Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 100 (1974)
Heft: 16

Artikel: L'introduction de l'attelage automatique
Autor: Winter, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72124

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: 09.12.2025

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

L'introduction de l'attelage automatique

par P. WINTER, Berne

1. Préambule

Grâce à la possibilité de former de lourds et longs convois de véhicules dont les roues sont guidées par des rails, le chemin de fer présente des conditions idéales pour l'automatisation. On ne s'en était guère préoccupé, tant que les transports s'effectuaient à des vitesses et des fréquences modestes, avec un personnel suffisant. Actuellement les circonstances ont fondamentalement évolué. On est en train par exemple d'équiper des gares de formation d'installations électroniques, lesquelles relèvent en particulier les numéros des véhicules au passage et disposent les aiguillages en direction des différentes voies de formation des trains. Un dispositif continu de transmission, appelé contrôle linéaire des trains, est à l'essai en vue d'une commande cybernétique des trains. Dans l'une des activités les plus pénibles et les plus dangereuses, à savoir l'attelage et le dételage des véhicules, la situation est demeurée très longtemps inchangée. Les chemins de fer américains, japonais et russes, voire même le chemin de fer du Brünig, nous fournissent la preuve qu'une automatisation est possible dans ce domaine.

2. Le choix du système

Les administrations européennes de chemins de fer (Russie exceptée) se sont préoccupées à partir de 1925 de la question de l'introduction de l'attelage automatique. Les travaux et les espoirs d'alors furent anéantis par la conjoncture défavorable qui régna dans la troisième décennie du siècle et par la deuxième guerre mondiale qui survint aussitôt après. Les études furent reprises en 1956 par l'UIC (Union internationale des chemins de fer) après que furent surmontées les conséquences les plus fâcheuses de la guerre. Un cahier des charges fut tout d'abord élaboré, fixant exactement toutes les conditions techniques et d'exploitation du futur attelage automatique. Ce document servit de base aux travaux d'un comité d'experts de l'ORE (Office de recherches et d'essais de l'UIC), en étroite liaison avec l'industrie. Des différentes propositions des constructeurs, parmi lesquels Georges Fischer à Schaffhouse, c'est finalement une synthèse des solutions des établissements Knorr (Allemagne), Boirault-Sambre et Meuse (France) et Willison (USA) qui fut retenue. Le nouvel attelage, après avoir subi de nombreux essais et améliorations, est représenté par la Société internationale UNICUPLER, dont le siège est à Glaris.

Le nouvel attelage européen devant pouvoir s'accoupler directement avec l'attelage existant SA 3 des chemins de fer de l'URSS, il est ainsi grevé d'une lourde servitude. Il fut nécessaire d'accepter une pareille condition, malgré la voie plus large des chemins de fer russes, car l'avis de Moscou prévalut dans tout le bloc oriental des chemins de fer à voie normale. C'est pourquoi on peut parler de difficultés, car les têtes d'attelage soviétiques sont libres dans le sens vertical.

Dans un attelage moderne, tel qu'il a été choisi, la jonction automatique des conduites pneumatiques et électriques est indispensable pour réaliser une entière automatisation des manœuvres dans les gares de triage. Pour celà, un attelage « rigide » articulé est nécessaire (fig. 1).

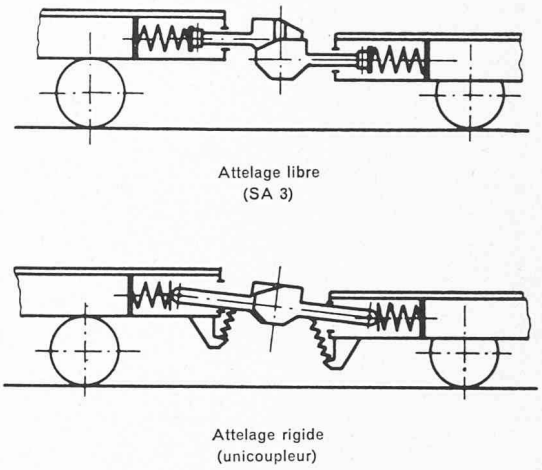


Fig. 1. — Principe de l'attelage « libre » fixé dans le châssis (SA 3) comparé à l'attelage « rigide » articulé (unicoupleur).

3. Type

Le type d'attelage automatique, accepté par toutes les administrations européennes de chemins de fer, accouple automatiquement les véhicules dès leur entrée en contact et transmet tous les efforts de traction et de compression, d'où la suppression des tampons latéraux. Sa structure extrêmement robuste, formée principalement de pièces brutes en fonte d'acier, présente les caractéristiques suivantes :

— résistance à la traction		150 t
— résistance à la compression		200 t
— champ d'action	latéral	± 220 mm
	vertical	140 mm

Le champ d'action adopté permet l'accrochage de façon sûre dans les courbes d'un rayon de 135 m au minimum. Dans les courbes d'un rayon inférieur à 135 m et jusqu'à 75 m, les attelages doivent être orientés à la main. Grâce à leur grande résistance à la traction (150 t au lieu de 85 t), il sera possible de tracter les convois les plus lourds de 1600 t, en double traction et conduite multiple (2 Re 6/6), donc sans locomotive intercalée, sur les fortes rampes du Gothard et du Simplon, et en traction triple (3 Re 4/4) sur celles du Lötschberg [1].

Les principaux éléments constitutifs de l'attelage automatique sont visibles dans la figure 2.

4. Fonctionnement

Le fonctionnement de l'attelage automatique est représenté par la figure 3. Dans une première phase, la petite griffe de l'un des véhicules, guidée par les cornes, pénètre peu à peu lors de l'approche dans l'espace compris entre la petite et la grande griffe de l'attelage de l'autre véhicule et glisse jusqu'à buter.

[1] *Bulletin technique de la Suisse romande*, nº 4, 14 février 1974, p. 76-77.

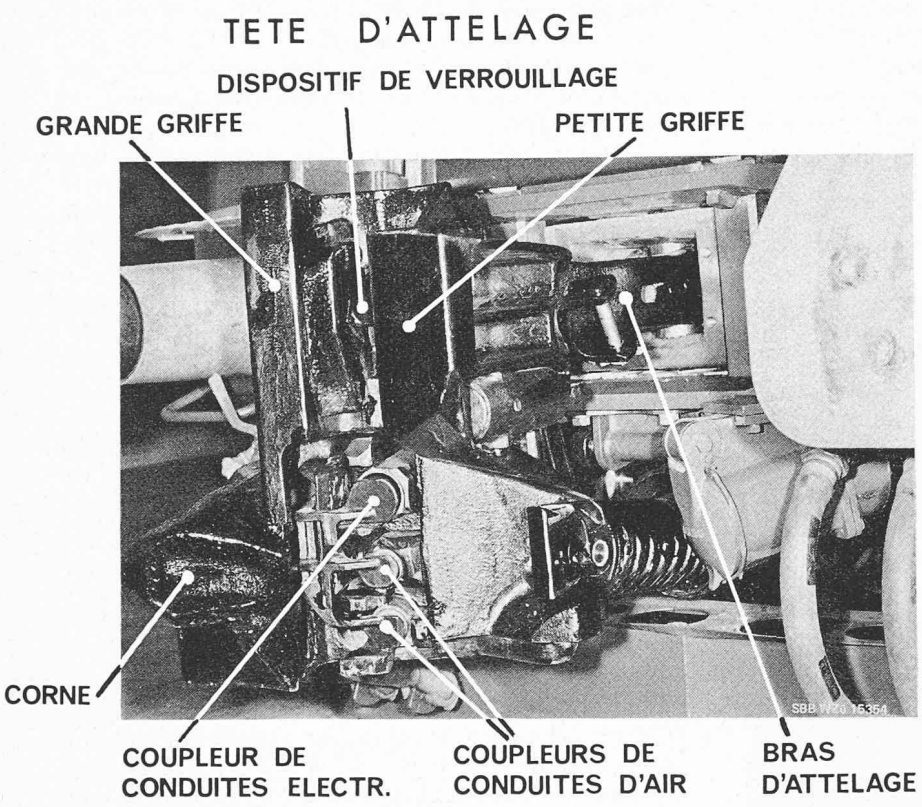


Fig. 2. — Structure de l'attelage automatique.

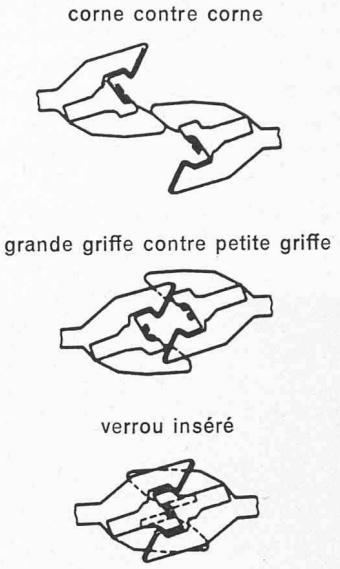


Fig. 3. — Fonctionnement de l'attelage automatique.

Les verrous primitivement effacés glissent dans l'ouverture comprise entre les deux griffes et sont maintenus dans cette position par les cliquets des deux attelages. Ces derniers sont ainsi solidement accouplés. Ils ne peuvent alors être désunis qu'en décliquetant et en relevant le verrou au moyen du levier de désaccouplement. La position « désaccouplé » est maintenue tant que les véhicules demeurent en contact.

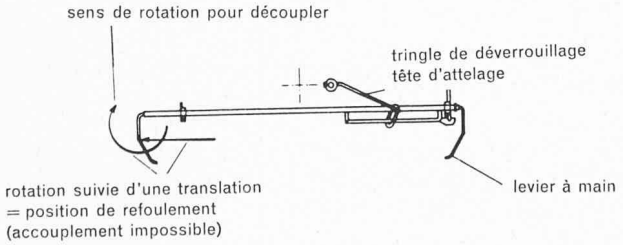


Fig. 4. — Levier de désaccouplement.

Après la séparation des véhicules, les différents organes sont à nouveau prêts à l'accouplement. Pour éviter un réaccouplement spontané durant un lancer, le levier de désaccouplement peut être immobilisé par une simple translation en position désaccouplée.

Les coupleurs pour deux conduites d'air et des conducteurs électriques sont réunis dans un support à la partie inférieure de l'attelage. A l'état désaccouplé, l'orifice des conduites d'air est protégé par des couvercles automatiques contre les poussières et les précipitations atmosphériques.

5. Introduction du nouvel attelage

Le type d'attelage automatique étant choisi, l'une des plus grandes difficultés retardant son introduction a ainsi pu être vaincue. En outre, des études étendues furent nécessaires afin de résoudre les questions relatives à la structure des véhicules et à l'organisation de la transition de l'attelage manuel à l'attelage automatique.

N'oublions pas que dans le cas d'un attelage reprenant uniquement la compression et la traction, tel qu'il est prévu pour les wagons, les efforts — les tampons latéraux étant supprimés — sont transmis seulement par le centre des traverses de tête des châssis. Il est donc nécessaire d'aménager à cet endroit un bâti convenablement entretoisé pour fixer le bras d'attelage et loger le dispositif élastique de compression et de traction (fig. 5).

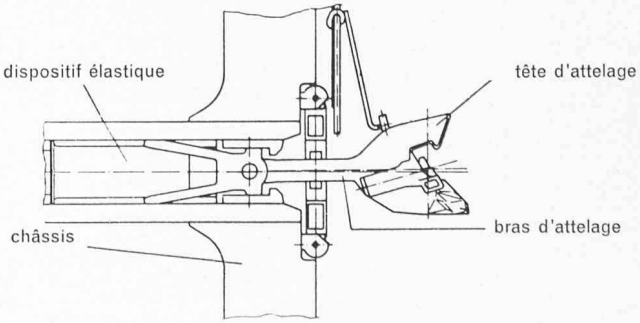


Fig. 5. — Bâti pour bras d'attelage et dispositif élastique.

On envisage de laisser subsister les tampons latéraux sur les voitures de voyageurs pour des raisons de stabilité. La possibilité d'accrocher des wagons aux voitures devant être maintenue, on utilisera en principe, comme pour les véhicules moteurs, la méthode de montage décrite ci-dessus. Le plan de montage et de passage à l'attelage automatique est le suivant :

a) *La première phase* comporte la création de l'enceinte nécessaire à l'attelage. La figure 6 montre le procédé applicable aux wagons dont 9 700 sur un parc de 26 000 sont aptes à subir cette modification.

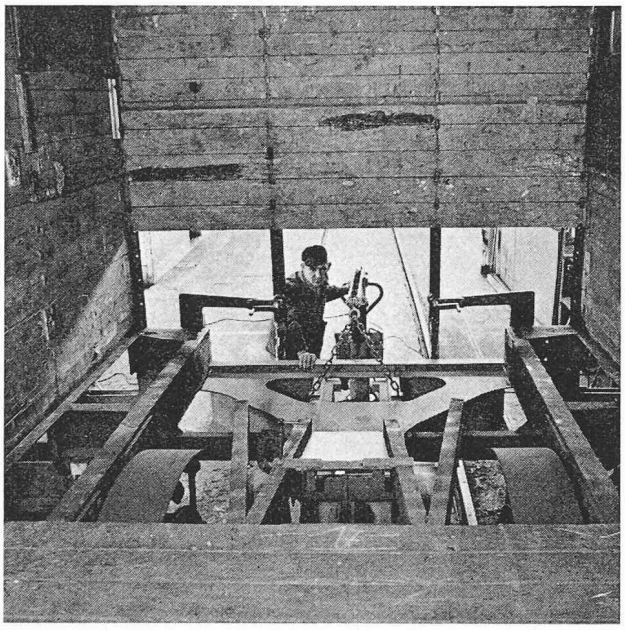


Fig. 6. — Préparation d'un wagon pour l'attelage automatique aux ateliers principaux d'Yverdon.

Selon un programme accéléré, 9000 wagons doivent être commandés jusqu'en 1980. Il s'agit principalement de wagons à bogies.

Jusqu'à ce jour, la transformation d'environ deux tiers des wagons à aménager a été terminée dans les ateliers principaux des CFF. A partir de 1966, les nouveaux wagons ont été construits en vue du montage ultérieur de l'attelage automatique.

Des mesures semblables sont prises en ce qui concerne le matériel à voyageurs et les véhicules moteurs, à la différence près que cette opération n'a été exécutée en partie que sur quelques prototypes seulement.

Dans l'établissement des programmes, on a pris soin de déterminer dans quels cas l'adaptation est justifiée et où la formation de trains blocs — rames navette comprises — permet le maintien de l'attelage à vis. Le résultat de cette étude est résumé dans la figure 7.

b) *En deuxième phase*, les appareils élastiques, les conduites pneumatiques, les dispositifs de verrouillage et leurs supports seront installés pour autant que l'attelage à vis qui doit être maintenu le permette.

c) *La troisième phase* consiste à fixer l'attelage automatique. Tant que tous les véhicules circulant à l'intérieur de la même association ne seront pas équipés, les tampons latéraux subsisteront. Pour l'accrochage des wagons avec attelages à vis, des organes intermédiaires (attelages mixtes) sont nécessaires.

Les administrations de chemins de fer ont tout intérêt à appliquer l'attelage automatique aux wagons le plus rapidement possible, afin d'obtenir une rationalisation optimale dans les gares de triage. Cette réalisation est prévue pour 1985.

Types de véhicules	Observations	Nombre
Véhicules moteurs de ligne		
— Re 4/4 I, II et III	— Re 4/4I 10027-50 seulement	477
— Re 6/6	— Re 4/4II en partie aménagées à la construction	
— Ae 6/6		
— Ae 4/7	— Re 6/6 aménagées à la construction	
Véhicules moteurs de manœuvre		
— électriques : en grande partie	sans les Ee 3/4 et Ee 3/3 16311-26	
— Diesel : tous		254
Tracteurs		
— Service des gares : tous		682
— Service des travaux : une minorité		
Matériel à voyageurs		
— RIC nouveau	en partie aménagé à la construction	51
— voitures unifiées I et II : toutes		1 407
— fourgons : nouveaux seulement		72
Wagons		
— reconnus aptes seulement		9 700
Wagons de service et ballastières		
— reconnus aptes seulement	en grande partie avec attelage automatique simplifié	600

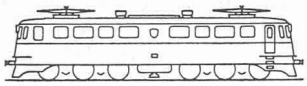
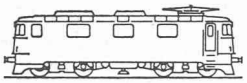
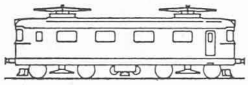
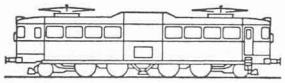
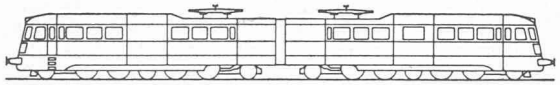
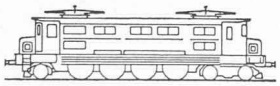
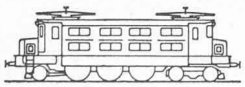
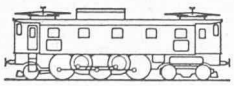
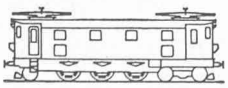
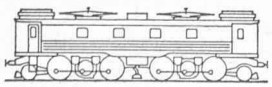
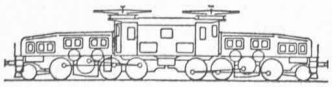
Fig. 7. — Récapitulation des véhicules actuels reconnus aptes pour l'attelage automatique.

Per 2393

Les plus importants moyens de traction des Chemins de fer fédéraux suisses

Chemins de fer fédéraux suisses
Feuille de documentation
«Véhicules»
no 9.08 f, du 1er II 1969
Secrétariat général des CFF
Berne

Locomotives de ligne

Type	Affectation	Années de construction	Nombre	CV	km/h	Poids (t)
 Ae 6/6	Trains-marchandises lourds ainsi que trains directs lourds sur lignes de montagne	1952–1966	120	6 000	125	120
 Re 4/4 II	Trains-voyageurs lourds et trains de messageries sur lignes de plaine	1964 1967–1968	6 49 (119)	5 450 6 320	140 140	80 80
 Re 4/4 I	Trains-voyageurs légers	1946–1951	50	2 480–2 520	125	57
 Ae 4/6	Trains-marchandises et trains-voyageurs ainsi que double traction sur lignes de montagne	1941–1945	11	5 540	125	105–111
 Ae 8/14	Trains-marchandises sur lignes de montagne	1931 1932 1940	1 1 1	6 240 8 250 11 100	100 100 110	246 244 236
 Ae 4/7	Trains-marchandises et trains-voyageurs sur lignes de plaine	1927–1934	127	3 120	100	118–123
 Ae 3/6 I	Trains-marchandises et trains-voyageurs légers sur lignes de plaine	1921–1929	114	1 920–2 100	100–110	93
 Ae 3/6 II	Trains-marchandises et trains omnibus légers sur lignes de plaine	1924–1926	45	2 000	100	98
 Ae 3/6 III	Trains-marchandises et trains omnibus légers sur lignes de plaine	1925–1926	10	1 800	90	89
 Be 4/6	Trains-marchandises sur lignes de plaine	1920–1923	16	1 760–2 040	75	107–110
 Be 6/8 III	Trains-marchandises lourds sur lignes de plaine	1926–1927	13	2 460	75	131

Nombre = Etat au 1er I 1969 ( ) = Nombre de véhicules commandés, mais non encore livrés

Automotrices

Type	Affectation	Années de construction	Nombre	CV	km/h	Poids (t)
RABDe 12/12 (trois unités)	Train automoteur pour trafic de banlieue	1965–1967	20	3 320	125	170
RBe 4/4	Trains-voyageurs et trains-marchandises légers	1959–1966	82	2 720	125	64–68
BDe 4/4	Trains omnibus légers	1952–1955	31	1 600	110	57
Be 4/6	Trains omnibus légers	1923–1927	17	780	90	72
De 4/4	Trains omnibus légers type modifié	1927–1928 1966–1968	5 13 6	1 100 1 100 1 100	75 85 75	62 59–65 57

Trains TEE

Type		Années de construction	Nombre	CV	km/h	Poids (t)
	TEE II RAe Train TEE électrique (train quadricourant) six unités	1961 1967	4 1	3 140	160	296
	TEE I RAm Train TEE diesel quatre unités	1957	2	2 000	140	228

Locomotives de manœuvre

Type	Années de construction	Nombre	CV	km/h	Poids (t)
Bm 6/6	1954–1961	14	1 700	75	106
Bm 4/4	1960–1965	34	1 200	75	72
Em 3/3	1959–1963	41	600	65	49
Ee 3/3	1928	16	585	40	45

Type	Années de construction	Nombre	CV	km/h	Poids (t)
Ee 3/3	1930–1966	120	585–680	45, resp. 50	39–45
Tem III	1954–1962	45	350/130	60	32
Te III	1941–1966	58	325–340	45, resp. 60, resp. 65	28
Tm I	1960–1965	107	90	45	10

Pour les wagons de particuliers, l'adaptation devrait s'effectuer simultanément avec les wagons d'administration. Les démarches avec les propriétaires sont actuellement en cours.

6. Frais

Les frais pour la préparation du châssis d'un wagon apte à cette modification s'établissent à environ 5500 fr. Pour les installations complémentaires ainsi que pour les attelages eux-mêmes, il faut compter 12 500 fr, ce qui donne un total d'environ 18 000 fr pour l'aménagement complet d'un wagon. Les dépenses sont sensiblement plus élevées pour les véhicules moteurs et le matériel à voyageurs, car les travaux nécessaires sur les faces frontales sont plus étendus.

Le tableau récapitulatif (fig. 8) illustre la façon dont se répartit le coût total de l'opération, soit 490 millions de francs.

Véhicules	Nombre	Coût sans tête d'attellage Mio. fr.	Tête d'attellage Mio. fr.	Total Mio. fr.
Véhicules moteurs . .	1 000	32	5	37
Tracteurs	740	7	4	11
Wagons	24 000	150	118	268
Mat. à voyageurs . .	2 800	74	14	88
Wagons de service . .	2 200	13	9	22
Wagons de particuliers	5 300	38	26	64
			Total env. 490	

Fig. 8. — Récapitulation des frais pour l'attelage automatique, y compris l'équipement des véhicules neufs (base des prix 1972 sans autre renchérissement).

L'acquisition de nouveaux véhicules est étroitement liée à ce plan. Si les délais pour l'introduction de l'attelage automatique devaient être prolongés, les besoins financiers seraient aussi plus grands. En conséquence, il faut envisager les priorités suivantes :

— Le renouvellement et le complément du parc de véhicules moteurs doivent être poursuivis indépendamment de l'introduction de l'attelage automatique.

— Le renouvellement du parc des wagons doit en tout cas être accéléré, car il est lié à une augmentation de la capacité de production et que l'introduction de l'attelage automatique pour les trains de marchandises se situe au premier plan.

— Il faut plutôt s'attendre à un report de la date d'introduction de l'attelage automatique sur le matériel à voyageurs. D'ailleurs on peut envisager d'introduire une partie de ces véhicules dans le trafic interne — dans les trains navette entre autres — avec l'attelage à vis. C'est là qu'un report de date paraît se justifier au mieux.

7. Conclusions

Le présent exposé démontre très succinctement à quel point la voie qui conduit à l'introduction de l'attelage automatique est hérissée de difficultés. En ce moment, le développement du type adopté marque le terme d'une étape importante. Une nouvelle période a débuté : depuis 1966, les nouveaux véhicules sont construits avec des traverses de tête prêtes à recevoir l'attelage automatique et la transformation des véhicules existants s'effectue à haute cadence dans les ateliers principaux.

La division de la traction et des ateliers des CFF a constitué un organisme spécial qui a pour mission de coordonner les travaux des établissements intéressés.

Adresse de l'auteur :
P. Winter, ing. dipl.
Chef de la division de la traction et des ateliers.
Direction générale des CFF.
3000 Berne.

N. B. — Nos abonnés suisses trouveront en encart de ce numéro un tableau des véhicules moteurs des CFF, donnant leurs principales caractéristiques et leur nombre actuel. Nous remercions le service de presse des CFF d'avoir mis gracieusement à notre disposition ce document intéressant.

Réd.

Un jubilé dans la presse spécialisée

Notre publication sœur en langue allemande, la *Schweizerische Bauzeitung*, a fait paraître le 4 juillet un numéro spécial, consacré au 100e anniversaire du premier numéro de *Die Eisenbahn*, dont est issu en 1883 notre confrère. Revenant à ses origines, la *SBZ* fait une large part à des problèmes ferroviaires :

Die neuen Triebwagen BDeh 4/4 de Chemins de fer Fribourgeois Gruyère-Fribourg-Morat (GFM). Von *W. v. Eeuwijk* und *J. Werder*.
Brems- und Anfahrkräfte auf Eisenbahnbrücken. Von *K. Ensner*.
Sanierung einer instabilen Dammböschung im SBB-Bahnhof Zwingen. Von *F. Werder*.
Rechnergestützte Untersuchungsmethoden von Ablaufanlagen in Rangierbahnhöfen. Von *H. König*.
Simulation des Strassenbahnbetriebes. Von *M. Besch*.
Kommerzielle Überlegungen zum Projekt einer Schnellbahn Bern-Zürich. Von *J.-P. Berthouzoz*.
Nahverkehrsmittel für Personen und Stückgut im Flughafen Dallas, Fort Worth. Von *G. Brux*.
Skizze zur Bahnhofarchitektur. Von *B. Odermatt*.
Der Stand des Projekts der Gotthard-Basislinie. Von *W. Rutschmann*.

A l'occasion de ce jubilé, nous présentons nos vives félicitations et nos meilleurs vœux à nos collègues de la *SBZ*, dont le périodique a acquis une place de choix dans la presse spécialisée et qui a constamment bénéficié de la collaboration d'éminents auteurs.
Ad multos annos !

Bulletin technique de la Suisse romande