

Les grands problèmes techniques d'avenir

Pour mieux répondre aux besoins du monde moderne le chemin de fer s'adapte constamment, compte tenu des progrès techniques.

La revue « Les dernières nouvelles ferroviaires » de novembre dernier a publié à ce sujet un article de M. Camille Martin, directeur du matériel et de la traction de la S.N.C.F. Il nous a paru intéressant d'en livrer quelques extraits à nos lecteurs.

Face à ses jeunes concurrents et à ses concurrents traditionnels, le Chemin de fer se doit de jouer, comme eux, la carte technique.

Il ne s'agit certes pas d'entamer une quelconque lutte désordonnée, incompréhensive et stérile, mais bien d'affirmer la position du chemin de fer dans les domaines du transport moderne auxquels il est le mieux adapté et ceci dans les meilleures conditions de rapidité, de sécurité et de régularité.

Cette carte technique n'a pas toujours été jouée sur le tapis européen; c'est ainsi que, sur notre continent, nous trouvons une diversité plus ou moins accusée dans les écartements de voie, les gabarits, les courants électriques de traction, les installations de signalisation. Cette situation regrettable dont souffre le trafic international, nous montre « a contrario », tout l'intérêt d'une coordination entre les Réseaux, et la nécessité d'un travail en commun.

La volonté d'adapter l'exploitation ferroviaire aux exigences évolutives de l'économie moderne et à une plus grande dimension, celle de l'espace européen, présente un caractère vital pour le Chemin de fer qui ne peut se contenter de vivre dans le présent, mais doit se tourner résolument vers l'avenir, en s'attachant à répondre aux exigences de cet avenir et en prenant les grandes options nécessaires. Un survol de quelques problèmes suffit à mettre en évidence leur ampleur internationale et les possibilités d'avenir du rail.

L'ATTELAGE AUTOMATIQUE.

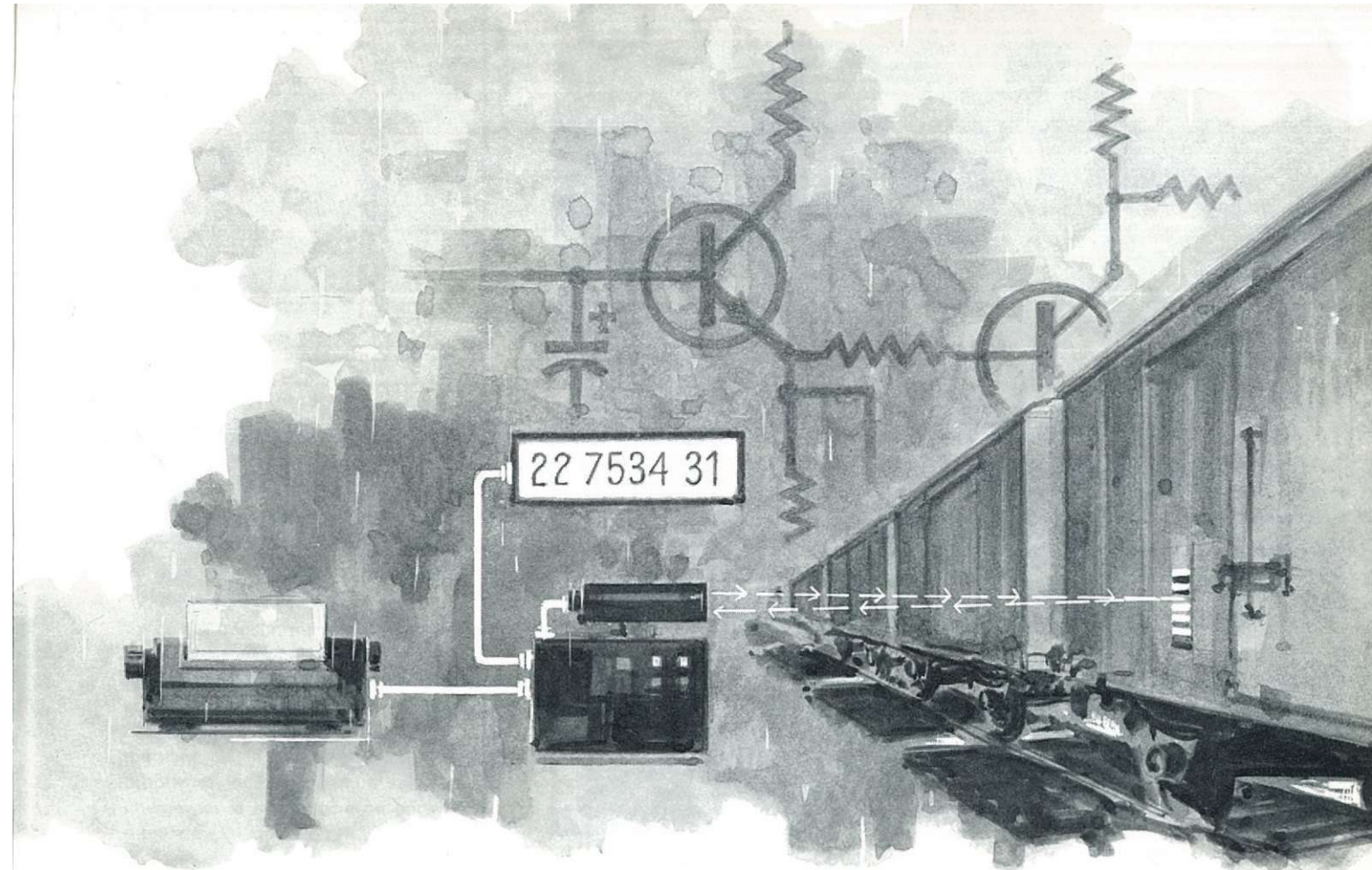
L'Attelage Automatique tolérant des efforts de l'ordre de 200/250 tonnes à la rupture, permettra d'augmenter la charge des trains, d'améliorer le rendement des triages. Complété par l'accouplement automatique des circuits électriques et des circuits de freinage, il permettra de supprimer des opérations manuelles aussi dangereuses que coûteuses et, partant, d'améliorer la productivité et la capacité du chemin de fer de demain.

L'automatisation de l'exploitation ferroviaire dont il est inutile de souligner les avantages, ne peut se concevoir qu'avec l'attelage automatique.

UN MATERIEL SPECIALISE.

Le matériel doit se spécialiser de plus en plus, avoir des aménagements bien adaptés aux marchandises transportées et à leur manutention, être apte aux vitesses et aux charges élevées. L'on peut se demander si le wagon à bogies ne doit pas être considéré comme le wagon de l'avenir; il présente d'ailleurs d'indiscutables avantages du point de vue de la stabilité en marche et de l'adaptation de l'attelage automatique. Un wagon plat à bogies vient d'être défini pour le transport de *transcontainers*.

Pour l'ensemble de ces problèmes concernant le *matériel à marchandises*, les études doivent également se faire dans le cadre européen.



LA VITESSE.

Mais à l'heure où se développent les autoroutes et les transports aériens, sur faible distance, la concurrence pose un autre problème important pour le trafic voyageurs par fer : celui de la *vitesse*.

Le problème est délicat pour nos réseaux déjà très maillés, mais, dès à présent, un train commercial français Paris-Toulouse atteint chaque jour la vitesse de 200 km/h sur un parcours de 80 km et d'autres réalisations sont prévues. Elles ont été précédées d'investigations poussées, qui ont permis de conclure que des vitesses de 200 ou 220 km/h peuvent être pratiquées dans de bonnes conditions de régularité et de sécurité, avec les matériels actuels, sur les voies actuelles, avec les caténaires actuelles, moyennant quelques équipements supplémentaires de signalisation et quelques aménagements secondaires. Bien entendu, cette conclusion n'est valable que pour les lignes comportant de longs alignements droits ou des courbes de grand rayon. Sur les autres lignes se pose le problème de l'insuffisance de dévers, marge entre le dévers réel limité par l'éventualité d'un arrêt en courbe et le dévers théorique fonction de la vitesse de circulation. L'insuffisance de dévers est fâcheusement perçue par l'organisme humain, qui éprouve une sensation physique de déséquilibre et une appréhension confuse et désagréable, quoique injustifiée. La généralisation des grandes vitesses fera donc appel, à peu près nécessairement, à des véhicules à caisse inclinable

corrigeant l'insuffisance de dévers. En outre, afin de maintenir les efforts transversaux sur voie sinueuse au-dessous de la limite admise, il faudra étudier des bogies, des bogies moteurs en particulier, dont la masse non suspendue sera limitée au strict minimum.

LA VOIE.

La voie doit être à même de supporter des trafics très différents : trains de marchandises lourds et relativement lents, trains de voyageurs rapides et, aussi, depuis peu, trains de marchandises assez lourds et assez rapides. La variété de ces exploitations se traduit par des exigences, parfois contradictoires, dont la sévérité croît avec la charge des trains et leur vitesse. Les réseaux ont donc uni leurs efforts pour accroître leurs connaissances sur le comportement de la voie et définir les actions à entreprendre pour satisfaire des exigences accrues.

LA TRACTION.

En ce qui concerne la *traction*, la *mutation* qu'a constituée le remplacement de la traction vapeur par la traction moderne, n'exclut pas une importante *évolution* de cette traction elle-même. L'électronique, l'emploi des semi-conducteurs comme redresseurs de courant et, plus récemment, des thyristors réglant automatiquement la tension, ont permis de réaliser des performances prometteuses en matière d'engins de traction électrique : 8.000 ch de puissance, pour une masse de 107 t sur 2 bogies à 3 essieux, en est un des exemples

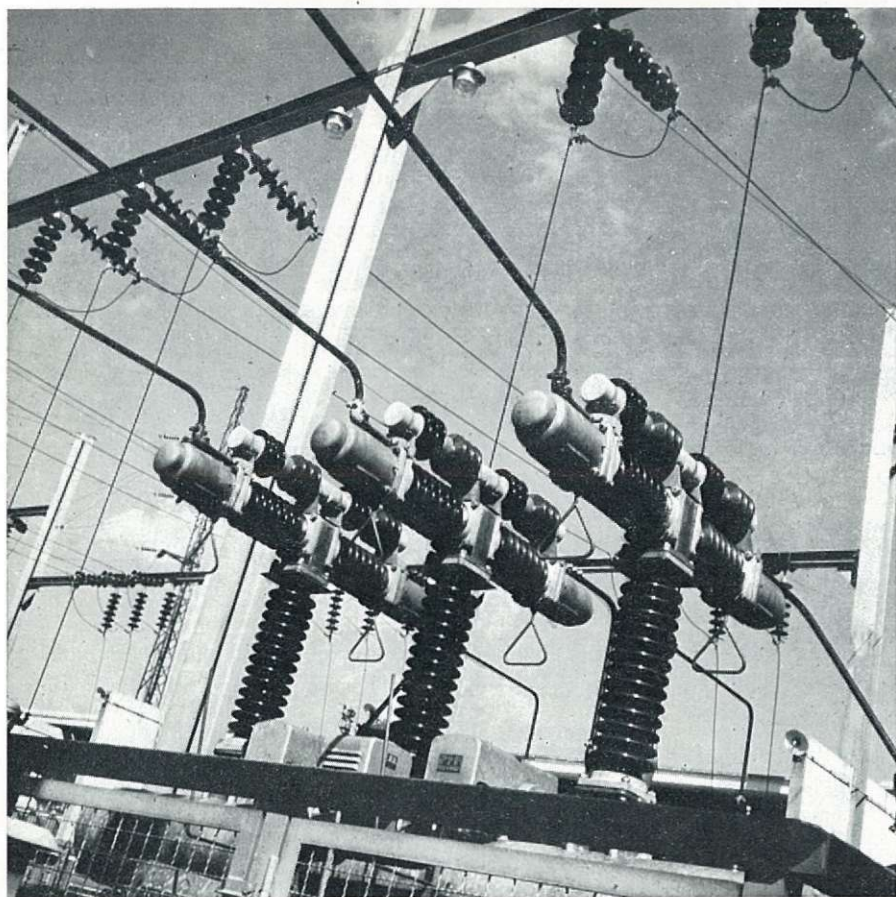
les plus récents. Il faut également citer, en traction autonome, l'apparition de la turbine aéronautique dont les premiers essais, au Canada, en France et prochainement en Grande-Bretagne, ont permis de révéler les qualités de puissance alliée à la légèreté.

LE FREINAGE.

Si l'évolution de l'exploitation ferroviaire pose des problèmes de traction, elle pose aussi, nécessairement des problèmes de freinage.

D'un point de vue purement technique, on peut dire qu'il existe déjà, dans l'arsenal des solutions connues, de quoi résoudre le problème. Mais la nécessité d'une transition entre les équipements anciens et nouveaux introduit une complication supplémentaire ; en outre, la décision, qui doit être prise sur le plan international, est lourde de conséquences et génératrice de dépenses importantes. Il faudra donc dégager des études en cours des possibilités de solution commune qui ne seront pas imposées par la seule technique.

Il convient enfin de noter que la puissance de freinage d'un train dont on se borne à freiner les roues sera toujours limitée par la faible adhérence des roues sur le rail. Pour la circulation des trains de voyageurs à grande vitesse (au-delà de 140 ou 160 km/h) il est donc nécessaire de prévoir une signalisation adaptée à des distances d'arrêt allongées. En outre, les Réseaux équipent le matériel à grande vitesse d'un freinage additionnel s'exer-



çant directement sur le rail — le frein électro-magnétique — et destiné aux arrêts d'urgence.

L'AUTOMATISATION.

Un autre avantage important du véhicule sur rail est la facilité de sa conduite, puisque son déplacement n'a qu'un degré de liberté, alors que l'automobile ou l'avion présentent une liberté à deux ou trois dimensions. On voit tout de suite le parti que la technique moderne est capable de tirer d'une telle prédisposition à l'automatisme. Une première application est le *contrôle de la marche des trains*. L'augmentation de la charge des trains et de l'intensité du trafic, ainsi que le souci d'une sécurité accrue des circulations rend de plus en plus impérative l'application d'un dispositif de contrôle de la vitesse et d'arrêt automatique des trains, liés à la répétition des signaux.

Cependant, une évolution des idées s'est produite au cours des études sur le contrôle de marche et a amené les chemins de fer à se préoccuper de la possibilité d'assurer une *régulation automatique des circulations*. Il ne s'agit pas de réaliser une conduite sans conducteur au moins dans la généralité des cas, mais de rechercher une application rationnelle de la cybernétique à la régulation de la marche des trains et à la commande des engins moteurs.

Il n'est pas douteux qu'une telle application ouvrirait des perspectives intéres-

santes ; on peut en attendre une augmentation du débit des lignes de banlieue ou des lignes chargées, à circulations hétérogènes, notamment aux abords des bifurcations ou des nœuds ferroviaires importants. La régulation serait sans doute obtenue par la concentration des informations et des ordres sur un poste central chargé d'élaborer le programme optimal de circulation.

A échéance plus lointaine, on peut envisager de renoncer au cantonnement et à la signalisation fixe, d'ailleurs mal adaptés à l'accroissement des vitesses, et de régler l'espacement des trains entre eux en fonction de leur vitesse et de leurs caractéristiques de freinage. Une telle mesure améliorerait considérablement le débit des lignes.

* * *

D'autres problèmes mériteraient d'être évoqués : l'automatisation des triages, la gestion centralisée du trafic marchandises et des wagons, l'unification et même la standardisation du matériel qui permet de lutter contre les particularismes techniques et d'améliorer la productivité et les prix de revient.

Les Réseaux européens sont tous concernés par ces problèmes techniques. Ils sont convaincus que l'ensemble de ces problèmes constitue une énorme tâche qu'il faut mener à bien en commun pour que le Chemin de fer joue le rôle qui doit être le sien dans les transports européens de l'avenir.