens de marche.

Petits véhicules moteurs Le rehaussement des quais de gare, destiné à faciliter l'accès aux voitures, exige une adaptation des véhicules affectés au transbordement des bagages. En vue de simplifier et d'accélérer ces opérations, de nouveaux chars à bagages ont été mis à l'essai; la hauteur de leur pont de chargement est réglable suivant le niveau du plancher des fourgons. S'ils sont affectés à une petite gare où l'emploi d'un véhicule tracteur ne se justifie pas, ces chars peuvent être équipés d'un moteur à batterie pour franchir les rampes d'accès aux quais.

Ateliers principaux Les travaux d'entretien des véhicules de traction ont été caractérisés par le nombre élevé des révisions intégrales de locomotives Re 4/4 II. Deux rames TEE quadricourant, à six éléments, ont été transformées en trains Eurocity.

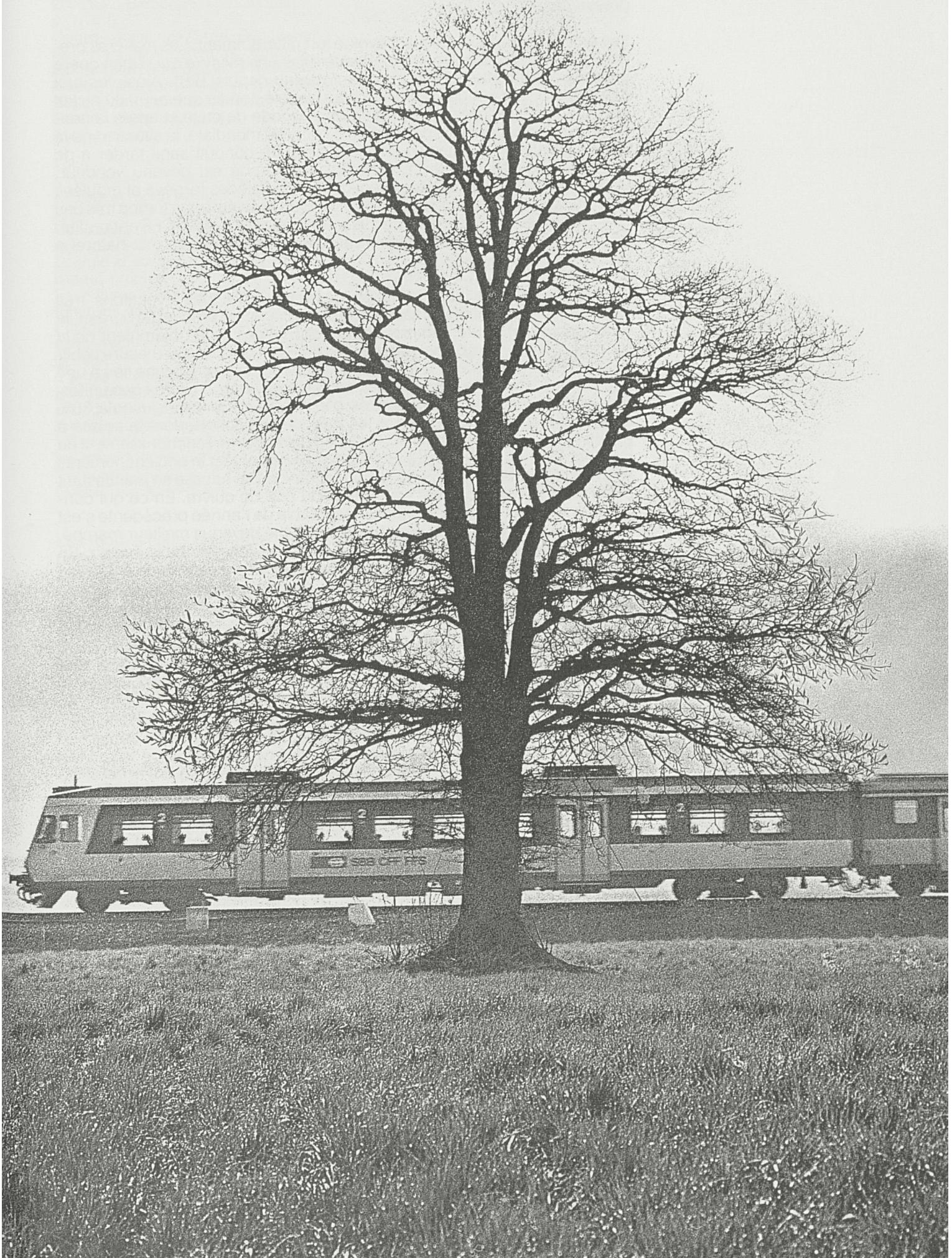
Les liaisons radio sol-trains devant être disponibles pour l'exploitation du RER de Zurich, la préparation des engins de traction et des voitures pilotes en vue du montage des équipements nécessaires a demandé de grands efforts.

Lors de leur révision principale, deux voitures unifiées II de 1re classe ont été transformées en voitures-salons du type «club». Un de ces véhicules a été aménagé à titre d'essai en voiture-bureau. Une entreprise privée y a installé des téléphones, des ordinateurs individuels, des imprimantes, des photocopieurs et des télécopieurs. De son côté, l'ancienne voiture-salon RIC a subi une transformation intérieure pour être remise en service comme voiture-salon de grand confort. Enfin, un véhicule prototype a été réalisé pour la transformation prévue de voitures RIC à couloir latéral en voitures non compartimentées.

Le manque de potentiel disponible dans les ateliers principaux a obligé les CFF à faire réparer par des entreprises privées plusieurs voitures endommagées lors de collisions.

A Olten, le nouvel atelier de réparation de palettes, construit en remplacement de celui qu'un incendie avait détruit en avril 1986, est entré en service au mois de juillet. L'installation moderne permet de réparer 300 000 engins par an, ce qui suffit pour que toutes les palettes devenues inaptes à l'échange mais valant la peine d'être réparées puissent être restituées au pool.

Le confort en trafic régional a pour nom «Colibri». Les nouveaux trains-navette surnommés Colibris (ici près de Fräschels) sont toujours plus fréquents en trafic régional. Ils accroissent le confort des voyageurs sur les courtes distances et sur les lignes secondaires.



Approvisionnements et achats

La situation économique favorable s'est maintenue en Suisse durant l'année. Alors que le niveau d'occupation accélérerait sa croissance, le renchérissement est resté limité. L'indice des prix à la consommation a progressé de 2%.

Les prix des divers produits ont évolué fort différemment. Les matières premières non énergétiques ont augmenté dans une mesure qui n'était guère prévisible, pour atteindre le plus haut niveau depuis 1981. Ainsi, les prix moyens du cuivre et de l'aluminium ont doublé, tandis que ceux du nickel ont plus que quadruplé. Au terme d'une période de crise et après la contraction des capacités de production à l'échelle mondiale, la situation de la sidérurgie s'est nettement redressée, ce qui a conduit sans tarder à de notables hausses de prix. D'acheteur, le marché est devenu vendeur. Comme au cours des années précédentes, les pièces forgées et moulées ont renchéri de 3 %. Le prix de la ferraille, dont le niveau était tombé très bas l'année précédente, est remonté d'environ 40%, ce dont les CFF ont profité. Le prix du pétrole brut n'a guère varié, alors que celui du gaz naturel a baissé de près de 25%.

Le matériel d'exploitation d'usage général a suivi des évolutions très variées. Pour les outils, les machines, le mobilier et les articles de bureau, le renchérissement a été compris entre 1 et 5%, par suite notamment de la forte montée des prix du polyéthylène et du PVC. Le coût des mesures obligatoires de protection de la santé et de l'environnement a donné lieu à une hausse de 5% dans le domaine des couleurs et vernis. Les prix des uniformes ont été notablement influencés par le coût de la laine (jusqu'à 30% d'augmentation), mais aussi par les frais de confection, dont la baisse a atteint jusqu'à 5% par suite de la forte concurrence. Le renchérissement du matériel électrique et du matériel pour lignes de contact et enclenchements est resté de l'ordre de 3%, une rapide tendance à la hausse se manifestant cependant pour les câbles, sous l'effet du prix du cuivre. En ce qui concerne le matériel de voie, la situation favorable de l'année précédente s'est maintenue pour l'essentiel, les rails étant même devenus meilleur marché. L'évolution en cours sur le marché de l'acier se fait néanmoins sentir. En fermant son usine de Rheinhausen, la maison Krupp a définitivement cessé de produire des rails. Une légère baisse de prix a été enregistrée dans le secteur du bois, des palettes et des traverses. La diminution des besoins de traverses en bois ainsi que les prix avantageux à l'importation ont intensifié la concurrence. Le volume des achats de matériel de superstructure a atteint 146,5 MFr, ce qui constitue un record, dû principalement aux besoins engendrés par la construction du RER de Zurich, mais aussi aux profils de rail plus lourds ainsi qu'aux éléments procédant d'une technologie avancée, tels les coeurs mobiles destinés aux branchements franchissables à grande vitesse et soumis à de fortes contraintes.

Dans l'ensemble, les acquisitions effectuées par la direction de l'approvisionnement et des achats, autrefois centrale d'achat, ont progressé de 15 MFr pour atteindre 357 MFr. Cette augmentation reflète d'une part l'accroissement des besoins dans de nombreux secteurs et, d'autre part, la concentration plus poussée des activités d'approvisionnement dans un service spécialisé unique. Le produit des ventes, soit 20,3 MFr, a dépassé de 2,3 MFr celui de l'année précédente. Les traverses en bois ont trouvé un appréciable regain d'intérêt. De même, les rails usagés réutilisables ont fait l'objet d'une forte demande.

Les applications informatiques destinées à soutenir les opérations d'achat ont fait leurs preuves. La mise en service du système MAWE (gestion, comptabilité et décompte du matériel) se poursuit conformément au programme. A l'heure actuelle, quelque 12 000 articles sont gérés par MAWE.

En vertu des dispositions relatives à la protection de l'environnement, les CFF sont tenus d'éliminer leur vaste quantité de déchets d'une manière conforme aux impératifs écologiques. La direction de l'approvisionnement et des achats est chargée d'élaborer avec les services concernés une conception de l'élimination des déchets valable pour l'ensemble des CFF. Des solutions ont déjà été mises au point pour les tubes fluorescents et les lampes à décharge, qualifiés de «déchets spéciaux».

| <u>Provenance de l'énergie</u> | 1987 GWh | % | 1988 GWh | % | Economie énergétique |
|--|-------------|-------|-------------|-------|-----------------------------|
| Usines CFF (Amsteg, Ritom, Vernayaz, Châtelard-Barberine, Massaboden et Trient) | 840,741 | 25,3 | 906,046 | 26,6 | |
| Usines communes (Etzel, Rupperswil-Auenstein, Göschenen) et centrales triphasées à participation CFF (Electra-Massa, Wassen, CTV-Vouvry, AKEB-Bugey, centrales nucléaires de Gösgen et de Leibstadt) | 1901,974 | 57,2 | 1945,450 | 57,2 | |
| Autres sources | 585,270 | 17,5 | 551,100 | 16,2 | |
| Total | 3327,985 | 100,0 | 3402,596 | 100,0 | |
| <u>Utilisation de l'énergie</u> | 1987 GWh | % | 1988 GWh | % | |
| Consommation d'énergie de traction, mesurée à la sortie des sous-stations | 1712,893 | 51,5 | 1798,058 | 52,8 | |
| Energie affectée à d'autres usages propres | 28,261 | 0,9 | 28,500 | 0,9 | |
| Fournitures d'énergie de traction (chemins de fer privés, etc.) | 160,124 | 4,8 | 166,323 | 4,9 | |
| Energie fournie à d'autres tiers et échanges avec les centrales du réseau général | 350,989 | 10,5 | 355,386 | 10,5 | |
| Energie motrice des pompes d'accumulation | 38,692 | 1,1 | 29,333 | 0,9 | |
| Excédents vendus | 824,629 | 24,8 | 817,952 | 24,0 | |
| Energie consommée dans les usines, les centrales de convertisseurs et les sous-stations, pertes | 212,397 | 6,4 | 207,044 | 6,1 | |
| Total | 3327,985 | 100,0 | 3402,596 | 100,0 | |

Les mouvements d'énergie liés à l'alimentation du réseau de traction ont porté en 1988 sur 3403 GWh, dépassant de 75 GWh ou 2,2% le chiffre de 1987.

La production des usines CFF, qui utilisent exclusivement la force hydraulique, a progressé de 65 GWh ou 7,8% d'une année à l'autre, grâce aux conditions hydrologiques favorables et à la gestion serrée des réserves d'eau. Les usines communes monophasées et les centrales triphasées dont les CFF sont détenteurs de parts ont, dans l'ensemble, maintenu leur production au niveau de 1987. Le fonctionnement des centrales nucléaires de Gösgen et de Leibstadt a donné toute satisfaction, tandis que les participations (prises dans le cadre d'AKEB) à des centres producteurs nucléaires sis à l'étranger ont procuré sensiblement moins d'énergie que prévu, par suite de travaux de révision et de grèves survenues en France. Cette perte a cependant été compensée par la forte production des centrales hydrauliques.

Les achats d'énergie à d'autres usines ont reculé de 34 GWh ou 5,8%.

La consommation des trains CFF, mesurée à la sortie des sous-stations, a encore progressé de 85 GWh ou 5%, ce qui correspond à l'accroissement des prestations d'exploitation et de transport. Les fournitures aux chemins de fer privés ont atteint 6 GWh (3,9%) de plus qu'en 1987. La quantité d'énergie mise à la disposition du réseau général d'électricité, en partie sur la base de contrats à long terme, s'est élevée à 818 GWh et correspond en gros au chiffre de l'année précédente.

Les 3404 GWh consommés ont été produits pour 51,4% sous forme de courant triphasé et pour 48,6% sous forme de courant de traction monophasé; 64% de cette énergie étaient d'origine hydraulique et 36% d'origine thermique (part des centrales fonctionnant au mazout: 0,9%).

Pour l'ensemble du réseau ferroviaire alimenté par les CFF, la plus forte consommation journalière, enregistrée le 22 novembre, a atteint 8,1 GWh, la pointe de charge maximale s'inscrivant à 540 MW. L'accroissement général des prestations du chemin de fer se répercute aussi sur la puissance à fournir par le réseau d'alimentation en énergie, et les pointes journalières de l'ordre de 500 MW n'ont plus rien d'exceptionnel, surtout durant la saison froide.