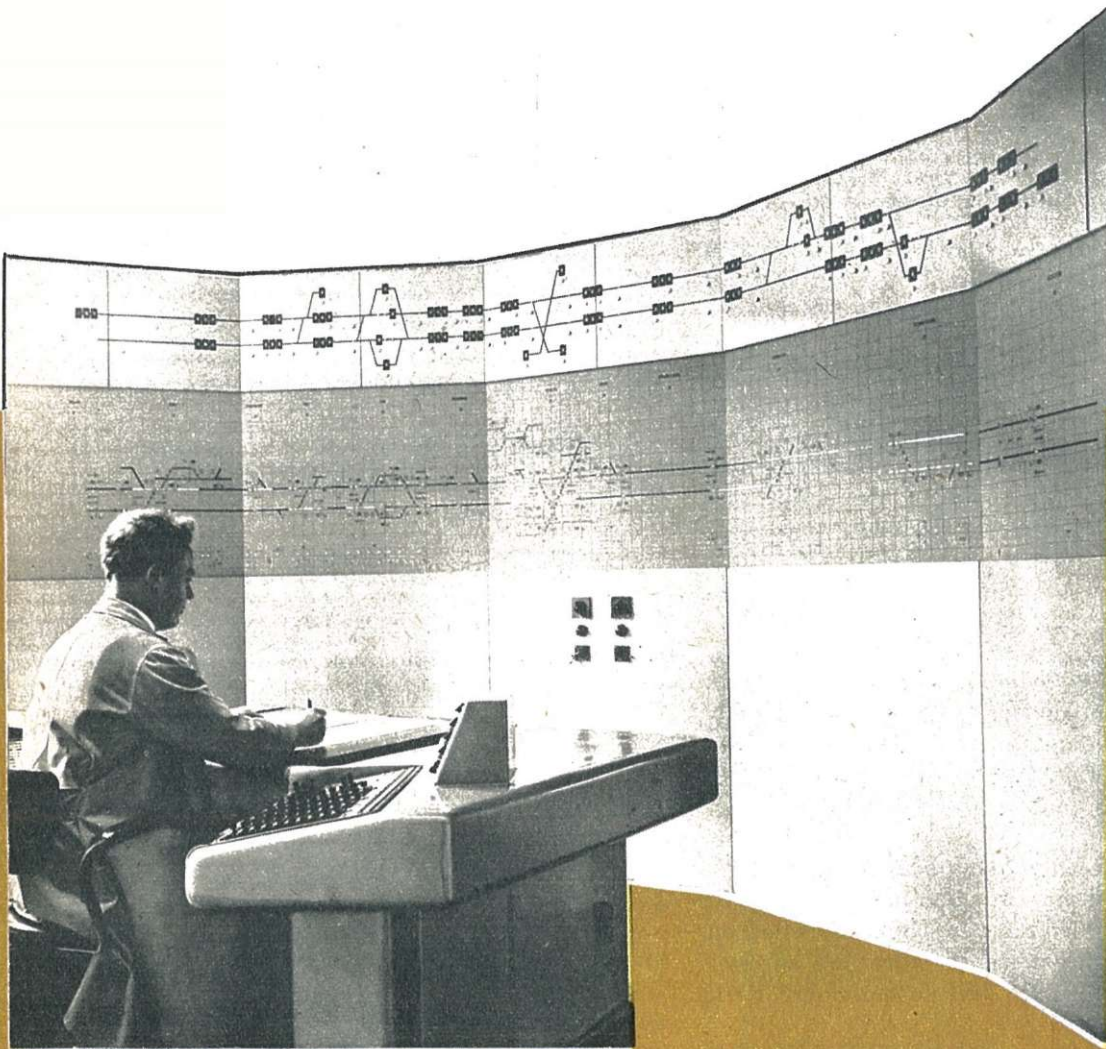


une réalisation d'avant-garde

# LA COMMANDE



Le poste central de la CCC de Liège-Guillemins. Au-dessus du tableau de contrôle optique, le tableau d'« identification de train ».

« Machiniste du 70, ici le poste central de la CCC sur la ligne 37. Vous êtes entravé par le 802, qui est engagé sur le tronçon de voie unique. Dans quelques minutes, votre signal va s'ouvrir.

— Ah ? Bien. Avec qui suis-je en relation ?

— Avec le poste central de la commande centralisée des circulations à Liège-Guillemins.

— « ! ? ! »

Cette communication téléphonique a été échangée en août 1961, et le machiniste du 70, en remontant sur sa locomotive, arrêtée à Nessonvaux au pied d'un signal, s'est peut-être demandé ce qu'« ils » avaient encore imaginé pour lui compliquer la vie.

Le hasard avait fait que son appel téléphonique était intervenu au cours des essais du poste de Nessonvaux, en relation avec la commande centralisée des circulations — CCC — sur la ligne Liège-Herbesthal.

Qu'est-ce que la commande centralisée des circulations ? Avant de la définir, analysons sommairement l'évolution de la technique de commande et de régulation du trafic au cours des dernières années.

## Commande du trafic

Chacun sait que la circulation des trains en ligne est réglée par des signaux, qui assurent notamment

# CENTRALISÉE DES CIRCULATIONS SUR LA LIGNE 37 (LIÈGE-HERBESTHAL)

— L'espacement des trains suivant les principes du bloc-système ;

— 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 mise des aiguillages en position requise. Il a lieu, le plus souvent, par manœuvre concentrée de ceux-ci à partir d'un poste de signalisation.

Primitivement, les postes de signalisation étaient plutôt rudimentaires, et la sécurité des circulations reposait avant tout sur la vigilance du desservant : le signaleur.

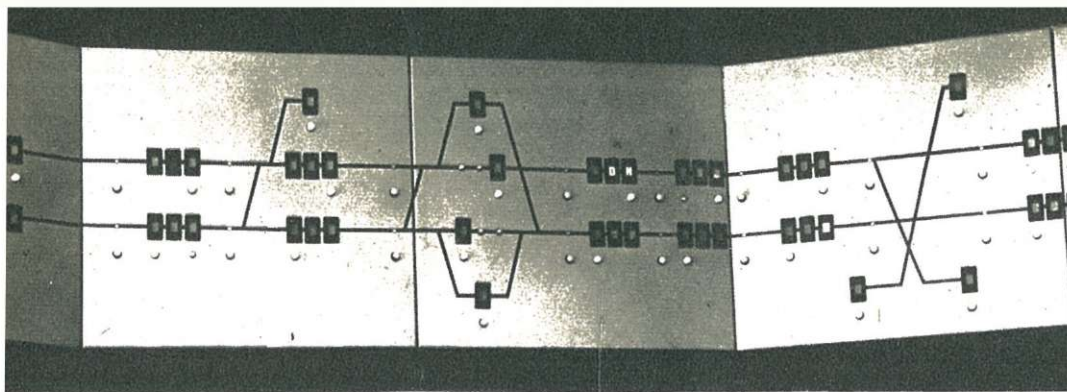
Petit à petit cependant, les techniques de signalisation se perfectionnèrent, et, à l'heure actuelle, l'utilisation quasi généralisée, sur les lignes en cours de modernisation, de postes dits « tout relais », avec signaux lumineux et bloc automatique, assure un haut degré de sécurité.

Quiconque voyage quelque peu sur le réseau ferré a pu observer les nombreux signaux lumineux qui jalonnent les lignes. Sous une forme remarquablement condensée, consistant en un code de feux rouges, jaunes, verts, appuyés dans certains cas de chiffres lumineux et de flèches de direction, ces signaux fournissent au conducteur du train toute indication utile sur l'allure à adopter pour acheminer le convoi avec le maximum de sécurité. Ils sont nettement plus visibles et d'un entretien moins coûteux que leurs homologues à palettes et se prêtent particulièrement bien au développement du bloc automatique.

Dans cette forme de bloc, la zone de pleine voie, protégée par un signal, est équipée d'un circuit de voie dont l'élément de sortie — un relais de voie — prend deux états différents suivant que la voie est libre ou occupée par une circulation. Il est dès lors aisé de commander directement par le relais de voie la position ouverte ou fermée du signal. Au passage dans les gares possédant des voies locales relativement peu utilisées, le bloc automatique est assorti au tracé permanent de l'itinéraire de passage direct à travers la gare, ce qui évite toute intervention d'un signaleur, sauf pour les trains empruntant les voies locales.

*Le poste « tout relais » de Trooz raccordé à la CCC, desservi localement pour les manœuvres en gare.*





Détail du tableau d'« identification de train ».

Dans les postes desservis par intermittence, tout comme ailleurs dans ceux contrôlant des zones étendues, la technique « tout relais » a constitué un progrès appréciable. Elle consiste à assurer la sécurité des circulations une manière absolue et exclusivement au moyen de circuits électriques. Il en résulte une grande facilité de desserte et la possibilité de commander une zone étendue à partir d'un pupitre de dimensions réduites. Le tracé d'un mouvement se résume presque toujours à la manœuvre d'un ou de deux boutons-poussoirs. La machine fait le reste : après avoir vérifié les conditions de sécurité, elle ouvre le signal, le referme au passage du train et assure automatiquement la libération des aiguillages après dégagement du parcours tracé.

### Régulation du trafic

Il y a cinquante ans, la circulation des trains était entièrement réglée par les chefs de gare et les chefs de train, qui étaient souvent obligés de prendre des initiatives sur la foi de renseignements incomplets, imprécis et toujours tardifs. Très vite est apparue la nécessité d'un agent unique centralisant les renseignements et ayant l'autorité en matière de marche effective des trains sur une ligne déterminée. Cet agent, le « dispatcher », accomplit, de plus, certaines besognes accessoires : passer des avis de composition de trains, annoncer aux gares la mise en marche de trains spéciaux, les retards de trains, etc.

Pour contrôler la marche des trains, le « dispatcher » dispose d'un réseau téléphonique perfectionné, par l'intermédiaire duquel les signaleurs de certains postes servant de repère communiquent les heures de passage des trains. Ces renseignements lui permettent de tenir un graphique de circulation, qui traduit, à tout instant, la situation réelle instantanée des trains, par opposition au graphique théorique, d'ailleurs constamment affiché sous ses yeux.

### Commande centralisée des circulations

Le « dispatcher » disposant de pouvoirs étendus en matière de régulation du trafic, il est naturel de songer à placer sous sa dépendance directe la desserte des installations de la ligne qu'il contrôle, à l'exclusion, bien entendu, des voies purement locales. Grâce aux postes « tout relais », un tel programme est devenu parfaitement réalisable.

Les circuits de sécurité de ces postes se commandent aisément à distance, et le contrôle de l'exécution des ordres transmis s'effectue sur un tableau de contrôle optique reproduisant schématiquement la position des aiguillages, des signaux et des autres organes de sécurité. Il n'y a, dès lors, aucune impossibilité théorique à réunir, dans un même local ou poste central, les pupitres et les

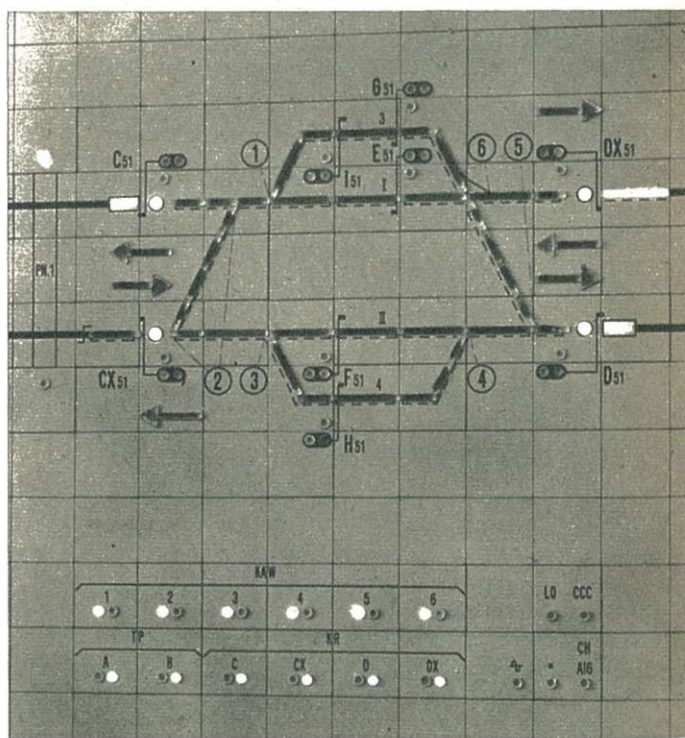
tableaux de plusieurs postes dits « satellites » d'une section de ligne. Toutefois, les fils de liaison entre poste central et postes satellites devraient être extrêmement nombreux, et leur coût d'établissement rend le projet impraticable tel quel. Il faut donc trouver un moyen de réduire ces liaisons. Les techniques modernes de télétransmission fournissent à ce problème des solutions élégantes.

### Installations de la ligne Liège-Herbesthal

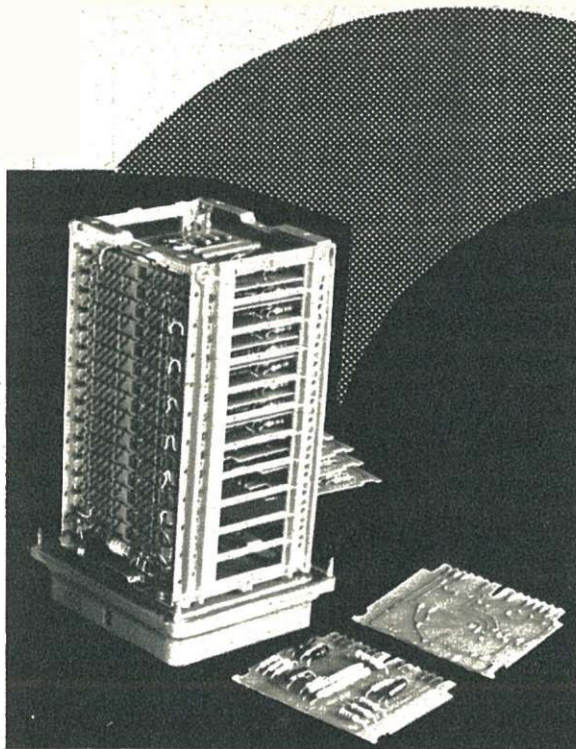
#### Télécommandes et télécontrôles

Les moyens utilisés sur la ligne 37 diffèrent suivant qu'il s'agit de commandes ou de contrôles.

Les commandes sont codées. Le « dispatcher », baptisé « chef de ligne d'une installation de CCC », les forme par quatre frappes sur un clavier à 40 boutons. A chacune de ces frappes correspond l'émission pendant 100 milli-secondes (msec), sur une paire de fils, même pour tous les postes, d'un signal « généré » par un émetteur à



Détail du tableau de contrôle optique



Vue des circuits électroniques dans un des 138 boîtiers extrait des bûts du poste central.



Bûts de télésignalisation contenant l'appareillage électronique.

lames vibrantes. Dans son principe, cet émetteur rappelle le diapason des musiciens.

Pour les contrôles, un système différent a été établi. Il consiste à tester successivement, pendant 20 msec, chaque organe à contrôler d'un poste déterminé, et à influencer par ce test la position d'un organe de mémoire au poste central. Au moyen de ces mémoires, la position des différents appareillages contrôlés est restituée sur un tableau de contrôle optique qui forme la synthèse des installations commandées. La prospection des contrôles ne s'arrête jamais et est effectuée simultanément par tous les postes de la ligne. Entièrement électronique et transistorisée, elle n'utilise aussi que deux fils d'un câble.

Ainsi, sur quatre fils de lignes, on est arrivé à transmettre environ 387 commandes et 741 contrôles, répartis en 15 postes satellites, et la capacité maximum est loin d'être atteinte. La transmission d'une commande dure moins d'une seconde, et chaque contrôle est testé au moins toutes les trois secondes, donc plus de 25.000 fois par jour ! De plus, en cas de défaut, des circuits d'alarme très développés permettent un dépannage rapide par le personnel habituel d'entretien des postes de signalisation. Du point de vue technique, cette réalisation — entièrement belge — est à l'avant-garde des installations similaires sur les réseaux ferrés étrangers.

#### Tableau de contrôle optique

Le tableau de contrôle optique a 5 m 40 de long. Analogue dans sa conception à ceux des postes de signalisation, il est constitué d'une mosaïque d'éléments transformables de 45 mm de côté, ce qui permet d'y figurer aisément toute modification d'aménagement.

#### « Identificateur de train » et graphiqueur automatique

En plus du tableau de contrôle optique, le chef de ligne dispose de deux autres moyens de repérage des trains en ligne.

Le premier est constitué par un graphiqueur automatique analogue à celui décrit dans une précédente revue (1).

Dans le second dispositif, que l'on pourrait appeler « identificateur de train », la ligne est partagée en tronçons de 2,5 à 3 km de long. A l'entrée de la ligne, toute circulation, affectée d'une lettre caractéristique de sa nature (par exemple : I = international, D = direct, etc.), est introduite dans le système par le signaleur des postes d'extrémité (Angleur, Verviers-Central ou Herbesthal) et apparaît au poste central de Liège dans un boîtier approprié. A partir de ce moment, à mesure que la circulation franchit la limite entre deux tronçons, la lettre caractéristique saute d'un boîtier à l'autre, permettant ainsi au « dispatcher » un repérage aisé des circulations engagées sur la ligne. En outre, le dispositif sera complété prochainement par une annonce automatique de l'arrivée des trains aux gares d'Angleur, de Pepinster, de Verviers-Central et d'Herbesthal. Dès que le train franchira un point repère situé à cinq ou six kilomètres de ces gares, l'indicatif lumineux correspondant leur sera automatiquement transmis et s'inscrira dans des cases d'annonce spécialement prévues.

\*\*

Les installations de la CCC sur la ligne 37 ont été établies en tenant compte des derniers progrès techniques en matière de signalisation et de commande à distance. Nous sommes convaincus que les avantages escomptés par cette technique — économie de desserte et plus grande souplesse d'exploitation — se vérifieront par l'expérience.

M. COLLE.

(1) Voir « Le Rail » n° 58 de juin 1961.