

Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 58 (1978)
Heft: 1

Artikel: Succès de la coopération technique franco-suisse dans la construction de matériel ferroviaire
Autor: Milza, Roger
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-886456>

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: 29.03.2025

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

Succès de la coopération technique franco-suisse dans la construction de matériel ferroviaire

Depuis plus d'un an, on assiste en France à la multiplication de projets utilisant des véhicules en aluminium pour le trafic ferroviaire et métropolitain. Les plus importants d'entre eux concernent la fourniture de :

1 000 voitures de métro en aluminium pour la R.A.T.P. ;
750 voitures destinées à équiper les lignes intercon-
nectées de la S.N.C.F. et de la R.A.T.P.

L'expérience technique acquise depuis plus de 15 ans par le Groupe Alusuisse dans les Marchés internationaux lui a valu d'être appelé par la Société Franco-Belge de Construction de Matériel de Chemin de Fer, pour l'étude de ces deux projets.

Une coopération technique très étroite entre Alusuisse et la Société Franco-Belge a permis à cette dernière d'obtenir les deux marchés sur ses concurrents.

En effet, grâce à la technologie avancée d'Alusuisse dans ce domaine et à la conception tout aluminium, le projet de la Société Franco-Belge et d'Alusuisse a apporté une économie de masse de 30 %, par rapport à l'emploi de l'acier, accompagnée d'une économie sensible de prix, ce qui lui a valu d'être retenu.

Une expérience technique de 20 années

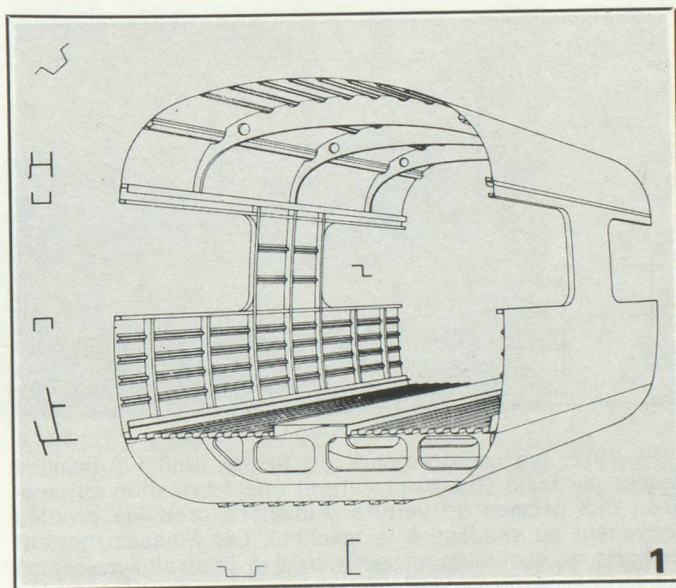
C'est avant les années 60 qu'Alusuisse pressentit que la rentabilité d'un véhicule pouvait être considérablement accrue, en faisant appel à l'aluminium comme matériau de construction, pour réaliser des économies de poids et, par conséquent, d'énergie.

En 1964, Alusuisse était étroitement associée à la mise en service des premières voitures en aluminium entièrement soudées sur la ligne Cologne-Bonn. Depuis cette date, les chemins de fer allemands, anglais, italiens, suisses et japonais ont développé les techniques de l'utilisation de l'aluminium, imités par de nombreuses communautés urbaines pour l'équipement de leur métropolitain (San Francisco, Atlanta, etc...).

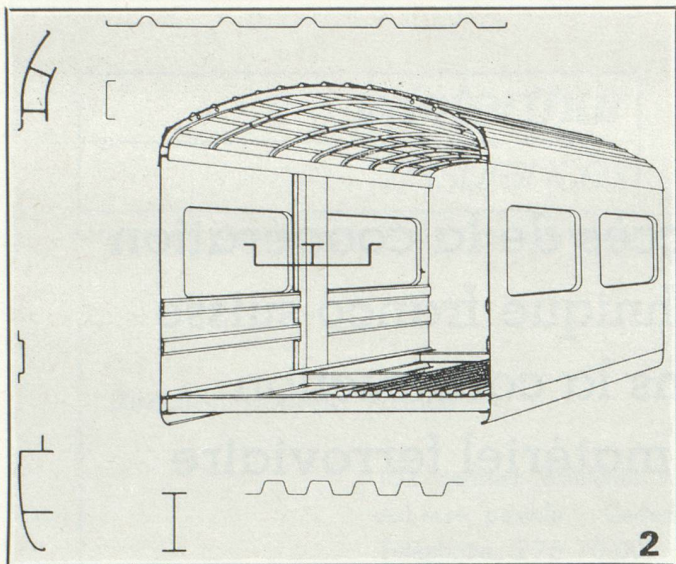
Depuis cette date, Alusuisse n'a pas cessé d'améliorer sa technique en travaillant sans relâche à l'évolution des conceptions de voitures tout alu.

Les illustrations ci-après retracent les progrès accomplis pas à pas vers des solutions de plus en plus économiques, en recourant le plus souvent aux profilés extrudés :

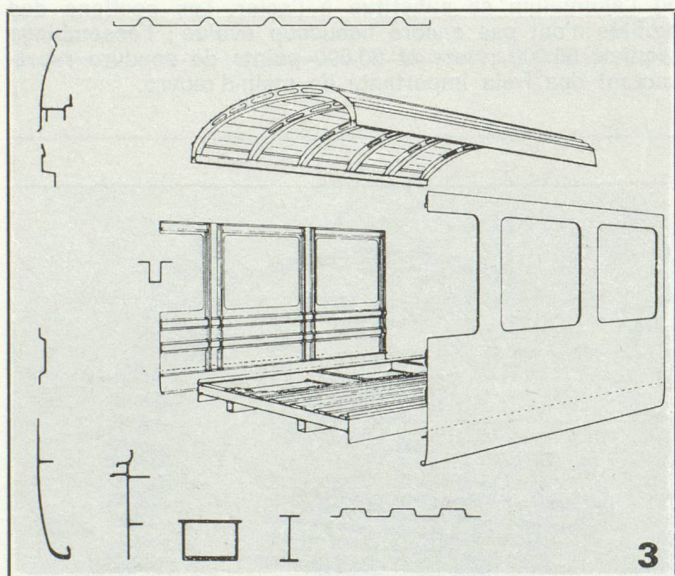
Voiture Trans-Europ-Express (fig. 1), dont la construction s'inspire, en 1957, des dernières réalisations aéronautiques où l'aluminium se substitue à l'acier. Les sections des profilés n'ont pas encore beaucoup évolué ; l'assemblage requiert 50 000 rivets et 60 000 points de soudure représentant des frais importants de main-d'œuvre.



En 1964, les plans de la voiture du chemin de fer Furka-Obseralp (fig. 2) prévoient les remplacements des profilés pliés par des profilés extrudés dans lesquels les bords à souder et les rainures d'encastrement du panneautage intérieur sont intégrés. Bien qu'il y ait économie de main-d'œuvre par rapport à une construction en acier, celle-ci ne compense pas encore la plus-value des fournitures en aluminium.

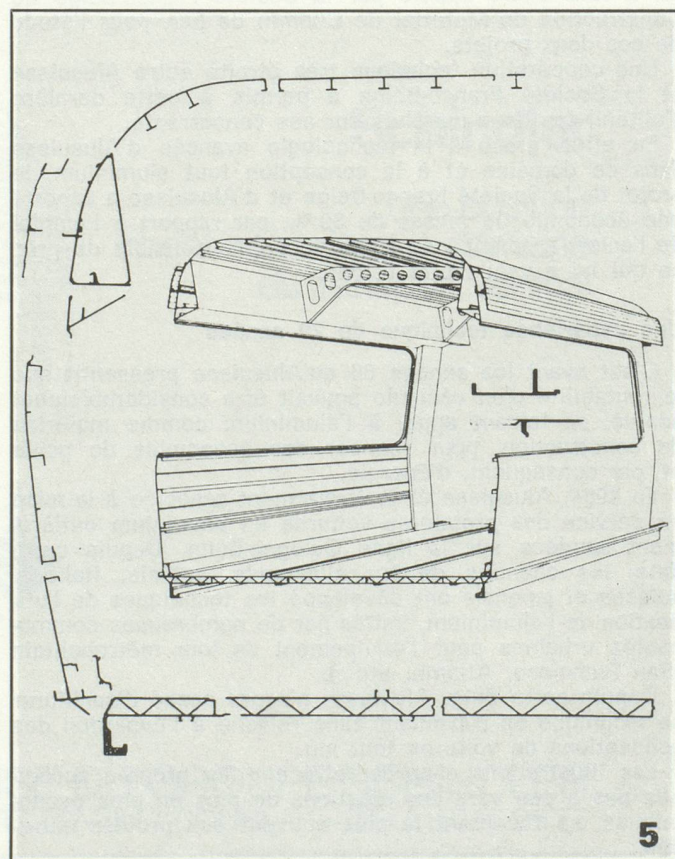
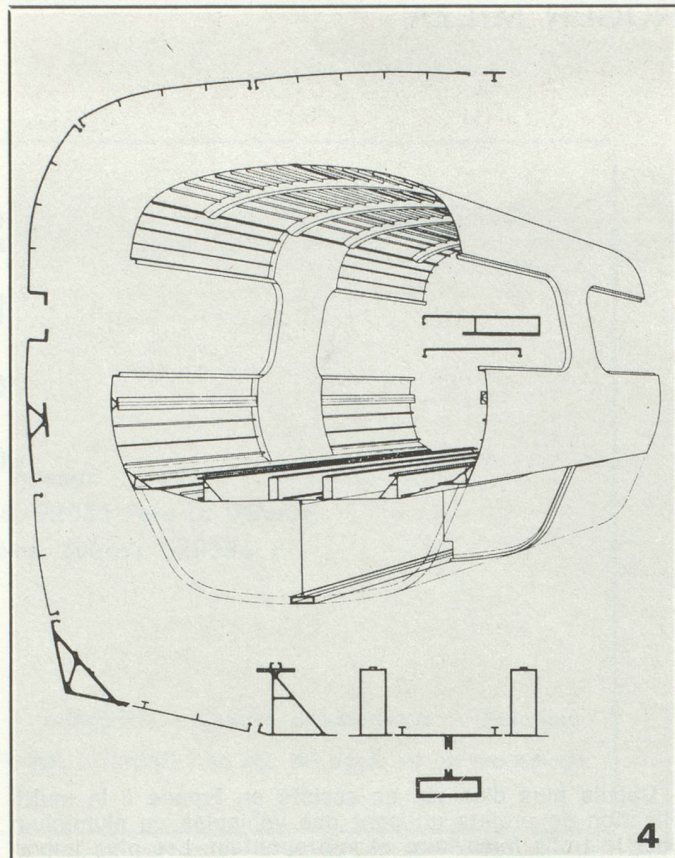


En 1966, les plans établis pour le chemin de fer du Brünig (fig. 3) montrent des sous-ensembles permettant de réaliser d'autres économies de travail d'assemblage. Les avantages du développement technologique gagnent en importance : l'économie de main-d'œuvre ramène le prix du véhicule en aluminium de 1 - 3 % seulement au-dessus de celui de l'exécution en acier. L'économie de poids est, en revanche, de 40 %.



En 1972, les constructeurs du British Rail's Advanced Passenger Train (fig. 4) projettent une fabrication automatisée des caisses de voiture. Alusuisse crée les profilés convenant au soudage à la machine. Les Suisses mettent au point un assemblage soudé bout à bout et auto-centré qui rend superflu l'épingleage indispensable dans le cas des assemblages à recouvrement.

En 1975, un système de profilés pour plancher s'ajoute à ceux des pavillons et des flancs dans les plans de construction des 1 000 voitures destinées au Métro parisien (fig. 5). Les planchers en profilés n'ont plus de traverses. L'économie de main-d'œuvre découlant de l'utilisation généralisée des sections extrudées atteint 500 heures par rapport à une construction équivalente en acier. Résultat : les caisses de voitures brutes en aluminium sont 30 % moins lourdes. Dorénavant, l'aluminium est sur les rails.



Des techniques nouvelles mais fiables

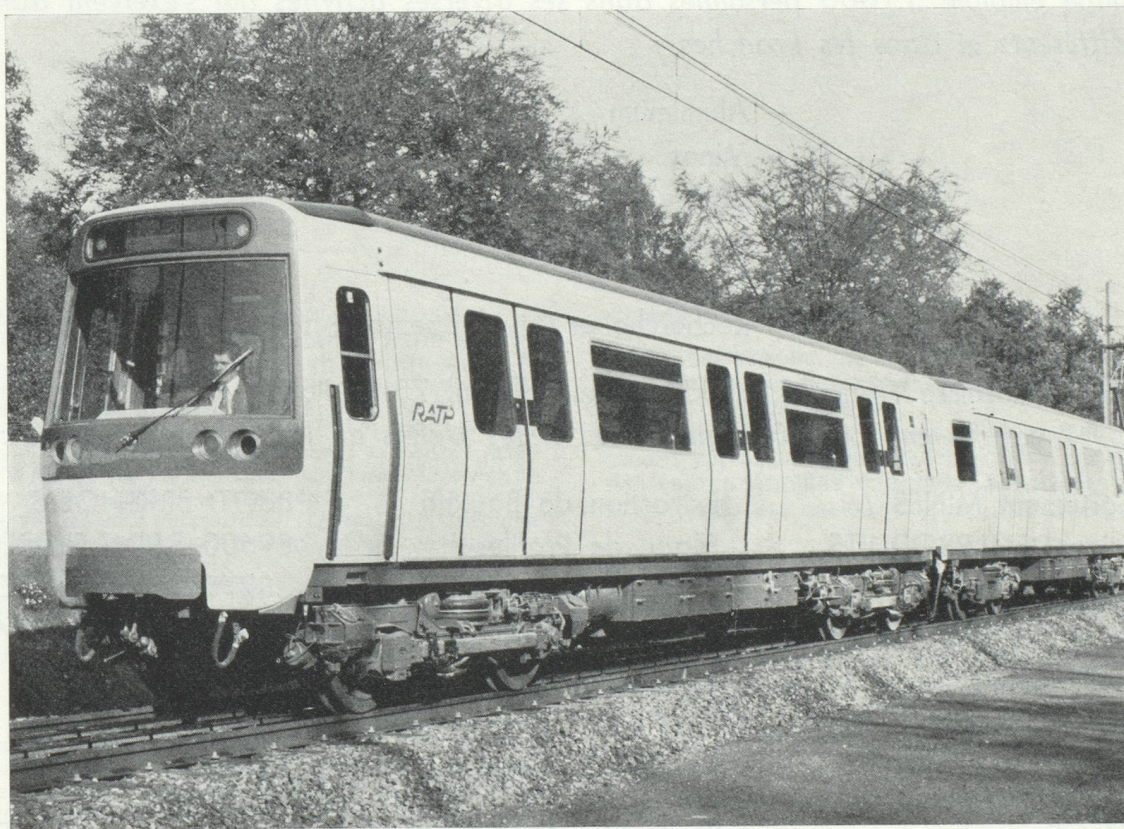
Pour vérifier la validité de la nouvelle technique de construction en aluminium et mettre au point les sections des profilés, un premier prototype a été soumis à une série d'essais statiques à la station de l'usine de RAISMES de la Société Franco-Belge de Matériel de Chemin de Fer, en septembre 1976. Le programme d'essais comprenait des relevés de contraintes sous charges verticales et compression axiale, ainsi que des essais de gauchissement.

Par ailleurs, soucieuses d'en démontrer l'endurance, Alusuisse et la Société Franco-Belge, en octobre et novembre de la même année, ont soumis, pour la première fois en Europe, une caisse entière de voiture à voyageurs à des essais accélérés de fatigue, au lieu d'essayer uniquement ses pièces maîtresses. Ces tests simulent en 1 mois 20 ans de service régulier et ont été conduits par les laboratoires bruxellois de l'Association d'Industrie Belge (A.I.B.). La voiture en question est un prototype du mo-

dèle destiné au Métropolitain de Paris. La courte période de développement imposée par la nécessité d'une rapide mise en production est à l'origine de l'idée du test accéléré global.

L'habitude européenne était, jusqu'ici, de construire quelques véhicules d'un nouveau modèle et de les mettre en service une année ou deux de façon à déterminer si leur structure paraissait apte au service opérationnel prévu.

Dans le cas particulier et indépendamment de la brièveté des délais impartis, la Société Franco-Belge et Alusuisse voulaient une mise à l'épreuve exhaustive de leur prototype « Métro » en raison de sa conception structurale révolutionnaire. La voiture de 15 m de longueur a des faces galbées dans lesquelles quatre grandes fenêtres (2 000 × 900 mm) alternent avec trois grandes portes (1 900 × 1 900 mm). Ces baies très importantes ainsi qu'une capacité de charge inhabituelle de 10 passagers au mètre carré sont stipulées par la Régie Autonome des Transports Parisiens.



Voiture MF 77 destinée à la R.A.T.P. (Photo « la Vie du Rail »).

Fiabilité confirmée

Les laboratoires bruxellois sont ceux qui se prêtent le mieux, en Europe, à des essais sur des caisses entières de voitures à voyageurs. La programmation des contraintes est dictée par les facteurs de charge réels du Métro relevés par ordinateur. Ils tiennent compte du tracé droit ou sinueux, des chocs et des autres caractéristiques de charge ainsi que des surcharges du trafic de pointe.

Ce genre de voitures subit quatre à six événements ou contraintes dynamiques par kilomètre parcouru. En roulant 150 000 km l'année, chaque voiture du Métro parisien endure environ un demi-million d'efforts alternés.

L'essai de Bruxelles a reproduit sur la caisse prototype 350 000 alternances de charge par jour, et cela durant 5 semaines, ce qui équivaut à 30 années de service.

Le test a confirmé la résistance à la fatigue de la caisse en aluminium, si bien qu'on n'a pas eu à la modifier.

La technique européenne triomphe aux Etats-Unis

Le fruit de la collaboration des Services techniques d'Alusuisse et de la Société Franco-Belge leur a valu un nouveau contrat aux Etats-Unis.

En effet, « The Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority » (MARTA) vient de signer avec la Société Franco-Belge de Matériel de Chemin de Fer, un contrat pour la fourniture de 100 voitures destinées à équiper le réseau métropolitain d'Atlanta en Géorgie (U.S.A.). Une extension à 120 voitures est probable et devrait intervenir avant la fin de l'année.

Les autorités fédérales américaines ayant décidé de faire appel à la concurrence internationale, huit concu-

rents possibles se manifestèrent après la publication de l'appel d'offres. Deux restèrent déterminés à remettre une offre : la General Electric et la Société Franco-Belge de Matériel de Chemin de Fer.

Avec un montant de \$ 56 millions, la Société Franco-Belge qui s'appuyait comme pour le Métro de Paris sur la technologie Alusuisse, l'emportait nettement sur sa rivale.

Le Groupe ALUSUISSE dans le monde et en France

Le Groupe emploie 35.000 personnes dans ses diverses activités qui s'exercent dans 30 pays différents et dans les branches :

- Aluminium
- Mines
- Chimie
- Engineering
- Énergie
- Recherche et Développement

*En France, Alusuisse France S.A., 65, avenue d'Iéna, 75116 Paris
compte environ 2.000 personnes et les Unités de Production suivantes :*

— Département MINES	Extraction de Bauxite	83170 BRIGNOLES
— Division DEMI-PRODUITS	Filage de Profilés	89600 SAINT-FLORENTIN
— Division BOXAL	Emballages Aluminium	38270 BEAUREPAIRE
— Division BENALU	Transports Routiers	62110 HENIN-BEAUMONT
— Division PERIER	Produits finis du Bâtiment	49302 CHOLET
— Département ENGINEERING		75116 PARIS

et une filiale :

— Société Française de Récupération Métallurgique (S.F.R.M.)	Production Aluminium 2 ^e fusion	93150 LE BLANC-MESNIL
--	---	-----------------------

Son chiffre d'affaires doit atteindre 700 millions en 1978

La base de toutes ces activités est évidemment l'aluminium dont la pénétration dans les marchés du bâtiment, de l'automobile et de l'emballage se développe favorablement.