

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 119 (1993)
Heft: 7

Artikel: Le tram prend le large
Autor: Weibel, Jean-Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78027>

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: 15.03.2025

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

Le tram prend le large

Par Jean-Pierre Weibel,
rédacteur en chef

L'évolution de l'urbanisation dans les pays les plus industrialisés a entraîné de profondes mutations dans le comportement des pendulaires des grandes agglomérations. Ils acceptent de parcourir des distances de plus en plus grandes pour continuer d'habiter dans la verdure tout en travaillant en ville, d'une part, et leur nombre croissant rend de plus en plus difficile l'accès des villes aux voitures privées, d'autre part. Il en résulte une demande accrue pour les transports publics, ainsi qu'une exigence d'amélioration de la qualité des prestations de ces derniers.

Le tram s'est affirmé comme particulièrement apte à répondre à ces deux critères: il offre la plus grande capacité par véhicule, atteint une vitesse commerciale intéressante, particulièrement lorsqu'il circule en site propre, et garantit une douceur de roulement inconnue des véhicules routiers. De surcroît, il est économe en énergie et bénéficie d'une grande longévité.

Dans les villes qui ont eu la sagesse de conserver un réseau de tram, ce moyen de transport joue un rôle important, qui se traduit par un taux élevé de recours aux transports publics. Il n'y a disparu – souvent en partie seulement – que là où sa fonction a été transférée à un métro.

La vocation du tram est surtout urbaine et suburbaine. A ce titre, il est complémentaire du «vrai» chemin de fer, RER, lignes de banlieue ou régionales. Cela implique des ruptures de charge, qui sont mal vécues par les usagers et contribuent pour ces derniers à allonger les temps de parcours.

Les transports publics de la région de Karlsruhe – *Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK)* –, qui exploitent un réseau de tram de 110 km, ont apporté une solution originale à ce problème: des tramways capables de circuler aussi bien sur le réseau de la DB que sur les lignes urbaines. Plusieurs facteurs ont contribué à ce développement entièrement nouveau:

- la reprise par les VBK de la ligne de l'Albtalbahn, conduisant de Karlsruhe aux contreforts de la Forêt-Noire,

- le désintérêt de la DB pour l'exploitation d'une partie de son réseau régional et
- le fait que les six lignes de tram du réseau urbain sont construites à l'écartement normal de 1435 mm (ce qui est souvent le cas en Allemagne, où l'on parle de *Stadtbahn*).

Aspects techniques

L'écartement ne constitue qu'un élément parmi ceux qui régissent l'exploitation ferroviaire. Alors qu'en Allemagne (comme en Suisse), l'alimentation électrique des chemins de fer se fait sous 15 kV/16 2/3 Hz, les tramways sont alimentés en courant continu à 750 V. Cela conduit donc à un matériel moteur bicourant – ou bimode, plus exactement – (ce qui n'a rien de révolutionnaire, mais est plus difficile à réaliser dans une caisse de tramway que sur une locomotive de ligne, à cause de l'espace disponible réduit et d'une charge admissible par essieu plus faible).

Devant circuler sur des trajets dépourvus de boucle de rebroussement, ces motrices doivent être bidirectionnelles, contrairement au matériel purement urbain.

En outre, la circulation sur le réseau de la DB implique un équipement de sécurité entièrement conforme aux normes du «vrai» chemin de fer (auquel s'ajoute bien évidemment la formation du personnel de conduite).

Il faut en outre respecter des contraintes géométriques, comme la hauteur des quais, le gabarit des voitures ou la hauteur du fil de contact. Pour chiffrer l'incidence de ces contraintes, relevons qu'elles représentent un supplément de tare de quelque 10%, alors que le coût supplémentaire s'élève à 15% environ.

Enfin, circulant sur des lignes de banlieue, ce matériel doit pouvoir transporter du fret: dans l'Albtal, les VBK emmènent même des moutons! Relevons pour mémoire la réalisation d'un tronçon d'interconnexion VBK-DB, équipé d'une séparation entre les deux systèmes de courant. La commutation se fait automatiquement sur la motrice, grâce à un système électronique de détection.

Le matériel roulant

Les KVB ont acquis dix automotrices articulées bimode, dérivées du matériel déjà utilisé depuis 1983 sur leurs lignes urbaines en deux types de base, à deux caisses sur trois bogies et à trois caisses sur quatre bogies. C'est cette dernière configuration qui a été retenue pour le nouveau matériel.

La cabine de conduite est climatisée, ce qui mérite d'être relevé, cet équipement n'étant pas courant dans la plupart des locomotives. A noter que, vu la longueur des lignes, deux de ces motrices sont équipées de toilettes.

Perspectives

Les KVB ont commandé vingt motrices supplémentaires et pris une option sur dix autres. Les constructeurs travaillent en outre sur une future version équipée de batteries à sulfate de sodium, permettant la circulation sur des lignes non électrifiées.

Qualifié de révolutionnaire, le tramway bimode de Karlsruhe intéresse de nombreuses compagnies étrangères. C'est ainsi qu'une composition de deux motrices a effectué une tournée en Suisse du 14 au 19 septembre 1992, au cours de laquelle elle a notamment circulé sur la ligne du TSOL, assuré des services réguliers entre Lausanne et Martigny, Martigny et Le Châble, puis franchi le Lötschberg par la ligne du BLS et assuré de nouveaux services entre Berne, Thoune et Schwarzenbourg.

Outre le Martigny-Orsières, les Transports publics genevois (TPG) envisagent l'exploitation d'un tel matériel¹.

Exploitation

Alors que les VBK exploitent les six lignes urbaines, l'*Albtal-Verkehrsgesellschaft (AVG)*², société dont la ville de Karlsruhe détient toutes les actions, exploite le chemin de fer de l'Albtal, d'une longueur d'une trentaine

¹Il faut toutefois relever que les TPG circulent actuellement sur un réseau à voie métrique, donc incompatible avec les CFF ou la SNCF. Ironie du progrès: à l'origine, ce réseau avait été construit à voie normale; ce n'est qu'au début de ce siècle qu'il fut ramené à l'écartement métrique!

²Il est à noter que VBK et AVG ont une direction commune, ce qui facilite évidemment les choses!



Coexistence CFF-TSOL à Vevey, grâce au tramway bimode
(Photo Ph. Claude)

ne de kilomètres, ainsi qu'une ligne de longueur sensiblement égale à destination de Bretten-Gölshausen (une ville de quelque 35 000 habitants, à l'est de Karlsruhe). C'est cette dernière ligne qui constitue l'originalité de l'exploitation des nouvelles motrices bimode, puisqu'elle est interconnectée au réseau de la DB qu'elle emprunte sur une vingtaine de kilomètres, la DB continuant de l'utiliser avec son propre matériel et le trafic régional étant assuré par l'AVG. Là où l'infrastructure DB était trop chargée, elle a été doublée pour le tram. Sur les 30 km de la ligne, comportant 27 stations, le temps de parcours a passé de 52 à 37 minutes (malgré 8 nouveaux arrêts); ce gain s'explique d'une part par la suppression de la rupture de charge DB-VBK, d'autre part du fait des meilleures accélérations du tramway par rapport aux convois de la DB.

Parallèlement à la mise en service de l'interconnexion et du nouveau matériel roulant, le 27 septembre dernier, un nouvel abonnement a été offert, qui ramène le coût mensuel de 165 DM (dont 119 pour la DB et 46 pour les VBK dans la zone urbaine) à 105 DM pour un abonnement Bretten-Karlsruhe, et la fréquence portée à 20 minutes. Résultat: le nombre de voyageurs par jour ouvrable a passé de 1800 à plus de 8000, soit une augmentation de quelque 350%.

L'universalité des motrices a permis de mettre en service des courses touristiques dominicales entre Bretten et Bad Herrenalb, l'un des terminus de la ligne de l'Albtal, avec à la clé, une fréquentation multipliée par 30!

C'est donc la justification des investissements consentis, qui se montent à 70 millions de DM pour l'infrastructure et 43 millions pour le matériel roulant.

Le premier poste bénéficie de subventions de 60% par l'Etat fédéral et de 25% par le Land de Bade-Wurtemberg, le reste étant à la charge des communes desservies, qui se sont partagé le second poste, comme elles se partageront le déficit d'exploitation.

L'AVG verse à la DB un droit d'utilisation pour les lignes qu'elle emprunte. Si l'on examine les possibilités d'exploitation du matériel de Karlsruhe en Suisse romande, on constate qu'il n'existe pas d'obstacle majeur en ce qui concerne les lignes CFF, MO ou le TSOL: écartement, alimentation électrique, gabarit sont compatibles. En ce qui concerne le TSOL, la longueur des quais doit être prise en considération; mesurant 65 m, ils sont conçus pour des rames de 2 x 31 m (2 x 312 places), alors que l'automotrice de Karlsruhe fait 37 m de long pour 217 places (offrant un confort supérieur, il est vrai³). Pour une rame double, les portes sont distantes au maximum de 66 m environ. Il n'est donc pas possible d'envisager une utilisation rationnelle sans adaptation sur ce point. La situation est différente pour les

autres chemins de fer régionaux romands, y compris les tramways de Genève: ils sont sans exception à voie métrique. Cette dernière ville, toutefois, dispose d'un raccordement au réseau SNCF à la gare des Eaux-Vives; est-il concevable d'envisager l'interconnexion avec les tramways des TPG par l'aménagement d'une partie de la ligne 12 avec des voies à 3 files de rail, pour conduire les voyageurs en provenance de la Haute-Savoie jusqu'au centre de la ville⁴? C'est une option qui mérite examen au vu des résultats spectaculaires obtenus dans la région de Karlsruhe: on peut imaginer qu'une amélioration qualitative et quantitative de la desserte pourrait être attrayante pour nos voisins de l'Est. Il serait temps de les convaincre qu'un tram qui roule à 100 km/h sur les voies de chemin de fer et permet de gagner un tiers du temps de parcours est un substitut valable aux encombrements routiers qu'ils subissent aujourd'hui.

L'exploitation sur les voies de la SNCF ou des CFF de matériel roulant proche de la technique du tramway ne constituera bientôt plus un tabou, puisque ce sont des motrices dérivées de celles du TSOL qui vont remplacer le matériel désuet actuellement encore en service sur la ligne Genève-La Plaine.

³La ligne du TSOL n'atteint pas même 8 km, de sorte que le confort ne joue pas un rôle prépondérant.

⁴Le fait que le réseau SNCF à l'est de Genève est électrifié à 25 kV/50 Hz ne devrait pas causer de difficulté technique insurmontable.

Caractéristiques principales: comparaison avec les motrices du TSOL

	Karlsruhe	TSOL
Longueur:	37,61 m	31,00 m
Largeur:	2,65 m	2,65 m
Tare:	58,6 t	42 t
Disposition d'essieux:	B 2 2 B	B 2 B
Puissance:	490 kW	376 kW
Vitesse maxi:	100 km/h	80 km/h
Accélération:	0,9 m/sec ²	1,2 m/sec ²
Décélération:	1,6 m/sec ²	1,3 m/sec ² (moyenne)
Capacité:		
places assises	102	66
places debout	115 (4 pers./m ²)	246 (6 pers./m ²)
Coût unitaire:	4,4 millions de DM (4 millions de Fr.)	3,04 millions de Fr.
Constructeurs:	Düwag / ABB-Henschel	Vevey-Düwag / ABB