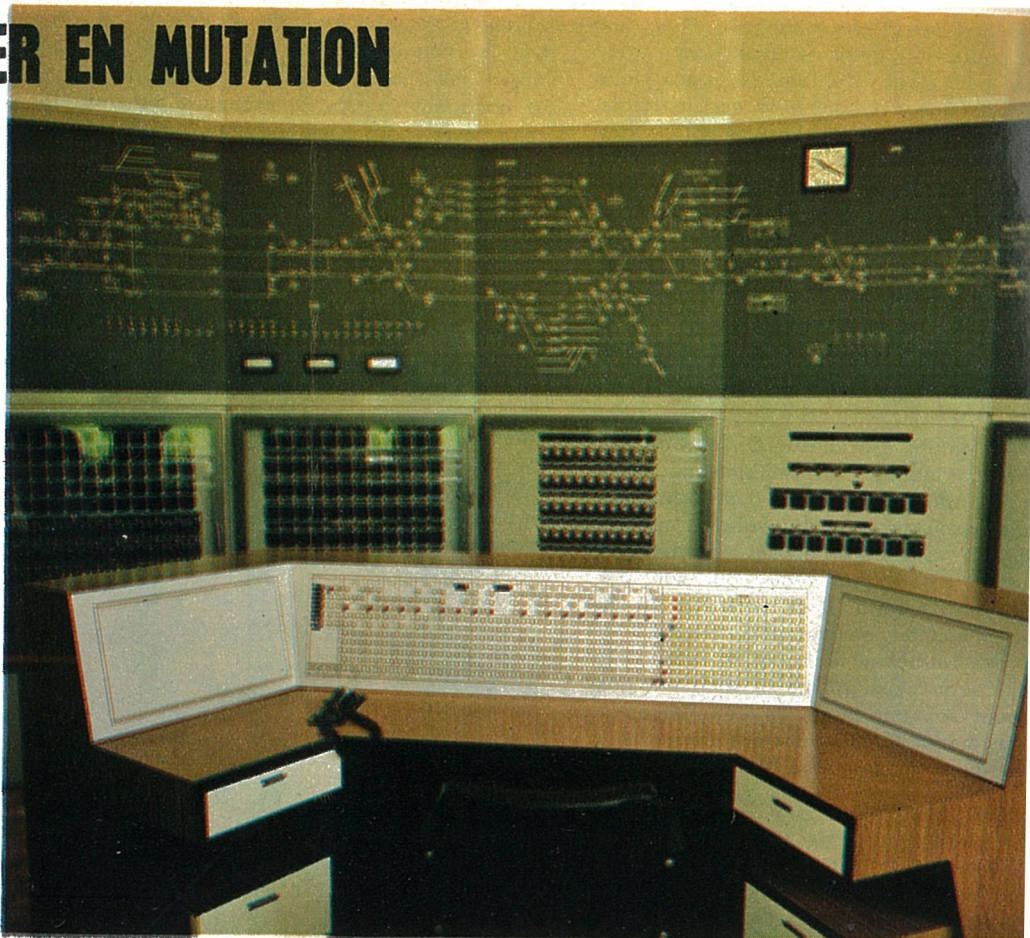


# LE CHEMIN DE FER EN MUTATION



Un poste « tout relais ».

## OU EN EST L' "AUTOMATION" A LA S.N.C.B.? (suite)

### Le block-système automatique et les postes « tout relais ».

— Ça y est ! Nous voici arrêtés en rase campagne.

Les têtes se penchent hors des fenêtres. On scrute la voie. Elle est vide, à perte de vue... Malheur au contrôleur de train qui se hasarde sur le talus. Il est aussitôt interpellé en termes parfois assez vifs :

- Eh bien, mon vieux, on est fatigué ?
- On n'avance plus ?
- On va passer la nuit ici ?
- Alors, que se passe-t-il ?

Il se passe que le signal, là-bas, est au rouge.

— Ou ce « machin » est bloqué, ou bien un signaleur est distrait.

Le voyageur râleur qui fait cette remarque « retarde » un peu. Il en est encore au temps du block par téléphone, où, de signal en signal, des signaleurs (on disait alors des gardes-block) confirmaient par téléphone le passage des trains. Par section de voie, il ne pouvait y avoir qu'un seul train, pour des motifs de sécurité évidents. Le garde-block B (celui d'aval) téléphonait au garde-block A (en amont) que le train avait quitté sa section, et A pouvait alors ouvrir son signal (1).

Oui, notre voyageur ignore qu'aujourd'hui, grâce au block-système automatique, c'est le train lui-même qui se couvre automatiquement ; les signaux qu'il dépasse réagissent automatiquement en passant au rouge.

Il y a un dispositif intermédiaire, baptisé « block-système par appareils enclenchés », matérialisant dans une certaine mesure les accords pris téléphoniquement par les gardes-block A et B. Dans ce but, le garde-block A, à la réception de la demande téléphonique de B, transmet à celui-ci une autorisation d'ouverture du signal d'entrée en section par l'intermédiaire d'un appareillage électro-mécanique quelque peu vieillot mais ingénieux. L'ensemble du système est combiné de ma-

(1) Ce système est encore employé sur des lignes de faible importance.

nière à n'autoriser le passage que d'un seul train à la fois, sur une section. Il faut, en outre, que le signal de sortie de section soit refermé pour que l'appareil puisse donner une nouvelle autorisation.

Aujourd'hui, la plupart des grandes lignes de notre réseau sont équipées du block-système automatique.

Il fallait répondre à l'exigence primordiale de notre siècle : plus vite, toujours plus vite...

Subissant la concurrence d'autres moyens de transport, le chemin de fer y a répondu notamment en accroissant la vitesse des trains. Il a aussi augmenté le nombre des trains. Sur les grandes lignes particulièrement chargées, on applique couramment le système dit de « trains en rafales », ce qui implique évidemment une multiplication des signaux, de façon à raccourcir la longueur des sections et à permettre à celles-ci d'être plus rapidement libérées.

Les signaux à palettes ont été remplacés par des signaux lumineux, nettement plus visibles et d'un entretien moins coûteux. Leur « code » est très simple à déchiffrer : feux rouges, jaunes ou verts, appuyés dans certains cas de chiffres lumineux (indiquant la vitesse autorisée) et de flèches de direction. Ce genre de signalisation se prête très bien au développement du block automatique.

Dans ce genre de block, la section de pleine voie, protégée par un signal, est équipée d'un circuit de voie comportant un relais dont les contacts changent de position selon que la zone est libre ou occupée par un train. Il est extrêmement facile dès lors de commander directement, par le relais de voie, l'ouverture ou la fermeture du signal.

Au passage dans les gares possédant des voies locales relativement peu utilisées, le block automatique est associé au tracé permanent de l'itinéraire de passage direct à travers la gare. Ceci évite toute intervention d'un signaleur, sauf bien entendu pour les trains qui empruntent les voies locales.

En pleine voie, les signaux sont disposés de 1 500 à 2 000 mètres. Cette distance n'a pas été choisie arbitrairement :

« Si l'on dépasse les deux kilomètres, les ennuis commencent ! », me confie un ingénieur en levant les bras au ciel. Entendez par là que les circuits de voie deviennent capricieux, difficiles à maîtriser et sensibles aux conditions atmosphériques.

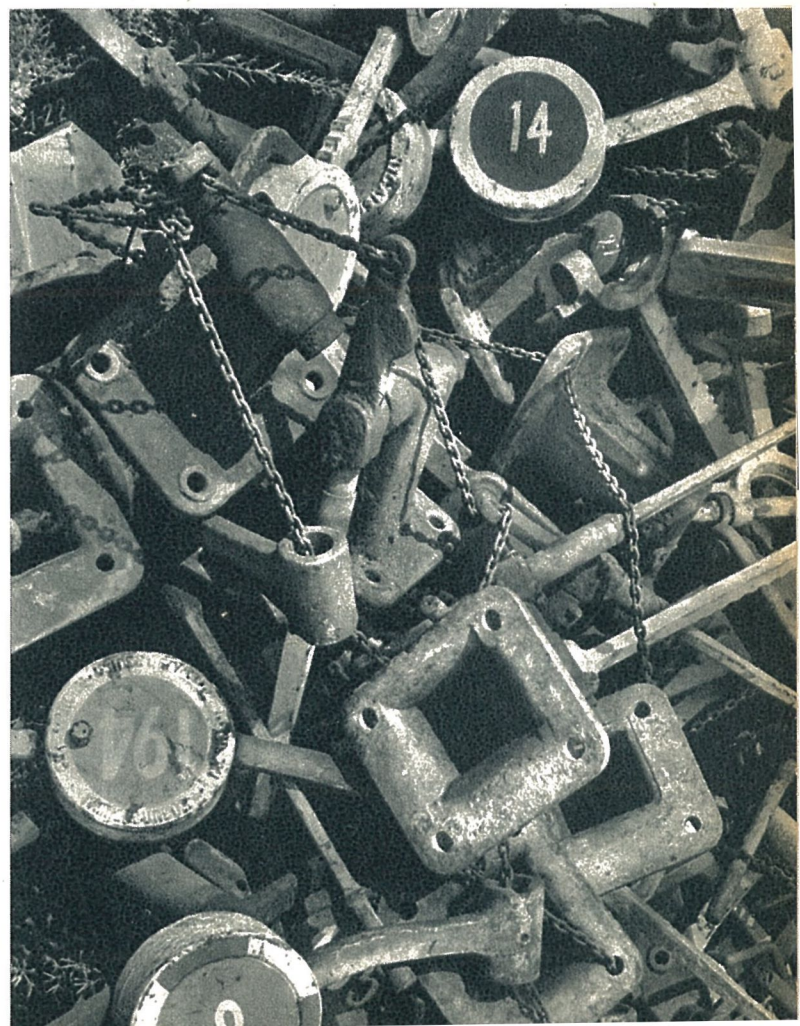
Tant qu'un train occupe une section de voie, le signal qui en défend l'accès est au rouge. Qui plus est, le signal de la section précédente est au double jaune. Il constitue un avertissement pour le conducteur du train suivant qui devra ainsi réduire sa vitesse.

Car un train roulant à une vitesse de 140 km/h a besoin d'une distance de l'ordre de 1 200 m en palier pour arriver à l'arrêt complet en utilisant le freinage à haute puissance. Le signal avertisseur jaune donne une information indispensable pour permettre la circulation à grande vitesse.

Mais ce stade, si perfectionné soit-il, requiert encore l'intervention du conducteur de train pour regarder les signaux et répondre valablement aux indications données par ceux-ci. En bonne logique d'automatisation, il est donc appelé à être dépassé. Des recherches ont été menées dans ce sens par les firmes belges spécialisées. Des essais actuellement poursuivis portent sur un contrôle strict et précis de la vitesse du train et sur l'arrêt automatique de celui-ci. Nous en reparlerons.

Les signaux qui règlent la circulation des trains en ligne assurent donc leur espacement selon les principes du block-système automatique. Mais certains d'entre eux assurent également la couverture des points dangereux constitués par les appareils de voie. Cette dernière fonction suppose, préalablement à l'ouverture du signal, un tracé de mouvement pour mettre les aiguilles dans la position requise.

Les techniques de signalisation se sont perfectionnées rapidement dans ce domaine aussi. Et l'on a vu appa-



Conséquence  
de l'automatisation...

raître, il y a quelques années, les postes dits « tout relais » qui assurent un haut degré de sécurité. Ces postes n'étaient prévus au début que pour les grandes gares. Mais on s'est vite aperçu que cette nouvelle technique pouvait être étendue à des installations moins importantes.

Installé confortablement dans son poste « tout relais », le signaleur est averti, par des indications optiques et acoustiques, de l'arrivée d'un train. Il peut commander une zone étendue, à partir d'un pupitre aux dimensions réduites (1).

Car la manœuvre est d'une extrême simplicité : un ou deux boutons à pousser, l'équipement du poste fait le reste. Il contrôle non seulement l'état libre du parcours préalablement à l'ouverture du signal, mais aussi la position correcte des aiguilles, l'impossibilité de tracer un mouvement incompatible et l'immobilisation des aiguilles à parcourir. Après avoir vérifié ces conditions de sécurité, il ouvre le signal, le referme au passage du train et assure automatiquement la libération des aiguilles après dégagement de la zone intéressée.

— Nous sommes loin, me dit-on en souriant, de l'époque héroïque où le conducteur du train obéissait au drapeau rouge ou à la lanterne agitée dans la nuit. Il y a bien longtemps de cela ! (2).

Longtemps ?... J'hésite, par coquetterie, à avouer que cette époque ne me paraît pas si lointaine que cela. Et j'ai une pensée attendrie pour le chef de cette minuscule gare de province, ornée de pétunias et de roses, qui un jour, d'un élégant jeu de drapeau, fit stopper une micheline pour mon seul bénéfice.

C'est vrai qu'il y a longtemps..., c'était pendant la guerre. Ces temps troublés justifiaient une légère entorse au règlement. Et cette initiative me permit de ne pas rater ma correspondance. Une machine aurait eu moins de prévenance !

Mais ce n'est évidemment pas une remarque à faire devant un ingénieur dont le principal souci est de mettre, le plus possible, l'électronique au service des chemins de fer...

## Téléphonie sélective.

Normalement, les téléphones nichés dans des armoires accrochées au signaux assurent la communication avec le signaleur qui commande le signal. Il faut qu'en cas d'incident (et un signal abusivement maintenu au rouge en est un), le machiniste puisse obtenir des informations

concernant la nature et la durée prévue de l'incident et demander des ordres.

Le signaleur connaît la situation des trains et l'état de la voie ; il est donc tout à fait qualifié pour autoriser, le cas échéant, le dépassement d'un signal. Si la ligne est équipée de la CCC, c'est au chef de ligne à prendre les décisions nécessaires. Le téléphone mettra donc le machiniste en relation directe avec le poste central, éloigné parfois de plusieurs dizaines de kilomètres.

Un équipement téléphonique normal ne peut convenir : les lignes nécessaires seraient trop nombreuses et leur installation serait trop coûteuse. Ici, encore, il fallut faire appel aux ressources de l'électronique. Pour relier chaque téléphone de signal au chef de ligne, on utilise non pas un circuit spécialisé indépendant pour chacun d'eux mais un circuit spécial fonctionnant dans le mode à quatre fils. Deux fils servent pour la transmission du poste de signal vers l'écouteur ou le haut-parleur du chef de ligne ; les deux autres, en sens inverse.

Deux conditions *sine qua non* sont à remplir. La première est que le chef de ligne puisse identifier avec certitude le poste d'où lui vient l'appel, sans risquer de le confondre avec un autre.

Le chef de ligne peut recevoir plusieurs appels en même temps. Ceux-ci se marquent par le clignotement d'une lampe sur le panneau de sa table. Le chef de ligne choisit son interlocuteur en appuyant sur le bouton correspondant au poste sur son panneau. Seul le poste téléphonique choisi est relié au circuit à quatre fils, tandis que tous les autres restent déconnectés. La déconnection est, elle aussi, commandée par le chef de ligne. La conversation est donc parfaitement isolée, ce qui était la seconde condition essentielle. Aucun autre poste téléphonique ne peut se trouver en tiers sur le circuit. Car on imagine sans peine les catastrophes qui pourraient résulter d'une méprise, si un autre machiniste venait à prendre, comme s'adressant à lui, un ordre de dépassement adressé à un autre train !

Sans doute, dans l'avenir, en arrivera-t-on à assurer une liaison directe et permanente avec tous les trains en marche...

## Un monde parallèle.

Ce qui précède permet de juger à sa juste valeur l'importance du réseau des télécommunications transmettant l'information avec célérité et discrétion. Véritable « monde parallèle », sans l'existence duquel l'automatisation serait bien handicapée dans son développement, et dont la généralisation et l'intensification sont le prélude d'une automatisation totale.

(1) De nouveaux perfectionnements sont attendus dans ce domaine. Ils seront analysés plus tard.

(2) Ces moyens sont encore utilisés de nos jours, mais en cas d'incident seulement

# automation à la S.N.C.B.?

— Chez nous, tout est automatique, me lance-t-on à la direction « Electricité et Signalisation ».

La nature même du chemin de fer, entreprise dont les centres d'activité sont dispersés et franchissent même les frontières, l'oblige à disposer d'un « système nerveux » très développé. Son besoin de communications sûres et commodes est évident.

Il y a belle lurette qu'on y a entamé la « mise à la retraite » des lignes aériennes au profit des câbles téléphoniques souterrains. Ceci dans le but d'éliminer les perturbations dues aux intempéries, ainsi que celles qui sont causées par la traction électrique.

Mais c'est surtout dans le domaine des liaisons radio que l'essor a été remarquable.

En dotant de postes radio les camionnettes de prise et remise des colis à domicile, on a pu réorganiser, en le rationalisant, le travail des centres routiers de la S.N.C.B. Des postes portatifs sont également employés, on le verra plus loin, dans les grandes gares de triage et de formation.

La radio rend aussi de précieux services dans l'organisation du travail d'entretien des caténaires. Certains manœuvres ont été dotés de postes émetteurs portatifs ultra-légers qui leur permettent de communiquer leurs directives aux machinistes. Et l'on a pu rapidement se rendre compte que leur emploi systématique permet de prévenir certains accidents.

Dans le même ordre d'idées d'ailleurs, les ingénieurs étudient un système radio qui permettrait à un train approchant d'un chantier de signaler son arrivée aux ouvriers occupés sur la voie.

Les liaisons radiophoniques offrant d'aussi larges possibilités, pourquoi n'a-t-on pas généralisé leur emploi à bord des locomotives ? Un pareil système est déjà largement utilisé à bord de certains véhicules : voitures de gendarmerie et de police, autobus, taxis urbains, etc.

L'application de liaisons radiophoniques à bord des trains présente des difficultés particulières dont les solutions doivent être d'abord soigneusement mises à l'essai.

Ces difficultés sont d'ordre divers. Il faut respecter le gabarit. L'encombrement des antennes doit être très réduit sans qu'il en résulte une perte d'efficacité de la transmission.

Et que dire du relief parfois accidenté de la ligne ! La réalisation de liaisons satisfaisantes sur toute l'étendue d'une ligne ferroviaire n'est possible que moyennant la disposition convenable de plusieurs stations émettrices-réceptrices fixes le long de la ligne. Deux stations fixes voisines ne peuvent pas utiliser le même canal de fréquences à l'émission, sous peine de pertur-



Station-relais de Bierghes-lez-Hal pour liaisons « radio » avec les trains en ligne.

bations inacceptables de la réception à bord des véhicules.

Comme il ne peut être question de distraire l'attention des machinistes en leur demandant des manipulations fréquentes, les récepteurs à bord des véhicules doivent être conçus pour choisir automatiquement le canal d'émission propre à la station fixe la plus proche ou la mieux audible à un endroit déterminé.

Enfin et surtout, il y a le pantographe dont le frottement sur les lignes de contact est une source quasi permanente de parasites.

Mais les essais en cours ont prouvé que les postes récepteurs, étudiés spécialement à cet effet, permettront de lutter victorieusement contre la « friture ».

(A suivre en février 1970.)

Claude VIAL.