

Le rail sans frontière





◀
Cologne.
Art et
technique.

A 402 482

La vocation internationale des chemins de fer

Dès leur création, les chemins de fer portaient, en quelque sorte, en eux-mêmes, un ferment international.

Pour une raison d'ordre technique d'abord, tenant à l'existence d'un écartement normalisé des voies, exception faite de la Russie et de la Péninsule ibérique, qui imposait la disparition de toute solution de continuité entre les réseaux.

Pour une raison psychologique ensuite, découlant du tempérament du cheminot, universellement respectueux d'un ensemble de règles, à la fois simples et essentielles (respect de l'horaire, souci de la sécurité, etc.) et de la très grande uniformité des fonctions et des techniques.

Ces motifs divers, comme l'obligation de résoudre de concert des problèmes analogues, conduisirent les administrations ferroviaires, dès la fin du XIX^e siècle, à institutionnaliser leurs rapports, pour aboutir à la solution de problèmes précis, puis à s'unir, après la première guerre mondiale, en une Union internationale des chemins de fer, créée en 1922. Celle-ci a fait naître, dans les vingt dernières années, les organisations propres à régler dans les meilleures conditions les divers problèmes qui se posent au chemin de fer moderne dans les domaines technique, commercial ou financier. On peut citer comme exemples de ces réalisations: l'Office de recherches et d'essais, le pool Europ, les Trans-Europ-Express, la Société Eurofima, etc...

Cette collaboration internationale des chemins de fer, qui a déjà derrière elle un imposant passé, est, plus encore, riche d'avenir. L'attelage automatique, la cybernétisation, le développement des grandes vitesses, la standardisation plus poussée encore des matériels, sont, parmi d'autres, autant d'objectifs qui, par les moyens techniques, financiers et humains qu'ils nécessitent, rendraient illusoire la poursuite de tout travail et de toute recherche à l'échelon strictement national; ils permettent, au contraire, d'entrevoir la forme de l'outil de transport moderne à l'échelle continentale que sera le chemin de fer de demain.

Louis Armand,
secrétaire général
de l'Union internationale des chemins de fer

Le rail sans frontière

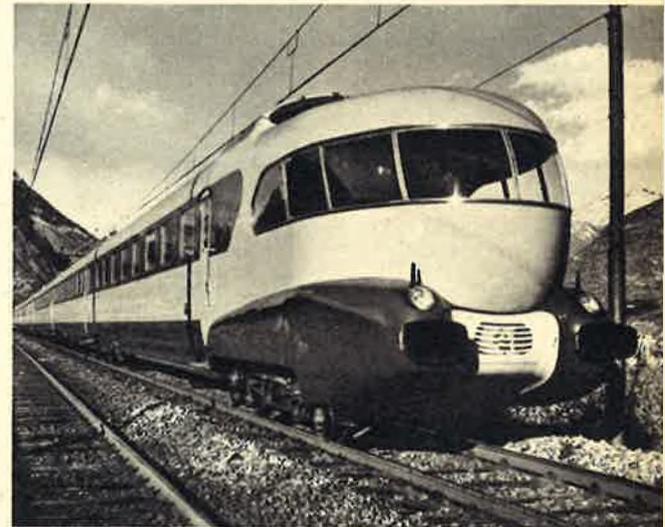
En collaborant étroitement entre eux sur le plan international, les chemins de fer cherchent surtout, actuellement, à augmenter leurs prestations et, en même temps, à diminuer leurs dépenses. En d'autres termes, le chemin de fer doit rationaliser autant que possible ses travaux et son exploitation, aux fins d'économiser, la main-d'œuvre pouvant être avantageusement remplacée par des moyens techniques les plus modernes. Le grand atout du véhicule ferroviaire – la roue guidée par le rail grâce au boudin – fait que le chemin de fer se prête, mieux que tout autre moyen de transport, à l'automation. Dans de nombreux pays, un centre commande à distance les branchements et les signaux de lignes entières; le train télécommandé a également été expérimenté avec succès. Dans le domaine des marchandises, le train-bloc assure l'acheminement rationnel et bon marché de transports de même nature entre les centres de production et de consommation. Par ailleurs, l'utilisation de grands containers, en corrélation avec des engins de manutention mécaniques modernes, garantit l'acheminement direct et rationnel à longue distance sur rail, sur route et par eau.

Pour les voyageurs, il s'agit d'augmenter sans cesse la vitesse parallèlement au confort. Si, il y a quelques années encore, une vitesse de 140 km/h. paraissait respectable, celle de 200 km/h. est aujourd'hui pratiquée en service commercial. La faible adhérence entre rail et roue d'acier permet de transporter de lourdes charges avec un minimum d'énergie; le chemin de fer peut donc admettre quelques tonnes de plus pour ses voitures, ce qui l'autorise à pousser au maximum l'isolation de ses véhicules contre le bruit, la chaleur et le froid, et, dans des cas particuliers, à prévoir des installations climatisées. Les Trans-Europ-Express sont un frappant exemple de ce que le rail peut offrir en matière de rapidité et de confort.

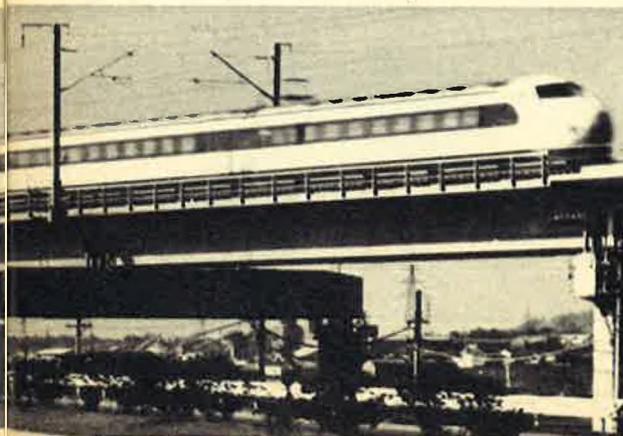
«Le Capitole» Paris–Toulouse, train le plus rapide d'Europe: 200 km/h.



Rame automotrice électrique de luxe «Settebello» Milan–Rome.



Train direct de la nouvelle ligne de Tokaido Tokio–Osaka, 210 km/h.



Rame automotrice diesel espagnole «TER» à grands parcours.



Rame automotrice diesel des Chemins de fer de l'Etat de Finlande.



Locomotive diesel-électrique de la série 202 de la Société nationale des chemins de fer belges.



TEE – Confort optimal du voyageur

Créé il y a dix ans, le réseau Trans-Europ-Express a vu passer de dix à vingt-cinq les relations offertes à sa clientèle; le TEE constitue l'exemple caractéristique des résultats auxquels peut aboutir une coopération internationale étroite. Dès l'origine, c'est pour une clientèle d'hommes d'affaires et de touristes exigeants qu'avaient été conçus les TEE: Horaires pratiques, repas pris à bord – donc laissant toute liberté d'action dès l'arrivée – cuisine soignée, formalités de douanes accomplies en cours de route, système spécial de réservation des places, etc. C'est pourquoi, au lieu des trains conventionnels, avait été retenue la solution de la rame automotrice diesel.

Au cours des années qui suivirent la création du service TEE, la politique d'électrification menée par les administrations conduisit les caténaires aux frontières. Puis les recherches accomplies dans le domaine de la création de machines polycourant arrivèrent à leur terme. Les premiers, les Chemins de fer fédéraux suisses mirent en service une rame automotrice électrique quadricourant permettant, notamment, de relier Milan à Paris.

Ensuite la SNCF, la SNCB, la DB lancèrent des trains TEE de style classique remorqués par des locomotives polycourant et dotés de voitures d'un confort très poussé, pouvant réaliser des vitesses moyennes nettement plus élevées que les rames diesel traditionnelles.

C'est ainsi que s'étoffa le réseau TEE et, actuellement, le nombre de trains ou rames TEE en service est de l'ordre de 18 000 par an.

La diésélisation

Dans la perspective de la disparition de la traction à vapeur et parallèlement au développement de la traction électrique, les réseaux de chemin de fer s'équipent activement en engins diesel: locotracteurs, autorails, locomotives. Déjà, dans certains pays, les locomotives à vapeur ont été éliminées; sur les autres réseaux, leur nombre ne cesse de diminuer et les dernières seront retirées du service d'ici quelques années.

La traction diesel a débuté en Europe par la mise en service d'unités légères assurant essentiellement le trafic omnibus et le service des manœuvres dans les gares de triage. Le rendement, la sécurité et la rentabilité des engins de traction diesel ont été améliorés dans des conditions telles qu'aujourd'hui ces engins sont utilisés pour assurer les services les plus divers: trains automoteurs rapides, grands express, trains de marchandises à marche accélérée et trains lourds, etc.

Parmi les engins diesel à grande puissance, il faut, à côté de diverses locomotives, retenir particulièrement les trains automoteurs diesel qui, à partir de 1957, ont assuré de nombreuses relations Trans-Europ-Express. Très appréciés pour leur vitesse et leur confort ces trains automoteurs ont, pour leur part, contribué à jeter un pont au-dessus des frontières européennes.

Les engins moteurs polycourant

Avec le développement de la traction électrique se pose de plus en plus la question des jonctions entre les réseaux alimentés par des systèmes de courant différents.

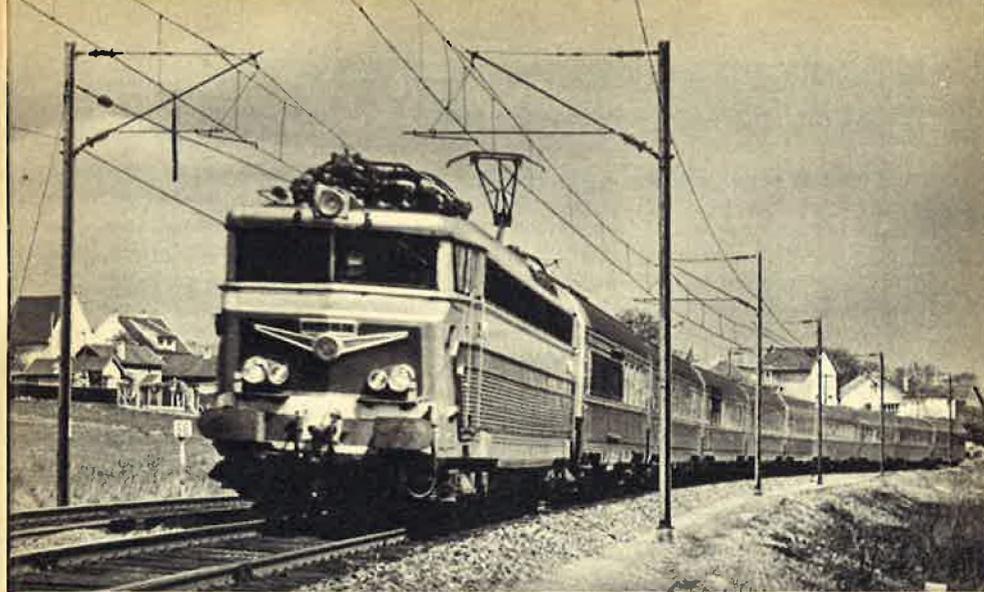
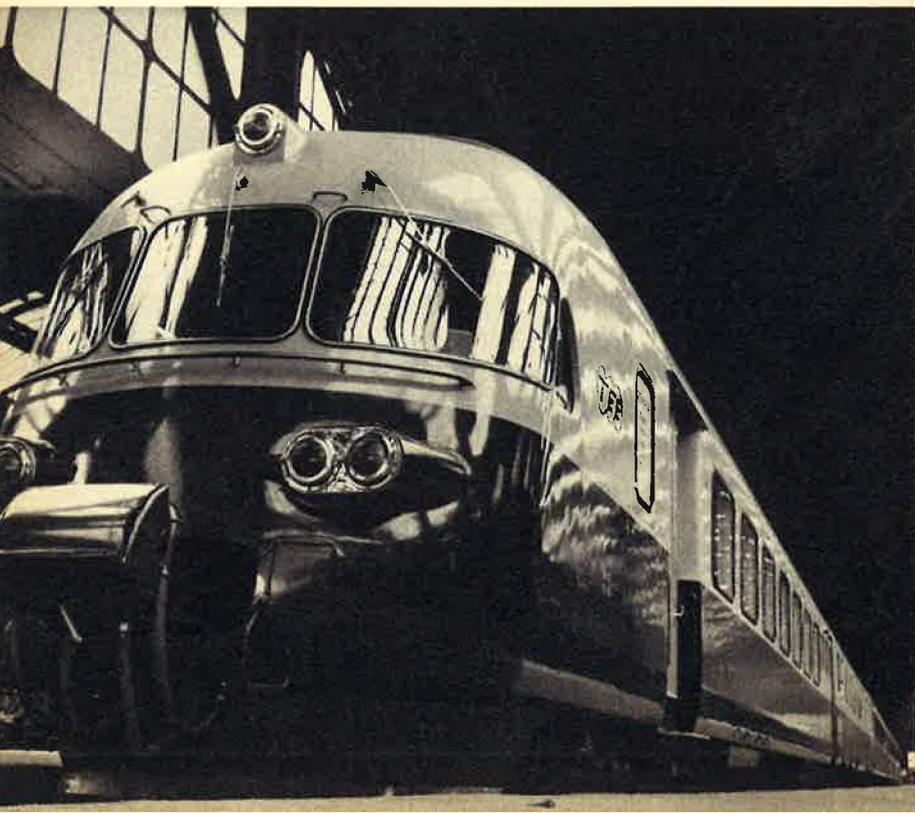
Le problème des engins polycourant étant d'un intérêt particulier pour les Chemins de fer fédéraux suisses, en raison de leur situation géographique et de l'électrification totale de leur réseau, les études entreprises dès 1957 ont abouti à la mise au point de rames automotrices quadricourant assurant les relations «Trans-Europ-Express»: «Cisalpin» (Paris-Milan), «Gottardo» (Bâle-Milan) et «Ticino» (Zurich-Milan). En 1957 déjà, Chemins de fer belges et Chemins de fer néerlandais avaient mis en service des automotrices bi-tension appelées rames «Benelux», entre Amsterdam et Bruxelles.

En 1963, les Chemins de fer français et les Chemins de fer belges ont mis en service sur la ligne Paris-Bruxelles-Amsterdam des locomotives tricourant utilisant indifféremment le courant alternatif 25 kV 50 hertz et le courant continu 3 ou 1,5 kV.

Outre les locomotives bifréquence ou bicourant et les engins de manœuvre, il existe actuellement en Europe occidentale trois types principaux de locomotives quadricourant indépendamment des rames automotrices suisses et néerlandais-belges: ce sont les BB 160 000 de la Société nationale des chemins de fer belges, les BB 41 000 du Chemin de fer fédéral allemand (Europa-Lok) et les CC 40 100 de la Société nationale des chemins de fer français.

Toutes les locomotives appartenant à ces trois séries sont aptes à utiliser indifféremment les différents courants européens: alternatif 16 2/3 Hz, alternatif 50 Hz, continu 3 kV et continu 1,5 kV. Une fois de plus, la technique ferroviaire a franchi les frontières nationales.

Trans-Europ-Express quadricourant des Chemins de fer fédéraux suisses.



Trans-Europ-Express Paris-Bruxelles-Amsterdam ayant en tête une locomotive quadricourant française CC-40 100.

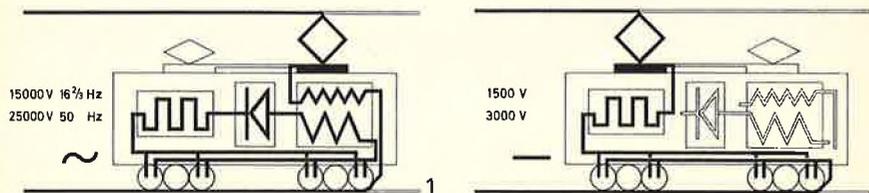
Trans-Europ-Express «Brabant» Paris-Bruxelles remorqué par une locomotive tricourant belge.



L'utilisation de véhicules moteurs polycourant

On utilise surtout des véhicules moteurs à deux, trois ou quatre systèmes de courant pour le transport des voyageurs à longue distance d'un pays à l'autre, et pour le service de la manœuvre dans les gares frontières. Dans ces dernières, on peut ainsi réduire au minimum ou même entièrement supprimer les arrêts; c'est notamment le cas des TEE entre Zurich et Milan et entre Bruxelles et Paris. Les véhicules moteurs polycourant permettent de limiter sensiblement les sections commutables de lignes de contact, qui représentent un sérieux handicap dans l'exploitation des gares à deux systèmes de courant. Les progrès de la technique des semi-conducteurs ont permis de supprimer les inconvénients des systèmes de courant différents.

1. Circuit d'une locomotive quadricourant. *A gauche*, alimentation en courant alternatif par le transformateur et les redresseurs, de 15 kV 16 2/3 Hz ou 25 kV 50 Hz (courant industriel); *à droite*, alimentation en courant continu de 1500 V ou 3000 V, directement dans les moteurs de traction.



2 4



3 5



Le développement des services de transport d'automobiles accompagnées en Europe

Le 19 juin 1955, un convoi insolite quittait, en fin de soirée, la gare de King's Cross, à Londres, pour Perth, en Ecosse. Composé de voitures-lits et de wagons porte-autos, le premier « car sleeper express » inaugurait ainsi une nouvelle forme de coopération entre le train et l'automobile. On doit donc cette particularité au sens pratique des Anglais. Si le rail s'est déjà chargé d'acheminer vers leurs futurs possesseurs des voitures sortant de fabrique, pourquoi ne devrait-il pas transporter celles-ci et leurs propriétaires sur de longues distances?

La même année, d'autres réseaux européens organisaient également des services d'automobiles accompagnées, notamment sur les parcours Hambourg—Chiasso, Ostende—Munich et Rome—Milan. Depuis lors, l'organisation de transports d'automobiles par chemin de fer a connu un vif succès dans tous les pays où elle a été réalisée et, chaque année, le réseau se complète par la création de nouvelles relations ou la desserte de nouvelles villes situées sur les itinéraires existants.

Dans toute l'Europe occidentale, la nouvelle formule a gagné la faveur du public. Plusieurs relations ont été complétées par des services de car-ferries ou bateaux transporteurs d'automobiles en correspondance avec les trains autos-couchettes.

En général, les trains d'automobiles circulent de nuit, ce qui permet de gagner un temps précieux. Mais différents réseaux ont aussi mis en circulation, sur certaines lignes, des trains de jour. Enfin, sur certains parcours, les voyageurs peuvent faire acheminer leur voiture en bagage, tout en empruntant eux-mêmes un train du service régulier.

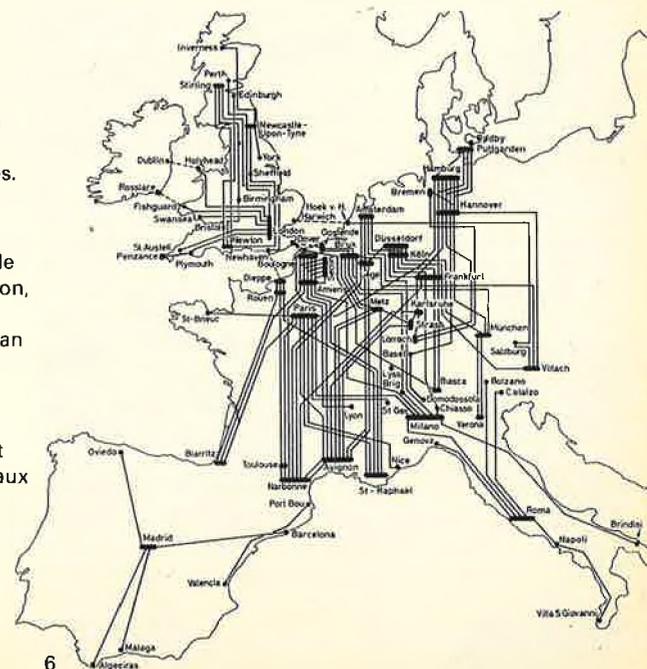
2. Locomotive quadricourant «Europe» du Chemin de fer fédéral allemand.

3. Locomotive quadricourant, série 160, de la Société nationale des chemins de fer belges.

4. Locomotives de manœuvre bifréquence de la SNCF en double traction, pour les trains de marchandises Bâle-Saint-Jean—Bâle CFF—Mutzenz.

5. Locomotive de manœuvre quadricourant des Chemins de fer fédéraux suisses pour les gares frontières de Genève et Chiasso.

6. Le réseau européen des trains d'automobiles accompagnées.



6



Voiture-lits moderne, type universel, de la Compagnie internationale des wagons-lits. Selon les besoins, chaque compartiment peut être disposé pour un, deux ou trois lits.



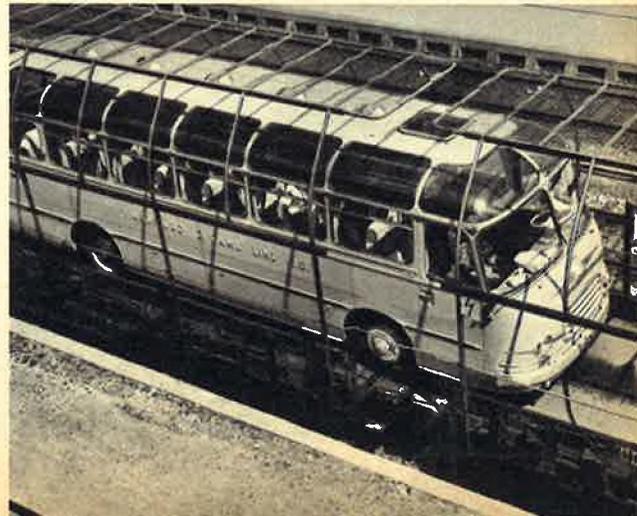
Compartiment de voiture-couchettes de deuxième classe, à six personnes, des Chemins de fer espagnols.

Train d'automobiles accompagnées Ostende-Brigue-Milan, sur la ligne du Lœtschberg.



L'automobile par le train de voyageurs. Chargement à Düsseldorf sur wagons ouverts à double plan.

Le « tapis roulant » à travers le tunnel du Tauern Mallnitz-Böckstein.



Voies ferrées à travers la barrière des Alpes

La barrière des Alpes, qui atteint par endroits plus de 4000 mètres, s'étend de la Méditerranée au Danube; ses majestueux sommets attirent chaque année des milliers de touristes. Mais, dès la naissance du chemin de fer, les montagnes représentèrent, pour la construction des lignes, un obstacle presque insurmontable. Des pionniers du rail trouvèrent cependant, il y a déjà cent ans, le moyen de vaincre ces massifs, mais il leur fallut, avec des moyens techniques limités et une main-d'œuvre nombreuse, de longues années d'efforts pour forer les tunnels ferroviaires; on peut relever, parmi ceux-ci:

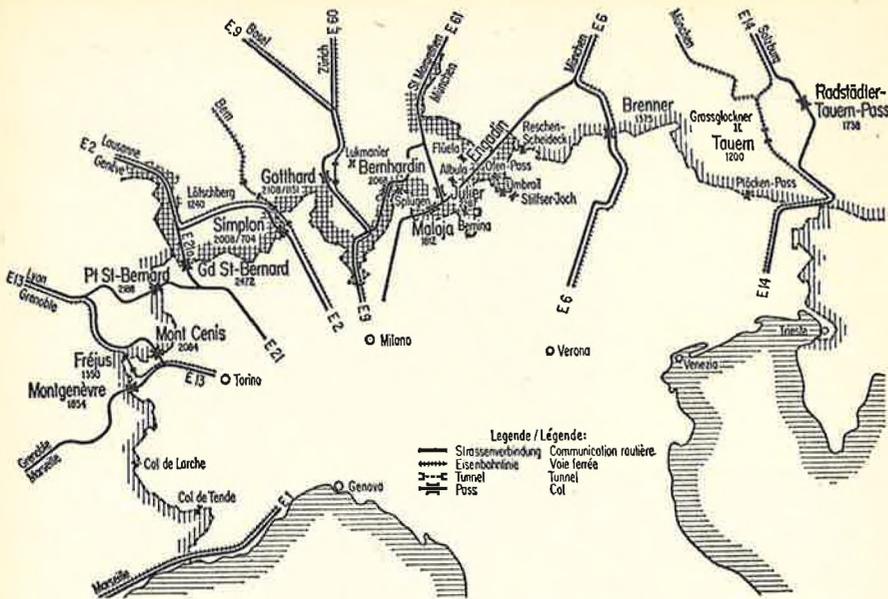
| Année | Tunnel | Longueur km. | Ligne | De | A |
|-------|---------------|-----------------|----------------|------------|-------------|
| 1871 | Mont-Cenis | 13,7 | Lyon-Turin | Modane | Bardonnèche |
| 1882 | Saint-Gothard | 15 | Bâle-Chiasso | Göschenen | Airolo |
| 1906 | Simplon * | 19,8 | Lausanne-Milan | Brigue | Iselle |
| 1913 | Lötschberg | 14,6 | Thoune-Brigue | Kandersteg | Goppenstein |

* Plus long tunnel ferroviaire du monde.

La première communication ferroviaire alpine fut, cependant, en 1854, celle du *Semmering*, qui reliait directement Vienne à Trieste. Les constructeurs de la ligne du Brenner, terminée en 1867, choisirent, pour son tracé entre l'Allemagne et l'Italie (par Munich, Innsbruck, Bolzano et Vérone), le point le plus bas du centre du massif montagneux. Electrifiée dès 1928, elle dispose d'une grande capacité de circulation et supporte un fort trafic.

Grâce à sa position centrale au cœur de l'Europe, l'artère du *Saint-Gothard* est, de toutes les lignes traversant les Alpes, celle qui assure le plus intense trafic. Son importance est due au fait qu'elle constitue la relation la plus courte entre l'Italie et les centres industriels d'Allemagne, de Belgique, des Pays-Bas et du nord de la France. La capacité de cette voie internationale de transit est très élevée: les 250 trains qui circulent chaque jour transportent jusqu'à 90 000 tonnes brutes de marchandises et des milliers de voyageurs. Il y a quelques années, on n'aurait pu envisager de telles prestations. L'accroissement régulier du trafic nécessiterait toutefois la mise en service d'un nouveau tunnel de base du Saint-Gothard, long de 45 km. Ce projet, ainsi que l'établissement de nouvelles lignes ferroviaires à travers les Alpes et la pose d'une deuxième voie sur certaines transversales actuelles, préoccupent les ingénieurs européens.

Les chemins de fer de ce continent sont prêts!



Les traversées des Alpes.

Trans-Europ-Express diesel «Mont-Cenis» des Chemins de fer italiens de l'Etat, près du portail français du tunnel du même nom.



Le «Transalpin», rame automotrice électrique des Chemins de fer fédéraux autrichiens, sur la rampe ouest de l'Arberg, direction Vienne-Bâle.



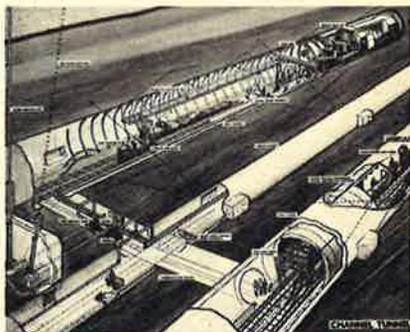
Le tunnel sous la Manche

Des trois solutions au problème de la traversée de la Manche (pont, tunnel ferroviaire ou développement des moyens traditionnels), c'est le projet de tunnel ferroviaire foré qui s'est révélé le plus satisfaisant tant du point de vue technique qu'économique.

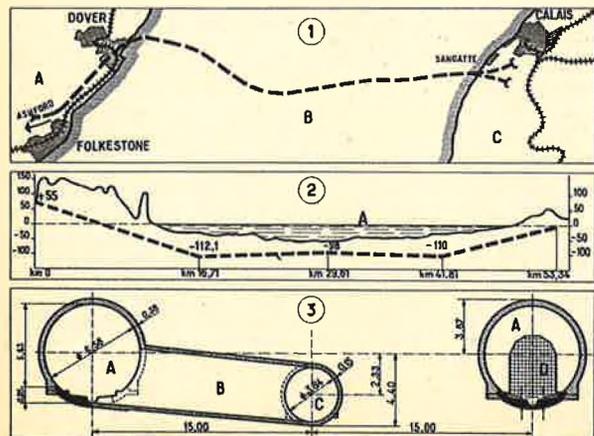
D'une longueur de 53 km. (33 miles), dont 38 (24 miles) sous la mer, ce tunnel serait raccordé à deux stations terminales éloignées de 70 km. (44 miles) sises près de Sangatte, en France, et près de Folkestone, en Grande-Bretagne. L'ouvrage se composerait de deux tunnels séparés, un pour chaque sens de circulation, d'un tunnel de service relié aux galeries principales par des galeries de communication, d'installations terminales d'une superficie de 14 hectares et de voies de raccordement aux réseaux ferrés des deux pays.

Indépendamment du trafic ferroviaire voyageurs et marchandises de type classique, le tunnel est conçu de façon à permettre le départ, à intervalles de cinq à trente minutes selon la demande, de rames de 750 m. de long composées de wagons spéciaux fermés à deux étages pour le transport des véhicules automobiles. La durée totale du parcours, y compris les attentes, les opérations de chargement et de déchargement et les formalités de douane, serait en moyenne de 60 minutes, dont 45 minutes de trajet proprement dit. La capacité de transport atteindrait théoriquement 3600 véhicules à l'heure dans chaque direction, mais peut être estimée, en pratique, à 3000 véhicules à l'heure.

Le trajet Paris-Londres pourrait se faire en quatre heures par rames de type TEE; la relation Bruxelles-Londres serait d'une durée légèrement inférieure.



1 2



3

1. Modèle de la gare de chargement projetée du côté français pour le tunnel sous la Manche, près de Sangatte.

2. Coupe à travers le tunnel projeté sous la Manche, au point de percement. Deux galeries à simple voie, au milieu un tunnel de service pour l'entretien et les revisions.

3. Tunnel sous la Manche Douvres-Sangatte; vue générale, profil en long et coupe.

Les ferry-boats des chemins de fer européens

Il y a maintenant plus de cent ans que fut célébré le « mariage » entre le train et le bateau; en effet, c'est en 1851, sur le « Firth of Forth », qu'on a, pour la première fois au monde, organisé un service de ferry-boats entre l'Angleterre et l'Ecosse.

Les transports par bacs ont donc vu le jour en Europe et c'est en somme logique, puisque c'est ce continent qui, à la même époque, a vu circuler les premiers trains et les premiers bateaux à vapeur. C'est ainsi que les ferry-boats entrèrent résolument dans les programmes des administrations ferroviaires européennes pour, ensuite, intéresser aussi celles des autres continents.

En 1868, on inaugura sur le lac de Constance un service de bacs reliant les Chemins de fer bavaurois et wurtembergeois; quatre ans plus tard, en 1872, les Chemins de fer danois firent de même dans le Jutland et, après dix ans, se raccordèrent aux réseaux ferrés allemand et suédois. En 1899, on inaugura en Italie du Sud le plus traditionnel des services de ce genre: celui du détroit de Messine.

Presque tous les chemins de fer européens gèrent aujourd'hui des services maritimes: de nombreux bateaux sont dotés des équipements techniques (radar, flotteur, antiroulis, etc.) les plus modernes, dont la qualité doit être au moins égale à celle des unités les plus connues.

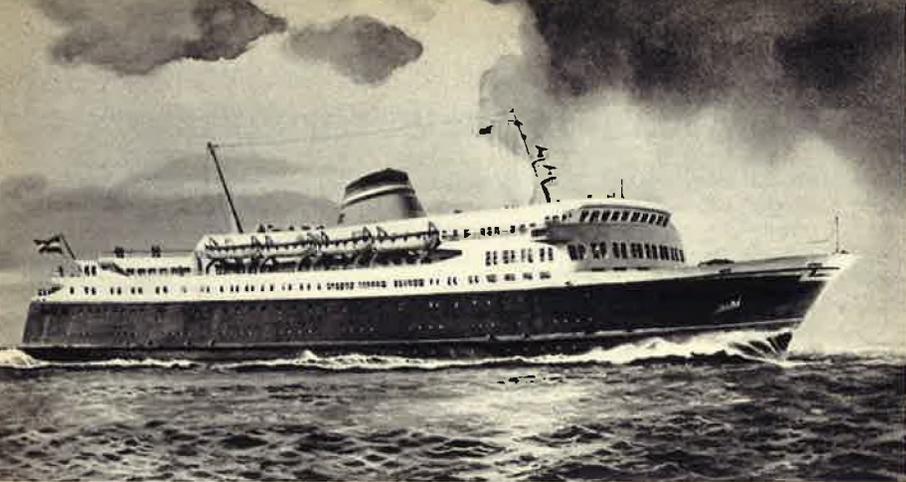
Mentionnons, par exemple, l'appareillage spécialisé de nombreux ferry-boats capables d'une manœuvre bidirectionnelle, qui sont en mesure d'accoster et de se déplacer aussi bien par la proue que par la poupe, ou dont les cales peuvent s'ouvrir grâce à des panneaux mobiles permettant l'accès des véhicules ferroviaires et automobiles.

Le service institué il y a quelques années par les Chemins de fer italiens de l'Etat, entre le continent et la Sardaigne – le plus long d'Europe (119 miles marins, ou 213 km.) – a prouvé la validité sur de grandes distances de ce moyen de transport, d'abord utilisé dans les détroits et les archipels. D'intéressantes initiatives sont prises en ce sens et l'on étudie la possibilité d'étendre ces communications à l'Afrique et au Moyen-Orient.

Sous la poussée de la motorisation, les chemins de fer adaptent leurs services spécialisés dans le transport de voitures automobiles accompagnées. Leurs bateaux spéciaux permettent depuis longtemps d'assurer des communications efficaces entre le continent et les îles britanniques ou les pays scandinaves, comme entre la péninsule italienne et la Sicile ou la Sardaigne par exemple. A terre, des installations fixes facilitent aux voitures l'accès direct aux navires (quais d'embarquement), tandis que les automobiles de tous types se transportent aussi sur et sous le pont des ferry-boats.



Nouvelle locomotive diesel-électrique des Chemins de fer portugais, dans le port de Lisbonne.



1. Le «Reine Juliana» de la Compagnie de navigation Zeeland, pour la route Høek van Holland–Harwich.

2. Ferry-boat «Romanshorn» des Chemins de fer fédéraux suisses; route Romanshorn–Friedrichshafen.

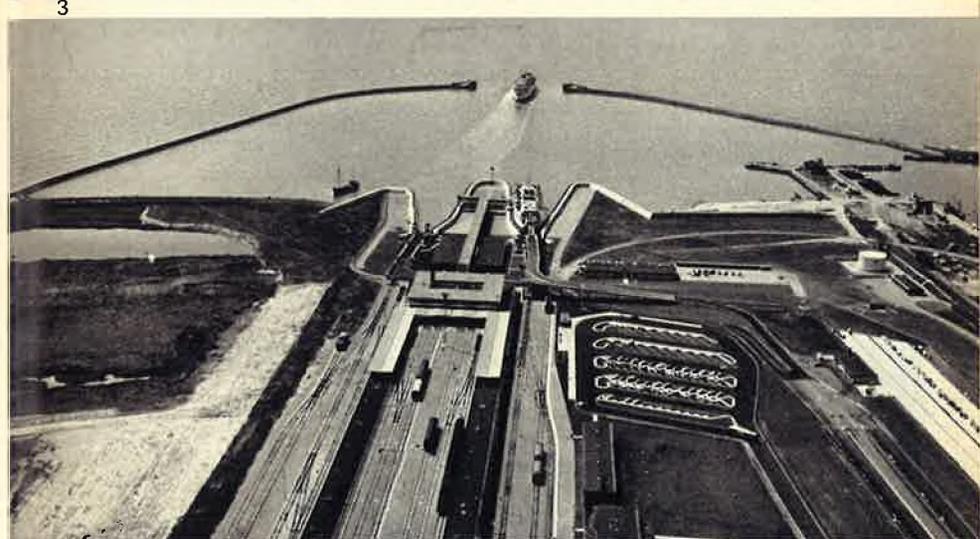
3. L'«Arveprins Knud», le plus grand ferry-boat du monde. Il assure le service entre Knudfhoved et Halskov.

4. Les installations portuaires pour ferry-boats de Rødby Færge (Danemark).

5. Ferry-boat «Messina» des Chemins de fer italiens de l'Etat, se dirigeant sur Messine.



3



4 ▲ ▼ 5



2



5

Europabus

En mettant en service les cars Europabus, en 1951, les chemins de fer européens ont inauguré une nouvelle forme de voyages: un déplacement par le train peut être interrompu et poursuivi par le car, qui offre un appréciable complément touristique, puisqu'il facilite les excursions en montagne, permet de visiter les curiosités et de se rendre dans des endroits inaccessibles par chemin de fer. Quand on préfère parcourir l'Europe à l'aise avec des arrêts fréquents pour le repas ou pour une visite touristique, on peut emprunter les services du réseau Europabus. Un réseau de plus de 100 000 km. relie aujourd'hui les principales villes d'Europe et même du Proche-Orient: Munich à Bagdad, Paris à Innsbruck, Zurich à Rome, Londres à Francfort ou Bruxelles à Barcelone. Le prix de transport par car, qui, sur demande, peut englober les prix d'hôtel et de restaurant, peut être réglé en même temps que le billet ferroviaire, avant le début du voyage.

Quant à l'organisation, l'Europabus donne aussi un bon exemple de la coopération rail/route. Les horaires, les tarifs, les conditions, etc., sont fixés d'un commun accord entre les deux moyens de transport, l'exploitation elle-même étant assurée toutefois par des transporteurs privés qui se sont liés volontiers à l'organisation internationale expérimentée des chemins de fer.



Europabus sur la route Napoléon (France).



Europabus devant la Basilique Saint-Pierre, à Rome.

Evolution du transport combiné rail-route

Le transport combiné rail-route prend chaque année, et sur tous les continents, une place toujours plus importante entre deux modes de transport classiques, le camion et le wagon.

C'est pourquoi, depuis quelque vingt ans, on a vu se développer en Europe un certain nombre de procédés, dont quelques-uns ont atteint un haut degré d'utilisation.

L'exécution de transports combinés par remorques rail-route conduit à utiliser des véhicules routiers et des wagons plats équipés d'un système de guidage et d'ancrage.

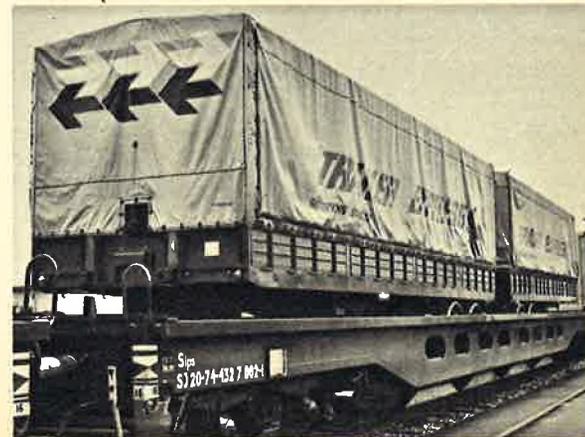
Dans la formule «Poids lourd express», le transport de camions, d'ensembles camions-remorques et de semi-remorques est réalisé sur des wagons spéciaux. Outre les relations intérieures exploitées par différents réseaux d'Europe, les «Poids lourds express» assurent un certain nombre de relations internationales.

Enfin, la dernière-née des techniques combinées est le «Transcontainer», grand container pouvant être acheminé à volonté par bateau, chemin de fer ou véhicule routier. Le transcontainer, développé surtout par les armateurs américains, apparaît de plus en plus en Europe; les chemins de fer adaptent leurs installations et leur exploitation à ce nouveau système d'acheminement, riche en possibilités, et contribuent ainsi sensiblement à rationaliser les transports et à dégager les routes.

Wagon réfrigérant sur remorque routière; derrière, le Colisée.



Train-bloc des Chemins de fer de l'Etat suédois, pour semi-remorques et grands containers.

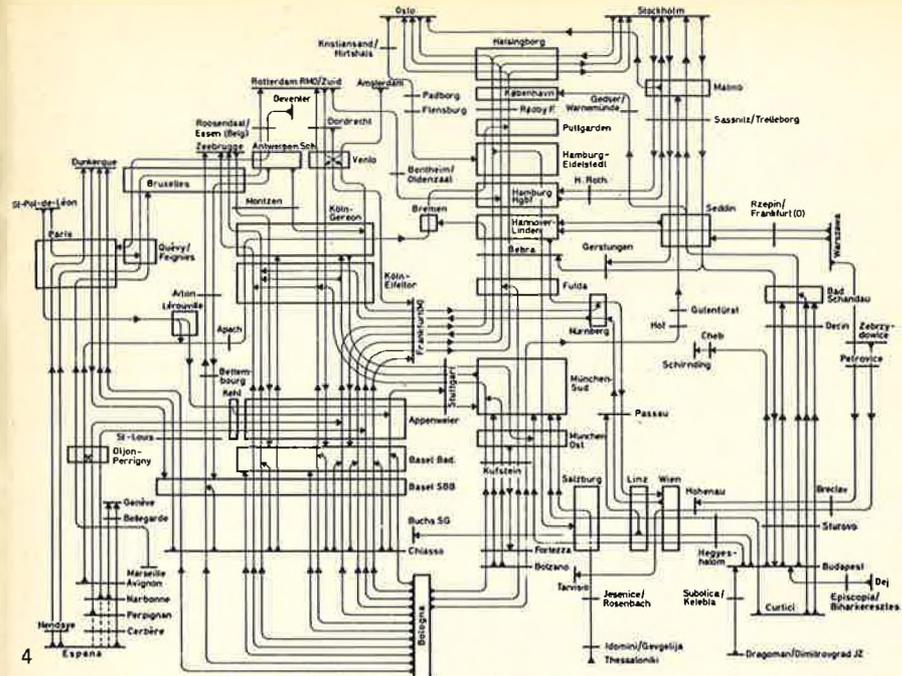
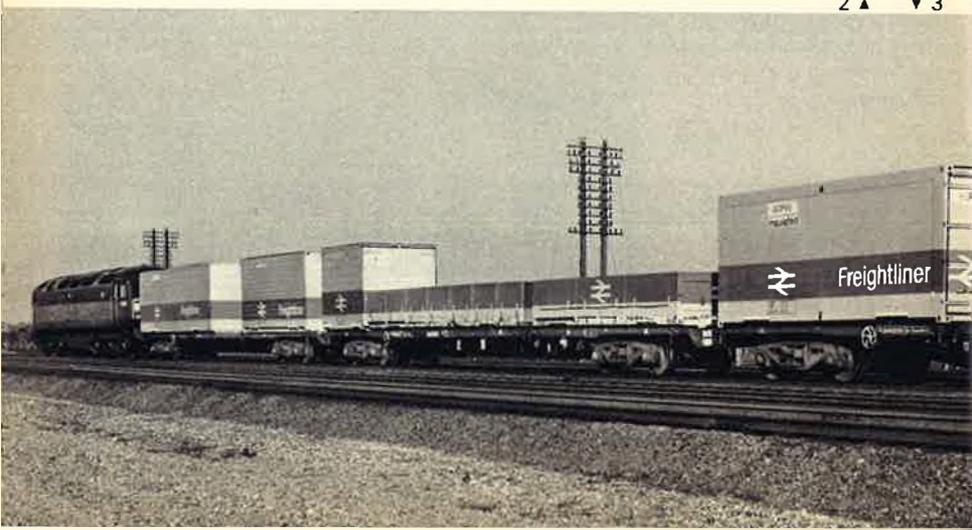




1



2 ▲ ▼ 3



4

1. TEEM sur la rampe sud de la ligne du Saint-Gothard (Suisse), traversée alpestre la plus importante d'Europe.
2. Gare terminus de containers des Chemins de fer de l'Etat suédois, avec grue à portique pneumatique, pour le transbordement rail/route.
3. Train-bloc marchandises rapide des Chemins de fer britanniques, pour le transport de grands containers.
4. Le réseau européen des trains de marchandises rapides TEEM.

Les Trans-Europ-Express Marchandises

Pour répondre aux besoins croissants des échanges internationaux de denrées périssables et de marchandises exigeant un acheminement rapide, les administrations de chemin de fer de dix-huit pays européens ont constitué en 1961, dans le cadre de l'Union internationale des chemins de fer, un groupement «Trans-Europ-Express Marchandises», qui a défini les bases d'un réseau de trains à marche accélérée reliant régulièrement les principaux centres de production et de consommation européens et offrant des délais d'acheminement garantis à la clientèle.

Les Trans-Europ-Express Marchandises sont caractérisés par une vitesse élevée: 85 à 100 km/h. et des stationnements réduits aux gares frontières. Ils font l'objet, d'un réseau national à l'autre, d'annonces spéciales transmises le plus souvent par téléimprimeur, et leur circulation est suivie avec la même attention que celle des grands rapides de voyageurs nationaux ou internationaux.

Après six ans de collaboration entre les administrations ferroviaires européennes, le réseau actuel des TEEM couvre toute l'Europe occidentale et centrale; elle s'étend vers l'Europe septentrionale et balkanique. Près de cent trains «TEEM» parcourent le continent européen de Salonique à Munich, d'Hendaye à Bruxelles, de Bologne à Stockholm, etc.

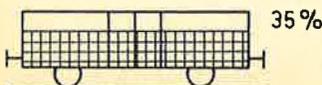
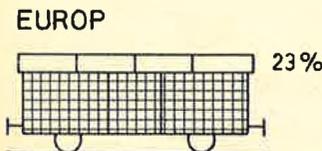
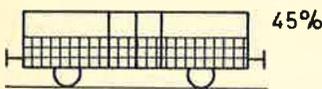
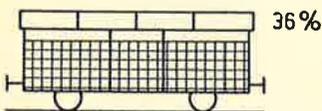
Wagons Europ, exemple de la collaboration internationale

Après leur déchargement au lieu de destination, à l'étranger, les wagons étaient autrefois réexpédiés à vide dans leur pays, à défaut de fret de retour. Les inconvénients de ce système, dit «RIV», étaient évidents. Cependant, les chemins de fer européens prouvèrent que, dans ce domaine aussi, une entente était possible par-delà les frontières, lorsque les besoins quotidiens l'exigent. C'est ainsi que des réseaux créèrent, en 1953, la Communauté des wagons EUROP, dont le but est d'éviter les nombreux parcours à vide et de permettre un échange des véhicules entre administrations; elle comprend aujourd'hui 250 000 wagons appartenant à neuf pays différents. Chaque jour, tous les points frontières dressent le bilan du mouvement des wagons EUROP franchissant les limites territoriales des pays participants. Chaque administration en communique le résultat au bureau des wagons EUROP, à Berne, qui procède à la compensation des mouvements nécessaires. C'est ainsi que les déplacements de wagons vides sont limités au minimum et que le parc des véhicules est utilisé le plus judicieusement possible. Actuellement, ce système s'applique aux wagons couverts et aux tombereaux; tous portent la mention EUROP. Une convention similaire s'étend aux wagons plats à deux essieux appartenant à huit administrations ferroviaires et qui portent la mention «POOL». Le problème principal de l'avenir concerne cependant les wagons spéciaux, qui supplantent toujours plus les wagons conventionnels.

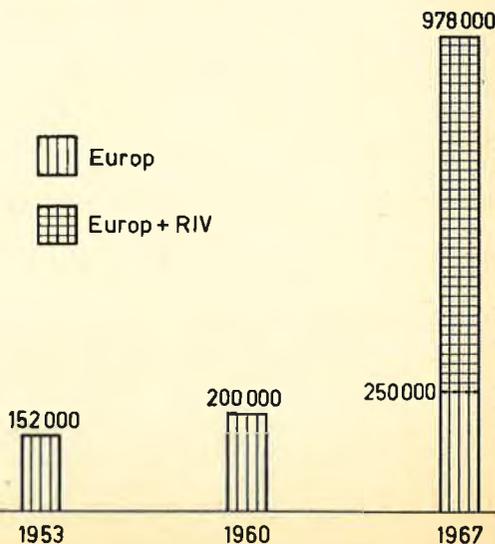
A gauche: En régime RIV normal, 36% des wagons couverts et 45% des wagons ouverts circulent vides. Grâce à la communauté «Europ», ces chiffres se réduisent à 23 et 35%.

A droite: Effectif des wagons «Europ» en 1953, 1960 et 1967, année où il représentait presque un quart du parc total de wagons (978 000).

RIV



 Europ
 Europ + RIV



Séance du comité de surveillance des wagons «Europ», à Berne, avec des représentants de diverses administrations.



Inscriptions d'un wagon normal RIV et d'un wagon «Europ».



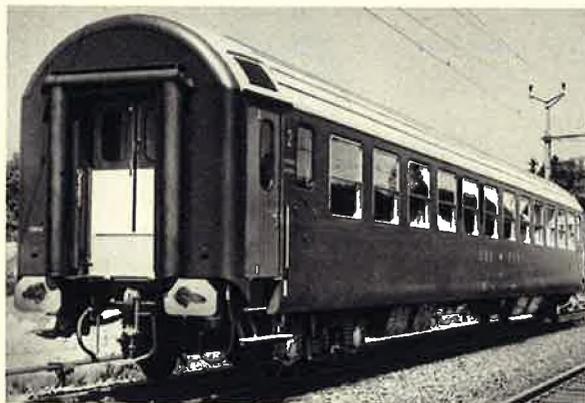
Aux confins de trois pays et de trois réseaux, à Bâle: cheminots français, suisse et allemand.



ORE

En même temps qu'il s'occupait de recherches scientifiques de caractère technique, l'Office de recherches et d'essais (ORE) des Chemins de fer européens, fondé en 1950, dont le siège est à Utrecht, a toujours encouragé de manière très active la normalisation des véhicules sur le plan international. Les premiers types de wagons unifiés furent les véhicules à deux essieux couverts, ou ouverts à hautes parois; les chemins de fer en possèdent actuellement un grand nombre et ils représentent, pour ainsi dire, l'essentiel du parc des wagons de la communauté «Europ». On créa ultérieurement un wagon plat unifié et, aujourd'hui, on est en train de normaliser différents types de wagons spéciaux qui jouent un rôle toujours plus important dans le trafic international des marchandises.

Au cours de ces dernières années a été également créée une voiture unifiée pour les transports internationaux de voyageurs. Cependant, les conditions particulières de certaines administrations ferroviaires ont favorisé la construction d'un type de véhicule légèrement plus court que la voiture normale, entraînant une modification du nombre de places dans les compartiments de deuxième classe; mais les pièces essentielles, telles



Voiture de deuxième classe pour trains directs internationaux, type unifié X, des Chemins de fer fédéraux suisses. Les DB, FS, ÖBB et SNCB utilisent le même type, tandis que les autres administrations ont choisi le type Y, plus court.



Essais de chauffage par basses températures dans la chambre climatisée de Vienne de l'Union internationale des chemins de fer.

et normalisation des véhicules

que portes latérales, passages d'intercirculation à bourrelets en caoutchouc, grandeur des fenêtres, etc., sont les mêmes dans les deux types de voitures.

Pour la construction des véhicules moteurs, la normalisation pose actuellement de plus grandes difficultés. Actuellement, on cherche, parmi plusieurs variantes proposées, un système uniforme de transmission d'informations de la voie sur le véhicule moteur (télécommande au moyen de conducteurs linéaires).

La halle climatisée de Vienne constitue une réalisation remarquable et très utile de l'ORE. On peut y reproduire toutes les températures enregistrées sous les différentes latitudes européennes; il est aussi possible d'y varier l'humidité de l'air, de produire artificiellement de la neige et de la glace: une soufflerie imite toutes les forces de vent désirées. La station de Vienne permet ainsi d'étudier facilement et judicieusement l'efficacité des installations climatisées d'automotrices et de voitures, le fonctionnement de systèmes de chauffage, la qualité de l'isolation de voitures et de wagons réfrigérants, le travail de pièces mécaniques lorsqu'il y a de la neige et de la glace, etc.

Wagon de norme internationale, pour marchandises en vrac, à toiture basculante pour le déchargement par la gravité.



Automotrice néerlandaise dans la chambre climatisée de Vienne. Mesure des normes de chauffage et de la résistance de l'air.



Eurofima

Les liens qui unissent étroitement les chemins de fer européens se sont limités, durant de nombreuses années, aux domaines techniques et de l'exploitation. Mais, avec la création, il y a douze ans, d'Eurofima (dont le siège est à Bâle), cette collaboration s'étendit au financement et à la construction de matériel roulant. Le but d'Eurofima est de procurer à certaines administrations ferroviaires européennes le nouveau matériel roulant dont elles ont un urgent besoin. Elles le reçoivent sur la base de contrats «location-vente», mais ce matériel reste la propriété d'Eurofima jusqu'au paiement de la dernière annuité.

Pour faire face à ses besoins financiers, Eurofima dut se procurer les fonds nécessaires par la voie d'emprunts ou de crédits bancaires. Elle dispose de plus de 100 millions de francs suisses de capital-actions, ainsi que de la contre-valeur du matériel roulant financé par elle et, enfin, d'un second montant de 100 millions de francs suisses provenant de la responsabilité collective de tous les membres. Cette base solide lui permet de mener à bien sa tâche. Depuis sa création, Eurofima a procuré aux administrations ferroviaires, pour une valeur de 925 millions de francs suisses, 12 053 wagons, 415 voitures, 30 voitures-lits, 796 locomotives diesel, 64 locomotives électriques et 46 rames automotrices. Bien qu'il s'agisse là d'un beau résultat, Eurofima n'en poursuit pas moins sa tâche. Les besoins en matériel roulant de conception moderne, ainsi qu'en locomotives électriques destinées à remplacer les machines à vapeur, continueront de croître au cours des prochaines années. D'anciens wagons doivent être rapidement remplacés par de nouveaux, ainsi que par des wagons spéciaux. Il sera également nécessaire de disposer d'un capital important pour introduire l'attelage automatique, la commande centralisée des trains et de la manœuvre et, enfin, pour élever la vitesse à 200, voire même à 250 km/h. Eurofima est prête à collaborer à la réalisation de ces projets.

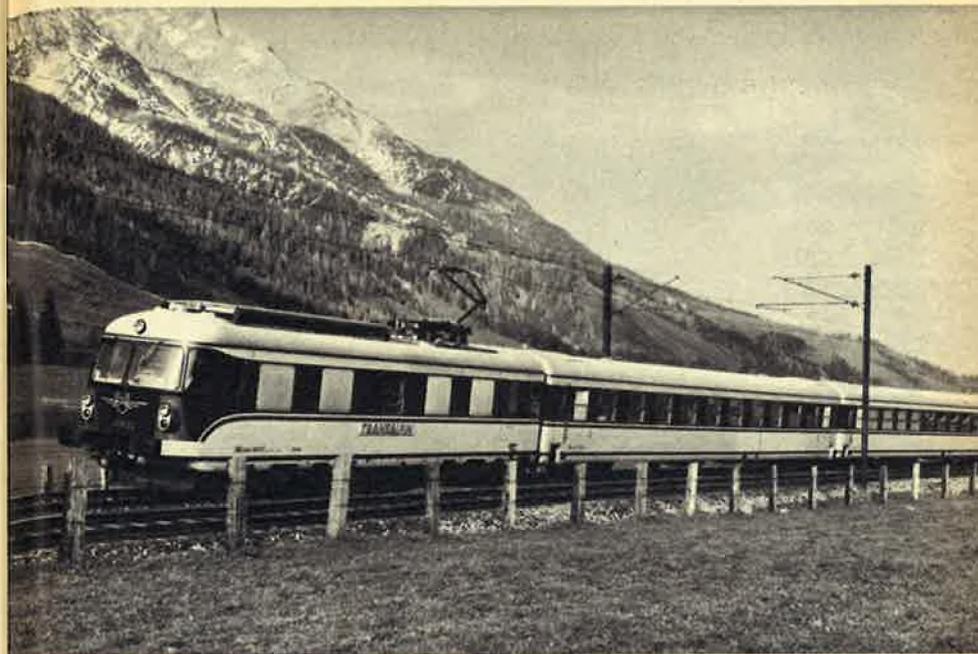
Le chemin de fer toujours plus rapide

Lorsque, en 1955, les chemins de fer français élevèrent le record de vitesse — jamais battu — à 331 km/h., la valeur pratique de ces essais de vitesse fut contestée. Dès lors, la situation a évolué. En 1965, pendant l'Exposition internationale des transports, à Munich, la vitesse de 200 km/h. fut régulièrement maintenue sur la ligne Munich—Augsbourg; depuis 1964, les rames automotrices électriques de la nouvelle ligne du Tokaido, au Japon, circulent à une vitesse de 210 km/h.; en 1967 enfin, la vitesse horaire maximum du train rapide «Capitole» Paris—Toulouse a été portée à 200 km/h. On constate une évolution semblable aux Etats-Unis.

Pour de telles vitesses, la puissance des moteurs et la stabilité de marche ne posent pas de problèmes particuliers; il n'en est pas de même quant à l'observation des signaux et au freinage. L'arrêt d'un train lancé à 200 km/h. exige normalement un chemin de freinage supérieur à deux kilomètres. Le frein à air comprimé est commandé électriquement, ce qui assure l'action simultanée de tous les freins du train.

Dans ces conditions, le mécanicien de la locomotive doit être constamment renseigné sur l'indication des signaux et connaître la vitesse maximum admissible, selon l'indication des signaux. Cela se fait sans l'aide de fils, au moyen d'impulsions électriques; si le mécanicien n'observe pas l'image des signaux reproduite dans sa cabine, le train est freiné automatiquement en cas de danger.

Les expériences faites jusqu'ici permettent de croire que les chemins de fer seront en mesure de garantir la même sécurité proverbiale, même s'ils doublent leur vitesse et deviennent ainsi le moyen de transport le plus rapide à l'intérieur d'un pays.



Le «Transalpin» Vienne—Bâle, près de Hochfilzen, financé par Eurofima.

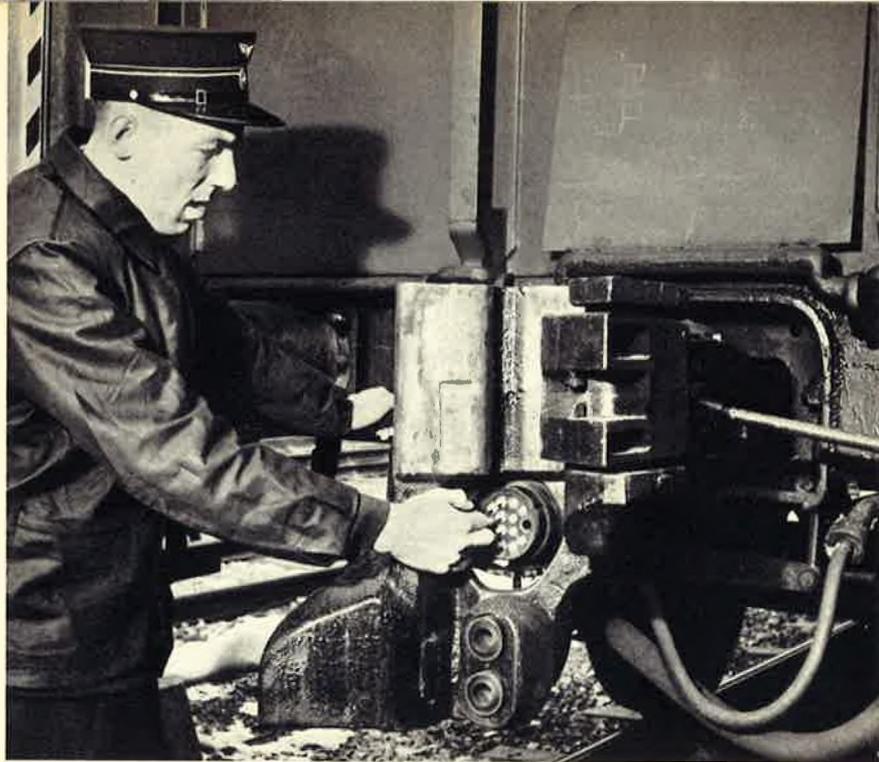
Chemin de fer et automatisation

L'automatisation qui apparaît dans tous les domaines de la production industrielle s'implante aussi et toujours plus au chemin de fer. Le véhicule lié au rail se prête particulièrement bien à cette technique moderne; de nouvelles perspectives s'ouvrent aux chemins de fer.

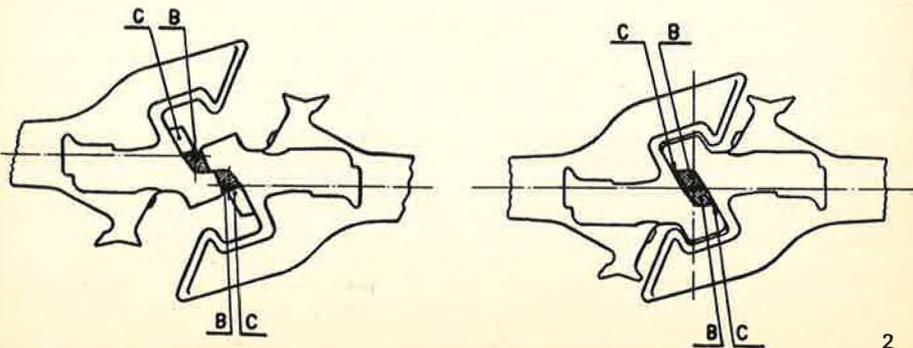
Depuis des années, on a introduit l'automatisation dans le service de la manœuvre où, par exemple pour le débranchement des trains à la bosse de triage, l'itinéraire est au préalable enregistré pour tous les wagons, et les aiguilles sont mises en place par les véhicules eux-mêmes. L'introduction de l'attelage automatique représentera un très important pas en avant dans l'automatisation du service de la manœuvre.

Mais l'avenir réserve aussi une grande place à l'automatisation des lignes. Les vitesses très élevées exigent que l'on contrôle étroitement la marche des trains; sur certains tronçons, un poste central règle déjà l'accélération et le freinage des trains, et surveille les vitesses admissibles. Il faut tenir compte des mêmes exigences dans le trafic urbain, où les trains se suivent à brève distance.

L'automatisation et les installations disponibles permettent d'atteindre les plus hautes prestations, d'éliminer les défaillances humaines et d'augmenter la rentabilité et la sécurité, tout en facilitant la tâche du personnel.



1. Attelage automatique à tampon central. En haut, l'attelage proprement dit; au milieu, la conduite électrique; en bas, la clavette de guidage et les conduites du frein à air.
2. Attelage automatique international (vu de haut), avant et après l'accouplement. Les conduites électriques et à air sont accouplées en même temps et automatiquement.
3. Prototype d'attelage automatique.



L'attelage automatique

Déjà utilisé aux Etats-Unis, au Japon, en URSS, etc., l'attelage automatique des véhicules va être adopté par les réseaux d'Europe occidentale.

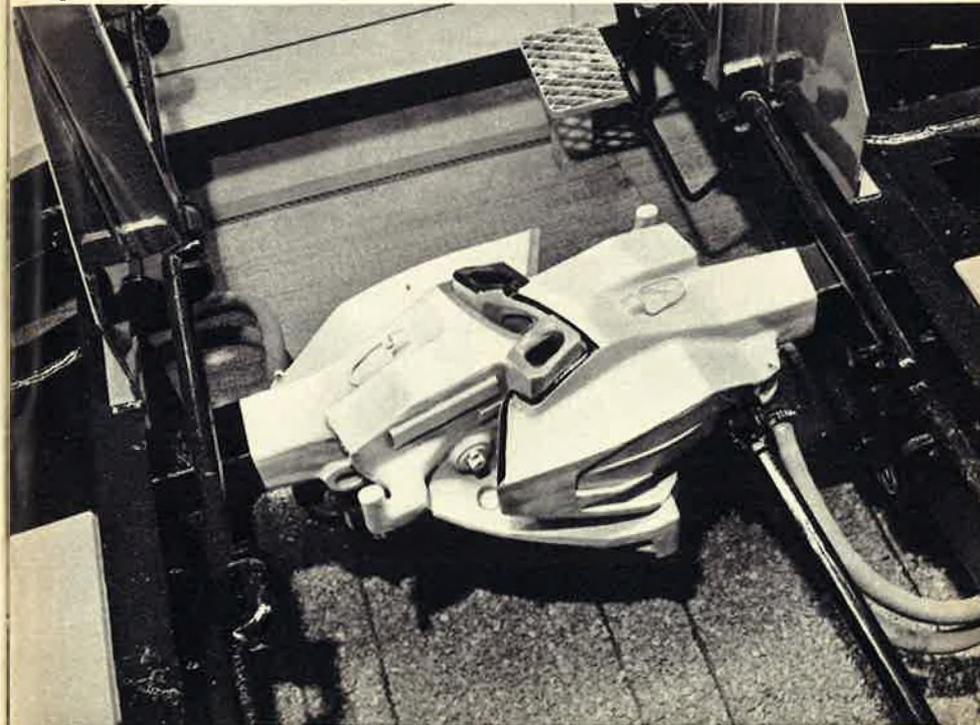
Le modèle de synthèse choisi par l'UIC aura l'avantage, sur les systèmes américain et soviétique, d'accoupler non seulement les véhicules entre eux, mais de réaliser l'accouplement instantané des canalisations électriques et des conduites d'air nécessaires au freinage.

De nombreux essais faits soit à poste fixe, soit en ligne, et dans des conditions climatiques exceptionnellement difficiles, ont donné toute satisfaction. Ainsi, au fur et à mesure de leurs disponibilités financières, les administrations ferroviaires pourront équiper les véhicules à marchandises. Cette transformation permettra d'augmenter considérablement la charge des trains, d'automatiser plus complètement les opérations de triage des wagons et d'accélérer ainsi la rotation du matériel. Enfin, l'attelage automatique déchargera le personnel d'une tâche archaïque, pénible et parfois dangereuse.

Le procédé d'attelage choisi par l'UIC rendra également possible l'accouplement des véhicules qui en seront munis avec ceux dotés de l'attelage automatique utilisé en URSS. Cette réalisation, associée à la technique déjà très au point du changement d'écartement des essieux, fera disparaître un obstacle sérieux entre l'Est et l'Ouest de l'Europe et permettra d'intensifier les échanges commerciaux entre ces deux parties de notre continent.

Les principales difficultés résident dans le financement d'un programme très vaste. On espère que l'organisation internationale «Eurofima» se révélera efficace en ce domaine aussi.

3



Le marquage uniforme des wagons

En adoptant des règles d'identification communes de leur matériel roulant, 42 administrations de chemin de fer, dont les réseaux s'étendent de Lisbonne à Vladivostok, ont fait prendre récemment par l'Union internationale des chemins de fer une des mesures les plus importantes.

Chaque wagon de marchandises porte désormais un nombre de douze chiffres constituant, en fait, sa carte d'identité, puisqu'il indique, à la fois, le régime de circulation auquel il est soumis, l'administration propriétaire, ses caractéristiques d'emploi, son numéro de série.

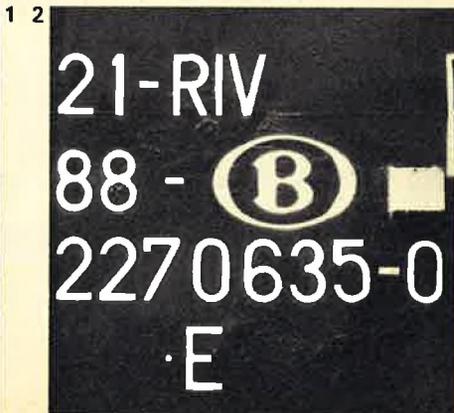
Ce marquage unifié permet d'identifier instantanément et complètement et, par conséquent, de suivre parfaitement n'importe quel véhicule au cours de ses déplacements, tant en régime national qu'en régime international. Cette numérotation était devenue indispensable pour permettre l'introduction de la cybernétique dans le contrôle du trafic des marchandises. Il sera possible de tirer pleinement parti des avantages de cette mesure lorsque, dans un avenir proche, la lecture des numéros sera faite au passage des trains par un dispositif automatique. Ce procédé, lié à une programmation, permettra une formation beaucoup plus rapide des trains et accélérera considérablement les manœuvres de débranchement et de regroupement des véhicules au cours des opérations de triage, qui seront, d'ailleurs, presque entièrement automatiques.

Sur notre cliché de droite, on distingue le numéro du véhicule: 21 88 227 0635-0. Il se traduit par 21 (indication du régime), 88 (administration), 227 (caractéristique d'emploi), 0635 (numéro du wagon dans sa série). Le dernier chiffre, à droite – le 0 – est un chiffre de contrôle permettant à l'ordinateur de vérifier qu'aucune erreur n'a été transmise dans la communication des onze autres chiffres.

Actuellement, les voitures à voyageurs des services intérieur et international reçoivent elles aussi une nouvelle désignation selon un système uniforme.

1-2. La nouvelle numérotation des wagons, valable uniformément en Europe et en Asie. Ces numéros désignent les particularités techniques, commerciales et d'exploitation des wagons, ainsi que leurs propriétaires.

3. Poste de commande moderne à tableau de voies de Berne (Suisse).



Emploi de la cybernétique

Après les applications réalisées dans des domaines analogues à ceux d'autres entreprises (gestion du personnel et des stocks, statistiques, études de tarifs et de marchés, etc.), la cybernétique trouvera au chemin de fer un champ d'application privilégié dans la gestion et le contrôle du trafic des marchandises et dans la circulation des trains.

Dans le domaine du contrôle du trafic des marchandises, l'emploi d'ensembles électroniques de gestion (EEG), assurant le traitement de données en relations réciproques étroites, permettra une surveillance continue et précise du mouvement des wagons tout au long des lignes européennes. Cette mesure, liée à une identification commune des véhicules, à une automatisation toujours plus poussée des gares de triage et à l'adoption de l'attelage automatique, renforcera considérablement la valeur potentielle du parc de matériel à marchandises, à une époque où le volume des échanges s'accroît et où la concurrence s'amplifie.

Une autre application de la cybernétique concerne les problèmes de circulation, où son emploi, déjà assuré sur de faibles parcours ou sur des réseaux urbains, pourra être étendu à de longues artères à fort trafic. Progressivement, la cybernétique amènera un contrôle de la marche des trains – accélérations et freinages – d'abord semi-automatique, par transmission d'ordres au conducteur, puis entièrement automatique par transmission directe de ces ordres, guidés par courants multifréquences, aux organes de servo-commande des engins moteurs.

C'est là un champ d'action idéal pour l'emploi de la cybernétique, auquel une coopération étroite des organismes d'étude des diverses administrations ferroviaires donnera toute son ampleur.

3



Les pictogrammes

A mesure que se développent les voyages à l'étranger, il devient de plus en plus nécessaire de disposer d'un langage international pour transmettre aux voyageurs les informations essentielles nécessaires à leurs déplacements dans les gares et leurs emprises, ainsi que dans les trains. Ce langage international, appelé à un grand développement dans l'avenir, est celui des *pictogrammes*.



Le langage international des pictogrammes. Rampe de chargement de Brigue pour les trains d'automobiles à travers le Simplon.

Le pictogramme se présente comme un dessin stylisé, évoquant un objet ou une fonction sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'écriture. Ce langage par l'image est destiné à «désencombrer» l'esprit des voyageurs des multiples contingences du voyage et à permettre de se diriger, de se renseigner, d'utiliser tel appareil ou telle facilité, sans faire appel au langage parlé.

On trouve un bon exemple de ces pictogrammes sous la forme des panneaux de signalisation routière que l'on apprend à connaître peu à peu dans le monde entier.

Des symboles apparaissent progressivement dans toutes les gares et les trains internationaux. Ils sont d'ailleurs, à l'instigation de l'UIC, en cours d'unification sur un plan plus large que le chemin de fer (aéroports, navigation maritime, route, hôtellerie, etc.).

Le chemin de fer élargit ainsi les horizons de la collaboration internationale et confirme cette expression: «Le rail sans frontière».

Les organismes du travail international

Il n'est pas possible de citer ici, faute de place, les nombreux organismes qui œuvrent pour la collaboration ferroviaire internationale. Le plus important, qui est chargé d'ailleurs d'une tâche de coordination d'ensemble, est sans conteste l'Union internationale des chemins de fer (UIC).



Collaboration internationale: Séance au secrétariat général de l'UIC, dont on voit ci-contre le siège, à Paris.

Les principaux organismes d'études de l'UIC sont constitués par ses commissions, qui groupent périodiquement les experts les plus qualifiés des réseaux autour des problèmes suivants: recherches prospectives trafic-voyageurs, trafic-marchandises, finances, comptabilité, statistiques, exploitation, matériel et traction, études générales, installations fixes, questions juridiques.

D'autres organisations s'occupent de recherches techniques et de collaboration (ORE, Utrecht), de coordination en matière d'horaires internationaux et de courses de voitures – trains TEE et TEEM compris – de la gérance de la communauté des wagons (EUROP), du trafic des grands containers (Intercontainer) et d'autres problèmes de caractère international.

