

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 102 (1976)
Heft: 25: SIA spécial, no 6, 1976

Artikel: Rationalisation dans l'exploitation ferroviaire
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-72969>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.01.2025

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

Autant de questions auxquelles il est prématuré de répondre.

En revanche, il faut être conscient que, dans ce domaine, il reste encore beaucoup à explorer et à développer.

4. Conclusions

En guise de conclusion, c'est une constatation qui vient à l'esprit. En effet, le rythme des mesures de rationalisa-

tion qui ont été prises ces dernières années s'est incontestablement accéléré et témoigne d'une recherche plus scientifiquement menée que par le passé. Il ne s'agit cependant pas d'un aboutissement dont la fin est proche, mais bien plutôt d'un processus sans cesse renouvelé, dont la croissance peut être plus rapide ou plus lente, mais qui ne connaît finalement pas de limites préétablies.

Rationalisation dans l'exploitation ferroviaire

1. La normalisation du matériel roulant de nos chemins de fer privés

Le matériel roulant des chemins de fer privés suisses est caractérisé par la grande variété des types de véhicules. Cette diversité de modèles provient en grande partie des différences de structure entre ces chemins de fer. Ceux-ci ont été construits par des promoteurs privés, avec des moyens financiers différents, pour des conditions topographiques et d'exploitation différentes et à des époques également différentes. Dans ces conditions, on s'explique que l'on trouve dans nos chemins de fer privés *cinq écartements, huit tensions d'alimentation, trois genres de courants d'alimentation, quatre systèmes de crémaillère et au moins cinq largeurs de véhicules*. C'est ainsi qu'une course d'Interlaken au Jungfrauoch, qui serait possible en fait sur un réseau de voies d'un seul tenant, exige deux transbordements, parce qu'on y trouve deux écartements, deux tensions, deux genres de courant, deux systèmes de crémaillère et deux largeurs de véhicules !

Ces données techniques disparates exigent de notre industrie une grande faculté d'adaptation lors de la construction des véhicules de chemins de fer privés et lui procurent une riche expérience, deux qualités qui sont souvent décisives pour l'obtention de commandes d'exportation. Ces données techniques différentes rendent cependant parfois impossible, ou tout au moins plus difficile, la fabrication d'importantes séries de véhicules uniformes. Les frais fixes d'établissement des plans et de construction se répartissent par conséquent sur un très petit nombre d'exemplaires, ce qui est extrêmement désavantageux pour l'acquisition de matériel roulant. La figure 1 illustre clairement l'influence de l'ampleur d'une série de véhicules sur le prix par unité.

Il en ressort que, pour un nouveau train automoteur, par exemple, le prix unitaire pour une série de dix exemplaires représente environ 70 % du prix que coûterait une série de deux véhicules seulement.

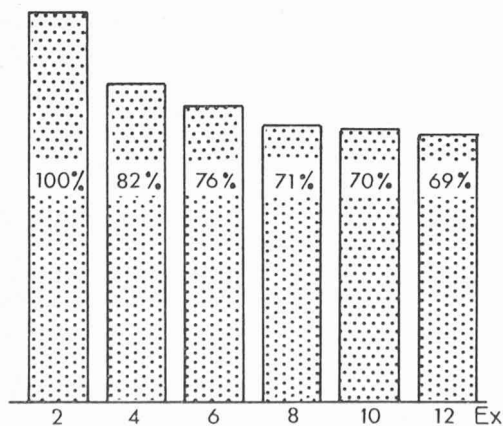


Fig. 1. — Relation entre le prix unitaire et l'importance de la série commandée.

Pour le matériel roulant qui doit être acquis dans la période de 1976 à 1980, l'Office des transports a cherché à utiliser au maximum les possibilités financières de grandes séries de véhicules, malgré la diversité des conditions dans lesquelles se trouvent les entreprises ferroviaires entrant en ligne de compte. La condition préalable à cet effet est de concevoir des types de véhicules susceptibles d'être engagés dans l'exploitation d'un nombre aussi élevé que possible d'entreprises ferroviaires. La diversité de ces conditions pour les chemins de fer à voie normale et à voie étroite est esquissée ci-après.

Dans les *chemins de fer privés à voie normale* dont les lignes sont reliées entre elles ou à celles des Chemins de fer fédéraux, une normalisation des véhicules a toujours été, jusqu'à un certain point, la condition du passage sans restriction d'un réseau à l'autre. C'est la raison pour laquelle ces compagnies ont déjà pu passer, à plusieurs reprises, des commandes collectives avec des résultats financiers intéressants.

Dans les *chemins de fer privés à voie étroite*, les conditions sont beaucoup moins favorables. Les différences de largeur des véhicules, des tensions d'exploitation, des genres de courant et des écartements de voies y compliquent singulièrement une normalisation des remorques et, bien plus encore, des véhicules moteurs. Une enquête faite par notre Office a montré que si elles adoptaient le mode de construction modulaire, ces entreprises privées pourraient, en ce qui concerne leurs véhicules, être classées par groupes. Au sein de ces groupes, il serait possible d'utiliser du matériel roulant dérivé d'un petit nombre de types fondamentaux. Les véhicules ainsi dérivés d'un type de base ne doivent différer, pour les entreprises en cause, que dans la mesure nécessaire sous les conditions données (par ex. gabarit admissible). En revanche, les éléments tels que paroi frontale, hall d'entrée des véhicules, portes, subdivision en fenêtres, fenêtres, grandeurs des compartiments, aménagement intérieur, disposition des sièges, chauffage, ventilation, bogies, etc. doivent être identiques. Des variations ne sont possibles que dans la longueur des véhicules, c'est-à-dire dans le nombre des compartiments qui seront de même grandeur. Cette façon de procéder permet, par exemple, la construction d'un type de voiture unifiée pour une vingtaine d'entreprises.

L'uniformisation du matériel roulant, qui permet la fabrication d'un nombre assez important de véhicules identiques ou pour le moins analogues, n'est cependant pas le seul facteur pour la réduction des prix de revient.

Cette réduction des prix de fabrication exige en outre la *continuité dans la construction des véhicules considérés*. Cela suppose que le fournisseur puisse traiter la série entière de véhicules comme une seule commande. Il n'est, par exemple, pas indifférent que la maison puisse commander en une seule fois 20 ou 200 essieux montés qui doivent être acquis à l'étranger. Des considérations analogues peuvent être faites pour les dispositifs de montage

dans les ateliers. Il est arrivé souvent, ces dernières années que, malgré un mode de construction uniforme, il n'a été possible d'obtenir que des avantages financiers insignifiants, parce que les commandes des différentes entreprises se sont succédé à des intervalles trop longs pour permettre de conjuguer la fabrication des véhicules. Si un groupe d'entreprises se propose, à l'avenir, d'acquérir le même type de véhicules, il faudra absolument veiller à ce que leurs commandes soient passées simultanément.

Ces considérations visent à documenter la volonté de l'Office des transports de pratiquer une politique d'extrême économie lorsqu'il s'agira de renouveler ou de compléter le matériel roulant de nos chemins de fer privés. La normalisation des véhicules ne suffit pas, à elle seule, pour cela ; les entreprises ferroviaires doivent avoir la possibilité de passer simultanément leurs commandes à l'industrie.

2. Trains non accompagnés

Dans leur effort de rationalisation, les chemins de fer ont pris, depuis quelque temps, des mesures aptes à pallier la pénurie de personnel et, par conséquent, à restreindre les frais d'exploitation.

La mise en service de trains non accompagnés (trains de voyageurs remorquant des véhicules sans agents de train) doit être considérée, surtout pour les conséquences directes qu'elle exerce sur les voyageurs, comme l'une des mesures les plus importantes dans ce domaine.

Il est évident que pour garantir la sécurité des voyageurs, le matériel roulant destiné à ce genre de service doit être équipé d'un certain nombre de dispositifs techniques, dont l'ampleur et les caractéristiques ont été fixées en fonction des conditions d'exploitation.

Comme exigence minimale, on demande, par exemple, que les voitures soient équipées de portes à fermeture automatique et que celles-ci puissent être verrouillées pendant la marche.

Des conditions et dispositifs supplémentaires, tels qu'ouverture automatique des portes, bords sensibles, contacts de marche-pied, cellules photo-électriques, lampes de contrôle, boutons-poussoirs, sont demandés, comme déjà dit plus haut, en fonction des caractéristiques d'exploitation.

Ainsi, par exemple, les directives de l'OFT dans ce domaine sont différentes selon que les gares sont desservies ou non et que le personnel des gares desservies ou le mécanicien sont en mesure de contrôler la montée et la descente des voyageurs.

Les conditions posées sont des plus sévères, ce qui est facile à comprendre, dans le cas des gares non desservies, où le mécanicien ne peut pas aisément contrôler la montée et la descente des voyageurs, et pour les convois régulièrement fréquentés.

A titre d'exemple, nous résumons ci-après les conditions posées dans ce dernier cas :

— Les véhicules doivent être munis de touches pour la demande d'arrêt et la commande d'ouverture des portes à l'intérieur et à l'extérieur. Un signal lumineux (demande d'arrêt) doit apparaître sur la table du mécanicien. L'ouverture des portes doit être possible seulement une fois que le mécanicien a libéré le dispositif de verrouillage et que la vitesse du convoi est inférieure à une certaine valeur. Les portes pour lesquelles l'ouverture est demandée à l'aide des touches doivent s'ouvrir, à condition toutefois qu'elles soient placées du côté où l'échange des voyageurs est prévu. Dans le cas contraire, c'est la porte directement opposée qui s'ouvrira automatiquement.

Une fois ouverte, la porte se referme soit automatiquement après un intervalle de trois à cinq secondes, soit lorsque la fermeture est commandée depuis le poste du mécanicien.

Dans les deux cas, les portes présenteront suffisamment de protection pour éviter que les voyageurs ne restent coincés. Elles seront donc équipées de dispositifs *ad hoc*, tels que bords sensibles, contacts de marche-pied, cellules photo-électriques.

Le mouvement de fermeture est interrompu et la porte s'ouvre à nouveau automatiquement pendant une durée de trois à cinq secondes si un des éléments de protection est actionné entre-temps.

Une porte fermée doit pouvoir s'ouvrir en appuyant sur la touche correspondante, pour autant que le mécanicien n'ait pas actionné le dispositif de verrouillage.

- Sur le tableau de bord du mécanicien, il doit être possible de contrôler, à l'aide de voyants lumineux, l'état « ouvert » ou « fermé » des portes et leur verrouillage. Dans certains cas, le démarrage même des convois pourrait se faire seulement si les portes sont fermées et verrouillées.
- Pendant la marche, les portes doivent être verrouillées mécaniquement.
- Chaque porte doit posséder un robinet d'urgence pour l'ouverture indépendante en cas de nécessité.
- Les trains qui sont régulièrement bien fréquentés devraient être formés de voitures équipées de haut-parleurs. Les annonces faites par le mécanicien doivent être audibles aussi bien à l'intérieur du convoi qu'à ses abords immédiats.
- Les systèmes de protection précités et les éléments qui les composent doivent répondre à des critères spéciaux de façon à pouvoir garantir le maximum de sécurité. Sans entrer dans les détails, on peut résumer ces critères — qui sont d'ailleurs valables pour tout circuit de sécurité — comme il suit :

- Les systèmes doivent être projetés et construits de telle façon que tout défaut ne se manifeste que dans le sens de la sécurité. Par exemple, un défaut au système de commande ne doit pas provoquer l'ouverture des portes pendant la marche.

- Un défaut doit se manifester immédiatement ou, au plus tard, lors de l'opération suivante pour laquelle la partie défectueuse est sollicitée.

Si un tel défaut ne se manifeste pas dans le sens indiqué, il ne faut pas que l'apparition d'un quelconque autre défaut engendre une situation dangereuse.

- Les interrupteurs et les contacts les plus importants pour la sécurité devraient travailler à la contrainte (les contacts de repos doivent s'ouvrir sous une contrainte mécanique directe exercée depuis l'extérieur, indépendamment de tout autre élément, tels que ressorts, leviers, etc.).

Lors de conditions d'exploitation plus favorables, on peut renoncer à certains des dispositifs précités.

Le nouveau projet d'ordonnance sur les chemins de fer secondaires fixe aussi les conditions auxquelles les freins des trains non accompagnés doivent répondre.

Comme on le fait lorsque la cabine de conduite est occupée par le mécanicien seul, un dispositif de sécurité (homme-mort) est exigé.

Dans le cas de convois non accompagnés, on demande, comme exigence supplémentaire, que le frein actionné par le dispositif de sécurité soit un frein inépuisable, c'est-à-dire un frein dont l'efficacité reste constante dans le temps. On satisfait à cette condition par un frein à ressort ou par un frein dont la timonerie reste verrouillée mécaniquement en position freinage ou, enfin, en garantissant l'alimentation du circuit pneumatique même après l'entrée en fonction du dispositif de sécurité.

3. Exemple de normalisation et de rationalisation

Dans la banlieue de Berne, le réseau de chemins de fer à voie normale et les transports urbains (tramways, trolleybus et autobus) sont complétés par les services de deux compagnies privées, exploitant les lignes à voie étroite conduisant à Soleure, Unterzollkofen et Worb. Ces compagnies ont vu leur trafic augmenter considérablement au cours des dernières années, à la suite du développement des agglomérations entourant Berne. La conséquence en a été une concentration sur le trafic pendulaire journalier.



Fig. 2. — Rames de banlieue type SZB/VBW. Longueur totale : 40,0 m, tare : 47,5 t, puissance unihoraire : 440 ch, vitesse maximum : 75 km/h, tension d'alimentation : courant continu 1200 V, 136 places assises. Des rames identiques ont été commandées par les chemins de fer FLP/FART (Tessin).

Pour mieux répondre à ces besoins et attirer une clientèle supplémentaire, il a été pris toute une série de mesures :

Modernisation et rationalisation du matériel roulant

Les deux compagnies ont acquis en commun 10 rames du type unifié Be 4/8, offrant chacune 220 places, dont 136 assises (fig. 2). D'une présentation attrayante, elles comportent en outre des caractéristiques propres à rationaliser l'exploitation :

- Commande en unités multiples, par un seul agent.
- Attelage automatique (y compris les conduites de frein et de chauffage), actionné à partir du poste de commande, ce qui permet d'atteler ou de déteiler les unités selon les exigences du trafic, sans que le mécanicien ait à quitter son poste, même pour les essais de frein.
- Frein automatique : une unité dételee est automatiquement freinée, de sorte qu'elle peut être laissée sans autre à son emplacement.
- Commande automatique des portes : les voyageurs demandent l'ouverture en pressant sur des boutons. L'ouverture se fait toujours du côté du quai, indépendamment de celui du bouton actionné.
- La répartition des portes le long du véhicule permet d'accélérer le mouvement des voyageurs lors des arrêts.
- Du point de vue technique, il est à relever que les moteurs sont plus silencieux, grâce à une disposition longitudinale, et que l'électronique de commande permet des accélérations et décélérations optimales.

Remaniement du tracé

Alors que les terminus en ville de Berne, atteints en empruntant partiellement le réseau de tram avec des compositions plus longues et plus larges que les tramways, étaient abandonnés au profit d'un terminus commun en sous-sol de la nouvelle gare CFF de Berne, le tracé était transféré dans la mesure du possible en site propre (lorsque cela n'était pas déjà le cas). Il en est résulté une diminution sensible des temps de parcours.

Remaniement de l'horaire

Après une analyse extrêmement détaillée du trafic et des prévisions, il a été décidé d'introduire dès 1974 l'horaire cadencé (fig. 3). De plus, la répartition entre trains directs et omnibus a été optimisée, notamment en fonction des heures de la journée.

Les coûts d'exploitation croissant moins rapidement que la capacité offerte, on s'est efforcé d'augmenter la demande par une offre accrue, avec succès. Alors que l'horaire de base élaboré pour 1974 devait être valable jusqu'en 1980, il s'avère déjà nécessaire d'en prévoir un nouveau pour 1978.

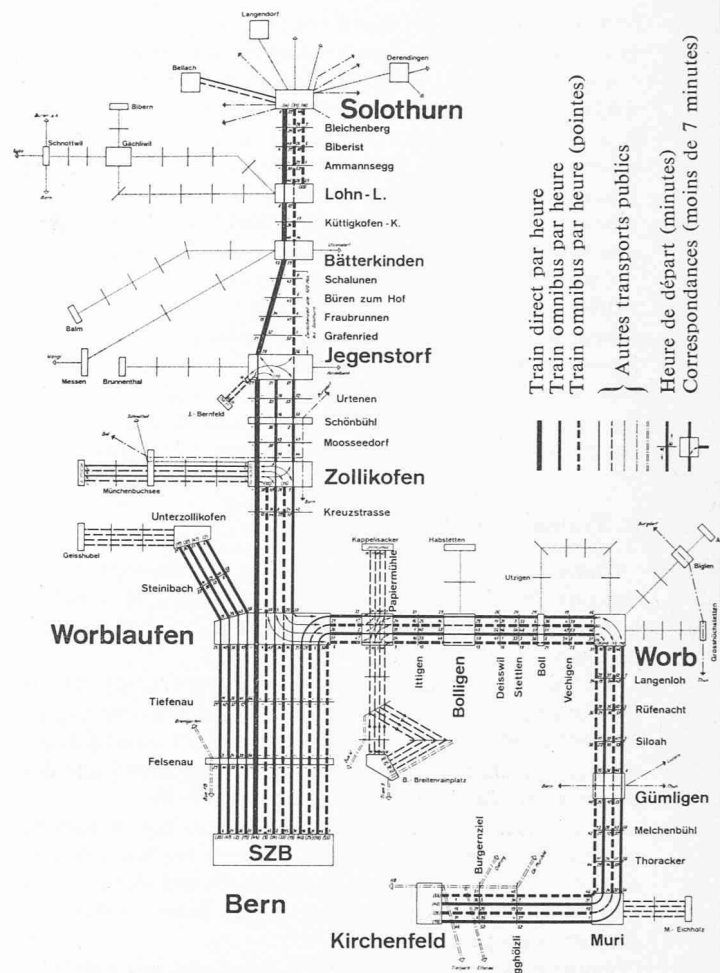


Fig. 3. — Schéma de base de l'horaire cadencé SZB/VBW 1974, avec correspondances.

Conduite à un seul agent

Outre l'équipement des trains, la conduite à un seul agent nécessite l'introduction du self-service pour les billets. En conséquence, les stations sont équipées d'automates délivrant tous les titres de transport et rendant la monnaie.

4. Perspectives

Tant sur le plan technique que de l'exploitation, des solutions optimales doivent être étudiées de cas en cas, notamment en fonction de l'analyse et des prévisions du trafic. Les communautés locales et régionales, voire cantonales, doivent participer à l'élaboration et au financement de ces solutions, l'Office fédéral des transports assurant le rôle d'un conseiller technique et d'un coordinateur.

Alors que dans le cas de la banlieue bernoise, la nécessité de conserver et de développer un réseau ferroviaire ne faisait aucun doute, il conviendra ailleurs de peser soigneusement toutes les données de l'alternative maintien du chemin de fer—remplacement par un service routier. Des considérations d'un ordre plus général (régionalisation, tourisme, énergie, environnement, etc.) viendront s'ajouter aux facteurs technique et exploitation.

La construction d'automotrices à voie normale entre 1959 et 1966 en Suisse illustre les possibilités de normalisation dans la construction du matériel de traction. L'impulsion initiale a été donnée en 1953, lors de la livraison à la compagnie Berne-Neuchâtel de deux automotrices de grande puissance (fig. 4). Ce développement a donné lieu à deux types bien différents : des automotrices de

BN/GBS Be 4/4 (1953-56)

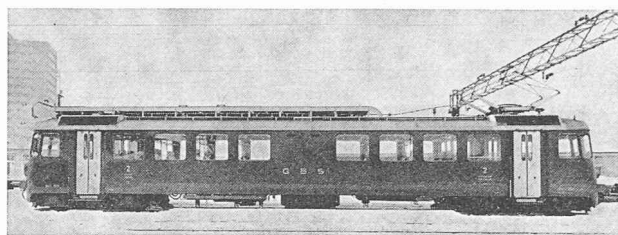


Fig. 4. — Automotrice RBe 4/4 du GBS : l'ancêtre des séries récentes d'automotrices suisses lourdes à voie normale.

SOB ABe 4/4 (1959)
SOB BDe 4/4 (1959-66)
CFE RBe 4/4 (1959-66)
BT/EBT BDe 4/4 (1960-66)

MO/RVT/MThB/GFM ABDe 4/4 } (1965-66)
WM BDe 4/4 }

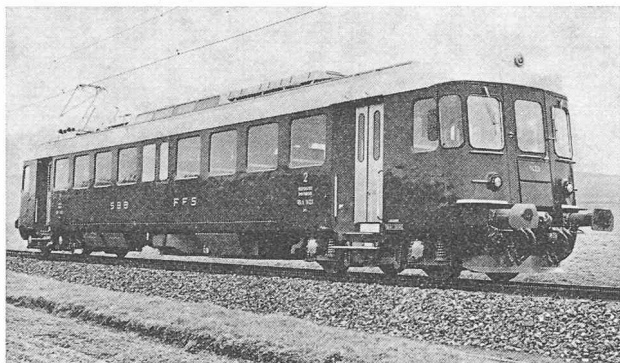


Fig. 5. — Automotrice lourde RBe 4/4 des CFE ; il s'agit du type le plus répandu parmi ceux issus de celui de la figure 4. (Photo CFE.)

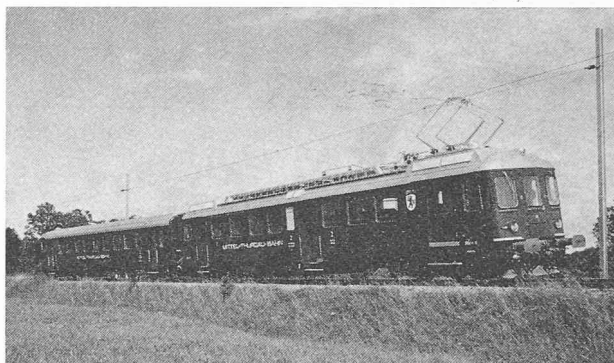


Fig. 6. — Automotrice ABDe 4/4 du Mittel-Thurgau-Bahn (MThB), faisant partie de la série normalisée dite type OFT, avec voiture-pilote. (Photo BBC.)

puissance croissante, atteignant jusqu'à 2860 ch uni-horaires et atteignant une vitesse jusqu'à 125 km/h d'une part, et une série d'automotrices normalisées, construites à l'instigation de l'OFT, dont les performances standard sont plus modestes (1460 ch, 100 km/h), de même que le coût d'achat, d'autre part. Ce dernier type a fait l'objet d'une commande groupée de 12 unités pour cinq compagnies privées (voir tableau I). La disposition intérieure (nombre de sièges de 1^{re} et 2^e classes, compartiment fourgon) varie pour tenir compte des besoins des acquéreurs.

On compte ainsi 95 véhicules à hautes performances et 12 automotrices normalisées. En outre, 135 voitures-pilotes (sans le groupe BLS) ont été livrées, comportant des éléments communs avec les véhicules moteurs ; ils sont aisément reconnaissables à une partie frontale identique aux automotrices (à l'exception des trois « ancêtres » communs du BN et du GBS) (voir tableau II).

Relevons enfin que l'électronique de commande est similaire pour les 82 automotrices RBe 4/4 des CFE, les

224 locomotives Re 4/4^{II} et Re 4/4^{III}, les 89 locomotives Re 6/6 des CFE et les 12 automotrices normalisées. Cela permet la conduite en unités multiples (jusqu'à trois) de tous ces véhicules entre eux, ainsi que la commande à distance de toutes les automotrices RBe 4/4 et normalisées à partir des voitures de commandes correspondantes (la commande des locomotives est possible en ce qui concerne l'électronique mais présente des restrictions techniques). Cette rationalisation touche donc 413 véhicules moteurs et 128 voitures de commande.

Ce ne sont pas moins de sept maisons de l'industrie ferroviaire suisse qui ont participé au développement de l'automotrice et de la voiture-pilote standardisée, destinées aux lignes secondaires à voie normale, en ce qui concerne l'équipement électrique, les bogies et la caisse. Un tel développement commun est ainsi apte à assurer un meilleur répartition des travaux, pour autant que les com-

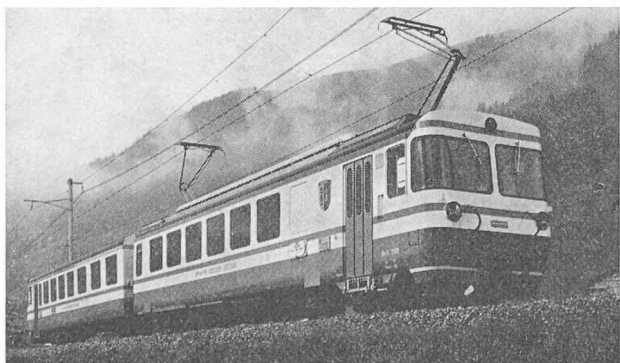


Fig. 7. — Nouvelle rame réversible ABDe 4/8 du Montreux-Oberland bernois, récemment mise en service. (Photo SA des Ateliers de Sécheron.)

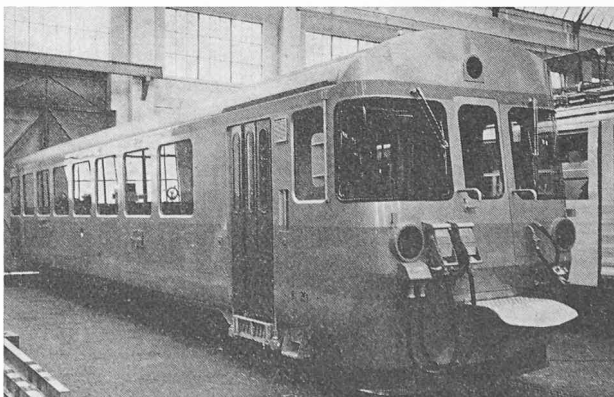


Fig. 8. — Rame destinée aux Chemins de fer fribourgeois (GFM), étroitement apparentée à la précédente, en cours de montage. On remarquera la porte frontale permettant l'accès aux voitures remorquées. (Photo SA des Ateliers de Sécheron.)

TABLEAU I
Principales caractéristiques des automotrices à voie normale

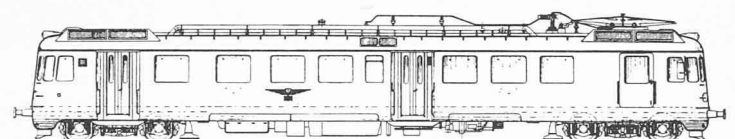
Com- pagnie	Type	Nom- bre	Lon- gueur (m)	Tare (t)	Puissance uni- horaire (ch)	Vitesse maxi- mum (km/h)	Nombre de places assises		Com- partiment fourgon (m ²)	Année de livraison	Nombre de voitures- pilotes corres- pondantes	Re- marques
							1 ^{re} cl.	2 ^e cl.				
BN/ GBS	Be 4/4	3	23,7	68	2000	110	—	64	—	1953-56	—	
SOB	ABe 4/4	1	23,7	69	2140	110	17	32	—	1959	—	
SOB	BDe 4/4	2	23,7	70	2800	110	—	32	15	1959-66	2	
CFF	RBe 4/4	82	23,7	68	2720	125	—	64	—	1959-66	116	1
BT	BDe 4/4	4	23,7	70	2800	110	—	32	15	1960	3	
EBT/ VHB	BDe 4/4	3	23,7	73	2860	110	—	32	15	1966	2	
MO	ABDe 4/4	3	23,4	64	1460	100	6	47	7,3	1965	3	1 2
RVT	ABDe 4/4	1	23,4	64	1460	100	12	39	7,3	1965	3	1 2
MThB	ABDe 4/4	5	23,4	64	1460	100	12	39	7,3	1965	2	1 2
GFM	ABDe 4/4	1	23,4	64	1460	100	12	31	11,7	1966	3	1 2
WM	BDe 4/4	2	23,4	64	1460	100	—	48	10,5	1966	1	1 2

1 Equipée de l'électronique de commande multiple CFF IIIId.

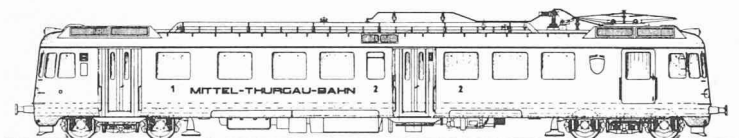
2 Automotrices standard OFT.

Les caractéristiques ainsi que le nombre des véhicules se rapportent au moment de la livraison.

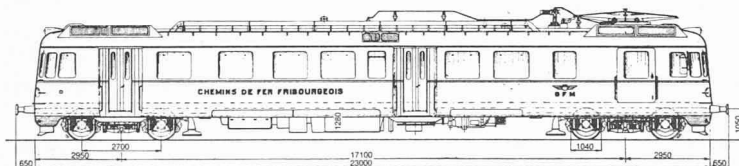
TABLEAU II
Les types d'automotrices et de voitures-pilotes standard OFT



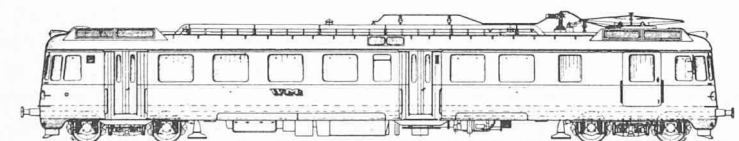
Martigny-Orsières (MO) et Chemin de fer régional du Val-de-Travers (RVT).



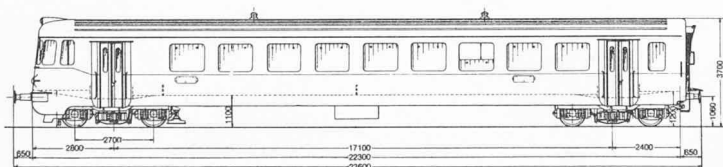
Mittel-Thurgau-Bahn (MThB).



Chemins de fer fribourgeois (GFM).



Wohlen-Meisterschwanden-Bahn (WM).



Voiture-pilote Bt.

mandes puissent être groupées. Le fait que nombre d'éléments de construction sont réalisés selon les normes CFF facilite grandement réparation et entretien dans les ateliers de ces derniers.

Dans le domaine de la voie étroite, on peut noter actuellement la fabrication d'un nouveau type d'automotrice destiné à former des rames pendulaires. Alors que le premier de ces véhicules vient d'être livré (fig. 7), une seconde série ne comportant que des dérogations mineures est en cours de montage (fig. 8).

On ne peut que souhaiter qu'il s'agit là de la préfiguration d'une renaissance des chemins de fer secondaires et l'on attend avec intérêt les pas suivants. C'est ainsi qu'en Suisse romande, les lignes Yverdon-Sainte-Croix et Bière-Apples-Morges devraient bientôt connaître une modernisation bienvenue de leur matériel roulant, venant appuyer les efforts déjà entrepris dans le domaine de l'exploitation (p. ex. par transport sur trucks de wagons à voie normale).

Le réseau ferré secondaire constituera ainsi l'indispensable complément de celui des Chemins de fer fédéraux.