

**Zeitschrift:** Rapport de gestion / Chemins de fer fédéraux suisses

**Herausgeber:** Chemins de fer fédéraux suisses

**Band:** - (1991)

**Artikel:** Le plein d'énergie : la valse à seize temps deux tiers

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-676315>

### 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:** 19.02.2026

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



**ELIN**

*La salle des machines de l'usine de Vernayaz récemment modernisée.*

## **Le plein d'énergie: la valse à seize temps deux tiers**

*Avec des mouvements d'énergie de quelque 3,5 milliards de kWh par année, les CFF appartiennent au cercle des dix plus gros producteurs de courant de Suisse. Malgré cela, l'approvisionnement en énergie et en puissance pour le chemin de fer de l'avenir leur occasionne des soucis. Non moins de 380 MW de puissance de générateurs vont bientôt manquer, suite aux besoins supplémentaires de courant engendrés par le ferroviaire et par l'accroissement de trafic des premières étapes de Rail 2000. Il s'agira de couvrir ces besoins très rapidement.*

Le courant de traction est une énergie particulière. C'est un courant alternatif monophasé qui se distingue du courant domestique et industriel par sa faible fréquence. Si le courant domestique oscille à 50 Hertz, les locomotives n'en reçoivent qu'un tiers, soit 16 2/3.

Au début de l'électrification, cette particularité apportait de considérables avantages techniques. Aujourd'hui, elle ne serait même plus nécessaire. Bien qu'elle exige impérativement des installations séparées, elle n'apporte pas que des inconvénients. Car les vieilles usines, d'une grande longévité, produisent l'électricité à des conditions extrêmement avantageuses et les stations de convertisseurs, liens nécessaires entre les fréquences industrielle et ferroviaire, garantissent avec une grande souplesse l'échange d'énergie entre réseau ferroviaire et réseau public.

Pour leurs besoins de traction, les CFF doivent donc produire eux-mêmes toute l'énergie nécessaire, ou convertir à une fréquence plus basse l'énergie qu'ils reçoivent du réseau industriel. Cela signifie que l'on trouve dans le réseau des chemins de fer tous les éléments existant dans un réseau usuel :

les usines de production d'énergie, soit

- 2 usines CFF d'accumulation (Ritom, Châtelard-Barberine)

- 4 usines CFF au fil de l'eau (Amsteg, Vernayaz, Trient et Massaboden)
- 2 usines communes d'accumulation (Etzel, Göschenen)
- 1 usine commune au fil de l'eau (Rapperswil-Auenstein)
- 6 convertisseurs de fréquence
- 2684 km de lignes de transport à haute tension pour la répartition de l'énergie à grande distance
- 49 sous-stations pour la transformation du courant à la tension de la caténaire
- 6830 km de lignes de contact pour la répartition en surface aux véhicules de traction.

Cette chaîne de production est exploitée en majeure partie par les CFF. Le personnel de permanence et d'entretien est également composé de cheminots.

### **Puissance accrue**

Bien que les locomotives fournissent un travail considérable en utilisant relativement peu d'énergie, la consommation de courant de traction varie selon les heures de la journée et les saisons. La production doit s'y adapter. Toutes les usines ne sont pas en mesure de faire face aux continues variations. Si elles doivent travailler de manière économique, les centrales thermiques fournissent des quantités constantes d'énergie, dite énergie en ruban. Il en va de même des usines fluviales qui, lorsque les turbines travaillent à régime réduit, laissent partir l'eau

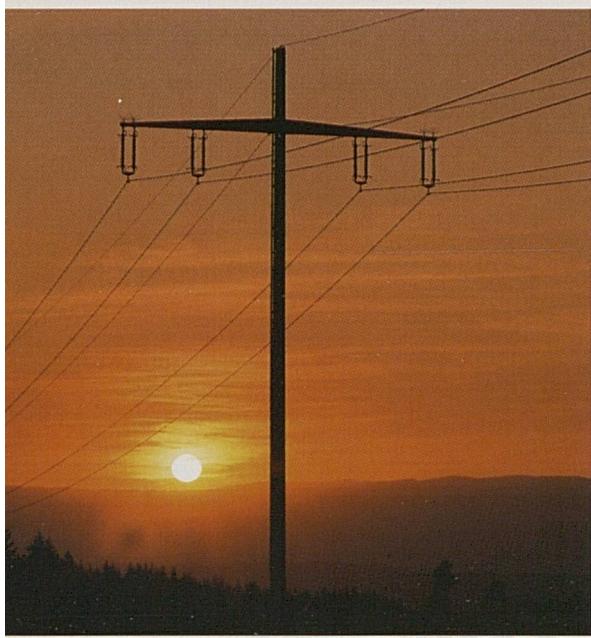
inutilisée par dessus le barrage. En revanche, l'eau accumulée dans les lacs de barrage alimente les génératrices en fonction des besoins momentanés.

En renouvelant leurs usines électriques, les CFF gagnent en premier lieu de la puissance, avec laquelle ils entendent couvrir les besoins en énergie de pointe qui se produiront toutes les heures dans l'horaire cadencé de Rail 2000. Concrètement, cela signifie que le débit des conduites d'eau doit être augmenté, tout comme la puissance des turbines et des générateurs. Cela a incité les CFF à moderniser leur usine de Vernayaz pour un montant de 250 millions de francs et à en augmenter la puissance, qui passe de 60 à 110 MW avec un passage d'eau à peine doublé. Des revendications plus exigeantes concernant le débit d'eau résiduel diminuent le gain réalisé par le renouvellement des usines. C'est ainsi qu'un quart du gain réalisable dans la nouvelle centrale d'Amsteg ne pourra pas être exploité.

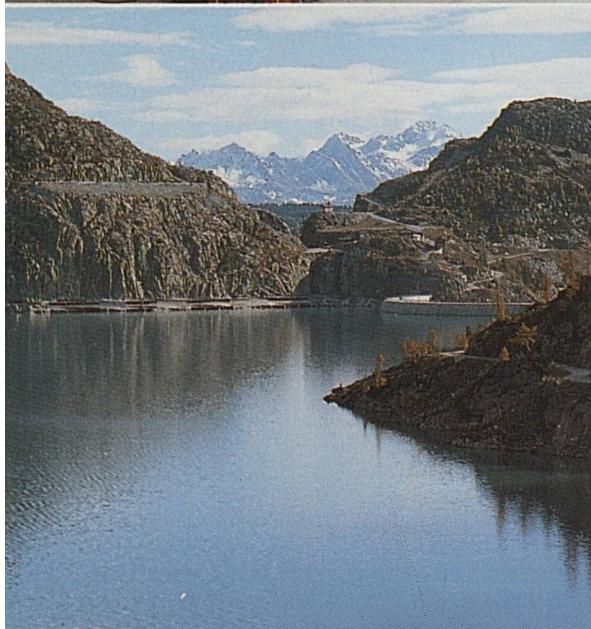
### **La bonne connexion**

La distance entre l'usine électrique et la locomotive étant en général assez longue, il s'agit d'éviter les pertes d'énergie durant le transport. Les 132 000 V des lignes de transport ne pouvant pas être utilisés directement par les locomotives, les quelque 50 centrales de convertisseurs et sous-stations réparties sur l'ensemble du pays abaissent cette tension à 15 000 V avant de transmettre le courant de traction aux caténaires.

L'exploitation ferroviaire, caractérisée par des fluctuations prononcées de trafic, pose de hautes exigences aux nombreux postes de couplage et de réglage. Chaque perturbation de l'équilibre énergétique conduit aussitôt à l'effondrement du réseau, si des mesures ne sont pas prises immédiatement. La réserve de puissance doit être dimensionnée en conséquence.



*L'eau est le nerf de la traction.*



Un nouveau système de gestion télécommandée du réseau doit contribuer à diriger de manière optimale la production et la distribution du courant à la mesure des besoins et à accroître la fiabilité de l'alimentation. Par des simulations, les points faibles peuvent être dépistés à l'avance, permettant la transmission plus rapide des informations. En cas d'importants dérangements, le réseau peut être divisé en secteurs dans lesquels l'équilibre entre la production et la consommation de courant est maintenu. D'ici à 1995, un poste directeur central et trois postes sectoriels assureront la régularisation de l'ensemble de la production de courant de traction et sa répartition selon les besoins des régions.

Les CFF mettent tout en oeuvre pour éviter à l'avenir des situations tendues dans le secteur énergétique. Ils investissent actuellement quelque 100 millions de francs par année dans l'approvisionnement en courant de traction. Une de leurs tâches primordiales sera de renouveler leurs concessions de droits hydrauliques, dont la moitié arrivent à échéance entre les années 2007 et 2017. Grâce à ces concessions d'utilisation des eaux, les CFF couvrent actuellement un quart de leurs besoins en énergie de traction. S'ils ne les renouvelaient pas, ils perdraient aussi la moitié de la puissance de générateurs nécessaire à la régulation du réseau.

Des considérations politiques d'ordres énergétique et écologique exigent que tous les modes de transport contribuent à former un ensemble et à utiliser leurs avantages en conséquence. Les CFF sont partisans d'un tel avenir et sont décidés d'apporter leur contribution.

