

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 111 (1985)  
**Heft:** 9

## Sonstiges

### 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:** 15.02.2026

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

## Industrie et technique

### Rames automotrices électriques à crémaillère et à adhérence Beh 4/8 pour le chemin de fer Ribes-Nuria, en Espagne

La Société Ferrocarrils de Muntanya de Grans Pends SA a confié à un consortium d'entreprises, regroupant la Société suisse pour la construction de locomotives et de machines (SLM), Winterthour, BBC SA Brown, Boveri & Cie, Baden, et la Maquinista Terrestre y Marítima SA (MTM), Barcelone, la fourniture de trois rames automotrices électriques doubles Beh 4/8 à crémaillère et à adhérence, destinées au chemin de fer Ribes-Nuria. La SLM fournira les bogies et la timonerie des freins. Elle établit en outre les plans de construction des caisses des automotrices. BBC fournira les moteurs de traction et les appareils à haute tension. Elle a également pris en charge la conception des autres équipements électriques. MTM assure la fabrication des caisses des automotrices, livre les résistances et les autres appareils électriques et assume la responsabilité de leur montage dans les caisses.

Les trois rames automotrices doubles seront mises en service au début de 1986.

Ces nouvelles automotrices jumelées se composent de deux caisses pratiquement identiques, qui s'appuient par des ressorts en caoutchouc sur quatre bogies ne se différenciant que par quelques accessoires. Cette conception de véhicule, particulièrement économique, mise au point pour les chemins de fer à crémaillère, permet de transporter un grand nombre de voyageurs avec un seul conducteur. La maintenance et l'entretien aisés de telles rames consistent en plusieurs groupes de construction identique représentant également un avantage certain. La conception de ces automotrices doubles permet d'accrocher, en cas de forte affluence de voyageurs, deux autres voitures pouvant accueillir 80 personnes chacune.

Chaque bogie est constitué du châssis, de l'essieu moteur, de l'essieu porteur, de l'entraînement, des freins et du moteur de traction. Pour des raisons de stabilité, l'essieu moteur est disposé

en aval et l'essieu porteur en amont.

Le moteur de traction, disposé transversalement au milieu du bogie, actionne l'entraînement monté sur l'essieu moteur par le biais de l'engrenage primaire, de l'accouplement à friction et de l'arbre à cardan. L'entraînement des essieux répartit l'effort entre la traction à crémaillère et celle à adhérence; cette dernière est désaccouplée sur les tronçons à crémaillère.

Sur le parcours à adhérence, les sabots de freins de chacune des roues font office de freins d'arrêt. Aux sabots montés sur l'essieu porteur sont intercalés des ressorts accumulés qui font fonction de freins de blocage. Deux systèmes de freins d'arrêt, indépendants l'un de l'autre, agissent sur le tronçon à crémaillère. Le premier de ces systèmes est composé du frein d'adhérence limité et du frein additionnel à crémaillère. Le second système, constitué par le frein à crémaillère à ressort, fait également office de frein de blocage sur le tronçon à crémaillère.

Les efforts de traction et de freinage sont transmis du bogie à la caisse par des barres longitudinales disposées à l'extérieur. Les deux bogies d'extrémités de la double rame sont équipés de sablières ainsi que d'un dispositif de graissage de la roue dentée et du boudin.

Les deux caisses sont composées de la cabine de conduite, de la plateforme d'accès et du compartiment pour voyageurs. Le mécanicien est assis au milieu de la cabine de conduite; celle-ci est séparée du compartiment voyageurs par une paroi transversale. Le pare-brise frontal, recouvrant toute la largeur, assure une excellente visibilité. Les appareils de commande et les instruments de contrôle pour la marche et le freinage sont disposés bien visiblement face au mécanicien. La cabine de conduite est en outre munie à gauche et à droite de grandes fenêtres latérales, procurant au mécanicien, à l'aide du rétroviseur, une bonne vue de la

#### Donnée techniques

Ecartement	1 000 mm
Type de crémaillère	Abt, à double lame
Rampe maximale : en adhérence en crémaillère	55 % 150 %
Type de courant	1 500 V
Masse : partie mécanique partie électrique tare	40 000 kg 9 000 kg 49 000 kg
voyageurs : 112 places assises 88 places debout	8 400 kg 6 600 kg
en charge	64 000 kg
Vitesse maximale : en adhérence en crémaillère, à la descente	37 km/h 19 km/h

double automotrice sur toute sa longueur. Derrière la cabine de conduite est aménagée la plate-forme d'accès munie de portes s'ouvrant vers l'extérieur des deux côtés de l'automotrice. Le plancher étant situé à 1100 mm environ au-dessus de la face supérieure du rail, deux marchepieds sont nécessaires, dont la marche inférieure est rabattable. Le compartiment voyageurs, dans chacune des demi-rames, est équipé de 48 sièges fixes rembourrés, ainsi que de 8 sièges rabattables, également rembourrés. Les radiateurs sont montés sous les sièges. La conception et la disposition des fenêtres assurent une vue panoramique.

Une porte coulissante prévue dans la paroi arrière du compartiment des voyageurs et le passage entre wagons entouré d'une cloison en accordéon permettent aux voyageurs de se déplacer d'une voiture à l'autre. Avec la cloison en accordéon nouvellement développée, les mouvements transversaux et angulaires sont absorbés séparément par différents éléments, ce qui garantit un passage en toute sécurité dans n'importe quel rayon de courbe. La ligne que parcourront les nouvelles automotrices est située dans les Pyrénées, à 120 km au nord de Barcelone. Elle conduit de la gare de Ribes, située en plaine, en passant par Ribes-Vila, Queralbs, jusqu'à la gare terminus de Nuria, dont l'altitude est de 1967 m. Le chemin de fer surmonte une différence de hauteur de 1060 m sur 5,5 km de voie à adhérence et sur un tronçon de 7 km à crémaillère. Quatre loco-

motive électriques, également de construction SLM, circulent depuis 1930 sur ce même réseau.

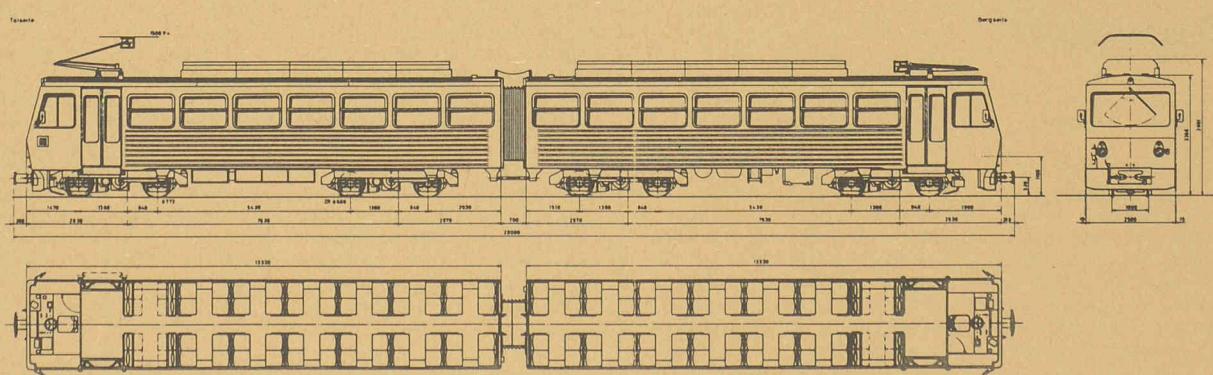
## Actualité

### Assemblée générale de l'ASIC

A mi-mars 1985, l'Association suisse des ingénieurs conseils (ASIC) a tenu son assemblée générale à Soleure. Cette assemblée a été dirigée par le président, M. Hans Birrer de Lucerne qui, dans son rapport, a pu faire mention d'une année empreinte d'une grande activité. Le séminaire de deux jours tenu en automne, dont le thème était la position de l'ingénieur dans l'économie et la société, a montré les voies de l'avenir de l'association.

Les points principaux de l'assemblée générale de cette année étaient la révision des statuts de l'ASIC et la mise sur pied d'un code d'honneur adoptés après des discussions nourries. Le but de la nouvelle forme des statuts, jusqu'ici quelque peu rigides, est de donner aux membres de l'association plus de liberté dans l'exercice de leur profession. Une commission, à laquelle des maîtres d'œuvre peuvent également être invités, a été mise sur pied pour assurer le respect du code d'honneur.

Grâce à ces modifications, l'ASIC a maintenant les bases statutaires qui lui permettent de faire face à ses nombreuses tâches avec une plus grande efficacité à l'avenir.



Une des trois automotrices électriques doubles Beh 4/8 destinées au chemin de fer espagnol Ribes-Nuria, pour crémaillère et adhérence.

## Nouveau centre de services informatiques à Genève

Le 1<sup>er</sup> janvier 1985 a été créé à Battelle-Genève le Centre de progiciels et de services informatiques (CPSI), dont le directeur est Jacques Calvel. Ce nouveau centre a pour principal objectif de satisfaire aux besoins d'un certain nombre de marchés de l'informatique en croissance rapide et sur lesquels Battelle se concentrerait déjà. Ses principales activités concernent le développement et la commercialisation de progiciels de gestion de données et de CFAO, ainsi que les services informatiques spécialisés (service de données, étude et mise en place de systèmes, etc.).

Les principaux progiciels actuellement commercialisés par le CPSI sont : Basis et Systrid. L'originalité de Basis est de couvrir simultanément les fonctions des systèmes de recherche documentaire et celles des systèmes de gestion de données (SGBD). Développé à l'origine pour des applications internes à Battelle-Columbus, Basis fut introduit sur le marché dans les années 70 et a été depuis constamment amélioré. Aujourd'hui, Basis est installé dans le monde entier, sur plus de 400 sites et utilisé pour des applications très diverses. Systrid est un progiciel de CFAO conçu pour la modélisation géométrique tridimensionnelle d'objets industriels de formes complexes. Une fois créé à l'aide de Systrid, l'objet peut être visualisé, manipulé, modifié et préparé pour l'usinage (commande numérique), pour l'analyse par les éléments finis et pour le dessin technique.

Battelle-Genève, organisation de recherche privée et indépendante, réalise sous contrat des projets hard et soft pour l'industrie et les organismes officiels dans la plupart des pays européens, ainsi qu'au Japon et aux Etats-Unis. Avec un effectif de plus de 400 personnes, le laboratoire comprend trois autres centres de recherche, à savoir : technologie industrielle, toxicologie et biosciences, et économie appliquée, lesquels contribuent à résoudre des problèmes d'ordre pratique, à court terme aussi bien qu'à long terme, et procèdent au développement de produits, de procédés et de systèmes nouveaux.

## Bibliographie

### Voies étroites de Veveyse et de Gruyère

par Michel Grandguillaume, Gérald Hadorn, Sébastien Jarne et Jean-Louis Rochaix, dessins de François Ramstein. — Un volume relié toile rouge, 21,5 x 21,5 cm, 312 pages avec plus de 400 illustrations et plans. Edition Bureau vaudois d'adresses, Lausanne, 1984. Prix : 75 francs.

En présentant le précédent ouvrage de cette série, consacré aux Crêmaillères et funiculaires vau-

dois, nous mentionnions que cela serait le dernier. Nous sommes enchantés de nous être trompés, puisque ce nouveau livre nous offre sous la même forme une description complète des tronçons à adhérence des Chemins de fer électriques veveysois, du réseau métrique des Chemins de fer fribourgeois ainsi que du Chemin de fer touristique Blonay-Chamby. Comme le relève le conseiller fédéral Delamuraz dans sa préface, les frontières cantonales ne sont un obstacle ni aux trains, ni aux voyageurs, de sorte que c'est un véritable réseau, fort divers dans sa vocation et dans son équipement, qui constituent les trois chemins de fer décrits. On ne répétera pas ici tout le bien qu'il faut penser de la présentation, tant sur le plan technique qu'esthétique, de cette série d'ouvrages : le dernier-né est à la hauteur de ses prédecesseurs. Le pittoresque, l'histoire et la technique y font bon ménage pour constituer une documentation précieuse.

Au moment où les transports publics connaissent un regain d'intérêt, il est utile de s'en remémorer l'histoire. A cet égard, l'intérêt du chapitre consacré au Blonay-Chamby est double. D'une part, il est un reflet de l'épopée des chemins de fer à voie métrique en Suisse, avec un bon zeste d'exotisme en ce qui concerne la vapeur. D'autre part, il montre comment est né et s'est développé le désir de conserver un témoignage de l'évolution qui a conduit nos chemins de fer secondaires à leur niveau technique actuel. C'est en quelque sorte «l'historique de l'histoire ferroviaire» qui nous est exposé au travers des dix-huit ans d'existence de ce chemin de fer touristique et historique. Il nous permet des comparaisons édifiantes, puisque la disparition — probablement hâtive et prématurée — de lignes allemandes et françaises a contribué à enrichir le parc du BC... Gageons que ceux qui ont condamné ces lignes seraient fort étonnés de voir la qualité des prestations fournies par les plus récentes automotrices et locomotives des Chemins de fer fribourgeois.

Une remarque critique : pourquoi parler de voie étroite, appellation diminutive, alors que la voie métrique constitue la normale dans les conditions topographiques où elle est implantée ? Rappelons que le développement et l'exploitation du Chemin de fer Blonay-Chamby ne dépend pas que de l'enthousiasme et du travail de ses animateurs, mais également dans une large mesure des moyens financiers que lui apportent visiteurs et donateurs. Le remplacement de la chaudière d'une locomotive à vapeur, par exemple, s'élève à 100 000 francs. Le retour de la belle saison doit donc inciter à choisir ce chemin de fer comme but d'excursion ; les dons, quant à eux, ne sont pas liés aux saisons et peuvent s'effectuer en tout temps sur le CCP 10-7996, qui est celui du Chemin de fer touristique Blonay-Chamby, Lausanne.

Rédaction

## Oriels d'aujourd'hui

par K. Pracht. Un volume 23 x 31 cm, 160 pages, relié, 300 illustrations. Collection Construction + architecture — Editions Delta et Spes SA, 1026 Denges, 1984. Prix : Fr. 65.—.

Sous le terme général d'oriel se trouvent regroupés dans cet ouvrage, outre les bow-windows et vérandas de tout type, les éclairages zénithaux, les fenêtres d'angle, même les tabatières ; il s'agit donc d'un catalogue de vitrages non traditionnels, ceux qui figurent parmi les éléments les plus séduisants d'une façade ou d'une toiture, à laquelle ils confèrent une personnalité propre. L'auteur nous met ici sous les yeux une quantité d'exemples hardis ou classiques — la plupart venant du nord de l'Europe — de ces vitrages, tirés tant de maisons d'habitation que de bâtiments commerciaux, administratifs ou industriels.

Dans cette série, nous vous avions déjà présenté les ouvrages consacrés à la construction, aux fenêtres, aux portes extérieures en bois ; doivent encore paraître : les structures en bois, l'architecture extérieure en bois et les façades des maisons individuelles. C'est dire si l'ensemble constituera une collection de grand intérêt, répertoire d'exemples et d'idées nouvelles.

François Neyroud

## Règles BPEL Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états-limites

Un vol. 15,5 x 24 cm, 314 pages. Editions Eyrolles, 1984. Prix relié : 490 ffr.

Le décret n° 83-905 du 7 octobre 1983 fixe la date du 1<sup>er</sup> janvier 1986 pour l'abrogation des anciens textes réglementaires (IP1 et IP2) relatifs à la conception et au calcul des ouvrages en béton précontraint et leur remplacement par les Règles BPEL 83. Les projecteurs ne peuvent donc plus ignorer ces règles, dont les marchés peuvent d'ailleurs dès maintenant imposer l'application. D'autre part, ayant été adoptées par le Groupe de coordination des textes techniques, elles ont donc le statut de DTU. Ces règles se réfèrent à la notion d'«états-limites», ceux-ci étant définis selon le cas comme des états de ruine (états-limites ultimes) ou de dommages pouvant compromettre le bon comportement en service ou la durabilité d'un ouvrage (états-limites de service). La différence par rapport aux textes antérieurs tient, d'une part, à ce que les paramètres de base sont maintenant considérés comme aléatoires et, d'autre part, à ce que les coefficients de sécurité sont maintenant affectés à chacun

de ces paramètres et non plus aux résistances seules (calcul aux «contraintes admissibles») ou aux actions seules (calcul «à la rupture»), ces coefficients étant judicieusement choisis en fonction de l'état-limite considéré. Enfin, des tests ont montré que les nouvelles règles n'entraînent pas de profondes modifications dans le dimensionnement des structures par rapport aux textes actuels.

**Sommaire :** Données pour le calcul concernant les matériaux. Précontrainte par post-tension, par pré-tension. Actions, justifications, sollicitations de calcul vis-à-vis des états-limites ultimes de résistance, vis-à-vis des états-limites de service. Définition des sections. Justification des pièces prismatiques linéaires sous sollicitations normales, vis-à-vis des sollicitations tangentes. Règles particulières relatives aux zones d'introduction des forces de précontrainte Dalles. Dispositions constructives. Annexes.

## Revue des revues

L'Association en faveur de l'Aéroport de Genève-Cointrin (AGC) vient de publier le n° 25 de Genève-Cointrin Panorama, bulletin d'information et de réflexion sur les enjeux de l'aéroport de Genève et son influence en Suisse romande.

### L'AGC répond à l'ARAG

Dans son éditorial, M<sup>e</sup> Henri Bourgeois, président de l'AGC, réaffirme son soutien au conseiller d'Etat Alain Borer. Cointrin est face à l'alternative simple de subsister en tant qu'aéroport intercontinental — avec les travaux d'adaptation qui s'imposent — ou de se transformer en un aérodrome régional lié par navettes à Zurich. Il est donc dans l'intérêt économique, politique et culturel de toute la Suisse romande de posséder un aéroport compétitif pour les prochaines décennies.

### Un dossier sur Radio-Suisse

De par sa position stratégique au centre de l'Europe l'aéroport de Cointrin est un véritable carrefour des circulations aériennes : plus de 160 000 survols par an. C'est assez dire toute la responsabilité de la société Radio-Suisse SA qui s'occupe de la sécurité aérienne et des télécommunications. Genève-Cointrin Panorama évoque par ailleurs l'inauguration officielle de la nouvelle tour de contrôle exploitée par Radio-Suisse.

Un article consacré à la section «junior» de l'AGC, un reportage photo sur la visite de la gare CFF de Cointrin, la suite de l'interview du commandant de bord Maurice Decoppet et des informations sur les compagnies aériennes nouvellement arrivées à Genève et sur Swissair complètent ce numéro, disponible gratuitement à l'AGC, rue du Marché 18, 1204 Genève, tél. 022/286522.

## Documentation générale

Pas de documentation générale dans ce numéro.