

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75 (1957)
Heft: 22

Artikel: Quelques aspects du confort ferroviaire
Autor: Jeanneret, Léo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-63366>

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: 04.07.2025

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

deutet eine weitgehende Strukturveränderung gegenüber dem Bestand, und zwar eine solche, die sich nun schon vor unseren Augen abspielt, zumindest in ihren ersten Anfängen.

Ich komme zum Schluss: Die Strukturveränderungen der Städte sind ein Zeichen eines fortwirkenden Lebens. So gesehen, sind unsere Städte heute Zeugen einer ausserordentlichen Vitalität der Zeit. Das Alte, wo es für uns einen wirklichen, geistigen Wert darstellt — und Gott sei gedankt, es gibt davon in Fülle — hat Anspruch darauf, geschützt zu werden. Denn es ist lebendige Form. Das viele aber, das belastet ist schon mit dem Unsinn seiner Geburt und noch mehr durch die Sinnlosigkeit seines Weiterbestehens, darf uns nicht davor abschrecken, dem Neuen und Besseren zum Durchbruch zu verhelfen. Ein altes Haus wird behütet, umgebaut und macht am Ende dem neuen Platz. So ist es auch mit der Stadt. Weder die Strasse, noch der Baublock, noch der ganze Stadtkuchen, wie wir ihn übernommen haben, ist, von Einzeldingen und Erinnerungswerten abgesehen, wert, die Entfaltung des Neuen zu verhindern, wenn dieses besser ist und freiere und gesündere Menschen schenkt. Dieser Uebergang von der ererbten Stadt zur neuen Stadt ist für uns der Eintritt in ein neues Dasein. Es ist ein fesselndes Schauspiel, von dem nur wenige die endliche Lösung ahnen mögen. In diesem Schauspiel sind wir alle beteiligt, die wir an der Vitalität der Zeit Anteil nehmen und nicht zu Pensionisten der Altstadt Europa werden wollen.

Wir können nichts Besseres tun, als getreulich die Strukturwandlungen, ihre Gründe und Gesetze erforschen — wenn es uns auch an einer Forschungsstätte, einem Städtebau-Institut in der Schweiz leider gebricht, nichts Besseres, als unsere Schlüsse ziehen, mit Wissenschaft und Technik und Praxis zusammen arbeiten und dabei die unverrückbaren Wegweiser im Auge behalten, das sind:

Schutz dem heimatlichen Boden vor Raubbau, Schutz der heimatlichen Landschaft vor kommerzieller Ausplünderung, Entfaltung der Gemeinschaften und des einzelnen in ihr, Gestaltung einer neuen, schönen Ordnung der menschlichen Umwelt mit Hilfe von Wissenschaft, Technik und schauender Phantasie.

Sicher sind die Strukturwandlungen in der Stadt nicht das einzige, das der Städtebauer beobachtet. Jene der Landschaft, der Gesellschaft z. B. sind ihm gleich wichtig, aber sie sind uns Fingerzeige der Zukunft, für den Städtebau überall, in jedem Bereich der Erde. Sie sind ein wichtiges Feld, das uns heute schon die Fehlentwicklung der europäischen Städte offenbar machen und Einsicht und Willen wecken kann, das Bessere zu suchen und damit der Erneuerung unserer Gemeinschaft den besten Dienst zu leisten. Nur damit können wir Europas Dasein als Lehrer der Welt bewahren, und das wird am Ende wichtiger sein als die Beherrschung der Welt.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Ernst Egli, Im Horn, Meilen.

Quelques aspects du confort ferroviaire

DK 625.231

Par Léo Jeanneret, Ingénieur EPF, Zurich

Abréviations:

CFF	Chemins de Fer Fédéraux
BLS	Bern-Lötschberg-Simplon
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer Français
FS	Ferrovie dello Stato
DB	Deutsche Bundesbahn
CIWL	Compagnie Internationale des Wagons-Lits et des Grands Express Européens
DSG	Deutsche Schlafwagen- und Speisewagen-Gesellschaft

Introduction

Les chemins de fer ont plus d'un siècle d'existence. Pendant longtemps, ils ont joui d'un monopole de fait. L'apparition d'autres moyens de transport les a mis dans une situation nouvelle et nous voulons examiner quelques aspects de

leur évolution, dans le domaine du confort plus particulièrement. Nous le faisons d'autant plus volontiers que, quand on parle de chemins de fer, on a souvent tendance à penser locomotives seulement. Actuellement, si intéressants que soient les problèmes soulevés par la construction des engins moteurs, l'avenir des chemins de fer dépend tout autant de l'évolution dans le domaine du confort. L'importance du matériel remorqué ressort d'ailleurs des capitaux investis: en Suisse par exemple, sur le réseau des CFF, on a mis en service plus de 1000 voitures légères en acier, dont la valeur totale est de l'ordre de 250 millions de francs...

Avant d'entrer dans le vif du sujet, remarquons que la notion de confort est assez relative. Par exemple, dormir dans un lit, chez soi, est considéré comme normal, alors que dis-

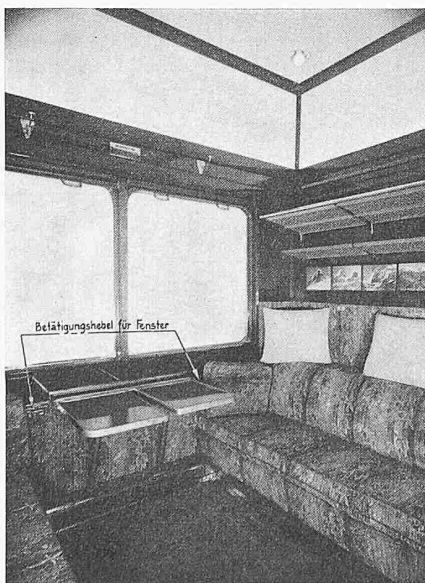


Fig. 1. Compartiment de 1^{re} classe, avec sièges à oreillers mobiles, d'une voiture lourde des CFF, destinée au trafic international. Dimensionnement particulièrement large, note luxueuse.



Fig. 5. Compartiment de 2^{me} classe, en position de nuit, d'une voiture-couchettes de la SNCF. Six places couchées par compartiment.

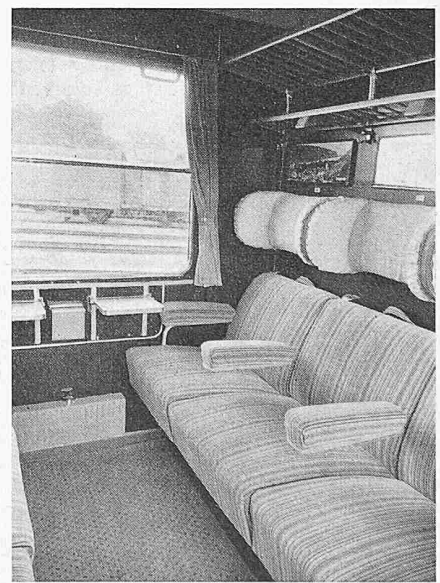


Fig. 10. Compartiment de 1^{re} classe des voitures de 26,4 m de longueur de la DB. Les 6 sièges ont leurs dossiers légèrement inclinables; leurs parclozes peuvent être rapprochées pour former 3 places couchées.

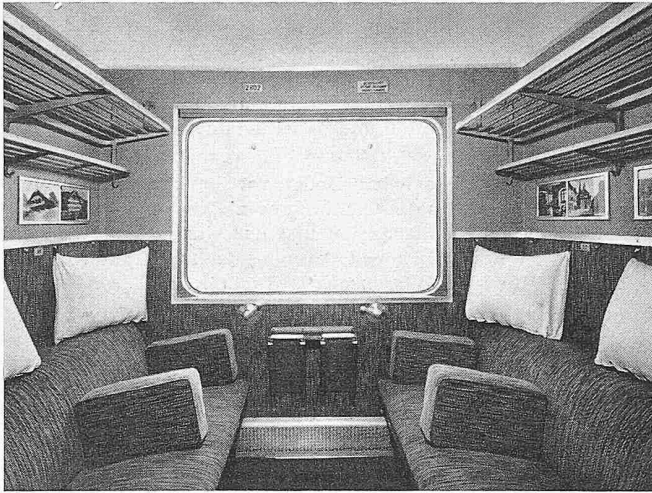


Fig. 2. Compartiment de 2^{me} classe, avec sièges à oreillers mobiles, d'une voiture légère, à couloir latéral, des CFF. Lignes sobres et modernes, accompagnées d'un fini parfait.

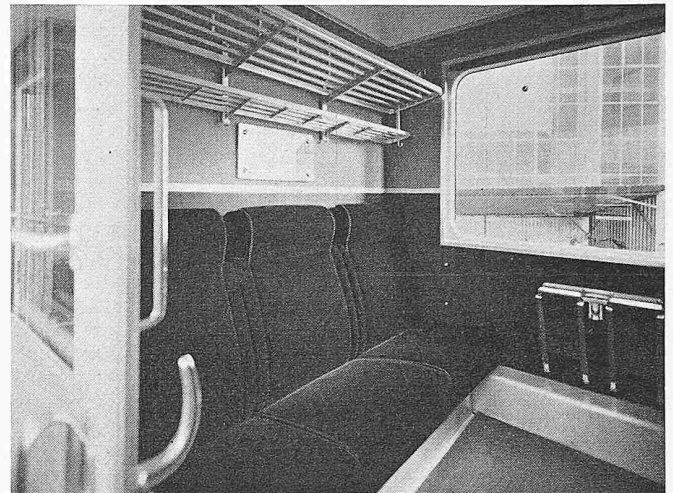


Fig. 3. Compartiment de 1^{re} classe, avec sièges à dossier légèrement inclinable, d'une voiture allégée du BLS, destinée au trafic international.

poser d'un lit dans un train est estimé être un luxe. D'autre part, le même véhicule est souvent apprécié très différemment selon les habitudes de l'usager.

Passer en revue les réalisations ferroviaires sortirait du cadre de cet article. Aussi, avant d'aborder diverses questions relatives au confort, nous nous bornerons à un aperçu des réalisations les plus intéressantes et à discerner les tendances générales. Nous nous limiterons en outre à quelques pays de l'Europe occidentale (à l'exception d'une voiture particulièrement intéressante construite en Europe, mais utilisée en Algérie) et aux véhicules accessibles au public en *service régulier*. Sauf mention contraire, nous désignerons encore les voitures *selon l'ancien système à trois classes*. Ceci car presque tous les véhicules existants ont été construits en fonction de ce système, aboli depuis le 3 juin 1956.

Réalisations marquantes au point de vue du confort

En Suisse, signalons d'abord les compartiments de 1^{ère} classe des dernières séries de voitures lourdes des CFF, destinées au trafic international (constructions 1934 à 1942, voir fig. 1). Ces compartiments à 6 places, particulièrement spacieux, donnent sur un couloir latéral. Leurs sièges sont des canapés tendres, à dossier bien incliné; les appuie-tête habituels des voitures de chemins de fer y sont remplacés par des coussins mobiles, pouvant être placés au gré du voyageur. De nuit, les 2 sièges peuvent être utilisés en couchettes: le dossier se relève alors contre la paroi pour donner plus de place au passager et les coussins servent d'oreillers. Vu leurs dimensions exceptionnelles, ces compartiments sont équipés de

2 baies distinctes, de 2 grandes tables rabattables et de 4 lampes. Encore aujourd'hui, ces somptueux compartiments sont les plus confortables en Suisse quant aux aménagements intérieurs et ils comptent même parmi les réalisations européennes les meilleures.

Le même système de sièges a ensuite été utilisé, en 2^{ème} comme en 1^{ère} classe, sur les divers modèles de voitures allégées à couloir latéral des CFF et du BLS. On y a cependant adopté des compartiments (fig. 2) de dimensions plus modestes. Quant aux voitures internationales (1^{ère} et 2^{ème} classes) les plus récentes du BLS, elles sont équipées de sièges d'un nouveau type, voisin de celui utilisé sur les nouvelles voitures allemandes, mais de réalisation un peu différente: le dossier est inclinable dans une certaine mesure (fig. 3). Parmi les nombreuses voitures à couloir central circulant en Suisse, relevons le confort satisfaisant des récentes voitures légères de 2^{ème} classe des CFF. L'allongement de la caisse par rapport aux séries précédentes (1 m de plus) a permis l'installation de sièges d'un profil plus reposant, tout en augmentant l'espace libre entre les rangées de fauteuils (fig. 4).

En France, une spécialité des plus utiles pour un pays où les voyages de nuit sont courants, est la *voiture-couchettes*. C'est un véhicule intermédiaire entre le wagon-lits et la voiture ordinaire. De jour, il se distingue à peine d'un wagon normal. De nuit par contre, les compartiments offrent plusieurs places couchées superposées, obtenues par le déploiement des dossiers et, parfois, de panneaux mobiles plaqués contre la cloison pendant le jour. Chaque voyageur dispose



Fig. 8. Intérieur d'une «voiture-fauteuils», équipée de sièges à dossier inclinable, de la SNCF. Clarté et confort poussé sont les caractéristiques de cette réalisation moderne, inspirée des avions.



Fig. 9. Sièges à dossier inclinable d'une «voiture-fauteuils» de la SNCF. Remarquer la largeur exceptionnelle des baies (1,80 m).



Fig. 4. Compartiment de 2^{me} classe, à couloir central, d'une voiture légère des CFF. Sièges de forme agréable; exécution soignée.

d'une couche rembourrée, de couvertures et d'oreiller, mais pas de draps. Il n'y a en outre pas les commodités usuelles d'un wagon-lits et le nombre d'occupants par compartiment est plus élevé: 6 en deuxième classe (fig. 5) et 4 en première. La place est mesurée, en deuxième classe surtout, non seulement pour les voyageurs, mais pour les bagages également. L'avantage des couchettes est le tarif modéré et la grande capacité de transport. Ces voitures se sont bien répandues en France et, actuellement, un grand train de nuit y est même inconcevable sans elles.

Parmi les voitures françaises récentes, à couloir latéral, mentionnons la qualité et la bienfaisance de celles de 3^{me} classe, qui comportent dix compartiments de huit places chacun, avec sièges bien rembourrés (fig. 6). Celles de première classe, qui comprennent huit compartiments de six places, sont également tout-à-fait remarquables; elles sont équipées de sièges classiques tendres et de forme bien étudiée (fig. 7). Un certain nombre de voitures sont exécutées avec caisse en acier inoxydable, ce qui permet de se passer de peinture et garantit un aspect soigné même après un long usage. Depuis plusieurs années déjà, les voitures destinées aux trains rapides sont chauffées par un système à air pulsé et éclairées par tubes fluorescents. D'autre part, une petite série de voitures de classe supérieure, destinées entre autres au rapide Paris—Nice «Le Mistral», sont climatisées.

Nous ne nous étendons pas outre mesure sur les trains sur pneus mis en service en France à titre d'essai dès 1949, car il semble que cette formule ne doive pas être retenue pour l'avenir¹⁾, vu qu'elle exige des véhicules ultra-légers

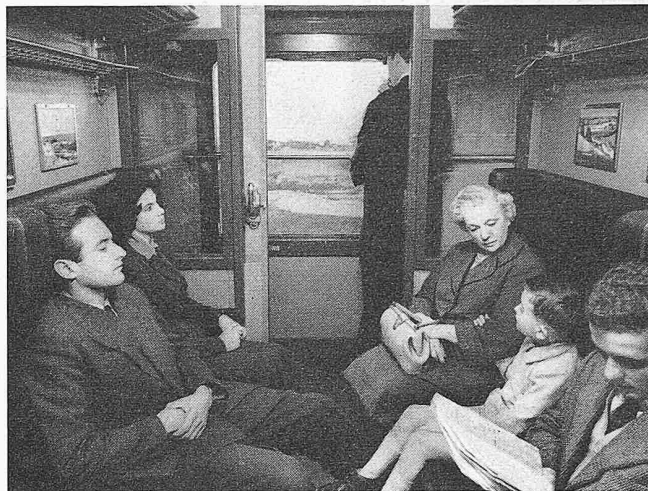


Fig. 6. Compartiment de 3^{me} classe d'une voiture moderne de la SNCF. Des sièges de qualité et un aspect très soigné caractérisent ces voitures.

(tare environ 15 t), de construction spéciale. Ceux-ci, malgré leur faible poids, présentent une forte résistance au roulement. Au point de vue confort, les rames sur pneumatiques ont l'avantage d'un roulement silencieux, mais l'inconvénient d'une suspension plus difficile à réaliser, car le pneu oblige à supprimer l'un des deux étages de suspension des bogies normaux. Notons en passant que les CFF ont également fait l'essai de deux wagons sur pneus, essai qui ne semble pas se poursuivre²⁾.

Une nouveauté française qui a par contre un avenir certain est la voiture équipée de sièges à dossier inclinable, dans lesquels il est possible de dormir en position semi-allongée, comme on les utilise sur les avions. De telles voitures, désignées par «coach», sont courantes sur les grands trains américains. Après deux voitures d'essai, la SNCF lance une première série de 18 voitures de ce type, dites «voitures-fauteuils». Ce sont en fait d'anciens véhicules transformés, comprenant un compartiment unique à couloir central avec 56 fauteuils individuels (quatre places de front; tarif de l'actuelle première classe; voir fig. 8 et 9), tous dirigés dans le même sens, mais pouvant pivoter sur leur base pour être toujours orientés selon la marche du train ou placés en vis-à-vis. Ces voitures sont munies de baies particulièrement larges (1,80 m), de sorte qu'elles peuvent être considérées comme «panoramiques». Une innovation du même genre, mais de réalisation plus modeste, est la voiture de troisième classe,

1) Ces rames ont été mises hors service en 1956, à cause des problèmes posés par leur entretien.

2) Voir SBZ 1951, No 12, p. 157.

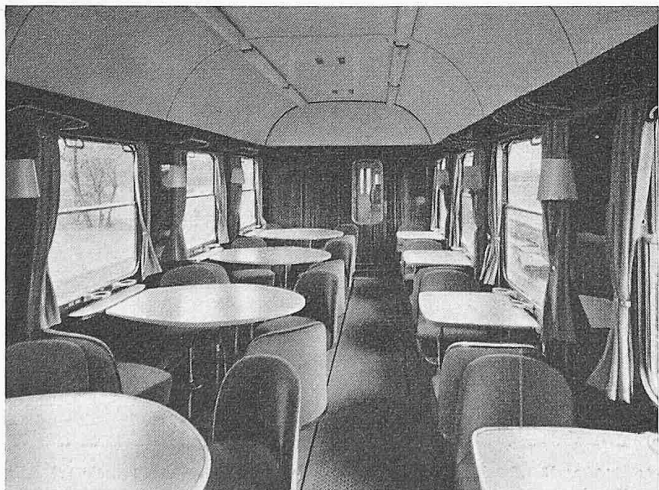


Fig. 11. Le restaurant des voitures de 26,4 m de longueur de la DB. Confort élevé grâce aux fauteuils individuels et à leur espacement (3 places de front seulement).

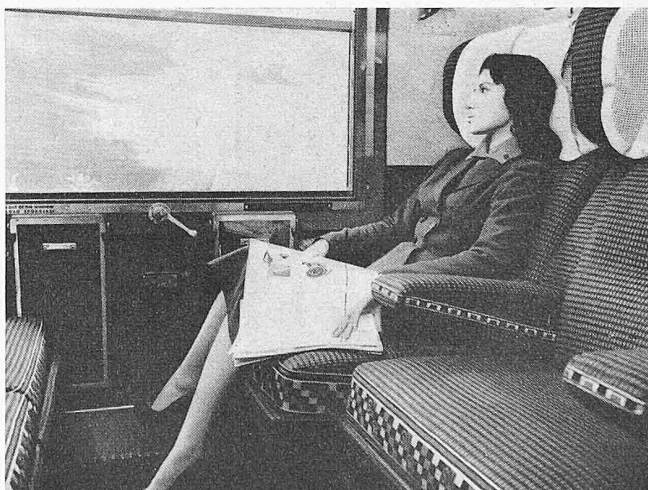


Fig. 7. Sièges de 1^{re} classe d'une voiture moderne de la SNCF. Une forme reposante bien étudiée est la dominante de ces sièges; la parclose peut être avancée pour donner une assise plus profonde.

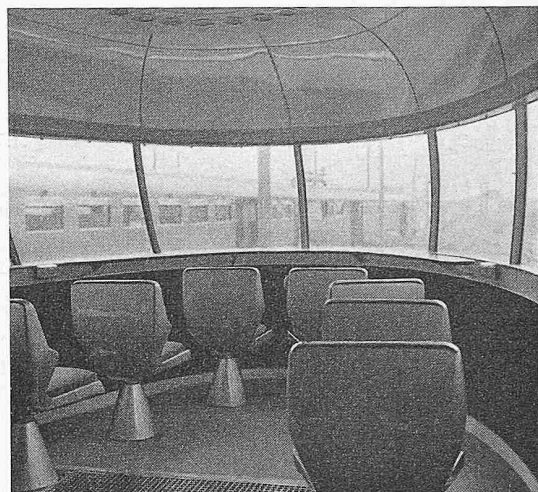
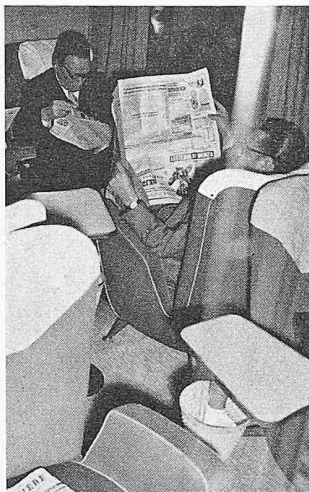


Fig. 12 à 14. Electrotrain de luxe type ETR 300 des FS: fig. 12: compartiments doubles à couloir latéral (chaque compartiment offrant 10 places est meublé de deux canapés à trois places chacun et de quatre fauteuils mobiles). fig. 13: le bar. fig. 14: belvédère, situé à chaque extrémité de la rame.

meublée de 72 sièges à dossier légèrement inclinable. Le confort de tels fauteuils, assez proches de ceux des autocars, est cependant supérieur à celui des sièges usuels en troisième classe (voir aussi les figures 23 à 26 dans le chapitre «Les facteurs déterminants du confort»).

En *Allemagne*, des compartiments particulièrement réussis sont ceux de première classe, à quatre places seulement, des dernières voitures à couloir latéral construites avant la guerre de 1939. Ces compartiments, qui se distinguent en outre par la sobriété de leur décoration, sont équipés de sièges spécialement tendres et agréables; ils comptent au nombre des meilleures réalisations du genre.

Parmi les voitures récemment mises en service, qui se caractérisent par leur longueur jusqu'alors inusitée (26,40 m entre tampons), leurs vastes plateformes, leurs soufflets de communication d'un nouveau genre, leur éclairage fluorescent, mentionnons celles de classe supérieure (fig. 10). Ces véhicules, qu'ils soient à couloir central (pour le trafic intérieur) ou latéral (pour le trafic international), sont équipés de sièges adossés (avec trois places de front) de forme classique, mais dont le voyageur peut, dans une certaine mesure, augmenter l'inclinaison du dossier en avançant la parclose. Il est en outre possible de former une couchette au moyen de deux sièges se faisant vis-à-vis, en rapprochant complètement leurs parclores. Quant aux voitures internationales de troi-

isième classe, à couloir latéral, elles ont la particularité de n'offrir que six places, rembourrées, par compartiment, comme en classe supérieure. Cette application de la norme de trois places de front pour la troisième classe est quelque peu surprenante et probablement unique en Europe pour des véhicules à voie normale. En fait, elle est due à la longueur inusitée des voitures: plus celles-ci s'allongent, plus elles doivent être étroites pour respecter le passage au gabarit dans les courbes. Vu ces conditions, la DB a estimé impossible de maintenir quatre places de front avec un couloir latéral acceptable. Un certain nombre de voitures destinées au trafic intérieur comportent un restaurant sur la moitié de leur longueur. Ces restaurants n'ont que trois places de front et sont particulièrement élégants, avec des appliques entre les baies. Leurs sièges sont de petits fauteuils individuels et pivotants (fig. 11).

Le train rapide Munich—Hambourg «Blauer Enzian» est composé de voitures à couloir latéral de première classe qui présentent la particularité d'avoir des compartiments doubles. Le milieu de ces compartiments est occupé par deux fauteuils mobiles entourant une petite table; les autres sièges, placés contre les parois, sont du type à dossier inclinable susmentionné. Cette disposition est fort élégante: les compartiments ont l'aspect de petits salons; en outre, elle est agréable pour les voyageurs, car ils n'ont pas de vis-à-vis

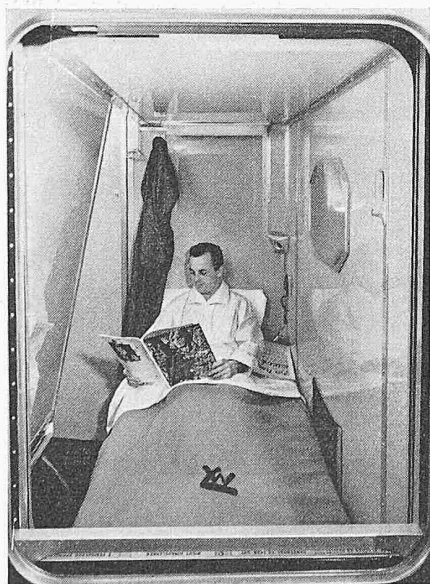


Fig. 15 bis. Compartiment inférieur, en position de nuit, des nouveaux wagons-lits (classe «spéciale») de la CIWL.

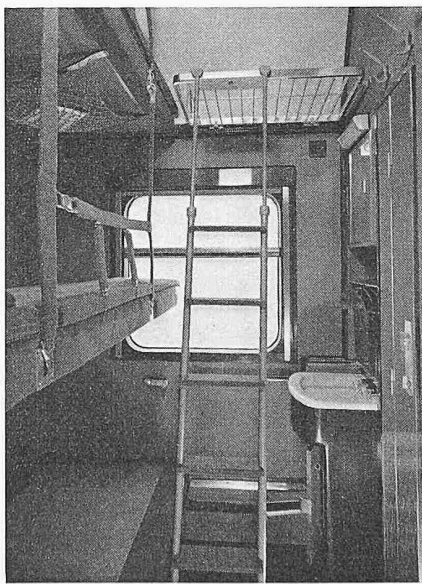


Fig. 17. Compartiment classe «touriste», en position de nuit, d'un wagon-lits de la DSG.

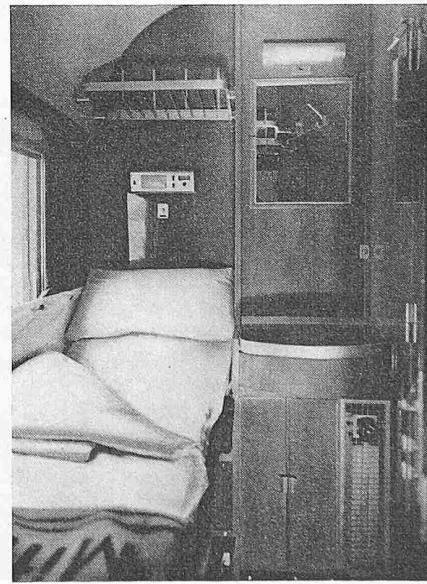


Fig. 18. Compartiment individuel (classe «spéciale») d'un wagon-lits à couloir central de la DSG. Disposition de nuit.

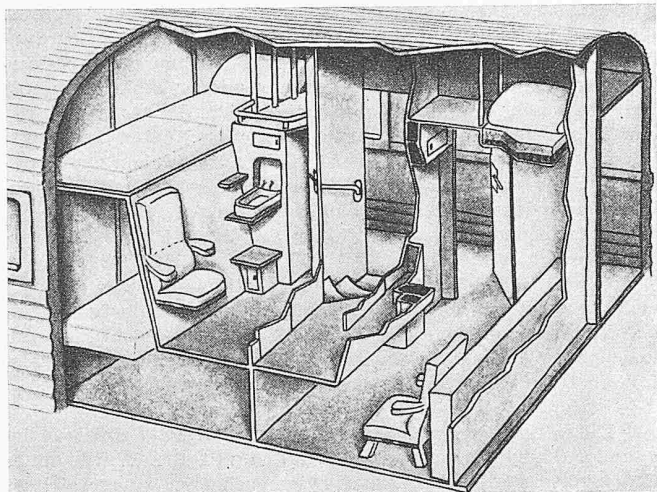


Fig. 15. Croquis montrant la disposition imbriquée des compartiments individuels des nouveaux wagons-lits (classe «spéciale») de la CIWL. Les compartiments supérieurs peuvent communiquer entre eux deux à deux, grâce à une porte ménagée dans la cloison de séparation.



Fig. 16. Intérieur d'une voiture Pullman (type Flèche d'Or) de la CIWL.

immédiat. Ce train est climatisé et il comporte dans la voiture de queue un salon à vision panoramique. Cette rame est donc l'une des plus remarquables en Europe.

La rame automotrice Diesel articulée de première classe Hambourg—Francfort «Senator», composée d'éléments montés sur essieux et non sur bogies, est également remarquable. Elle est à couloir central, avec trois places de front; les sièges, en vis-à-vis, sont groupés par deux ou quatre autour de grandes tables fixes, sur lesquelles les repas sont servis. Un petit compartiment est équipé de fauteuils inclinables, genre avion, tous orientés dans le même sens. Le véhicule est climatisé.

Signalons encore que des voitures-couchettes ont aussi été introduites dans certains trains de nuit allemands.

En Italie, les voitures ordinaires les plus intéressantes sont celles de troisième classe, à couloir latéral, construites soit peu avant la guerre de 1939/45, soit après celle-ci. Elles comportent dix compartiments à huit places, avec sièges bien rembourrés.

Parmi les réalisations récentes, une mention spéciale doit être faite pour les électrotrains de luxe Milan—Rome. Il s'agit de rames automotrices électriques (type ETR 300, puissance 2460 ch) comprenant sept voitures. L'aménagement intérieur s'inspire des grands trains américains et tout y est prévu pour assurer le plus grand confort. Ces rames comportent en effet, à part les 160 places normales, un restaurant, un bar, deux dômes d'observation avec sièges, des soutes à bagages, un comptoir de journaux, des haut-parleurs, le téléphone. L'éclairage est fluorescent, l'air climatisé, l'isolation phonique poussée. Les 160 places normales sont réparties entre 16 compartiments doubles chacun de dix places, meublés de canapés et de fauteuils. L'exécution est luxueuse (voir fig. 12 à 14), et ces rames, prévues pour des voyages de jour, offrent un ensemble de commodités encore unique en Europe. Ces trains sont accessibles au tarif de première classe auquel s'ajoute un fort supplément; il s'agit donc de services de luxe.

La Compagnie Internationale des Wagons-Lits est en quelque sorte spécialisée dans le matériel roulant de grand confort. Son parc comprend essentiellement des wagons-lits, des wagons-restaurant et des wagons Pullman, circulant sur la plupart des réseaux européens et même au-delà. Les wagons-lits, dont il existe plusieurs variantes, comprennent en général 10, 11 ou 12 cabines à un, deux ou trois lits superposés, selon le tarif. Le type le plus récent, actuellement mis en service sur plusieurs relations, est muni de l'éclairage fluorescent. Sa caisse est en acier inoxydable. Il comprend 20 cabines individuelles (figures 15 et 15^{bis}), ingénieusement imbriquées de façon à obtenir cette capacité, qui n'était jusqu'alors possible qu'en logeant deux voyageurs par cabine.

Entre 1926 et 1928, la CIWL a mis en service régulier plus de 180 voitures Pullman, combinaison du wagon-salon et du wagon-restaurant. Ces voitures comportent des fauteuils disposés autour de tables et les voyageurs y prennent donc

leurs repas à leur place; ceux-ci sont préparés soit dans une cuisine placée sur le Pullman lui-même, soit dans la cuisine d'une voiture voisine. Les exécutions varient selon la classe et le type (seule la première classe, ne comptant que deux places de front, est maintenue depuis la récente réforme des tarifs). Le type «Côte d'Azur» par exemple (le plus largement dimensionné), en exécution sans cuisine, a 28 places seulement. Ce sont des fauteuils, dont 20 sont disposés autour d'un couloir central et huit sont répartis dans deux compartiments à couloir latéral pour les voyageurs préférant cette formule. Tous ces wagons, accessibles moyennant un supplément de tarif, sont luxueux. Les baies sont particulièrement larges et la visibilité est par conséquent excellente. Malgré leur âge, ces Pullman comptent aujourd'hui encore au nombre des réalisations les meilleures. On y jouit non seulement d'un confort raffiné, mais aussi d'un service soigné, car un employé de la compagnie est attaché à la voiture (fig. 16).

En Allemagne, les wagons-restaurant et wagons-lits sont exploités par la Deutsche Schlafwagen- und Speisewagen-Gesellschaft. Ses wagons-lits à couloir latéral comportent des cabines à un, deux ou trois lits (fig. 17). Cette compagnie possède en outre des voitures-lits à couloir central, avec compartiments individuels de la classe dite «spéciale» (fig. 18), du genre de ceux appelés «roomettes» en Amérique. Les mêmes compartiments individuels se retrouvent sur une partie de la rame automotrice Diesel de première classe Zurich—Hambourg «Komet», rame articulée montée sur bogies Jakob et destinée à assurer des relations nocturnes exclusivement. Ce véhicule climatisé comporte aussi un luxueux restaurant, un bar et un petit compartiment avec sièges inclinables du système des avions, destiné aux voyageurs ne passant qu'une partie de la nuit dans le train.

Concernant le trafic international, mentionnons encore l'organisation «Trans-Europ-Express», à laquelle participent la plupart des réseaux européens. Son but est l'exploitation en commun de rames automotrices rapides reliant les principaux centres de l'Europe. Chaque réseau mettra à la disposition de l'organisme des véhicules construits selon ses idées, mais basés sur certaines normes communes. En ce qui concerne les aménagements intérieurs, il y aura par exemple toujours 3 places de front et un service de restauration. Les CFF ont commandé deux rames automotrices Diesel à cet effet et il est probable que ce nombre sera augmenté. Les rames CFF, composées de quatre voitures climatisées, offriront 114 places logées dans des compartiments en partie à couloir central et en partie à couloir latéral. Un restaurant de 32 places est prévu.

(à suivre)

MITTEILUNGEN

Verein polnischer Ingenieure und Techniker in der Schweiz. Am 18. Mai feierte dieser Verein in Winterthur, zusammen mit Professoren und mit Schweizerfreunden, das Ju-