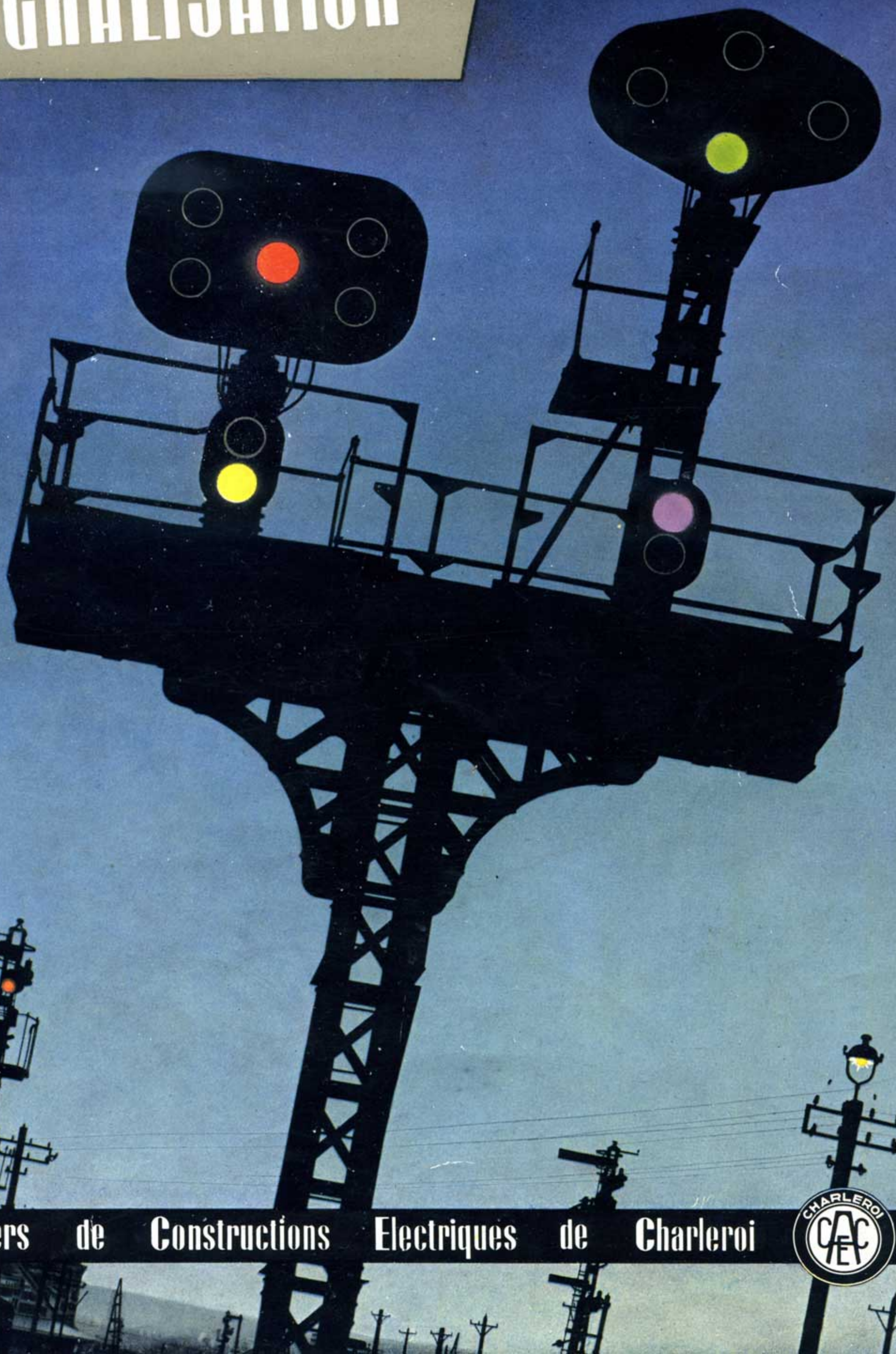


SIGNALISATION



Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi



ACEC

MATÉRIEL DE SIGNALISATION
DE CHEMIN DE FER

A V A N T - P R O P O S

Dans cette brochure, nous décrivons d'une façon très succincte et montrons par la photographie une partie des appareils de signalisation de chemin de fer que les ACEC construisent.

Ces descriptions font connaître le but principal des dispositifs ainsi que les avantages particuliers qu'ils possèdent.

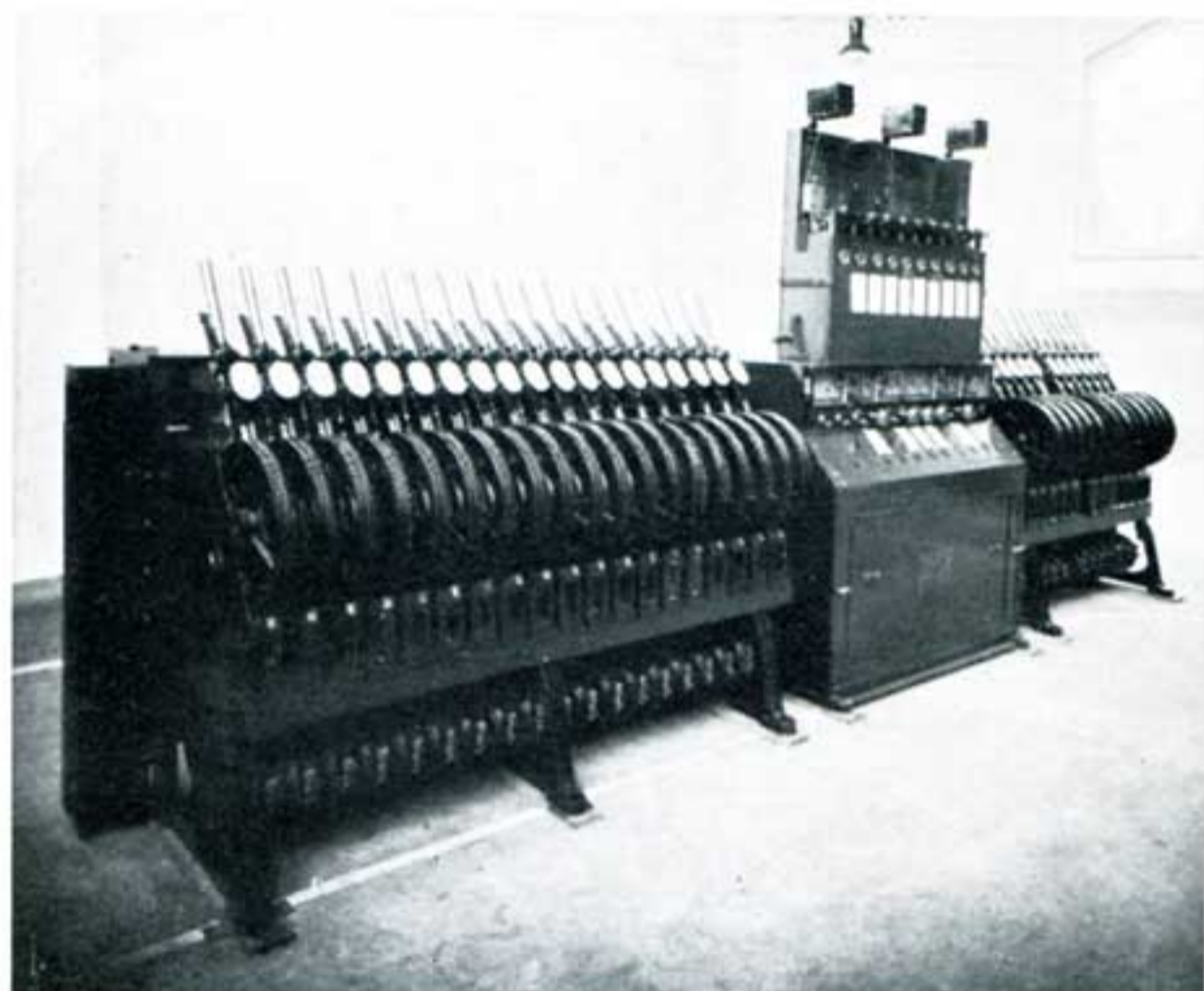
Les ACEC fabriquent des appareils pour les installations à commande mécanique, mais ils se sont surtout spécialisés dans le domaine de la signalisation électrique.

Matériel de signalisation de Chemin de Fer

I. — APPAREIL CENTRAL DE COMMANDE MÉCANIQUE DES AIGUILLAGES ET DES SIGNAUX

A. — *L'appareil central de manœuvre mécanique à double-fils des aiguillages et des signaux présente, sur les types similaires, les avantages suivants:*

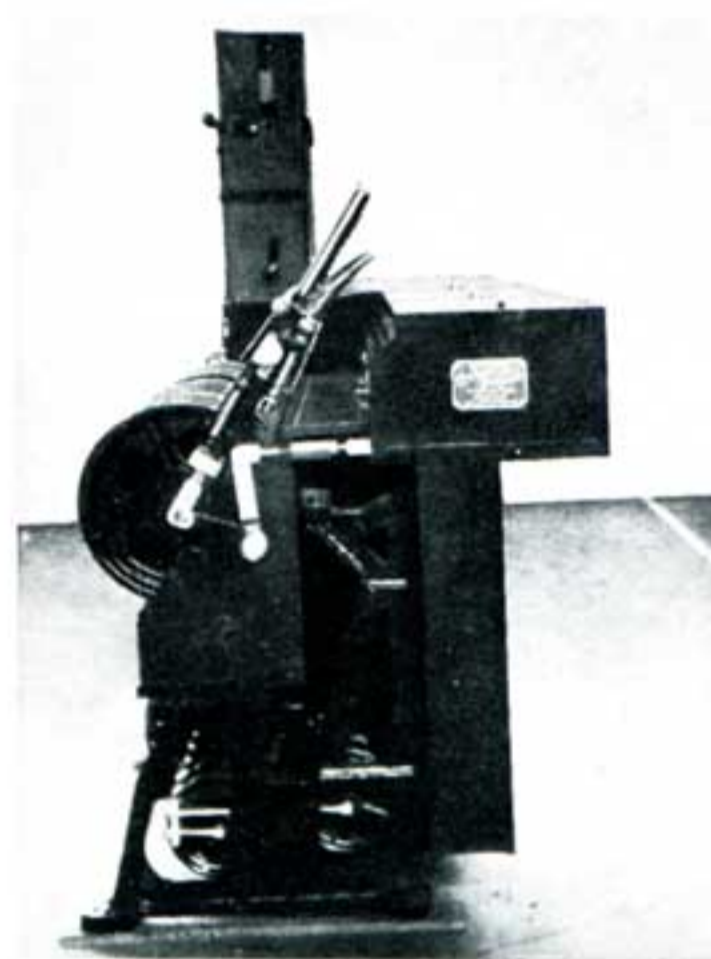
La poulie de manœuvre, actionnée par les leviers, fait effectuer aux fils de commande une course de 635 millimètres au lieu de 500, ce qui permet de mieux rattraper les jeux des connexions allant aux appareils en campagne. Un système de ressorts, jouant en combinaison avec la gâchette du levier, empêche d'exercer sur les barres d'enclenchement un



Appareil central de commande mécanique par doubles fils des aiguillages et des signaux de la gare de Uccle-Calevoet. Vue de face.



Appareil central de commande mécanique par doubles fils des aiguillages et des signaux. Vue arrière montrant les enclenchements.



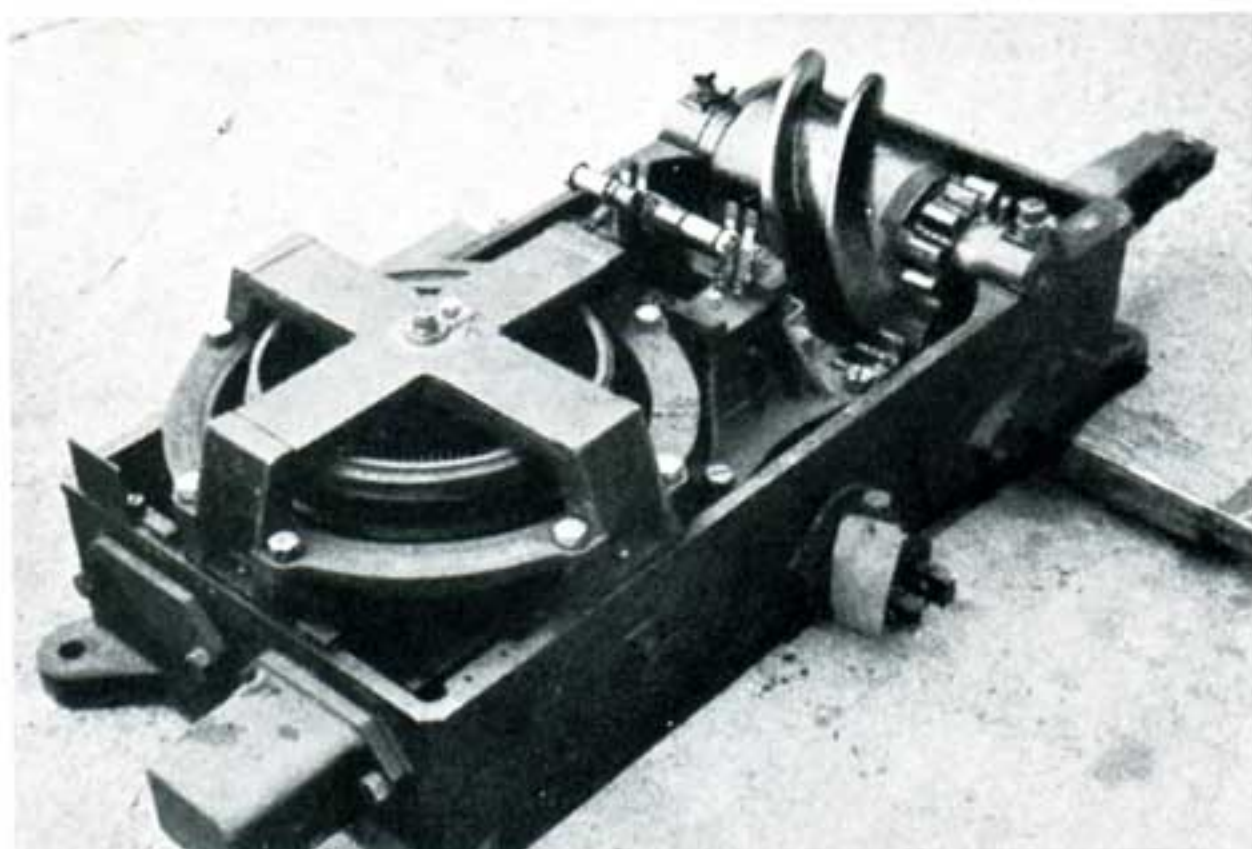
Appareil central de commande mécanique des aiguillages et des signaux. Vue de profil.



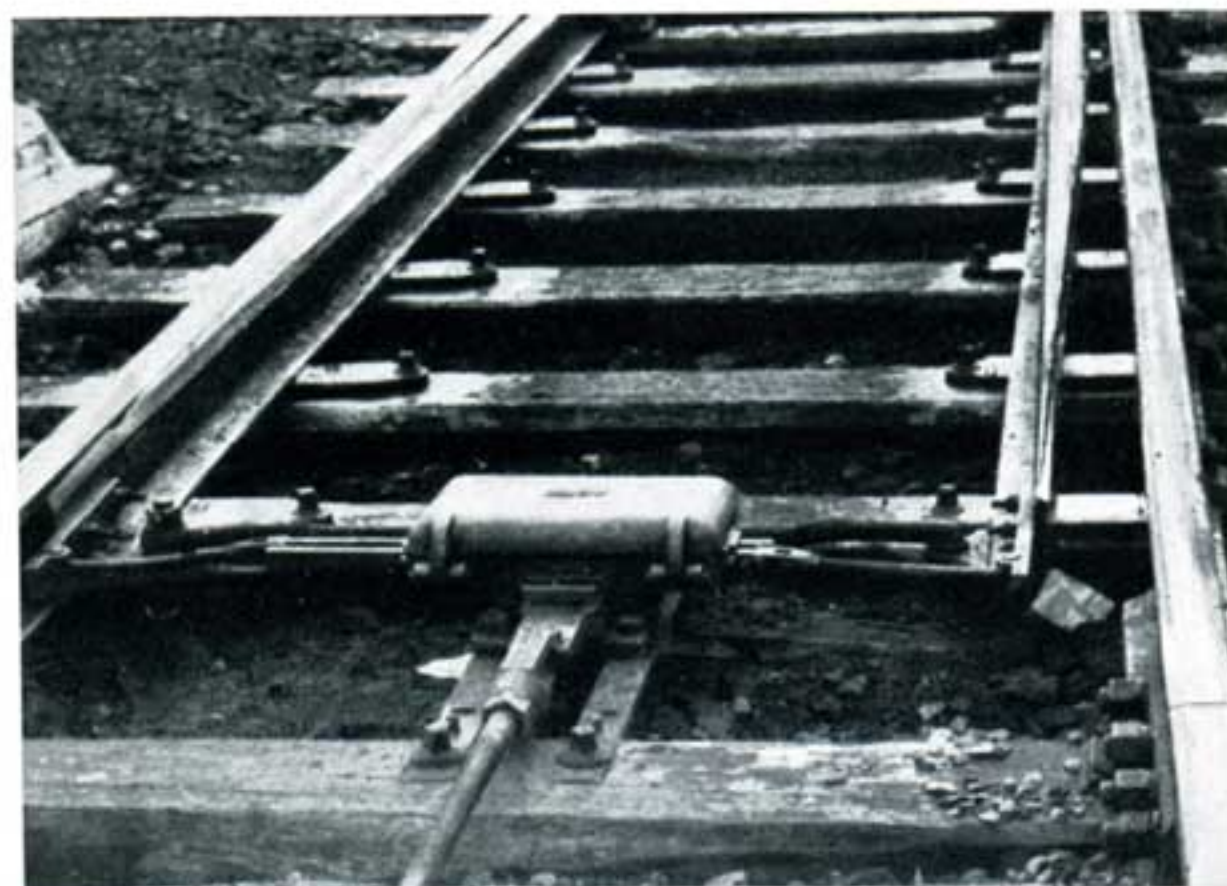
Montage en série de leviers de signaux, à l'atelier.

effort plus grand que celui qui a été réglé d'avance. Les enclenchements sont placés à l'arrière dans une caisse vitrée. Ils sont bien visibles et peuvent être modifiés très aisément. Les leviers d'itinéraires et les champs de block sont concentrés au milieu de l'appareil.

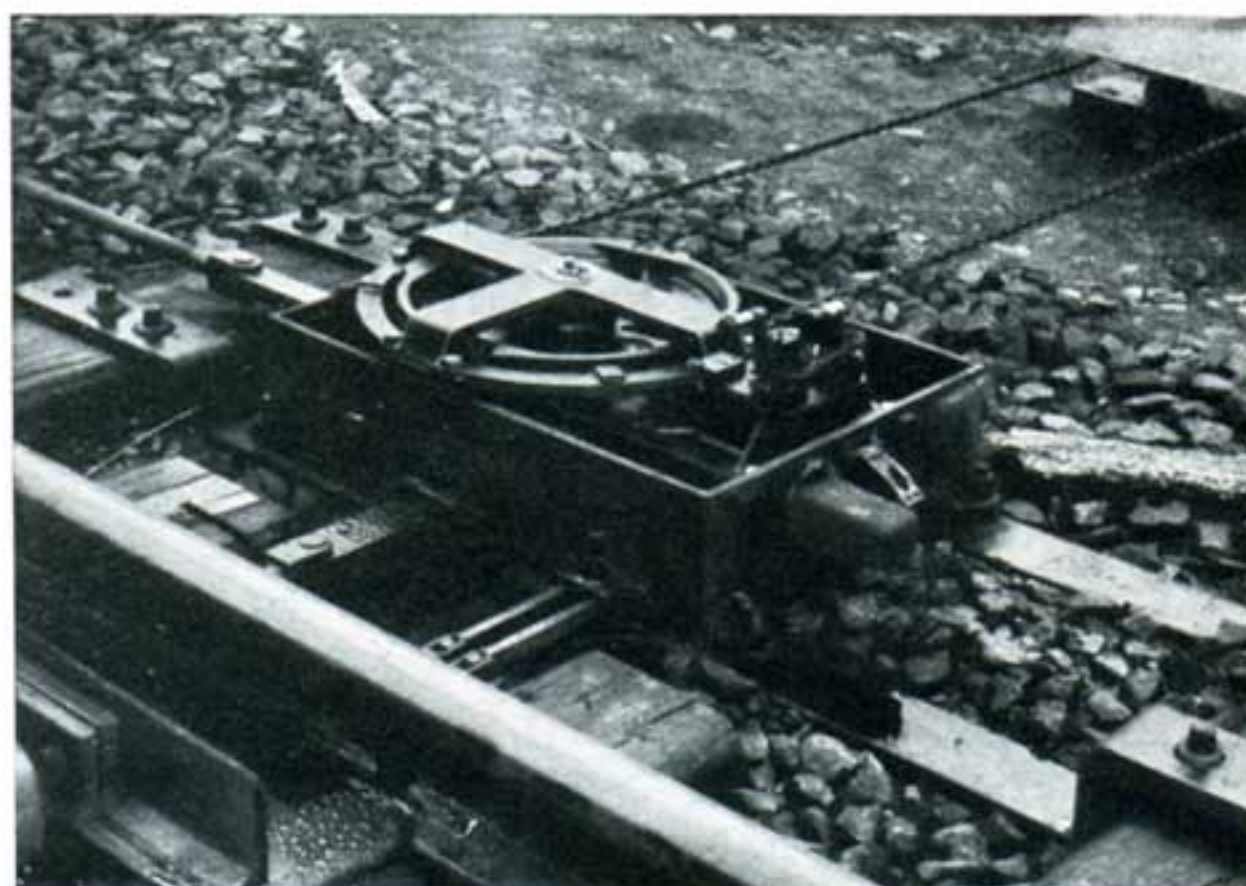
L'encombrement de l'appareil en largeur est constant quel que soit le nombre de leviers et n'est pas tributaire du nombre de barres d'enclenchement. Il s'ensuit généralement une réduction de la largeur de la cabine dans le sens perpendiculaire à la circulation des trains.



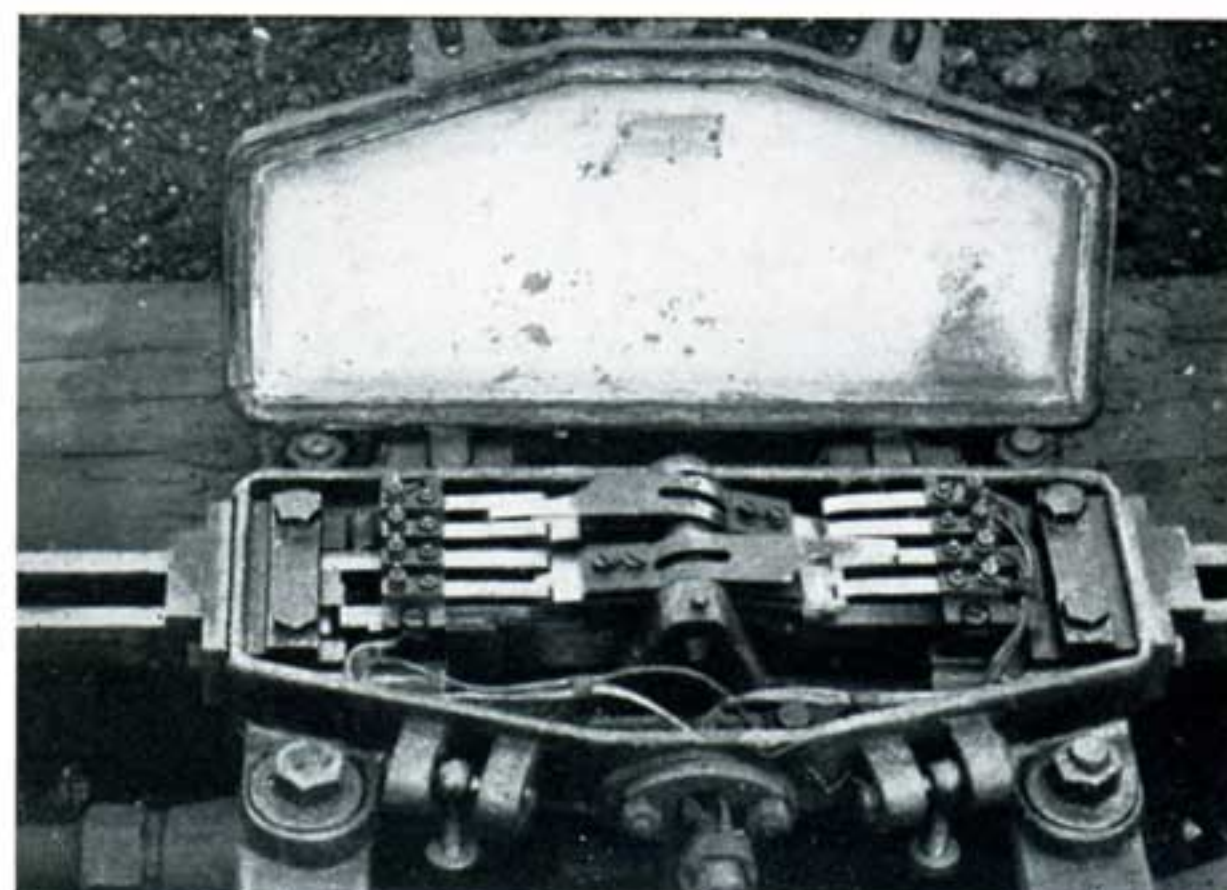
Appareil de commande mécanique des aiguillages
(à deux crémaillères) actionné par double-fils



Détecteur électrique de pointes d'aiguilles et de verrou
(dans la voie).



Appareil de manœuvre mécanique des aiguillages
(à deux crémaillères) actionné par double-fils.
(dans la voie).



Détecteur de pointes d'aiguilles sans verrou
(couvercle enlevé).

B. — *Appareils de manœuvre mécanique en campagne d'un aiguillage actionné par double-fils.*

L'appareil est capable de manœuvrer un aiguillage du type dit « élastique » c'est-à-dire à longues aiguilles dont le mouvement est permis par leur seule élasticité. L'appareil est actionné par double-fils. Il possède un verrouillage intérieur et n'est donc pas talonnable. Les pointes sont contrôlées électriquement. Un double-fils actionne un tambour en relation avec deux crémaillères. L'une d'elles fait mouvoir l'aiguillage à son extrémité, l'autre, par un renvoi de mouvement, agit sur l'aiguillage vers le milieu de sa longueur, afin d'éviter une déformation permanente des aiguilles. L'appareil possède un dispositif de sécurité « bris de fil » dont la fonction est la suivante. Si l'un des fils de commande vient à se rompre pendant la manœuvre, ou bien l'aiguillage revient dans sa position de départ sous l'action des compensateurs, ou encore, si le bris a lieu au début de la course, l'appareil reste calé dans la position qu'il occupe et cela avant que le verrouillage intérieur soit effacé.

C. — *Détecteur électrique de pointes d'aiguilles et de verrou pour aiguillages mis mécaniquement.*

L'appareil est employé dans les installations mécaniques de manœuvre des aiguillages, partout où il est indispensable de contrôler en cabine que l'aigui-



Détecteur de pointes d'aiguilles sans verrou
(dans la voie).

lage occupe une position correcte en fin de course, comme par exemple dans le cas d'aiguillage abordé par la pointe.

Le détecteur est placé dans l'entre-voie. Les deux tringles de commande des contacts électriques sont reliées chacune à une pointe d'aiguille. Lorsque la pointe collée s'écarte de plus de 5 millimètres du contre-rail, le courant de contrôle est rompu. La pointe écartée est contrôlée à partir d'une distance de 45 millimètres du contre-rail. La construction de l'appareil est telle que son fonctionnement est indépendant des vibrations causées par le passage des trains. Il n'y a donc pas de risques que le contact de contrôle s'ouvre intempestivement et fasse tomber le signal à l'arrêt. Lorsque l'appareil central est du type « Saxby », une tringle spéciale manœuvre un verrou

qu'immobilise, à fin de course, la barre reliant les deux aiguilles. Ce verrou fait partie du détecteur et la position enfoncée qui correspond au verrouillage est contrôlée électriquement.

D. — *Poulie pour la manœuvre à double-fils des palettes de sémaphore.*

L'appareil a les avantages suivants. Il possède une course morte au début et à la fin de la manœuvre, ce qui a pour effet de diminuer l'effort initial à faire sur le levier en cabine et de donner à la palette une position bien définie en fin de course du levier de commande. Un dispositif spécial facilite la remise à l'arrêt de la palette par gravité dans le cas de la rupture d'un des fils de commande.



Poulies à came pour un sémaphore à trois palettes.



Poulie à came pour la manœuvre de palette de sémaphore montée avec 2 désengageurs.



Gare de Forest-Midi. Sémaphore à trois palettes actionnées mécaniquement par l'intermédiaire de poulies à came munies de déclié pour bris de fil.

II. — APPAREILS CENTRAUX DE COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLAGES ET DES SIGNAUX

A. — *Appareil central de commande électrique du type à manœuvre individuelle des manettes d'aiguilles, signaux et itinéraires.*

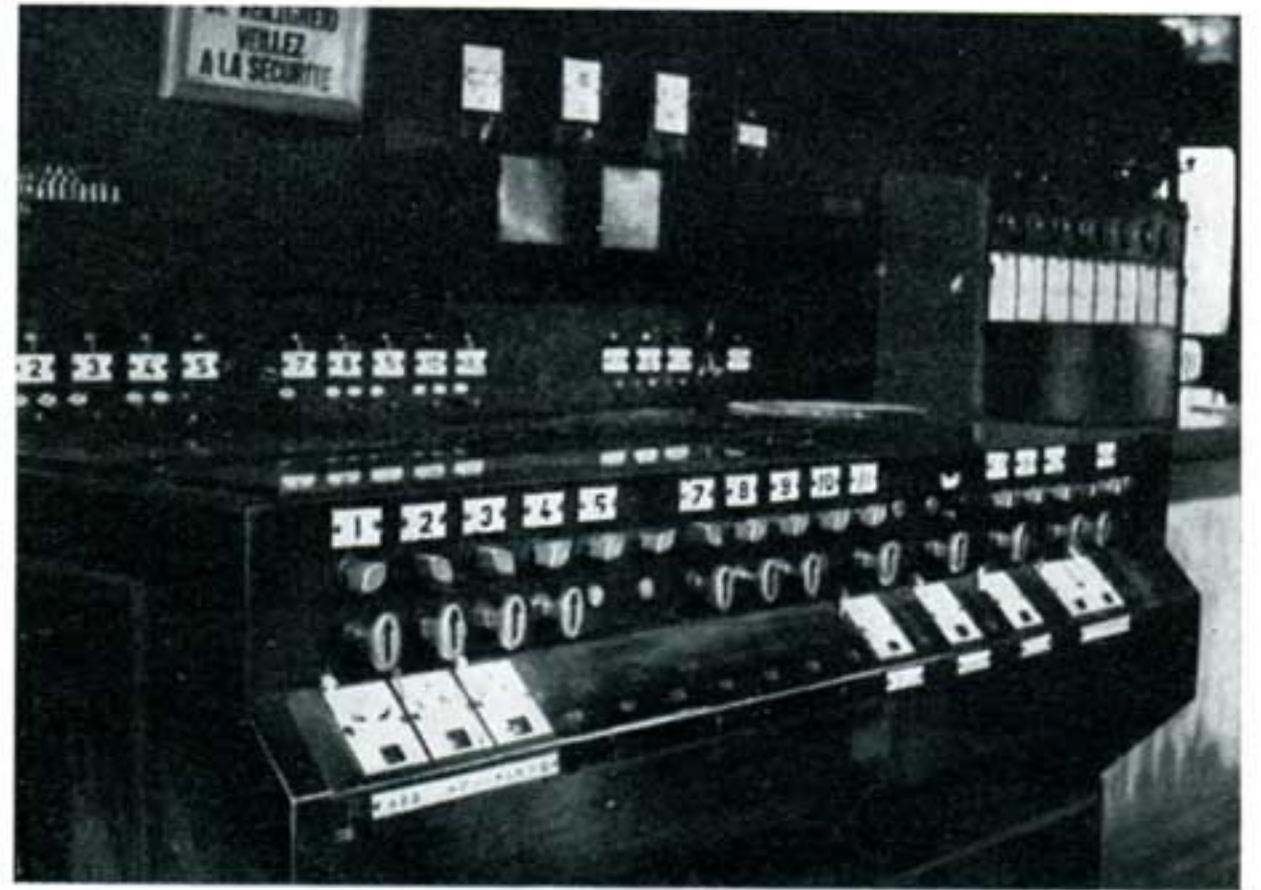
L'appareil central contient toutes les manettes de commande des aiguillages, des signaux, des itinéraires, tous les relais de contrôle ainsi que les enclenchements mécaniques et électriques entre leviers. La charpente est divisée en éléments pouvant contenir chacun quarante champs disposés en deux étages : vingt champs d'aiguilles et de signaux à

l'étage supérieur, vingt champs d'itinéraires à l'étage inférieur. Des lucarnes, au droit des voyants des relais, permettent de juger de la position de ceux-ci. Il n'est donc pas nécessaire de faire usage d'un tableau lumineux séparé, qui a l'inconvénient d'être très coûteux et d'absorber beaucoup de courant.

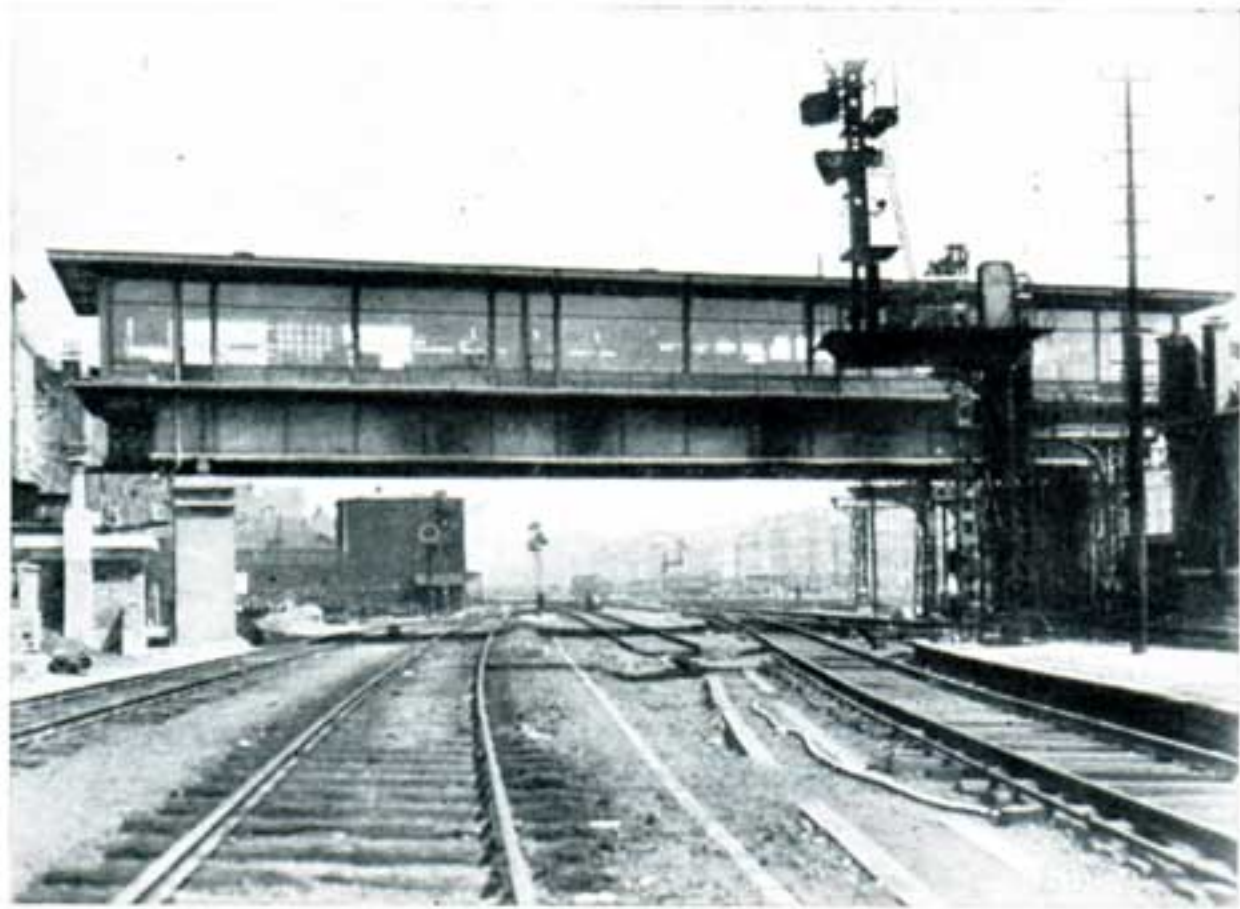
Un surbâti avec lucarnes contient les relais à voyants n'ayant pas de relations mécaniques avec les champs, tels que relais de circuit de voie, de slot, de position d'avertisseur, etc.



Bifurcation de Pannenhuis.
Vue extérieure de la cabine



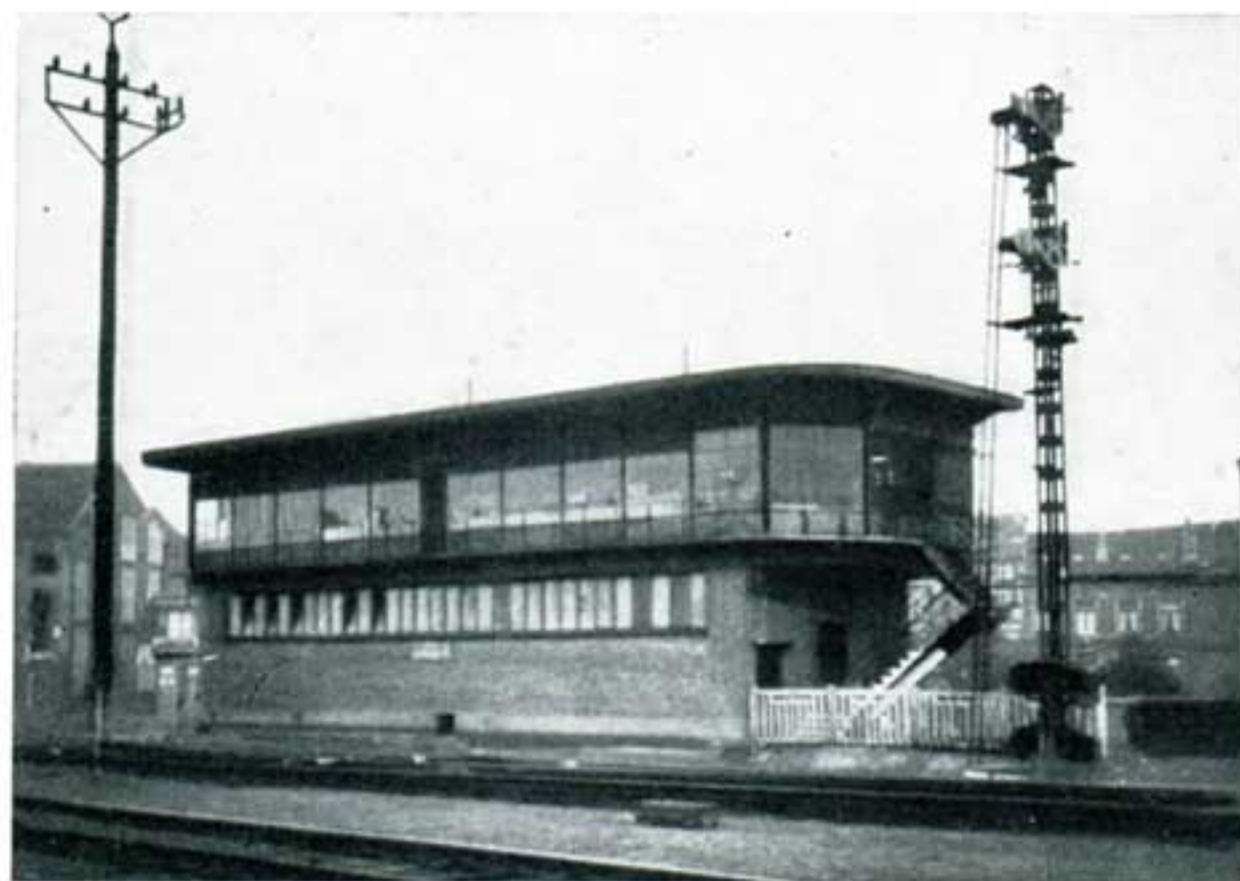
Bifurcation de Pannenhuis.
Vue intérieure de la cabine électrique.



Cabine I de Bruxelles-Nord. - Vue extérieure.



Cabine I de Bruxelles-Nord. Vue intérieure.



Cabine III de Bruxelles-Nord. Vue extérieure.



Cabine III de Bruxelles-Nord. Vue intérieure.



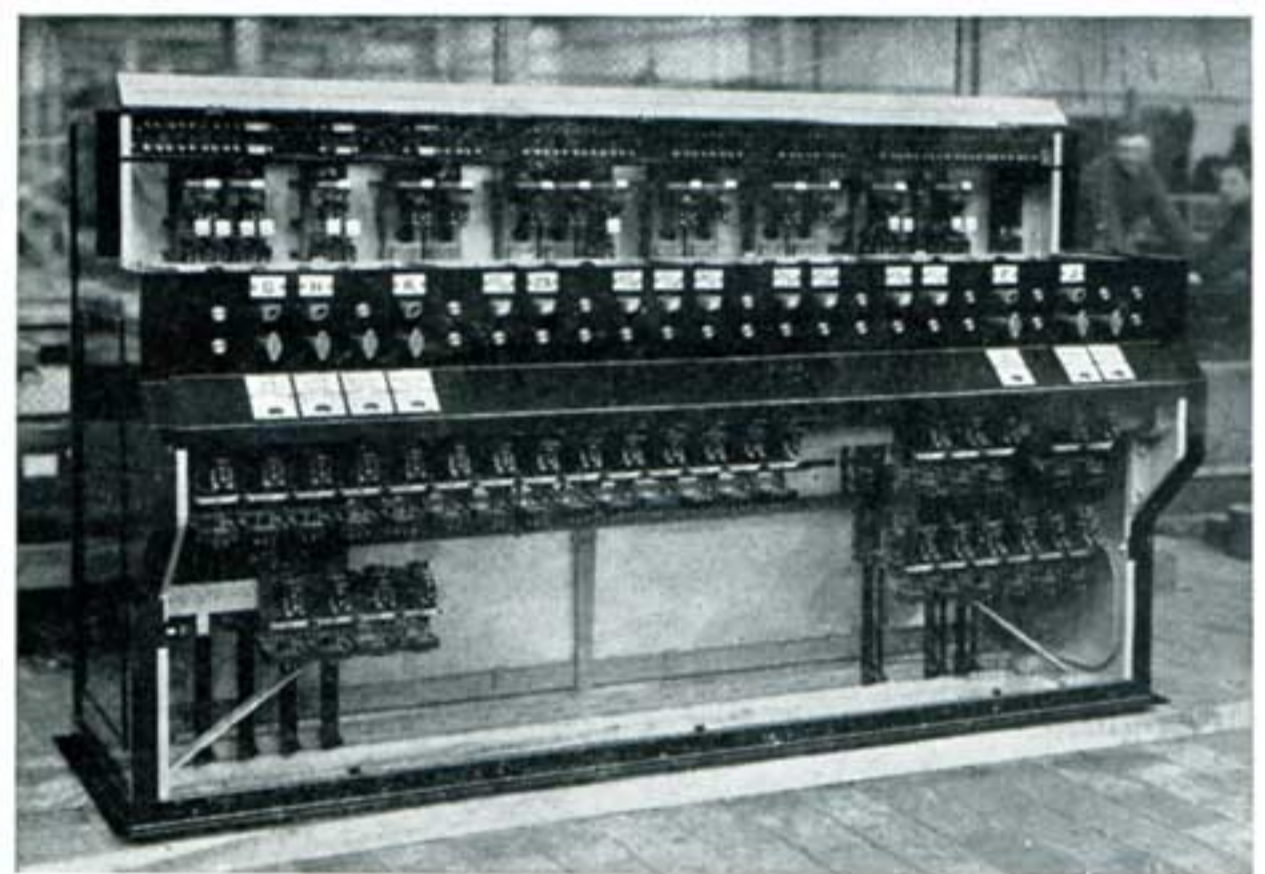
Cabine II de Schaerbeek. Vue extérieure.



Cabine II de Schaerbeek. Vue intérieure.



Cabine de Charleroi-Sud. Vue extérieure.



Appareil central destiné au poste III d'Amsterdam, en cours de montage à l'usine.



Cabine de Marcinelle. Vue extérieure.



Cabine de Marcinelle. Vue intérieure.



Cabine I de Schaerbeek. Vue extérieure.



Gare de Hal. Vue extérieure de la cabine électrique.

B. — Appareil central de commande électrique à leviers d'itinéraires et enclenchements mécaniques.

L'appareil central ne contient plus, pour la manœuvre normale, que des manettes d'itinéraires rotatives à deux positions, l'une à gauche pour un premier itinéraire et l'autre à droite pour un second itinéraire.

Une rotation de quelques degrés amène la manette dans une position telle qu'elle permet l'excitation des rails isolés des aiguilles de l'itinéraire envisagé, et la manœuvre de ces aiguilles. Si un aiguillage est occupé ou n'a pas obéi, la rotation de la manette d'itinéraire est arrêtée par les enclenchements mécaniques. Lorsque les aiguilles sont en place, le signaleur peut continuer le mouvement de rotation de la manette jusqu'à ce que ce mouvement soit arrêté ou non par l'armature du relais d'accouplement. Si toutes les conditions de sécurité sont remplies, l'opérateur peut achever la rotation du levier et mettre ainsi la palette au passage.

La manette occupe à ce moment une position à 115 degrés. Le signaleur peut toujours ramener la manette à 90 degrés, position dans laquelle l'itinéraire est enclenché jusqu'à ce que le parcours envisagé ait été franchi par le train. Ce retour à 90 degrés ramène la palette à l'arrêt. Le signal est donc constamment sous la dépendance du signaleur.

Comme, dans ce type d'appareil, on a intérêt à pouvoir se servir rapidement des manettes de commande individuelle des aiguillages, ces leviers ont été réunis dans un ou plusieurs bâtis de quarante leviers au niveau des bâtis ne comportant que des manettes d'itinéraires.



Vue extérieure de la cabine à leviers d'itinéraires de Bruxelles-Midi.



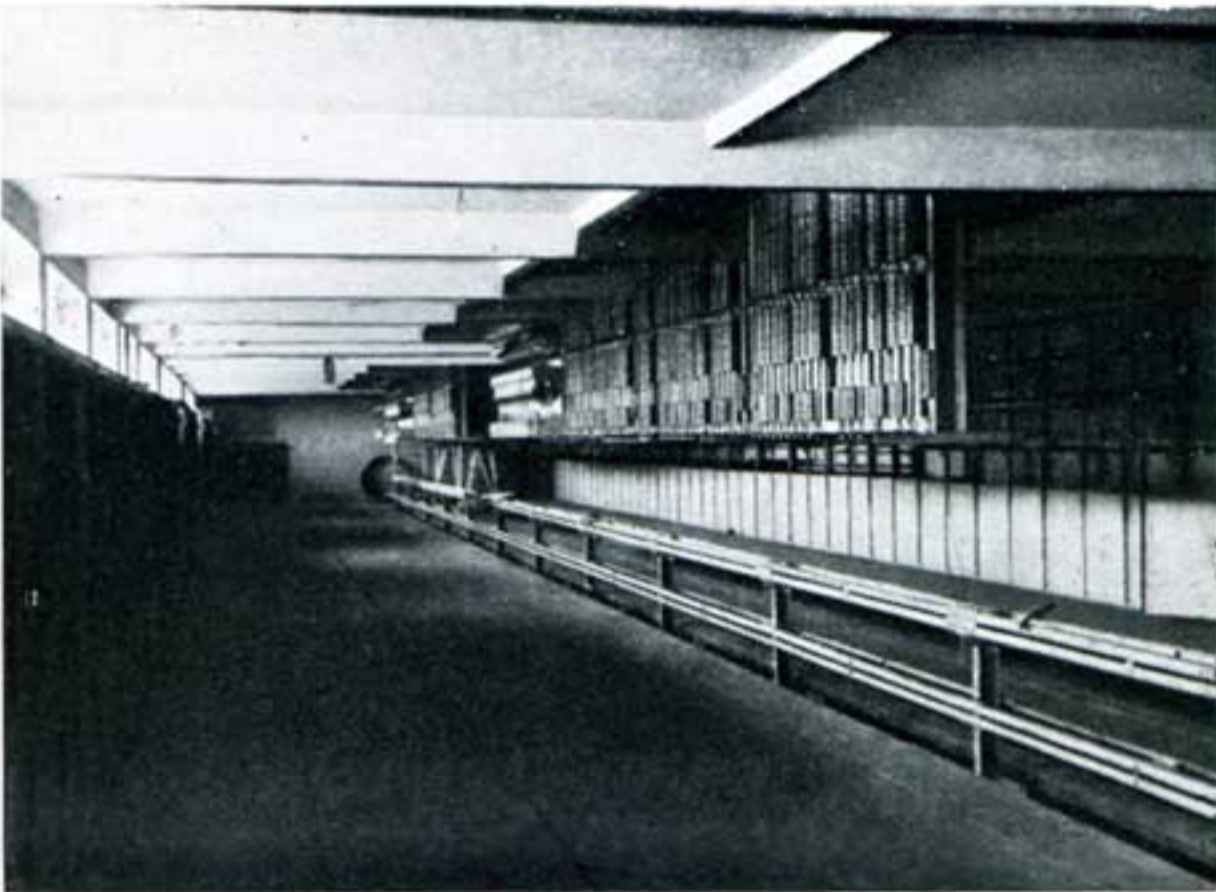
Station de Bruxelles-Nord. Vue extérieure du bâtiment des recettes avec cabine à leviers d'itinéraires.

Cette disposition, quoique assez encombrante, facilite le placement des enclenchements mécaniques entre leviers.

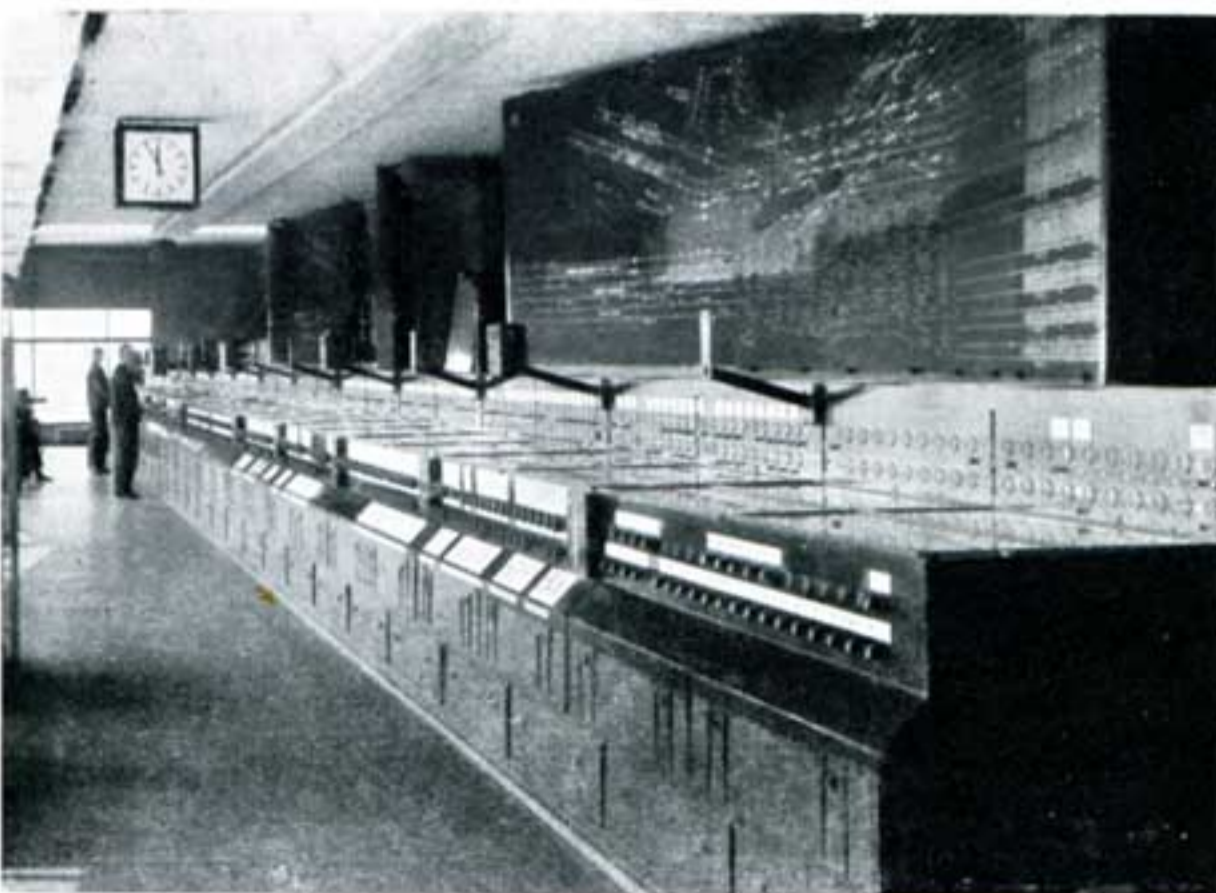
Un tableau lumineux donne toutes les indications utiles aux signaleurs en cas de dérangements et leur permet de suivre la marche des trains.



Cabine électrique de Bruxelles-Nord en cours de montage. Appareils pour la commande des aiguillages et signaux par leviers d'itinéraires.



Cabine de Bruxelles-Nord-Jonction, à leviers d'itinéraires. Salle de relais, champs d'aiguilles, etc.



Vue intérieure de la cabine à leviers d'itinéraires de Bruxelles-Midi.

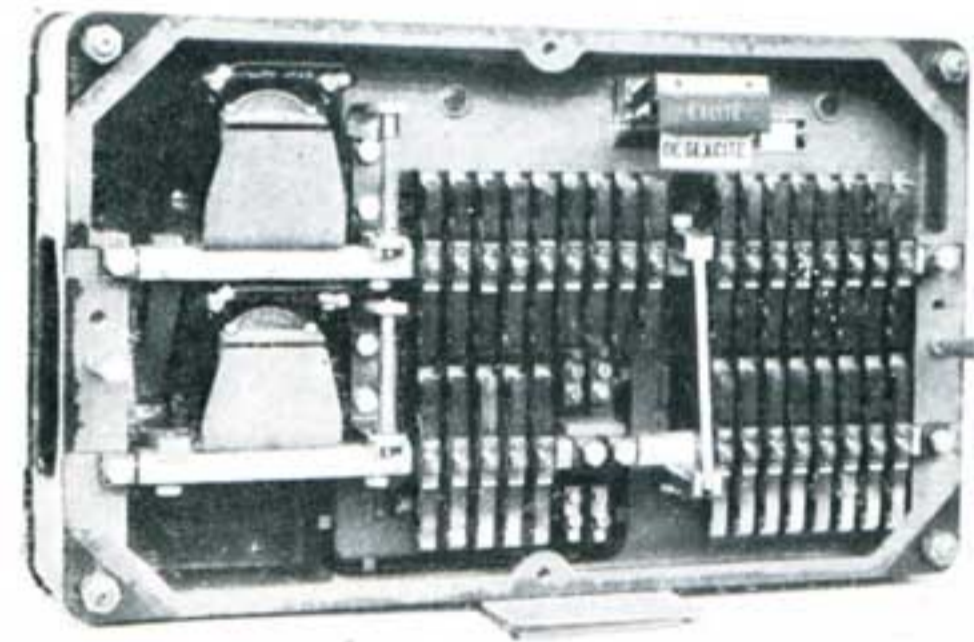
C. — Appareil central de commande électrique à leviers d'itinéraires sans enclenchements mécaniques (type « tous relais »).

L'appareillage se compose :

- 1°) d'un pupitre de dimensions réduites, légèrement incliné, sur lequel est reproduit le plan des voies. Aux extrémités de chaque portion de voies formant un itinéraire, se trouve placée une manette basculante. Dans le cas où l'itinéraire peut être parcouru en manœuvres, une manette supplémentaire permet la sélection. Des boutons et petits leviers spéciaux sont rangés à la partie supérieure de la table et servent à effectuer soit



Pupitre de commande pour la signalisation d'une petite gare avec appareil " Tous relais ".



Relais d'itinéraires enclenché - couvercle enlevé - pour appareil de commande " Tous relais ".

la manœuvre individuelle des aiguillages, soit des manipulations accessoires.

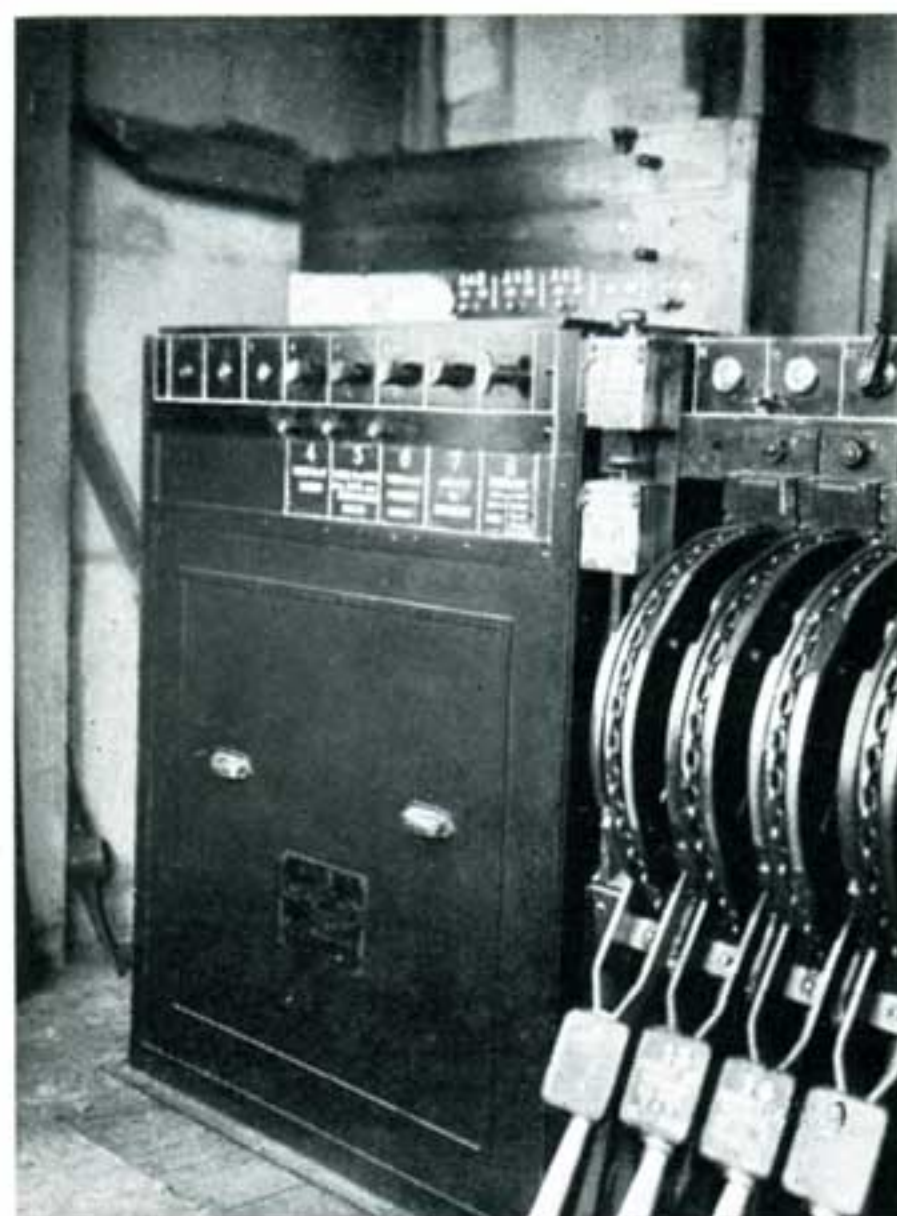
- 2°) d'un tableau lumineux placé derrière le pupitre en face de l'opérateur, donnant à celui-ci toutes les indications utiles au point de vue du contrôle des opérations et de la marche des trains.
- 3°) de relais et de champs d'aiguilles placés dans un local autre que celui où se meut le signaleur. Ces appareils assurent la bonne marche des opérations

Pour tracer un itinéraire, l'opérateur renverse les manettes se trouvant sur le pupitre aux extrémités du parcours choisi, et cela, dans un ordre quelconque. Aussitôt, les aiguillages prennent la position qu'ils doivent occuper et, si toutes les conditions de sécurité sont remplies, le signal se met au passage.

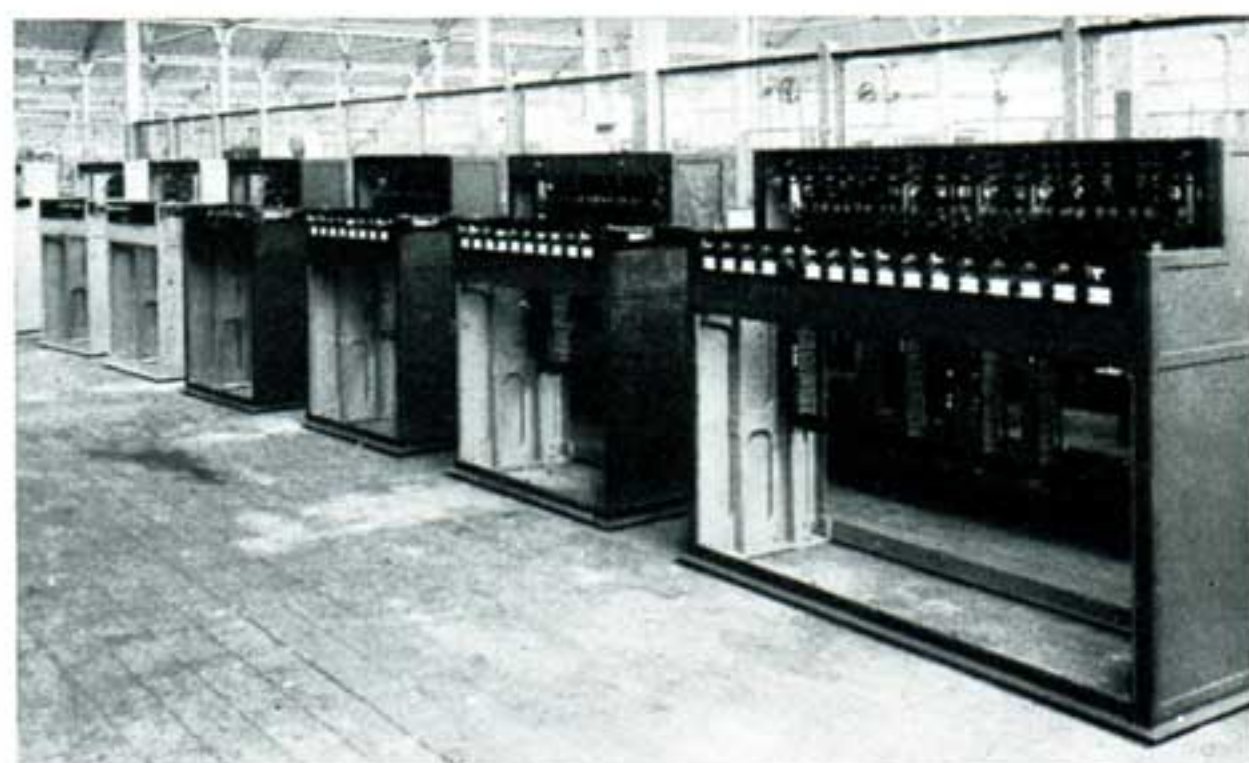
On peut différer cette mise au passage en renversant l'un des petits leviers placés à la partie supérieure du pupitre. Dès que le signal est mis au passage, l'itinéraire est enclenché et ne sera libéré que lorsque le train l'aura franchi complètement en passant sur une pédale de fin d'itinéraire.

D. — *Appareil central de commande électrique des aiguillages et des signaux, conjugué avec un appareil de commande mécanique.*

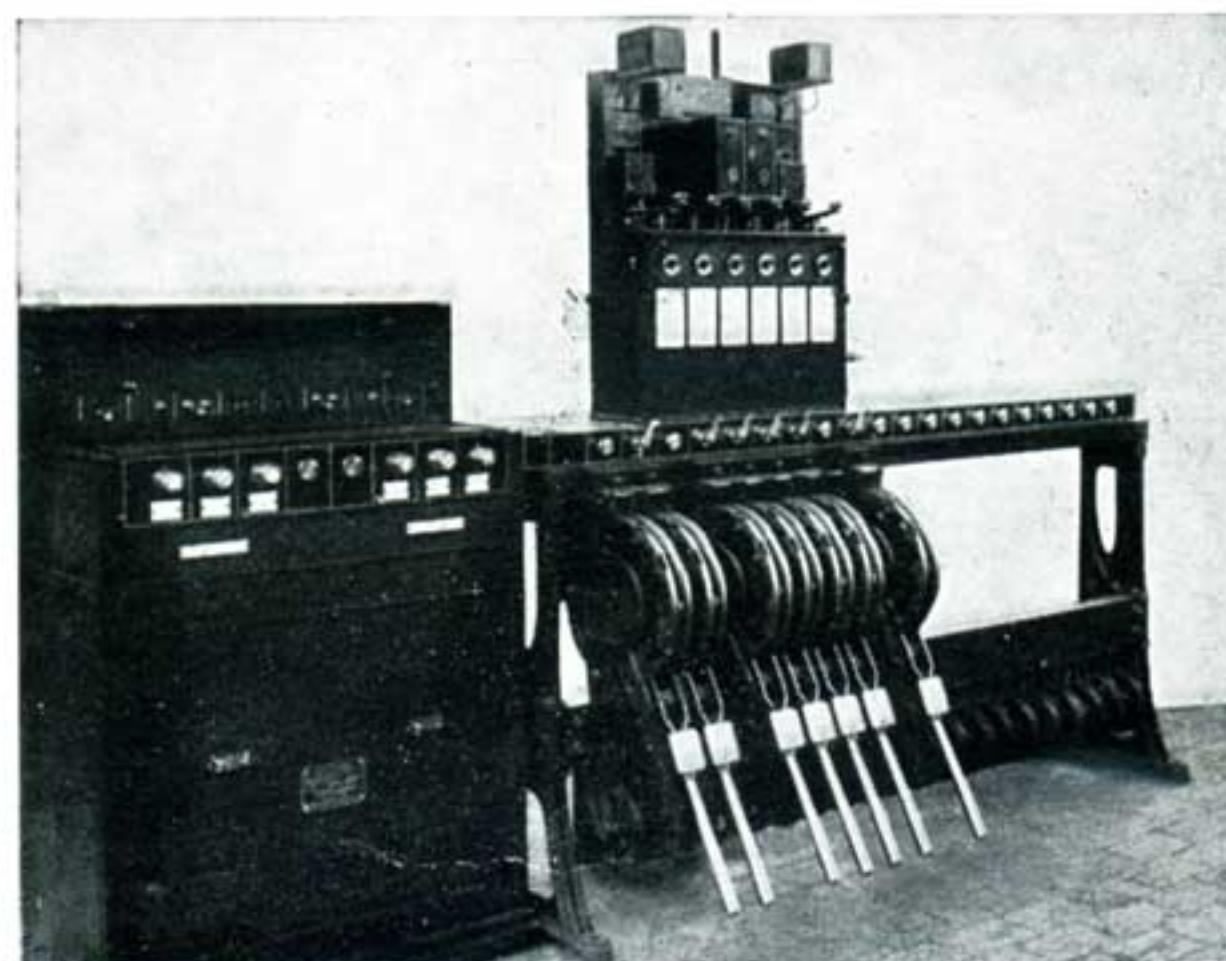
Il arrive que dans les gares peu importantes, on ne désire pas réaliser une installation de signalisation électrique complète, généralement assez coûteuse. Mais comme il existe dans ces gares, par suite des garages directs, des aiguillages et des signaux fort éloignés, il y a avantage à manœuvrer ceux-ci électriquement. On conjugue alors le bâti mécanique principal avec un appareil de manœuvre électrique. Les enclenchements mécaniques de l'un vont rejoindre les enclenchements mécaniques de l'autre.



Appareil central de commande mécanique conjugué avec un bâti électrique à la gare de Blandain.



Série de petits appareils centraux électriques à un étage de champ pour accouplement à des bâtis à leviers mécaniques (en montage à l'atelier).



Appareil de commande électrique d'aiguilles et de signaux, accolé à un bâti mécanique (Station de Verrijck sur la ligne Bruxelles-Liège).

III. — APPAREILS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE D'AIGUILLAGES

A. — *Appareil de commande électrique pour aiguillages, du type non élastique avec crochets de calage.*

L'appareil ne possède pas de verrouillage intérieur. Il est talonnable. La tringle de commande est fixée à une crémaillère qui, par l'intermédiaire de pignons, est commandée par un des plateaux d'une friction. L'autre plateau est relié au moteur par pignons et vis sans fin. Les deux plateaux sont serrés l'un sur l'autre par un dispositif à ressort.

Celui-ci règle l'effort qui fait mouvoir l'aiguillage. Cet effort est celui qui résiste au talonnement. Lorsque ce dernier se produit, le plateau faisant partie du dispositif relié à la crémaillère glisse par rapport au plateau faisant partie du système relié au moteur. L'appareil possède un jeu de contacts dont le dispositif de manœuvre est attaché à deux tringles reliées aux pointes d'aiguilles. Ces contacts servent au contrôle de la position des pointes. Les commutateurs de changement de marche sont commandés par la crémaillère.



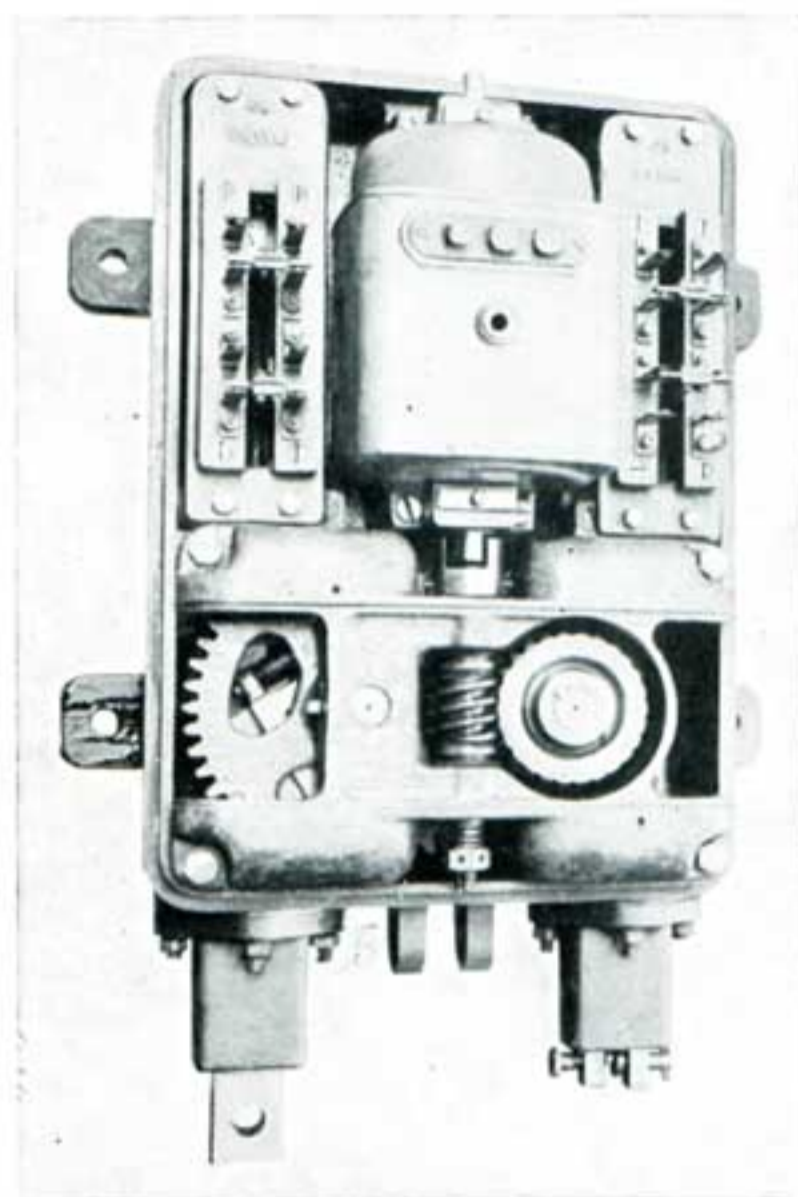
Appareil de manœuvre électrique d'aiguilles munies de crochets, type talonnable. Montage dans la voie.



Appareils de manœuvre électrique talonnable d'aiguillages à crochets, installés dans la gare de Schaerbeek.



Appareil de manœuvre électrique talonnable pour aiguillages à crochets (couvercle enlevé).



Appareil de manœuvre électrique pour aiguillages talonnables munis de crochets de calage.

B. — Appareil de commande électrique à 2 crémaillères pour aiguillage du type élastique, muni ou non de crochets de calage.

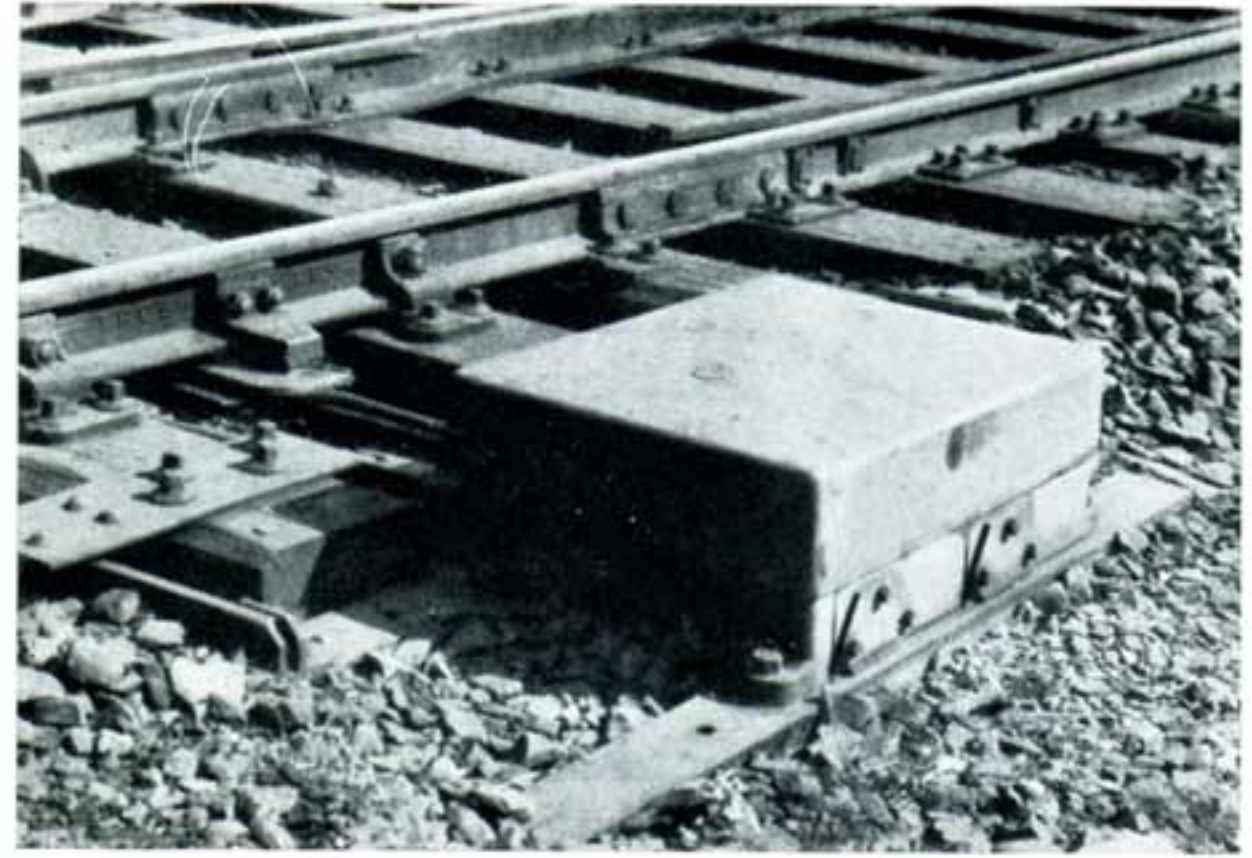
Dans les voies principales, parcourues à grande vitesse, les chemins de fer belges utilisent des aiguillages du type dit « élastique ». Les lames d'aiguilles sont plus longues que dans le type habituel. Il n'y a plus de pivot. On compte uniquement sur l'élasticité de la matière pour permettre le mouvement nécessaire à la translation de l'aiguillage. Il en résulte que la pointe collée a tendance, par élasticité, à s'écarter du contre-rail. La nécessité s'impose donc, même s'il existe des crochets de calage, d'un solide verrou. Dans le cas envisagé, celui-ci sera placé à l'intérieur de l'appareil de commande. Ce dernier n'est donc pas talonnable. Les aiguilles sont longues. Elles sont donc attaquées non seu-



Appareil de manœuvre électrique d'un aiguillage élastique à une crémaillère. Couvercle enlevé.



Appareil de manœuvre électrique des aiguillages élastiques (deux crémaillères).
Vue d'ensemble de l'attaque de la deuxième crémaillère.

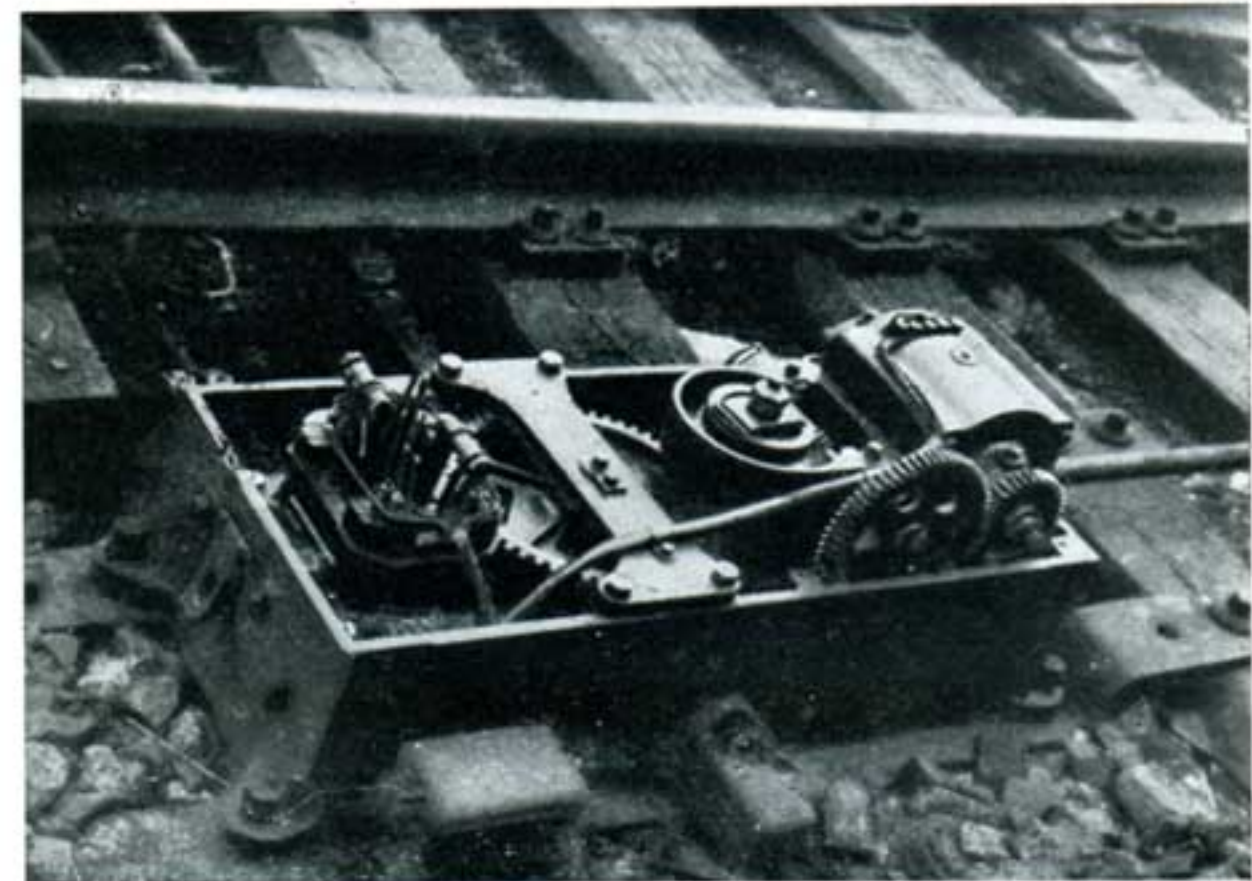


Appareil de manœuvre électrique d'un aiguillage élastique à une crémaillère. Montage dans la voie.

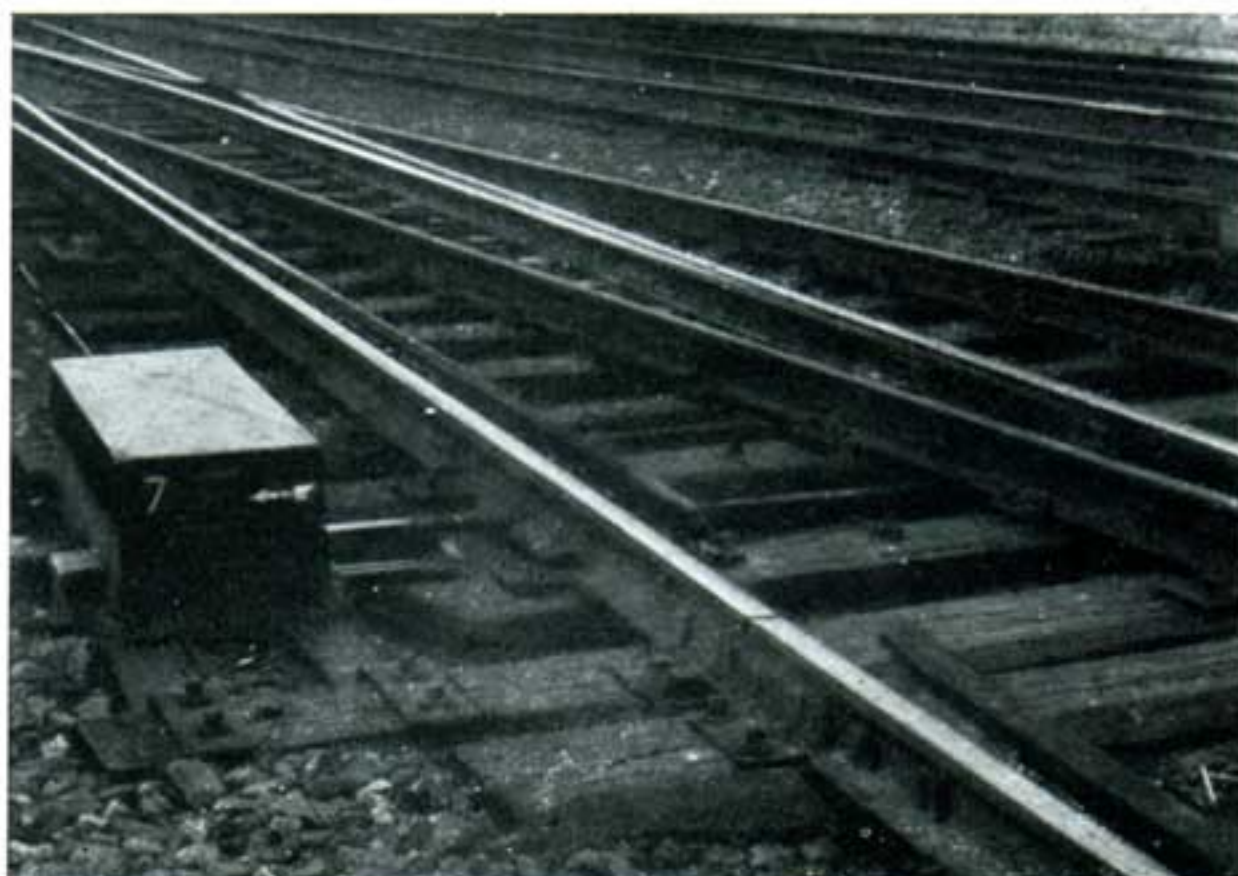
lement à la pointe, mais encore vers le milieu de leur longueur, par un tringlage mû par une deuxième crémaillère manœuvrée par le même moteur. Ceci évite une déformation permanente de l'aiguille. L'effort à exercer par le moteur peut atteindre à certain moment plus de 500 kilogrammes. Il y a lieu de noter qu'il s'agit souvent de manœuvrer les quatre pointes d'une traversée-jonction double.

A fin de course, le verrou n'est effectif et le contrôle des pointes n'est établi que si les aiguilles sont réellement dans la position qu'elles doivent occuper.

Il existe aussi des appareils du même type à une seule crémaillère.



Appareil de manœuvre électrique d'un aiguillage élastique (à deux crémaillères). Couvercle enlevé.



Appareil de manœuvre électrique des aiguillages élastiques à deux crémaillères. Montage en campagne.



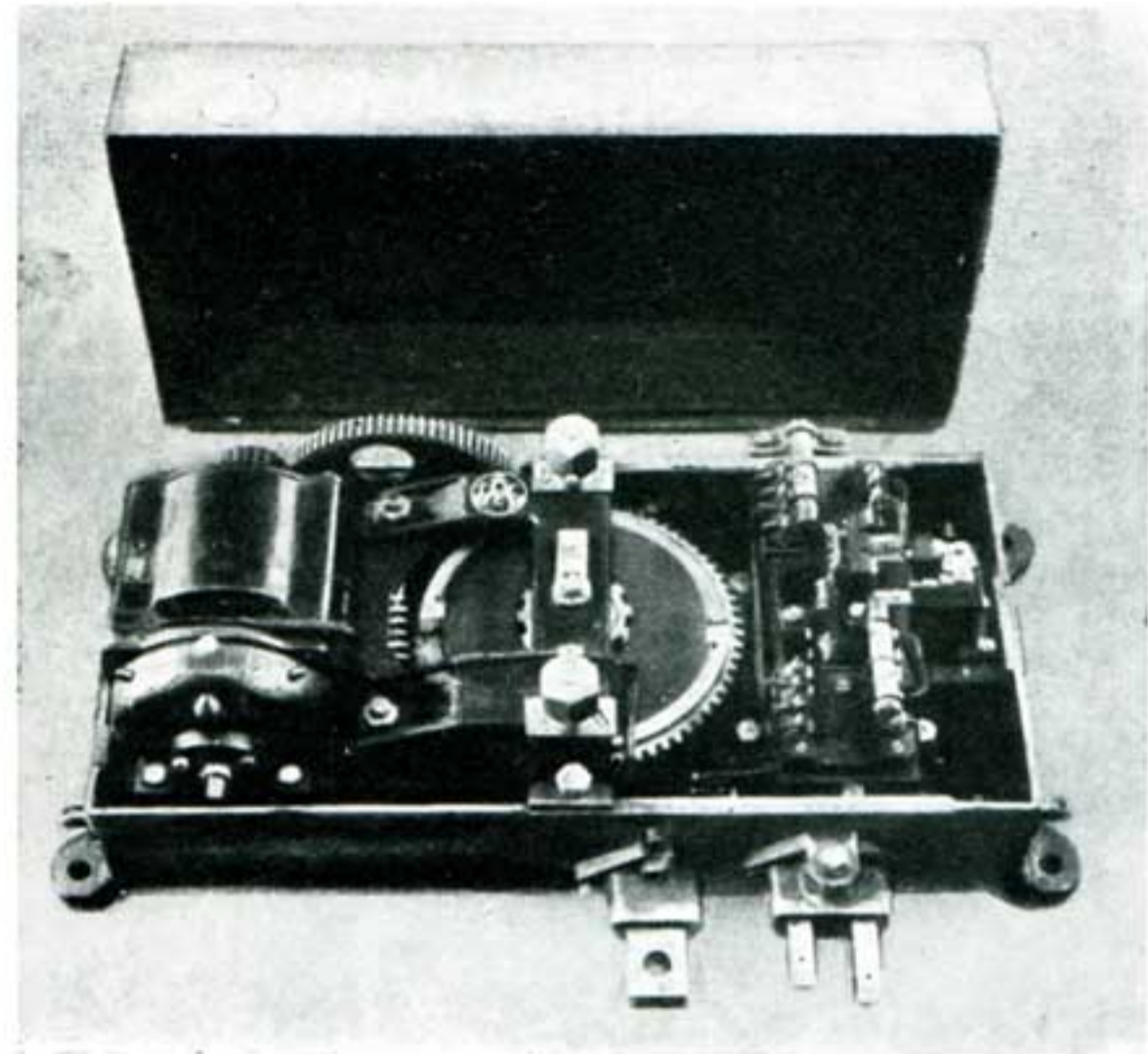
Appareil de manœuvre électrique des aiguillages élastiques à deux crémaillères. Tringlages de la deuxième crémaillère.

C. — *Appareil de commande électrique à une crémaillère pour aiguillages talonnables sous un effort inférieur à celui nécessaire pour la translation.*

L'appareil est utilisé pour des aiguillages avec ou sans crochets de calage. Il possède un verrouillage intérieur qui est réglé pour céder sous un effort de talonnement déterminé à l'avance.

Le mécanisme est agencé de façon que la crémaillère puisse exercer un effort de 500 kilogrammes pour arriver à appliquer l'aiguille contre son contre-rail. Lors d'un talonnement, un verrou de calage, maintenu par un ressort réglé à 250 kilogrammes par exemple, est repoussé et permet ainsi le déplacement de l'aiguillage. Les verrous, à raison d'un pour chaque position de l'aiguillage, non seulement empêchent le décollage de l'aiguille, mais encore immobilisent les tringles de contrôle des pointes.

Tous ces appareils peuvent être fournis avec un moteur à courant alternatif monophasé ou triphasé.



Appareil de commande électrique à une crémaillère pour aiguillages talonnables sous un effort inférieur à celui nécessaire pour la translation.

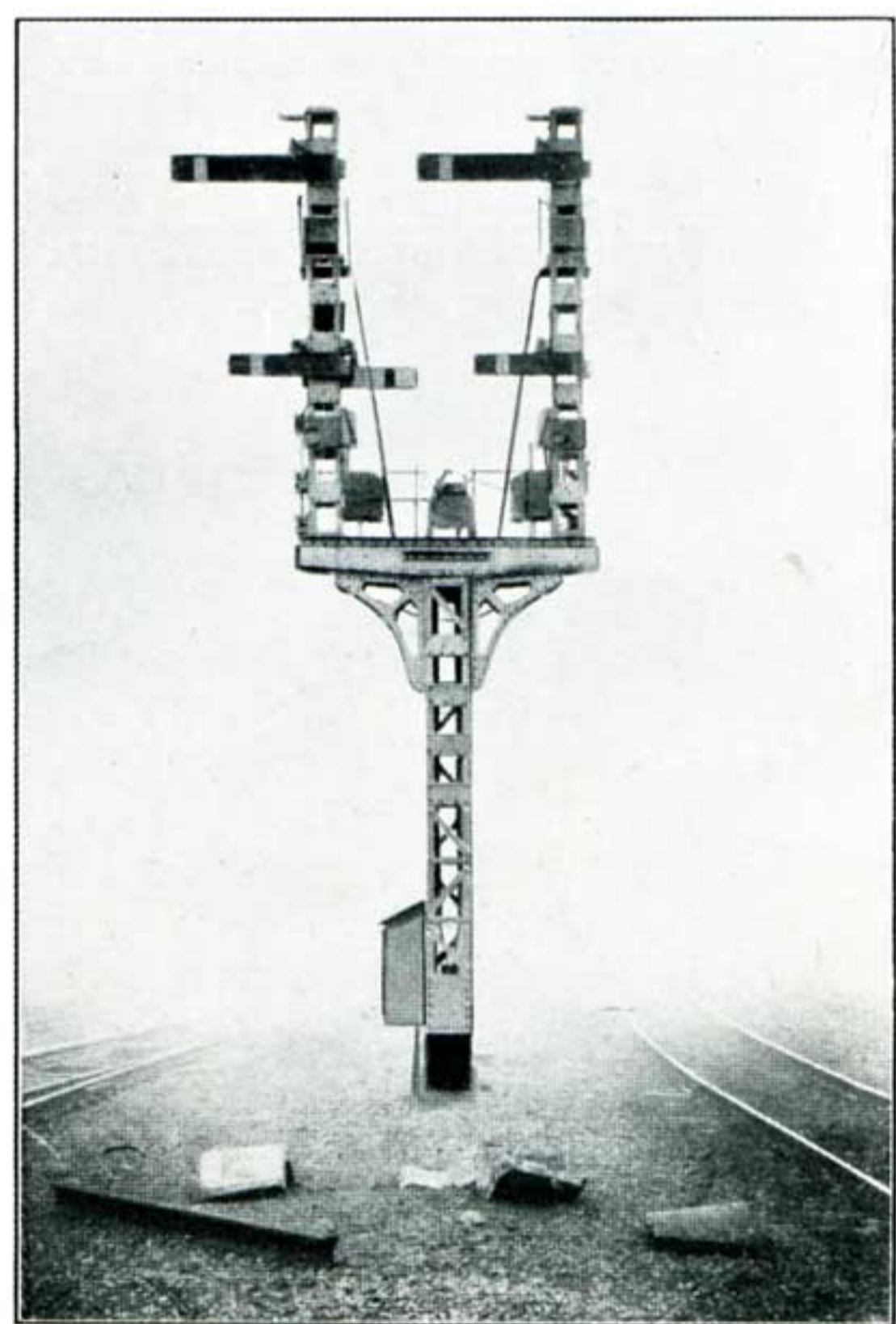
IV. — APPAREIL DE COMMANDE ÉLECTRIQUE DES PALETTES DE SÉMAPHORE

Le moteur série, courant continu, 110 volts et 1/3 de CV. environ, possède deux enroulements in-

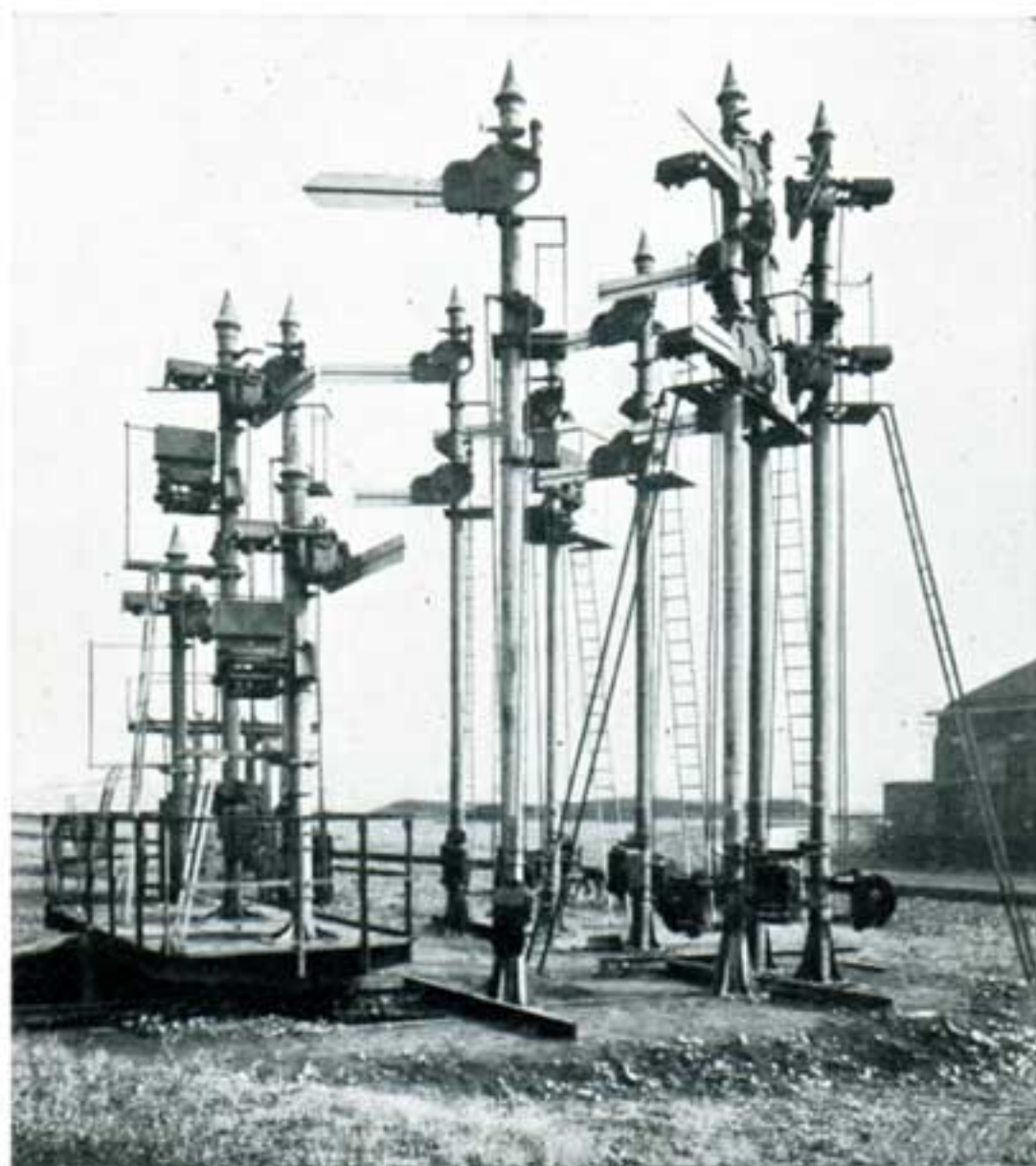
ducteurs, un pour chaque sens de marche. L'arbre du moteur est relié par un train d'engrenages droits



Palettes de sémaphore actionnées par moteur monté sur potence.



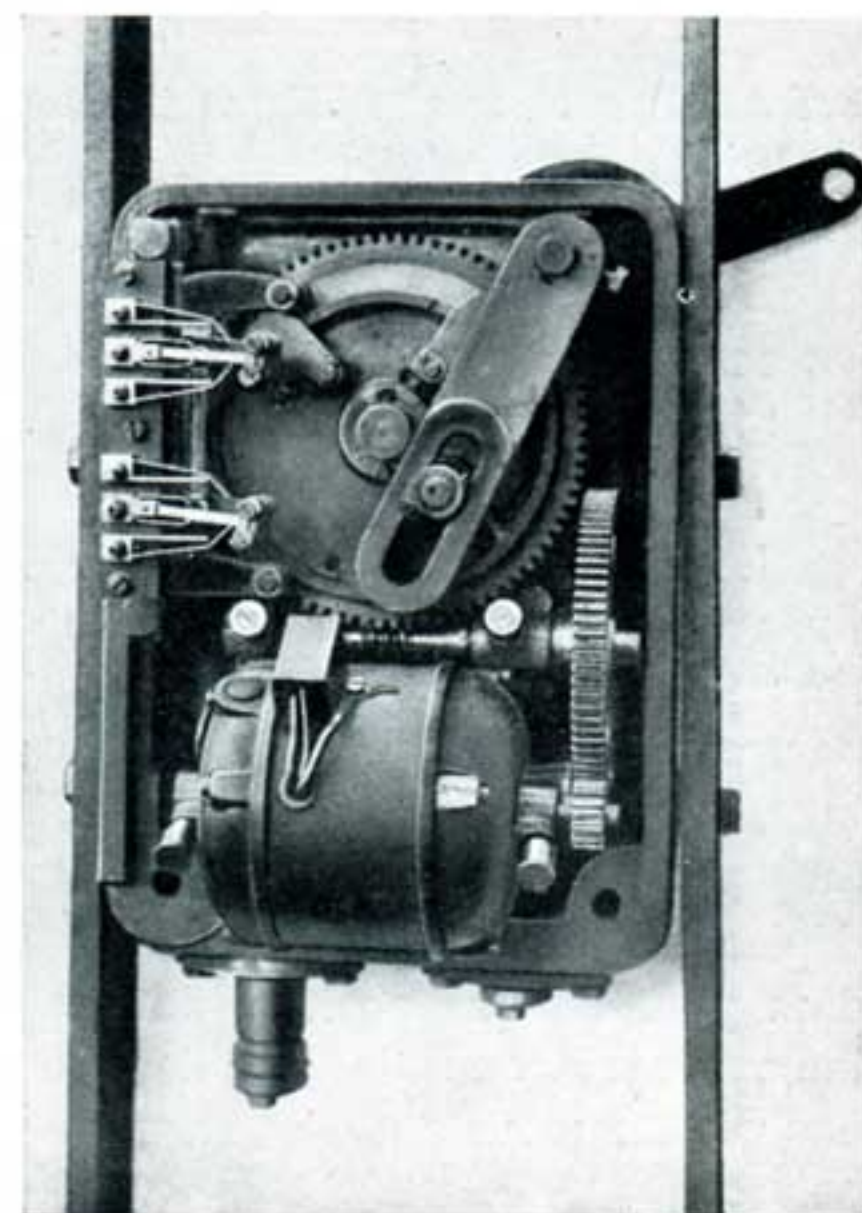
Palettes de sémaphore actionnées par moteur monté sur chandelier.



Sémaphores équipés de moteurs et de boîtes d'accouplements, en montage et destinés au Portugal.



Sémaphore à trois palettes dont deux à trois positions, muni de moteurs et de trois boîtes d'accouplements.

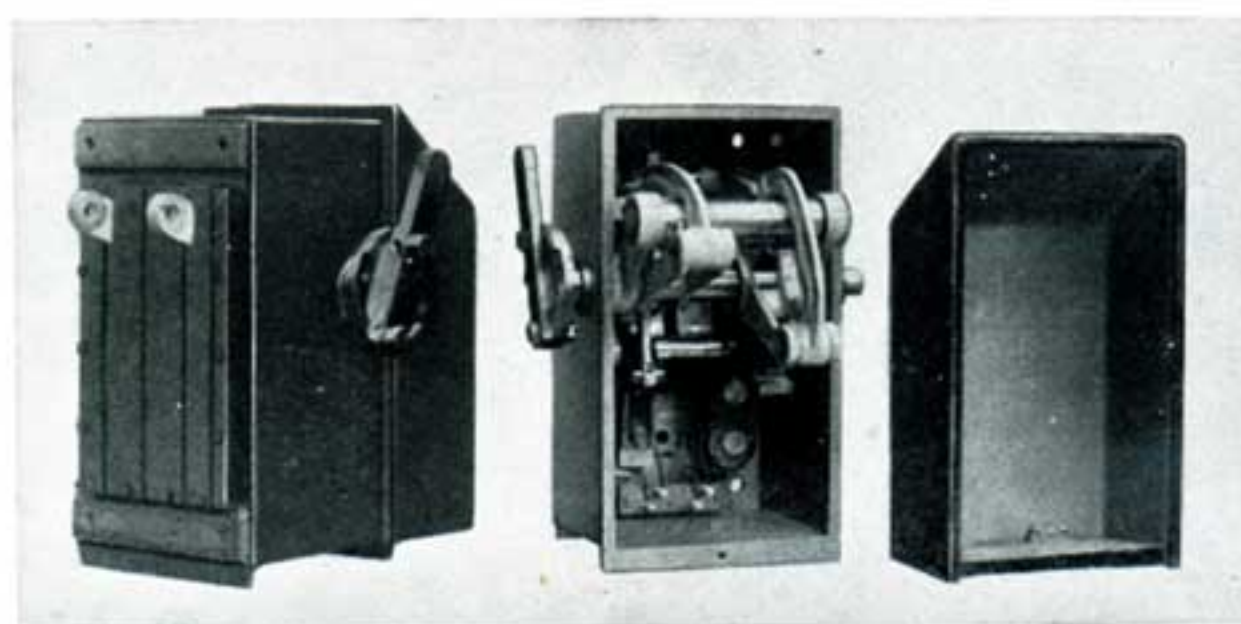


Appareil de commande électrique de palette de sémaphore. Couvercle enlevé.

et un réducteur à vis sans fin à des organes qui constituent le mécanisme entraîneur de l'appareil. La partie entraînée comprend, entre autres, un levier extérieur auquel est reliée la tringle actionnant le levier entraîneur de la boîte d'accouplements. Les mécanismes entraîneurs et entraînés sont réunis par un embrayage élastique dont la pression est réglée par trois vis. L'embrayage permet un certain

déplacement du mécanisme entraîneur en fin de course et la rotation du moteur dans le cas d'une résistance accidentelle pendant la manœuvre de mise au passage ou à l'arrêt de la palette. Dans ces deux positions extrêmes, le levier extérieur est verrouillé mécaniquement et empêche ainsi toute autre action que celle du moteur.

V. — BOITES D'ACCOUPEMENTS ÉLECTRO-MÉCANIQUES POUR PALETTES SÉMAPHORIQUES



Boîtes d'accouplements électro-mécaniques.

Les palettes de sémaphore doivent pouvoir retomber à l'arrêt, indépendamment de l'action de l'appareil moteur. Il est donc nécessaire d'intercaler un accouplement électromécanique entre celui-ci et la tringle attaquant la palette. Une boîte d'accouplement peut contenir un, deux ou trois accouplements.

Lorsque la palette est retombée à l'arrêt par suite de la rupture du courant d'accouplement, un dispositif empêche la remise au passage de la palette à la main. Lorsque le moteur de signal revient en position normale, il force l'accouplement à reprendre également sa position primitive.

VI — SIGNAUX LUMINEUX

La traction électrique et le block automatique ont développé l'usage des signaux lumineux. Ils ont pour but de remplacer les palettes et leurs mécanismes de commande par des feux visibles à grande distance tant de jour que de nuit.

A) *Panneaux lumineux.*

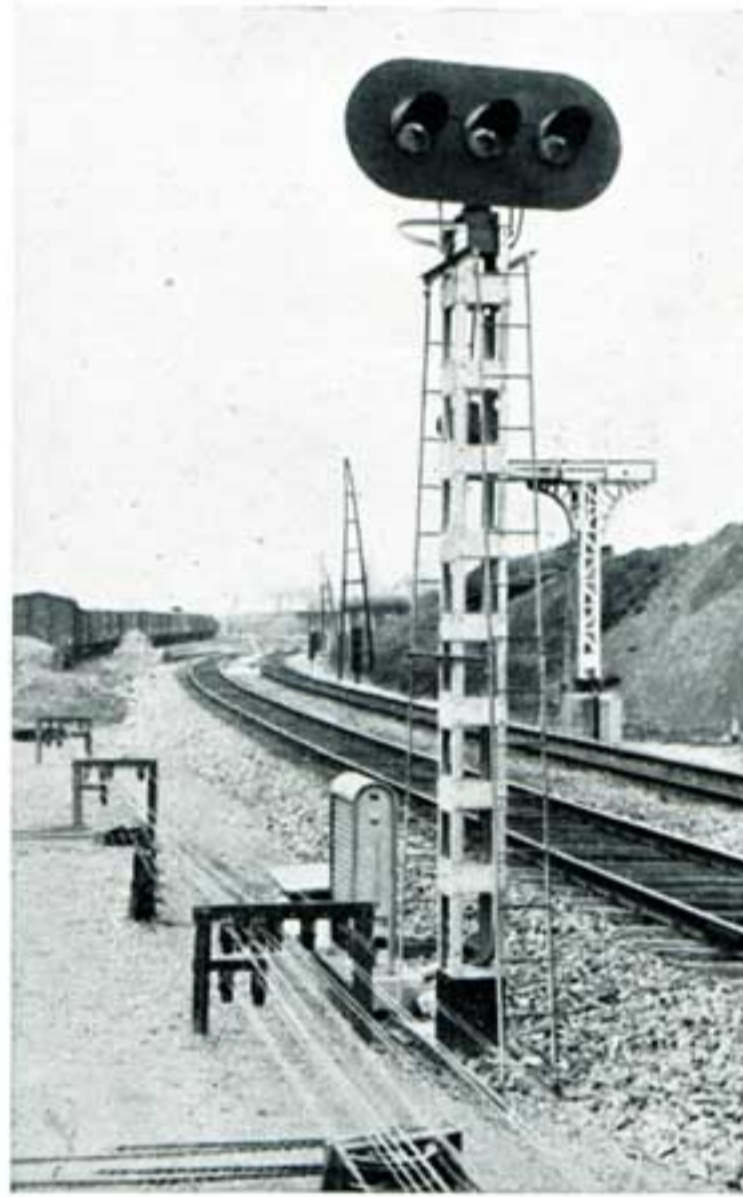
Ils sont constitués de deux à cinq boîtiers séparés, boulonnés sur un bâti monté sur un support orientable. Chaque boîtier contient un système opti-

que dont les lentilles varient en diamètre suivant qu'il s'agit de feux principaux ou de feux de manœuvre. Un capot protège chaque système lenticulaire contre l'influence de la lumière solaire et contre la neige.

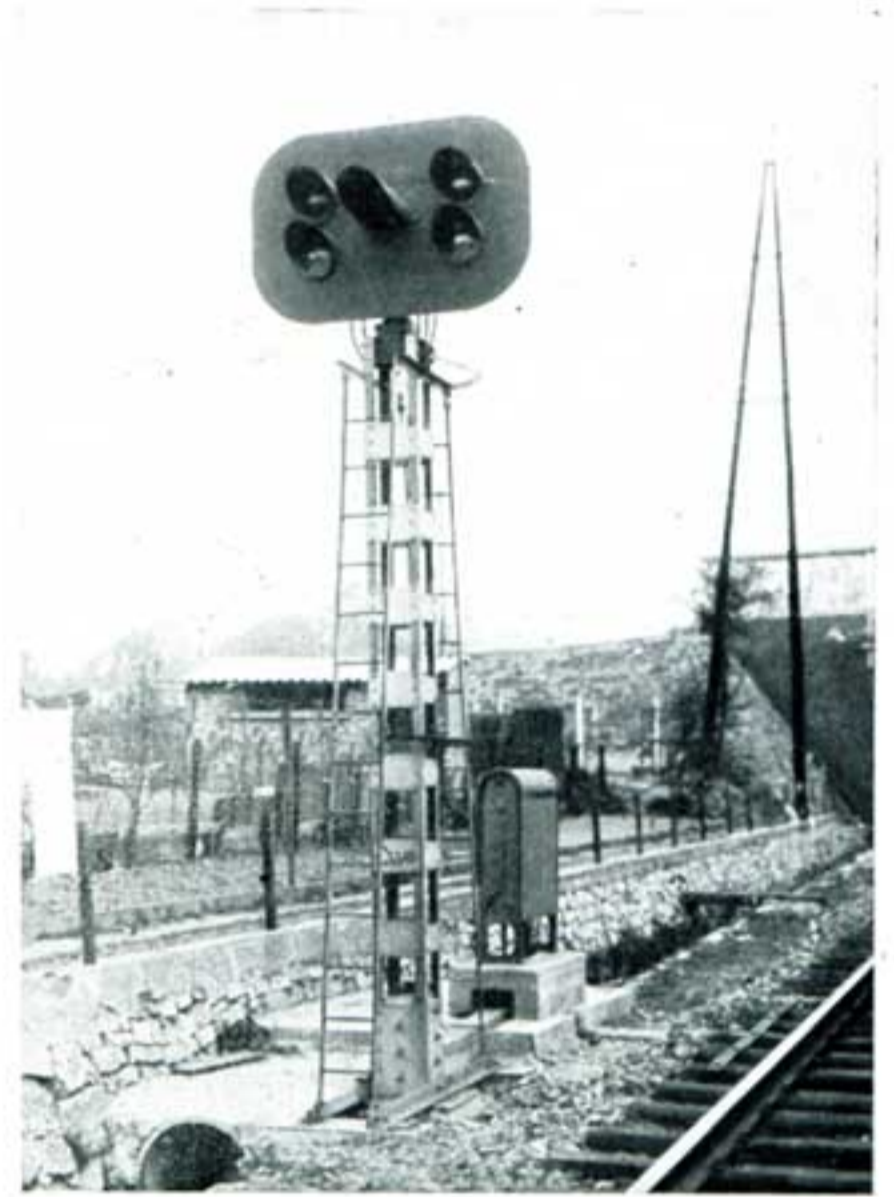
Le système optique est constitué par deux lentilles à échelons montées sur un anneau en fonte et présentant extérieurement une surface lisse afin d'empêcher la neige ou les corps étrangers d'y adh-



Signaux lumineux dans la gare de Châtelineau.



Signal lumineux avertisseur sur la ligne de Charleroi-Namur.



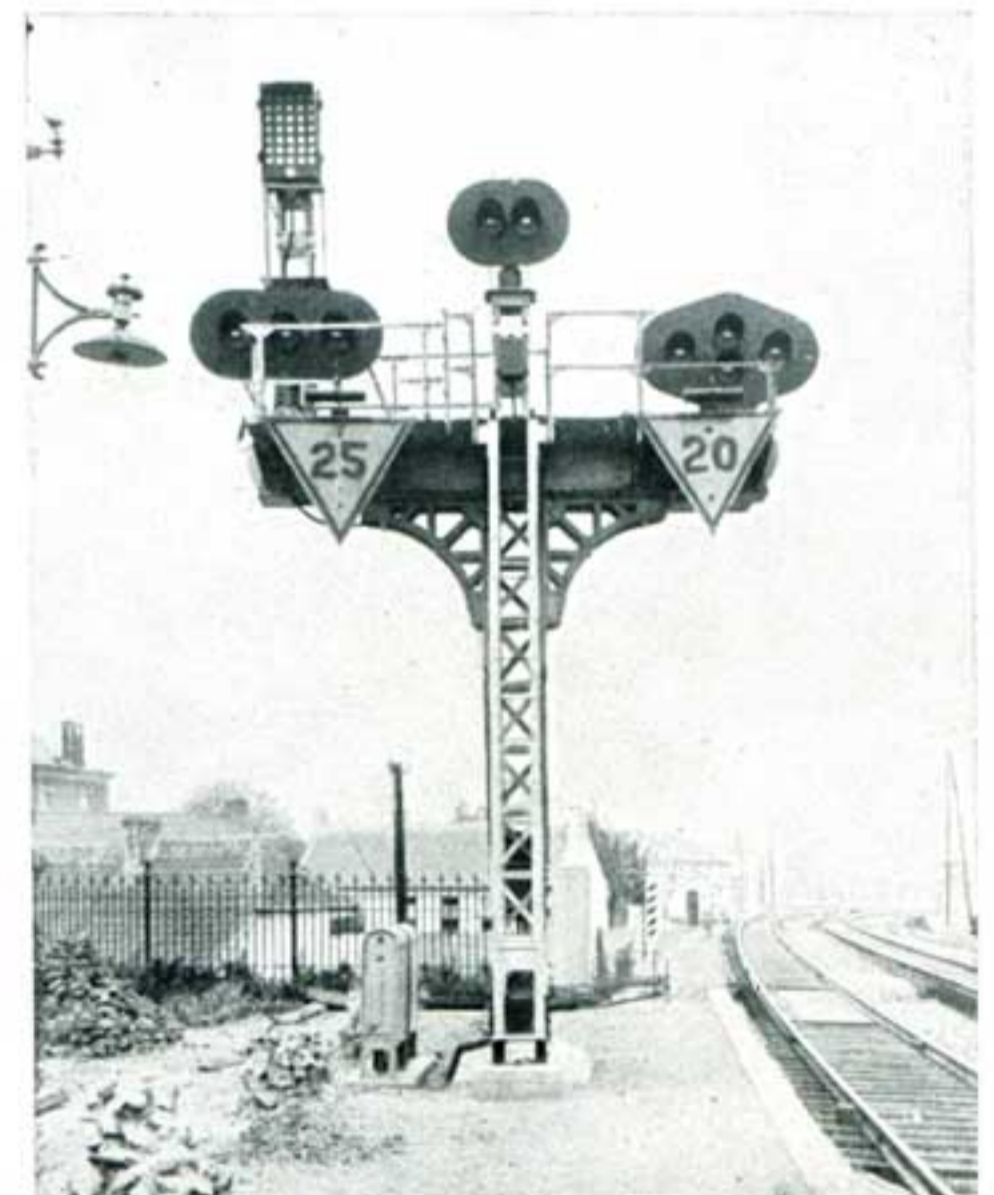
Signaux principaux à la gare de Couillet.



Signaux et indicateurs à numéros lumineux, montés sur un chandelier (Passage à niveau de Marcinelle).



Indicateur lumineux pour numéros de voie.



Signaux lumineux sur chandelier. Le signal de la voie principale (vert et rouge) est surélevé. Des triangles avec indications de maximum de vitesse sont placés en dessous des signaux pour les voies déviées.

rer. La lentille extérieure est blanche. La lentille intérieure est, suivant le feu à obtenir, rouge, jaune ou verte pour les feux principaux et violette, jaune ou verte pour les feux de manœuvre. La lampe est à filament concentré, de façon à figurer autant que possible un point lumineux. Elle se trouve au foyer de la lentille colorée. Lorsque le signal est implanté dans une courbe, le faisceau lumineux obtenu par la combinaison des lentilles ne suffit plus pour assurer la visibilité continue du signal. On emploie alors une lentille supplémentaire dispersive qui peut épanouir le faisceau lumineux horizontalement jusqu'à 20° à gauche ou à droite.

Un écran en tôle, peint en noir mat et de dimen-

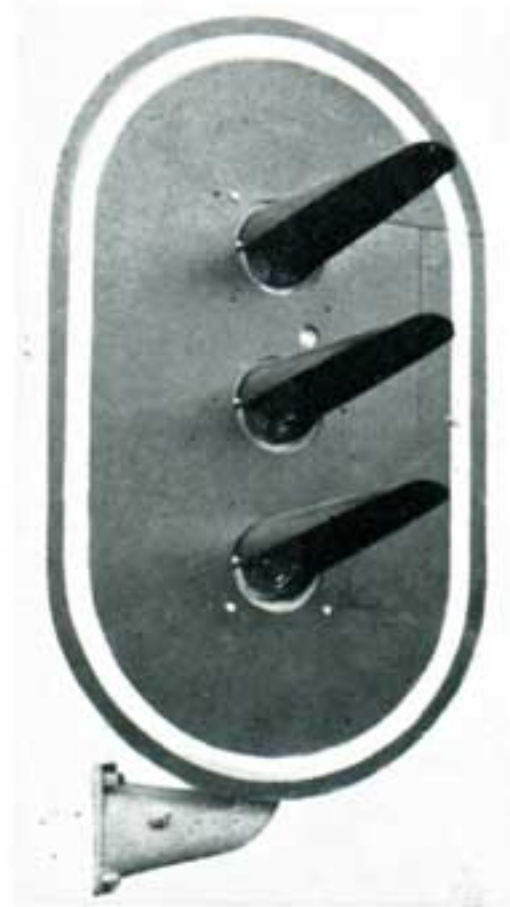
sions appropriées, entoure les boîtiers. Il a pour but d'assurer une meilleure visibilité des feux.

Le support des feux est orientable. Il peut pivoter d'avant en arrière et aussi autour d'un axe vertical. Le dispositif est fixé par vis et écrous. Lors du montage du panneau sur son mât, on se sert d'une lunette de visée que l'on peut fixer au panneau. A l'aide de la lunette, on vise le point de la voie d'où il faut voir les feux dans de bonnes conditions. Lorsque l'orientation est obtenue, on bloque les vis et écrous pour immobiliser le système.

Le courant d'alimentation partant de la cabine de manœuvre est généralement du 110 volts en courant alternatif, 50 périodes. La tension de 110 volts est



Signaux principaux et de manœuvre dans la gare de Bruxelles-Midi.



Panneau à trois feux sur la ligne de la Compagnie du Nord Belge.



Signaux principaux et de manœuvre dans la gare de Bruxelles-Midi.



Signal lumineux à la gare de Schaerbeek.



Signal lumineux sur la ligne Bruxelles-Anvers.



Signal lumineux à la gare de Bruxelles-Nord.



Relais d'intensité pour feux.

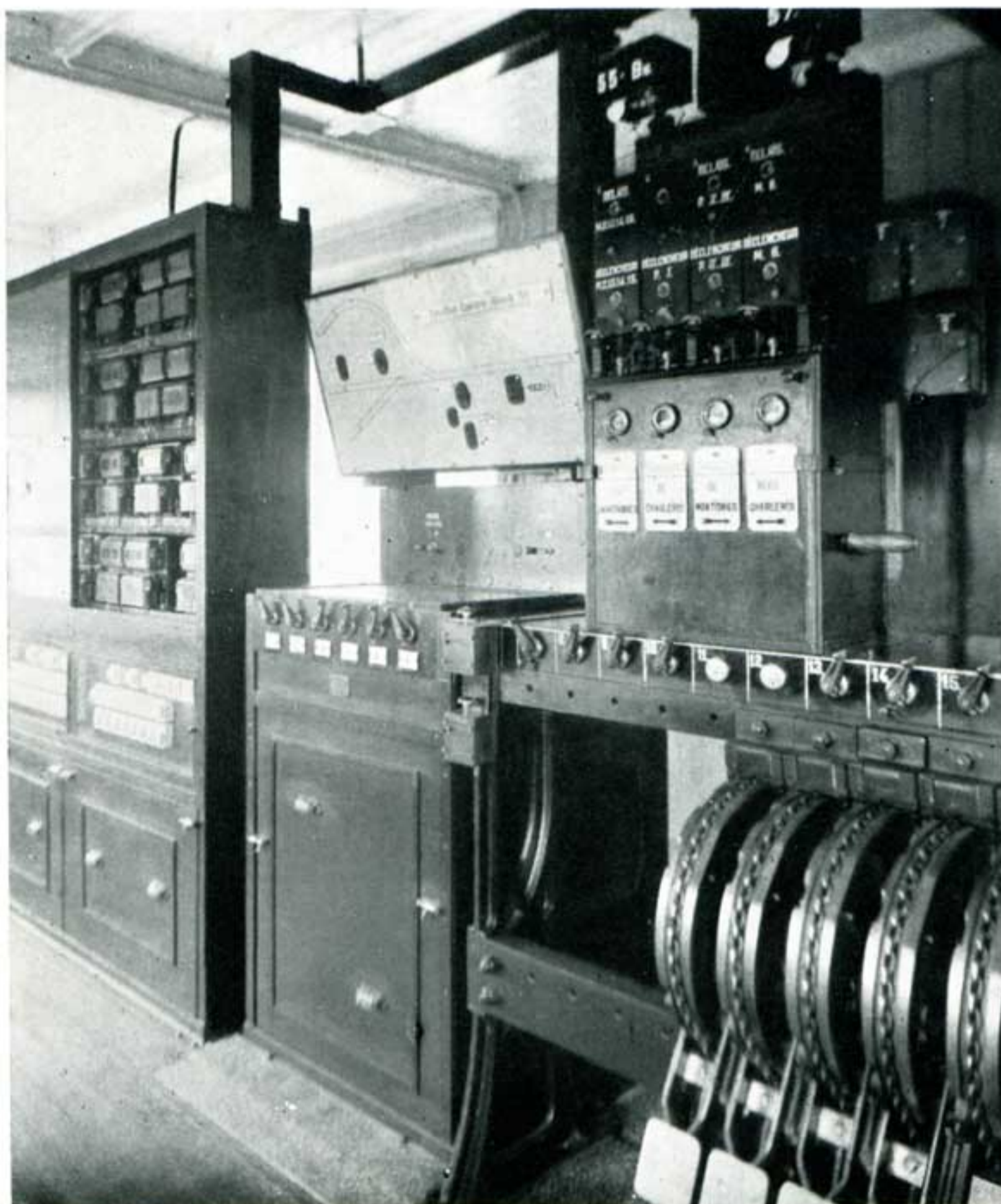


Passerelle avec sémaphore, signaux lumineux principaux et de manœuvre, numéros de voie lumineux, armoire à relais.

réduite à 8 volts par un transformateur placé au pied du signal. Les lampes fonctionnent avec 16 watts. Elles sont légèrement dévoltées pour augmenter leur durée. On les remplace d'office au bout de 1 500 heures de service. A ce moment, elles peuvent encore servir dans une voie secondaire.

B) *Appareillage au pied des signaux et en cabine.*

Lors de l'allumage d'un feu de signal, le relais disposé en série avec ce feu s'excite et actionne un interrupteur qui ferme le circuit de contrôle. Dans celui-ci est inséré, en cabine, un relais fonctionnant sous 110 volts, courant alternatif, et actionnant di-



Armoire à relais de contrôle en cabine et panneau des lampes de contrôle représentant les feux.

vers contacts dont l'un ferme un circuit local sous 24 volts courant alternatif. Ce dernier circuit renferme la lampe témoin de contrôle. Les transformateurs, un par feu, ont des enroulements raccordés à des bornes multiples permettant d'effectuer les réglages de tensions nécessaires, quelle que soit la distance du signal à la cabine.

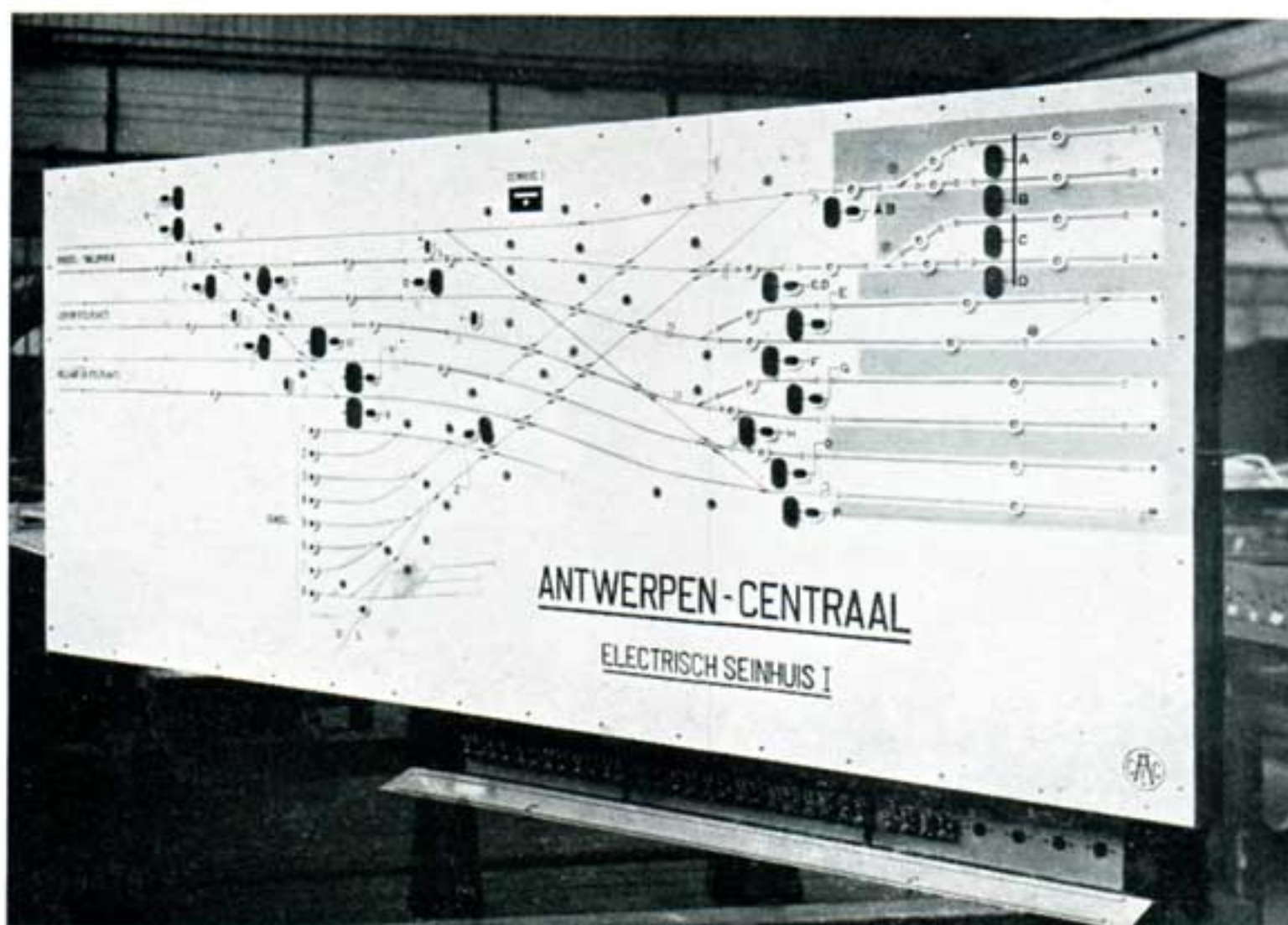
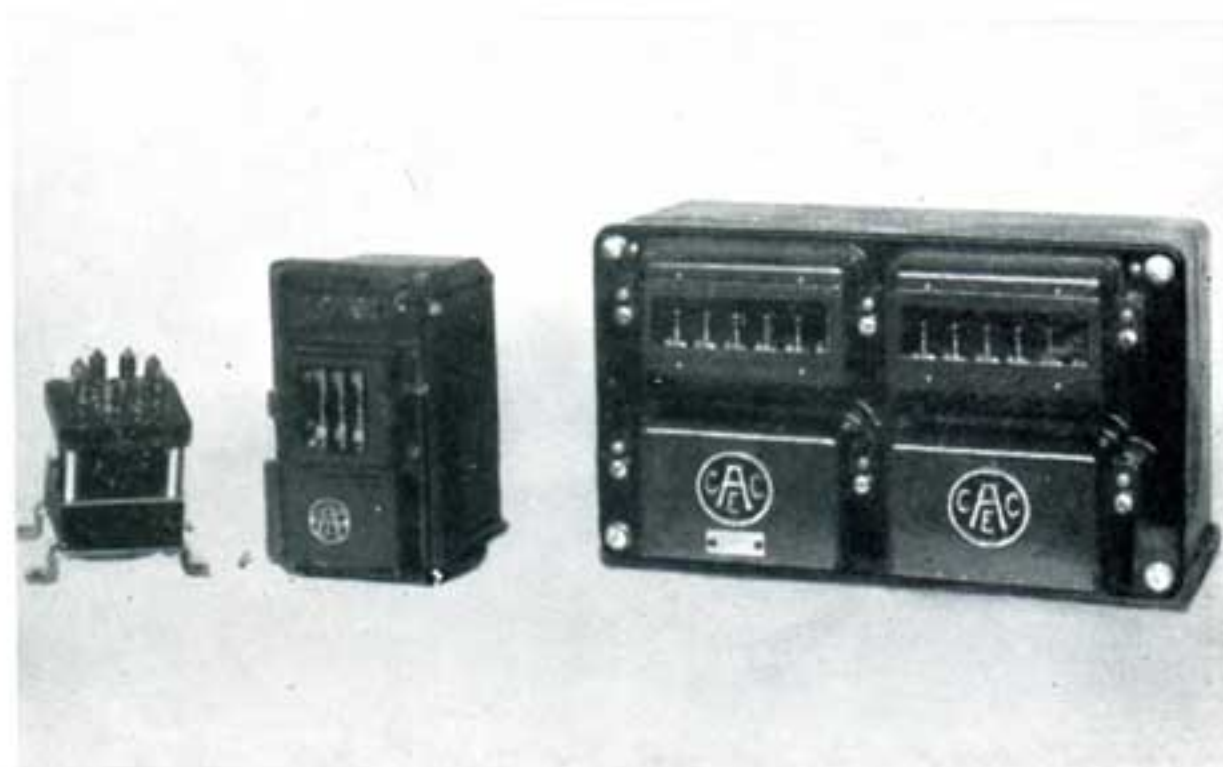


Tableau des voies pour cabine électrique.
Signaux et circuits de voies lumineux.

Le relais d'intensité se désexcite lorsque la lampe s'éteint. Le circuit de contrôle est rompu et la lampe de contrôle s'éteint également. Si l'extinction est due au bris de la lampe, le cabinier est averti et fait le nécessaire pour la remplacer.

Les transformateurs et les relais d'intensité sont logés, avec les arrivées de câbles et accessoires, dans une armoire métallique à volet, placée au pied du signal.

Les relais de contrôle sont disposés en cabine dans une armoire vitrée. Les lampes de contrôle représentent les signaux lumineux sur un tableau reproduisant les voies et la signalisation de la zone commandée par la cabine.



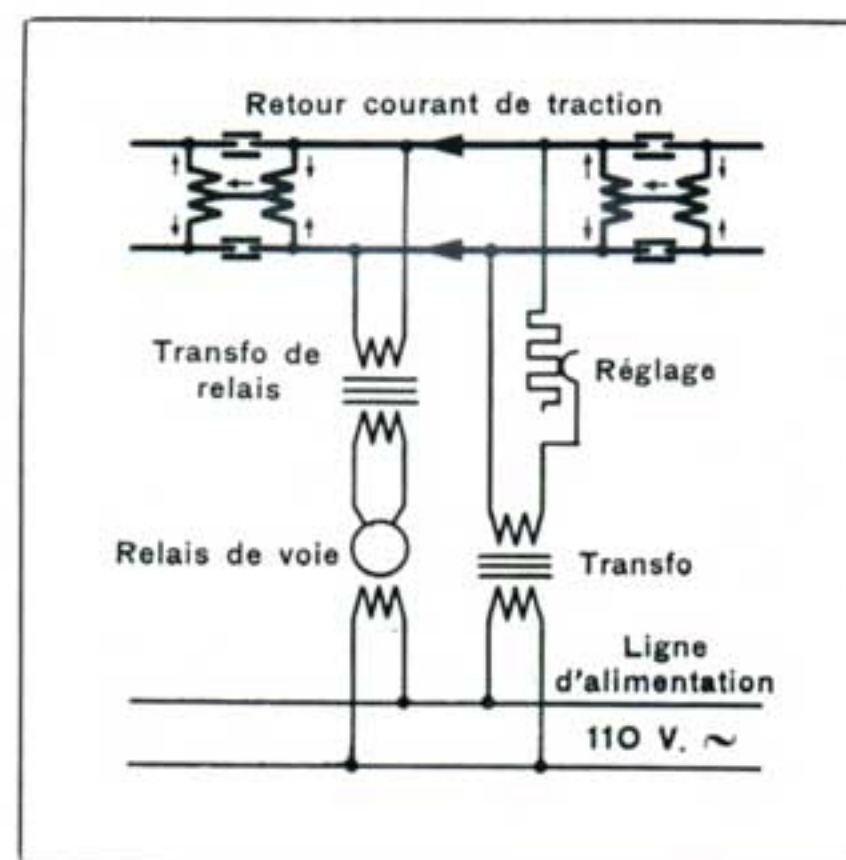
Transformateur, relais d'intensité et relais de contrôle pour feux de signalisation lumineuse.

VII. — APPAREILLAGE D'UN BLOCK AUTOMATIQUE

Le block automatique est généralement alimenté par du courant alternatif à 50 périodes et utilisé dans le cas de la traction à vapeur ou de la traction électrique à courant continu. La voie est divisée en tronçons isolés séparés par des connexions inductives. A l'origine de chaque circuit de voie, se trouve un transformateur alimenté par un réseau spécial et dont le débit est réglable par une résistance ohmique. A l'extrémité du circuit de voie, sont placés un transformateur et un relais à deux éléments. Lorsque la voie est occupée, le transformateur du relais est mis en court-circuit. Le relais se désexcite et actionne des contacts, dont l'un ferme le circuit du feu rouge à l'entrée de la section de block et protège ainsi le train. Le relais est excité lorsque la voie est libre. Un contact ferme alors le circuit du feu vert.

Les connexions inductives consistent en un noyau de fer feuilleté sur lequel sont montés deux enrou-

lements de grande section, enroulés en sens inverse et connectés comme il est montré au schéma ci-dessous.



Circuit de voie et connexions inductives.



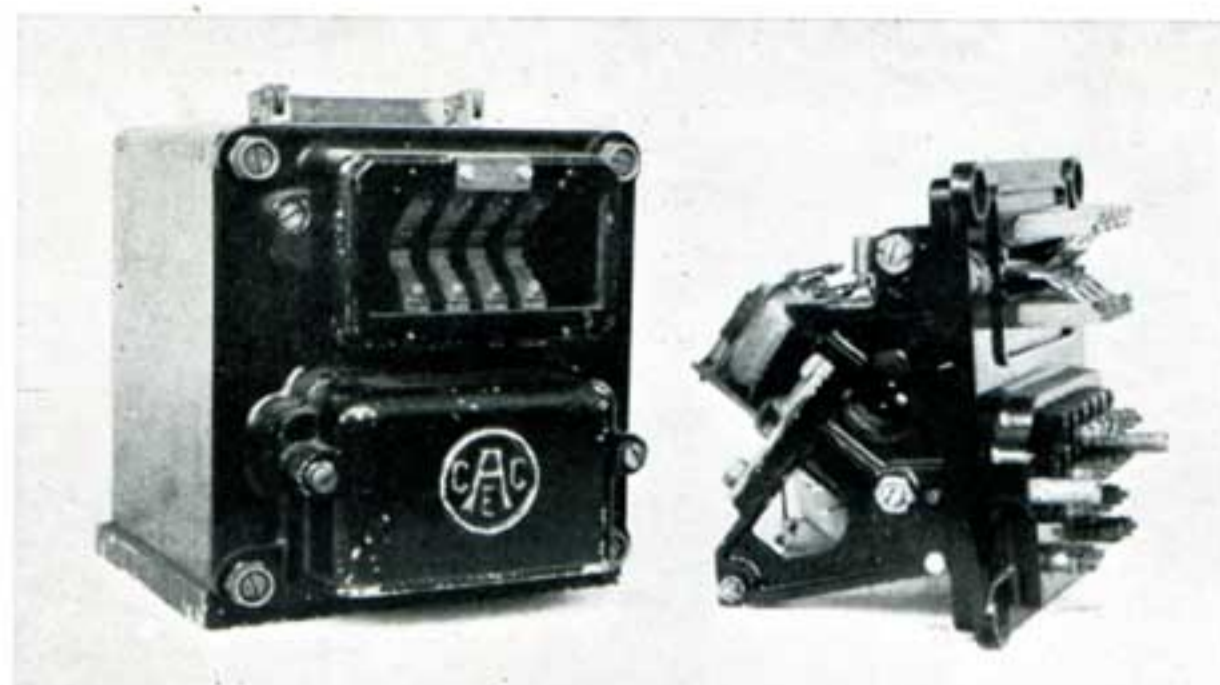
Connexion inductive sur la ligne Bruxelles-Anvers.

L'action magnétisante due au courant continu de retour de traction dans une moitié de l'enroulement est en antagonisme avec celle produite dans la seconde moitié, de telle sorte que si le nombre d'ampères-tours est le même dans chaque moitié, ces forces magnétisantes s'annulent. Alors que le courant de traction de retour se partage pour passer dans les deux moitiés opposées de l'enroulement, le courant alternatif de block tend à passer dans les deux enroulements qui sont alors en série, de telle façon que les impédances des deux moitiés de l'enroulement s'additionnent pour s'opposer au passage du courant de block.

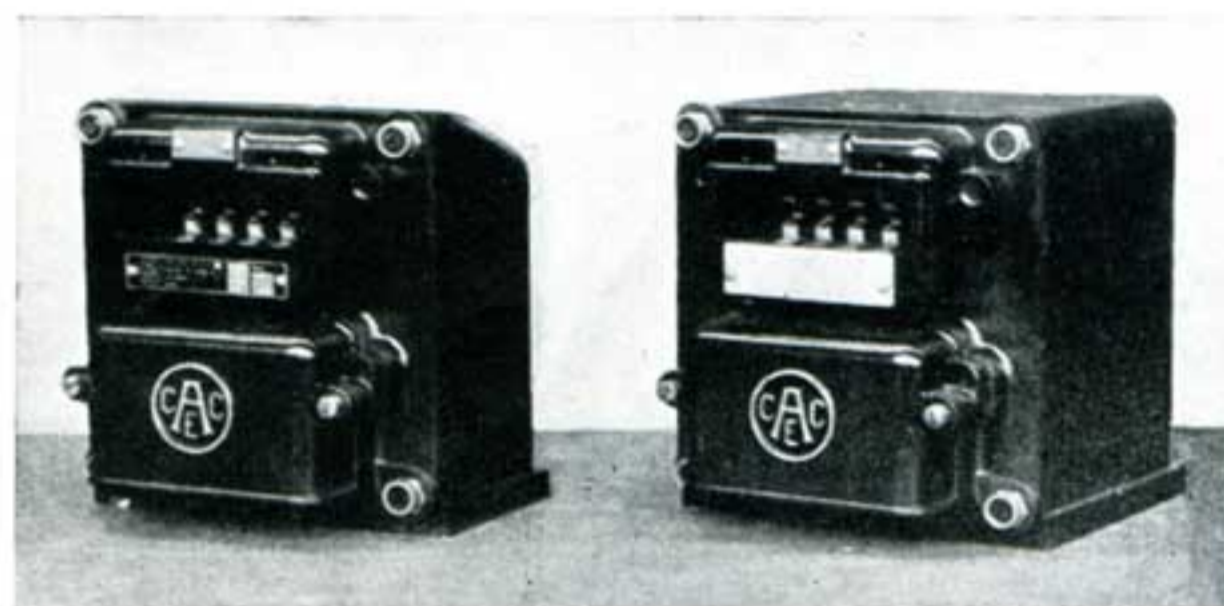
Nos connexions inductives permettent normalement le passage d'un courant de traction de 1 000 à 1 200 ampères et de 2 000 à 2 500 ampères pendant une minute.

Le transformateur d'alimentation du circuit de voie varie de puissance suivant la longueur de la section isolée. Les types sont de 20, 35, 70, 150 volts-ampères.

Les primaires et secondaires sont à prises multiples.



Relais de voie à disque, deux éléments, deux positions pour courant alternatif.



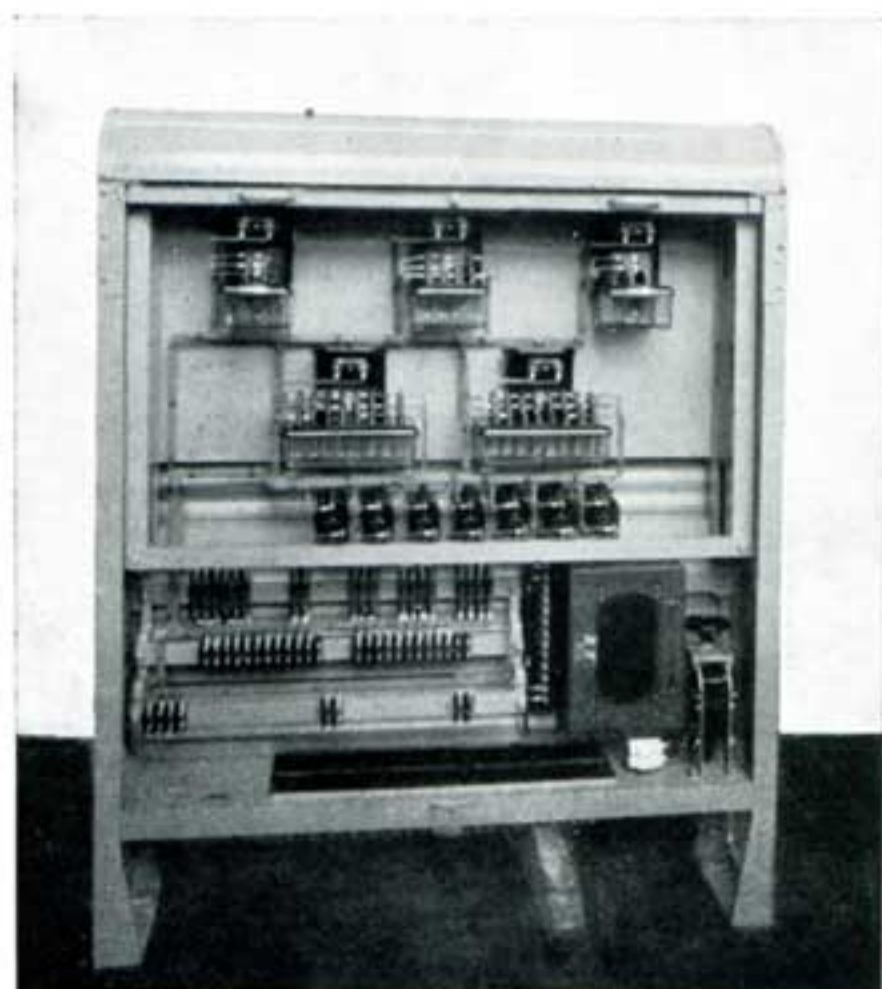
Relais de circuit de voie.
A gauche, à courant continu. A droite, à courant alternatif.

La tension du primaire varie de 105 à 120 volts.

La tension du secondaire varie de 0,5 à 10 volts suivant les types.

Le courant transmis par le rail est recueilli par un transformateur dont le voltage au primaire varie de 0,25 à 2 volts.

Le secondaire alimente l'élément voie du relais. La tension varie de 19 à 80 volts. Une résistance réglable est intercalée dans le circuit d'alimentation du circuit de voie.



Armoire à relais ouverte, avec relais à courant continu et accessoires, pour block automatique sur la ligne de traction à vapeur.



Armoire à relais et accessoires.

Les relais de circuit de voie sont à deux enroulements, l'un alimenté par un courant local, l'autre par le courant de voie.

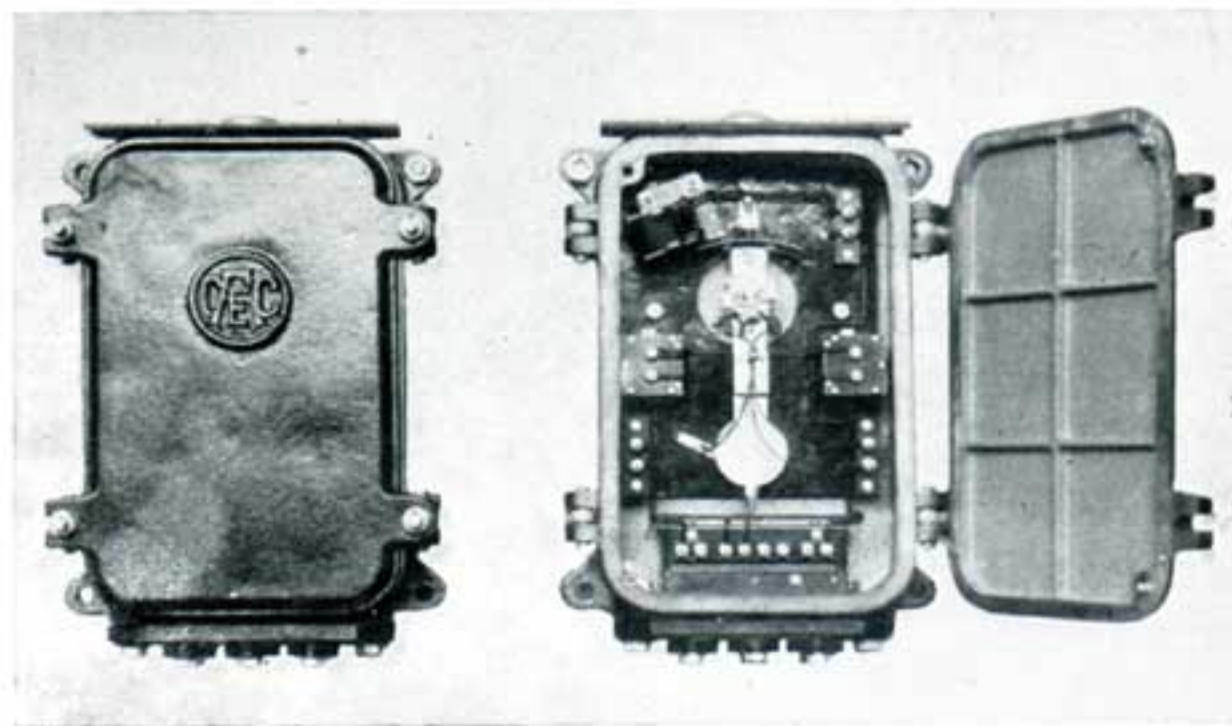
Ils doivent répondre à des conditions de fonctionnement très sévères et sont construits avec le plus

grand soin. Ils sont logés soit en cabine lorsque c'est possible, soit avec les transformateurs de sortie dans les armoires à volet habituelles le long de la voie, à proximité des poteaux supportant les feux.

VIII. — PROTECTION DES PASSAGES A NIVEAU



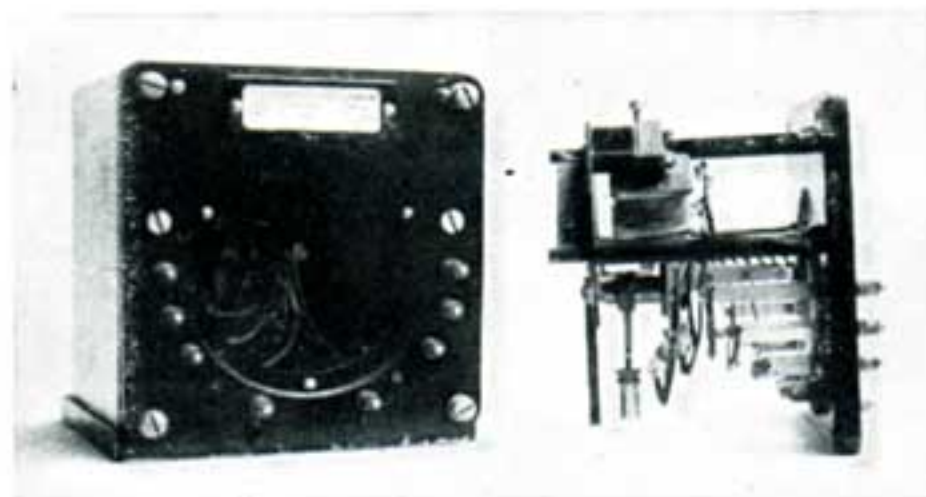
Signalisation de passage à niveau non gardé, à Héverlé. A l'avant-plan, vue de la loge où sont placés les appareils accessoires pour la protection du passage à niveau.



Clignoteur pour sonnerie ou feux de passage à niveau non gardé.



Poteau de signalisation pour deux directions, pour passage à niveau non gardé.



Clignoteur pour sonneries à coups et feux lumineux de passage à niveau non gardé.



Signal équipé avec deux panneaux à deux feux et cloche d'avertissement pour passage à niveau non gardé.

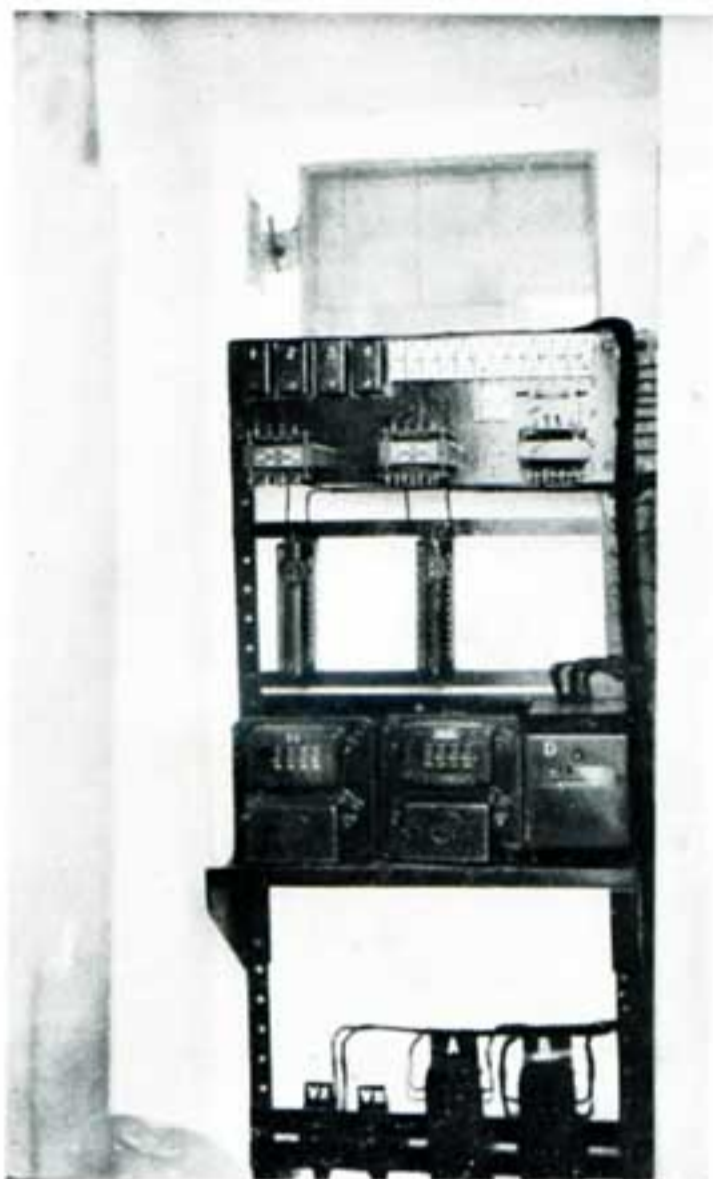
Les signaux pour passage à niveau non gardé s'adressent au public qui circule sur la route. Ils lui signalent l'approche d'un train et appellent son attention sur le danger qu'il court, dès ce moment, en traversant les voies avant le passage du train.

De chaque côté du passage à niveau, se trouve un poteau supportant deux feux, un vert et un rouge, et une sonnerie.

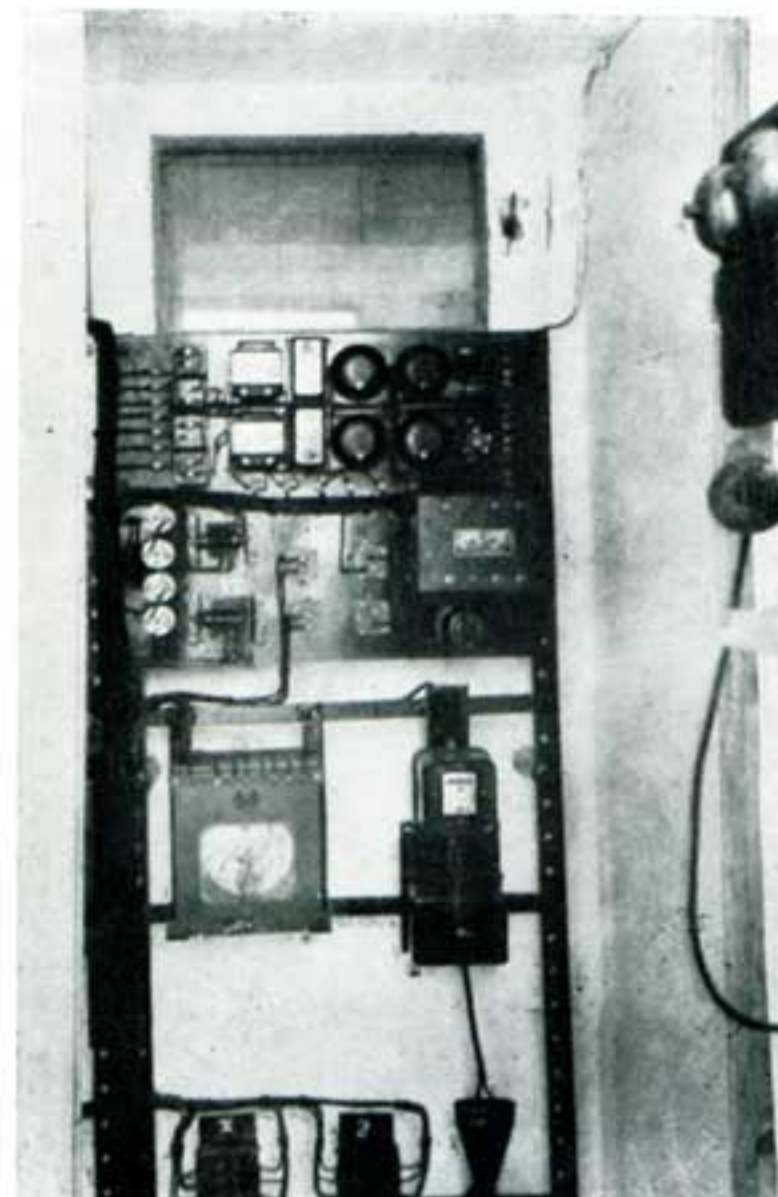
Normalement, quand il n'y a pas de train, le feu vert brûle seul. Il est clignotant, pour le distinguer des feux de la voie. La sonnerie ne tinte pas.

Le déclenchement des signaux et des sonneries est commandé par les trains eux-mêmes, grâce à des relais en relation avec des circuits de voie.

Lorsque le train aborde le circuit de voie en amont du passage à niveau, le feu devient rouge, la



Signalisation de passage à niveau.
Vue intérieure de l'abri contenant
les transformateurs
et relais de circuit de voie.



Signalisation de passage à niveau.
Vue intérieure de l'abri contenant
l'appareillage et le relais clignoteur.

cadence du clignotement est deux fois celle du feu vert, la sonnerie tinte. Lorsque le train est passé, le feu redevient vert et la sonnerie cesse de fonctionner.

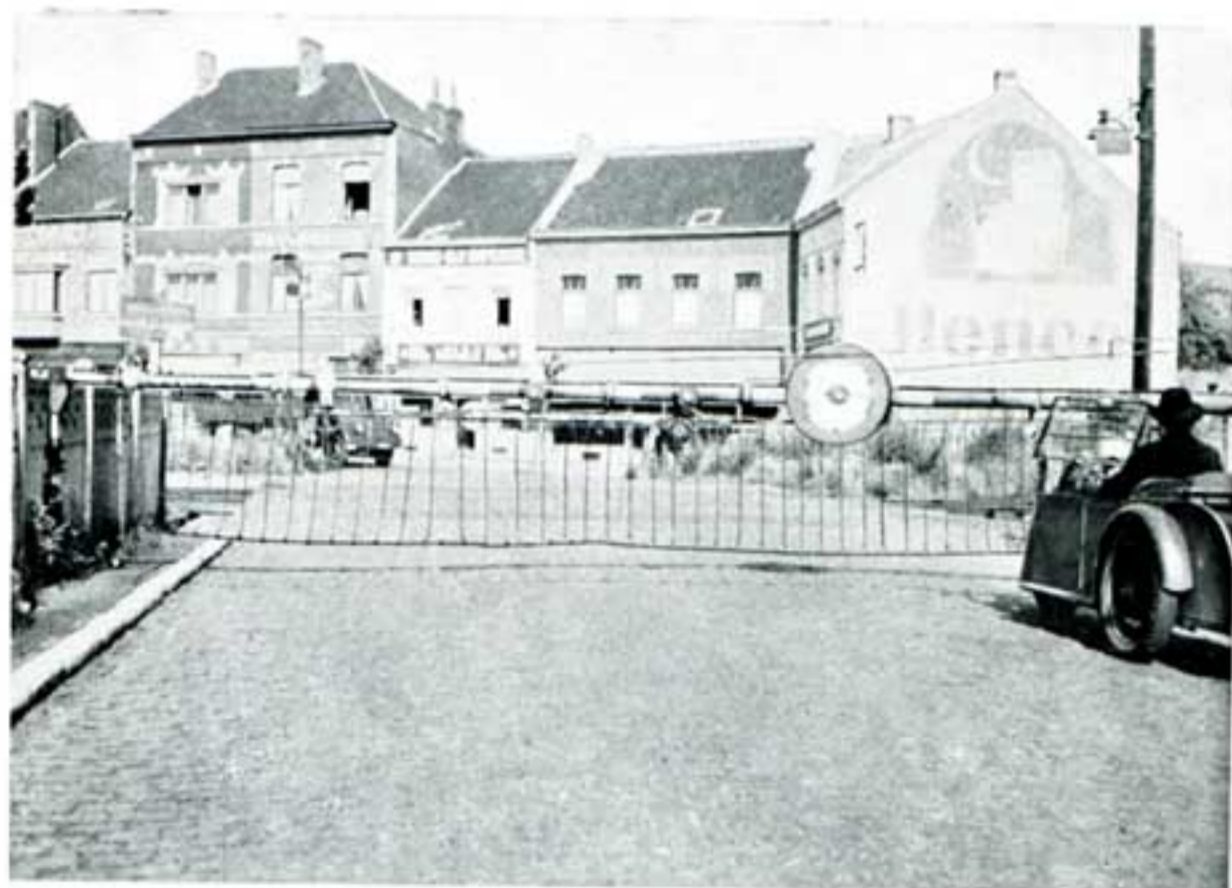
Le clignoteur est mis en marche automatiquement par le passage du courant dans la bobine d'en-

trainement du balancier. Celui-ci porte les interrupteurs à mercure qui permettent le clignotement. Un clignoteur spécial sert pour la sonnerie. Celle-ci est à coups répétés et sonne suivant la cadence de marche du balancier. Elle est protégée contre les intempéries par un capot.

IX. — APPAREIL DE MANŒUVRE MÉCANIQUE DES BARRIÈRES BASCULANTES COMMANDÉES A DISTANCE PAR UN TREUIL

Il arrive fréquemment qu'un passage à niveau est situé près d'un poste de block ou d'une gare où il y a du personnel en permanence mais trop éloigné cependant pour que les agents puissent aller fermer ou ouvrir les barrières sans que leur service en souffre.

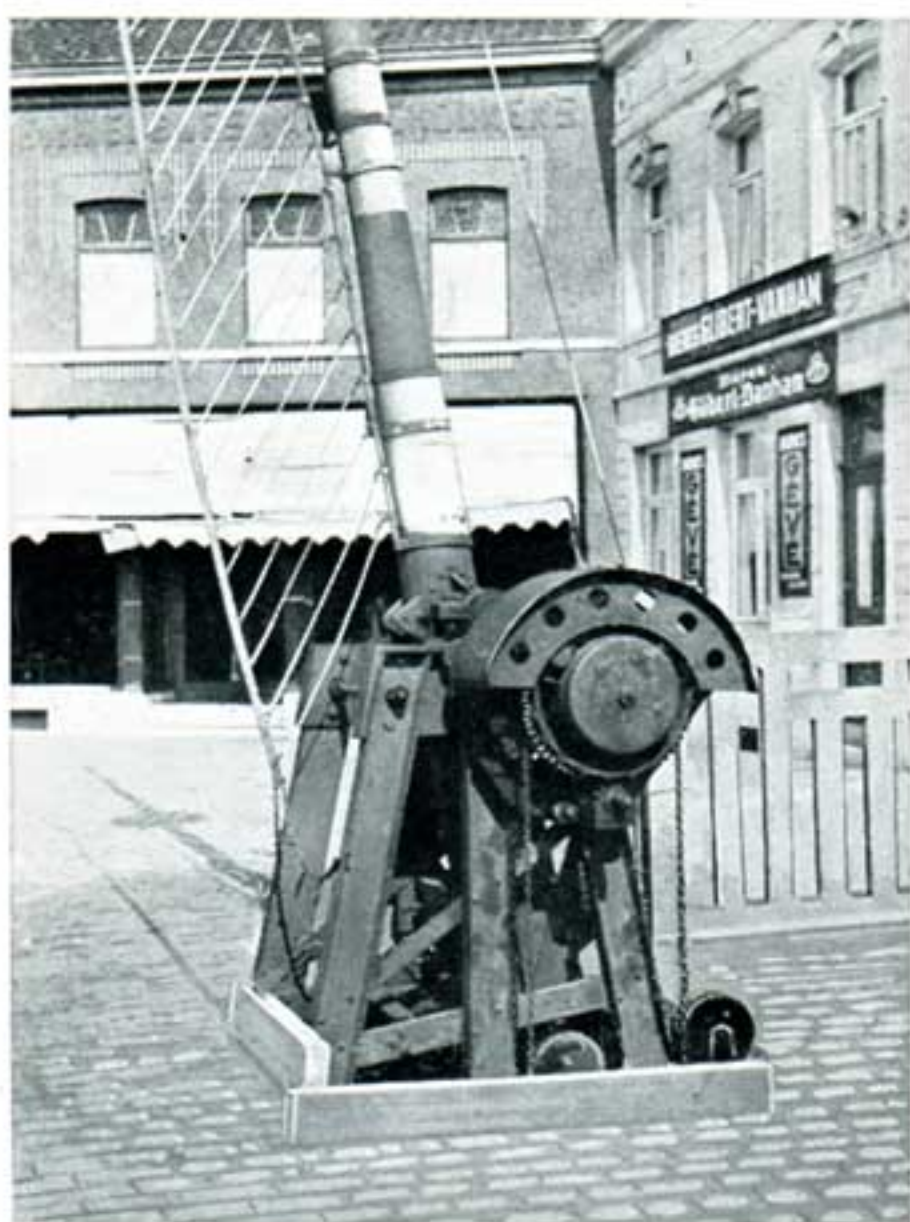
On commande alors directement les barrières du poste même en prenant les précautions nécessaires pour éviter les accidents. Les appareils sont conçus de telle façon que, les barrières étant abaissées, si le préposé actionne dans un sens convenable le treuil situé dans sa loge, les barrières se lèvent rapidement



Barrières abaissées au passage à niveau à Braine-l'Alleud.



Passage à niveau de la gare de Braine-l'Alleud.
Barrières actionnées par treuil. Position levée.



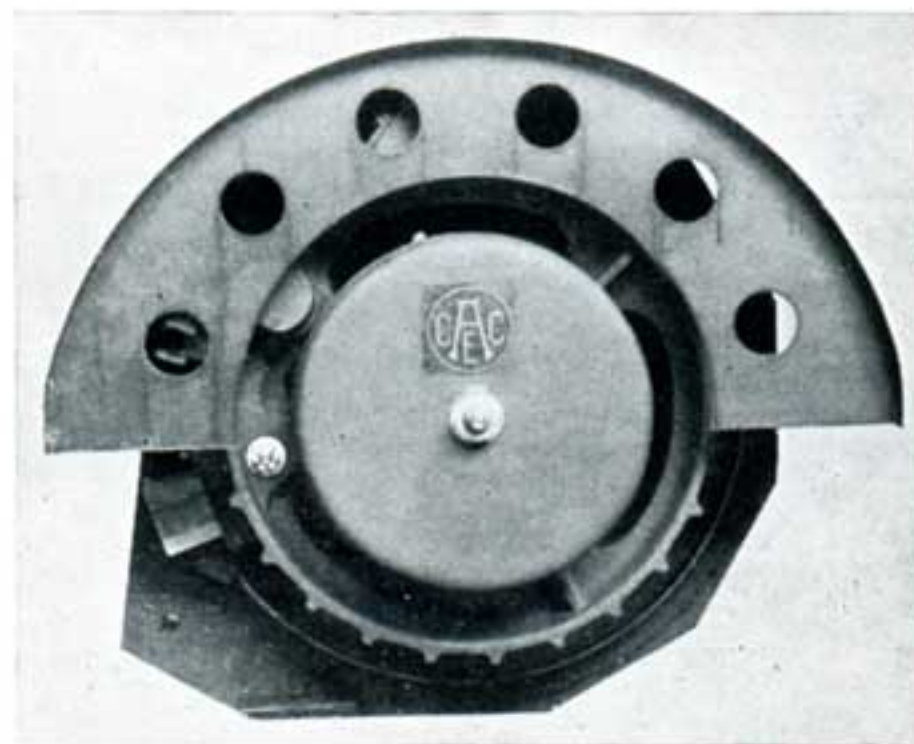
Mécanisme actionnant une barrière du passage à niveau à la gare de Braine-l'Alleud.



Treuil d'actionnement à distance des barrières basculantes.

et sont verrouillées dans la position d'ouverture. Lorsque l'agent veut abaisser les barrières, il tourne la manivelle du treuil en sens inverse. Il y a d'abord une course à vide pendant laquelle une sonnerie puissante se fait entendre et sert d'avertissement aux usagers de la route. Le déverrouillage s'opère ensuite et les barrières descendent, la sonnerie continuant à tinter. La levée ou la descente des barrières peut être interrompue à volonté et la manœuvre reprise en sens inverse.

Nous fabriquons aussi les appareils de manœuvre électrique à moteurs pour barrières de passage à niveau.



Mécanisme de manœuvre de barrière basculante, à commande par chaîne, avec cloche à coups répétés.

X. — GARE DE TRIAGE

Pour la manœuvre électrique des aiguillages d'un faisceau de triage, il existe deux types d'appareils centraux.

1) *Appareil central de commande par manettes individuelles.*

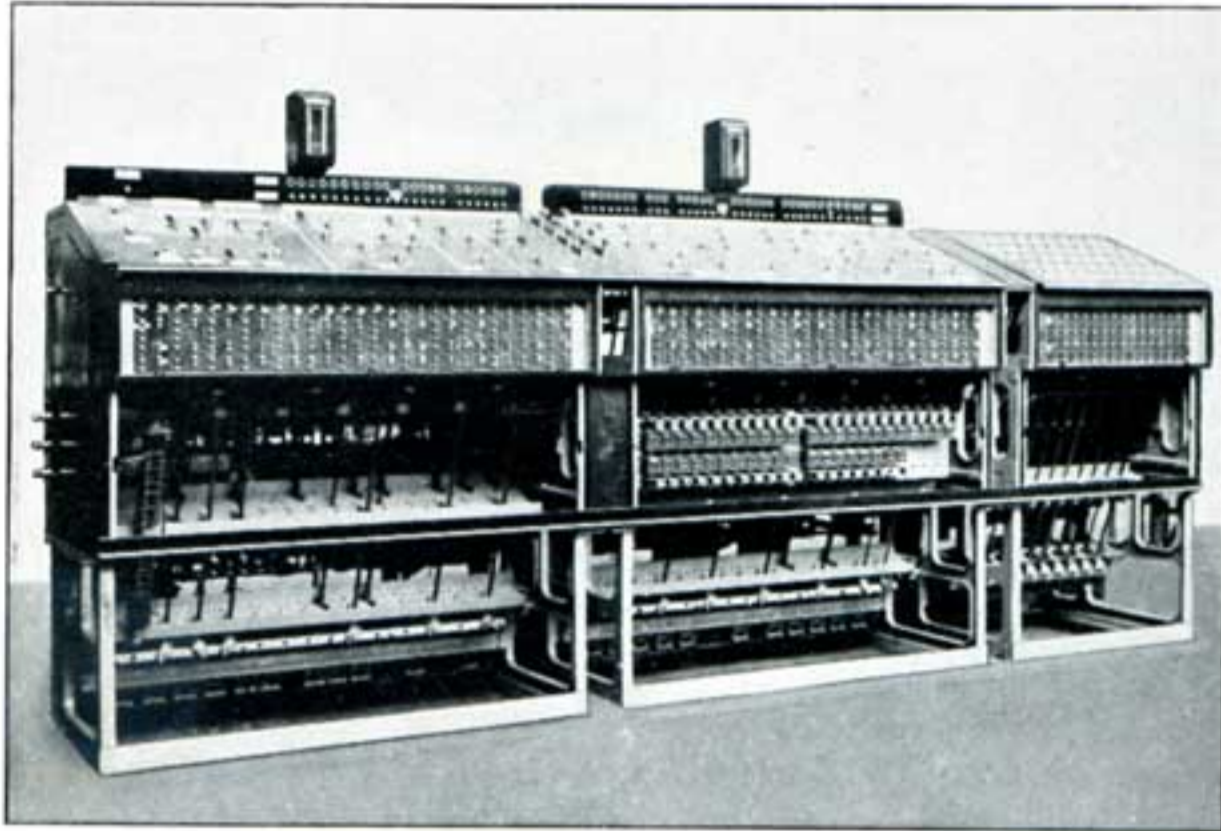
Sur un pupitre est représenté le plan des voies. Aux emplacements des aiguilles se trouve une manette de manœuvre d'aiguilles. Au sommet du pupitre est figurée la numérotation des voies. La rame de wagons à trier est divisée en coupes, c'est-à-dire en tronçons composés d'un ou de plusieurs wagons. Le cabinier possède une fiche appelée bulletin de débranchement qu'il introduit dans un appareil placé en face de lui (voir *figure ci-contre*). C'est une bande de papier portant les numéros des coupes et les numéros des voies où ces coupes doivent se rendre. L'avance automatique du papier est réa-



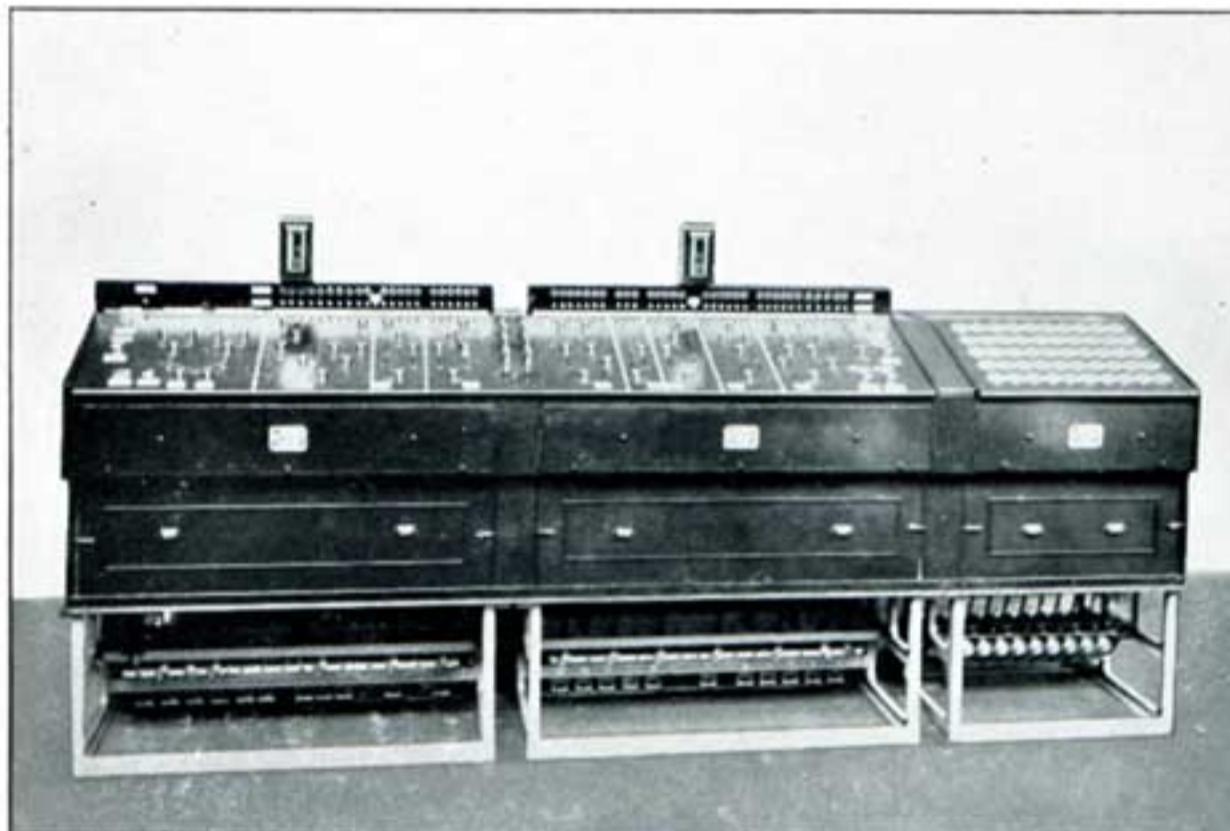
Enregistreur de contrôle.

lisée par un relais qui est excité chaque fois que l'aiguillage de tête est parcouru.

La vitre de ce boîtier est assez haute pour permettre au signaleur de lire les itinéraires à parcourir par les cinq coupes qui précèdent et les cinq coupes qui vont suivre. Un index se trouve en face de l'indication de la coupe qui dévale la bosse de triage.



Appareil de commande des aiguillages pour la gare de triage de Schaerbeek (en montage à l'atelier).



Appareil central de commande électrique des aiguillages d'un faisceau de triage. On remarque à la partie supérieure, les appareils contenant les bulletins de débranchement.



Appareil central électrique pour la manœuvre des aiguillages d'un faisceau de triage à Schaerbeek.

Connaissant la voie sur laquelle doit aller la coupe n° 1, par exemple la voie n° 36, le signaleur pousse sur un bouton placé au droit du n° 36, indiqué à la partie supérieure du pupitre. Aussitôt, les lampes rouges s'allument, éclairant un trait rouge qui marque l'itinéraire à parcourir. Ces lampes rouges sont allumées par l'excitation des relais des rails isolés, disposés au droit des aiguillages. L'opérateur renverse alors les manettes d'aiguilles dont la position doit être modifiée pour le parcours de l'itinéraire. Une lampe blanche, placée au dessus de chacune des manettes, indique au signaleur que les aiguilles sont bien en place. Lors du passage de la coupe sur les rails isolés, les lampes rouges correspondantes s'éteignent et se rallument, indiquant ainsi les positions des wagons.

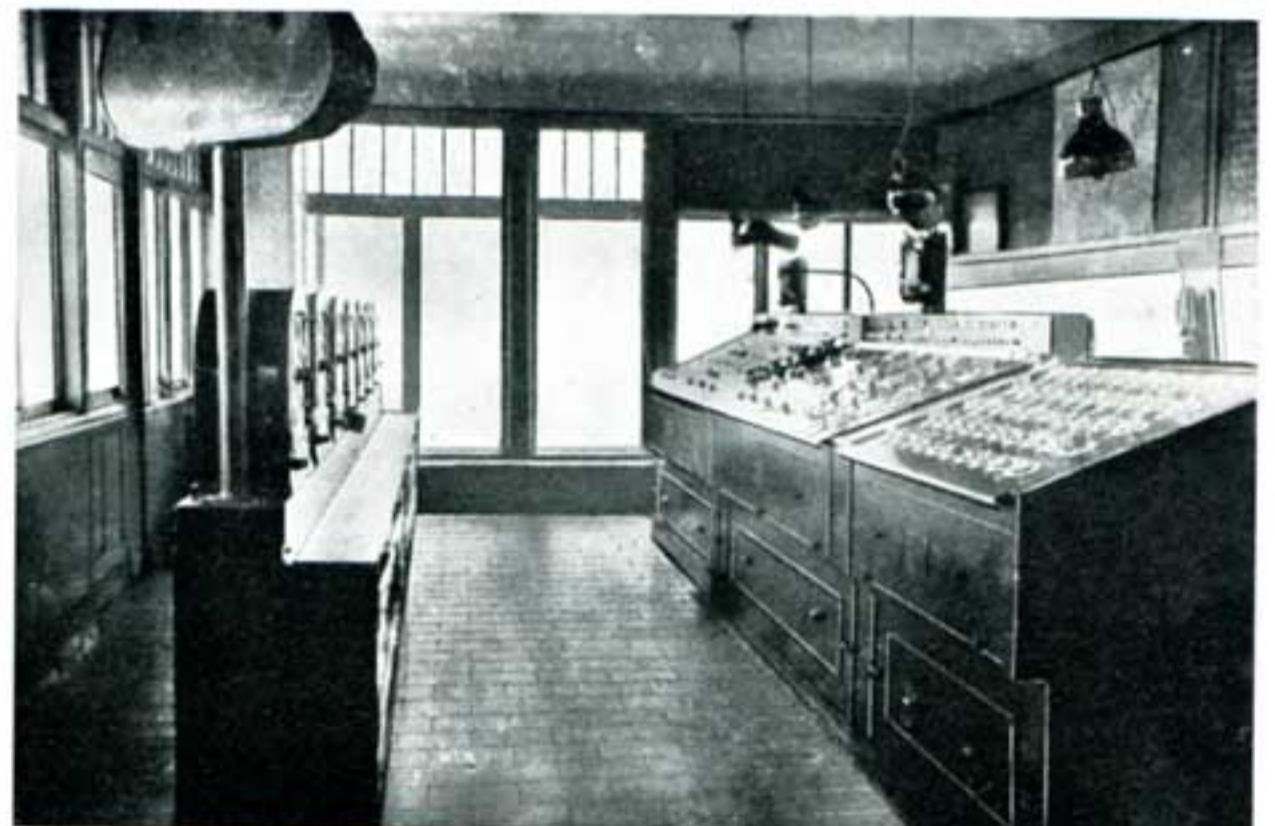
Les itinéraires qui auraient été tracés par erreur peuvent être annulés au moyen d'un poussoir central.

Lorsque l'itinéraire est complètement parcouru par la coupe, les lampes rouges s'éteignent. Des dispositifs accessoires permettent de donner des signaux au mécanicien de la locomotive qui pousse les wagons sur la bosse de triage.

II) *Appareil central électrique de commande automatique des aiguillages.*

Afin de faciliter le travail du cabinier dans les gares de triage d'une certaine importance, la manœuvre des huit premiers aiguillages, par exemple, est rendue entièrement automatique. En se servant d'un bulletin de débranchement identique à celui utilisé pour l'appareil central de manœuvre par leviers individuels l'opérateur dispose à l'avance, dans des positions déterminées, autant de commutateurs qu'il y a de coupes à trier. Les commutateurs ont chacun autant de positions qu'il y a de faisceaux.

Les voies sont divisées en portions isolées de longueur convenable, formant chacune un petit circuit de voie dont le relais s'excite quand le rail isolé est libre et se désexcite quand le rail isolé est occupé.



Appareil central de triage à manœuvre individuelle et automatique, à la gare de Schaerbeek.

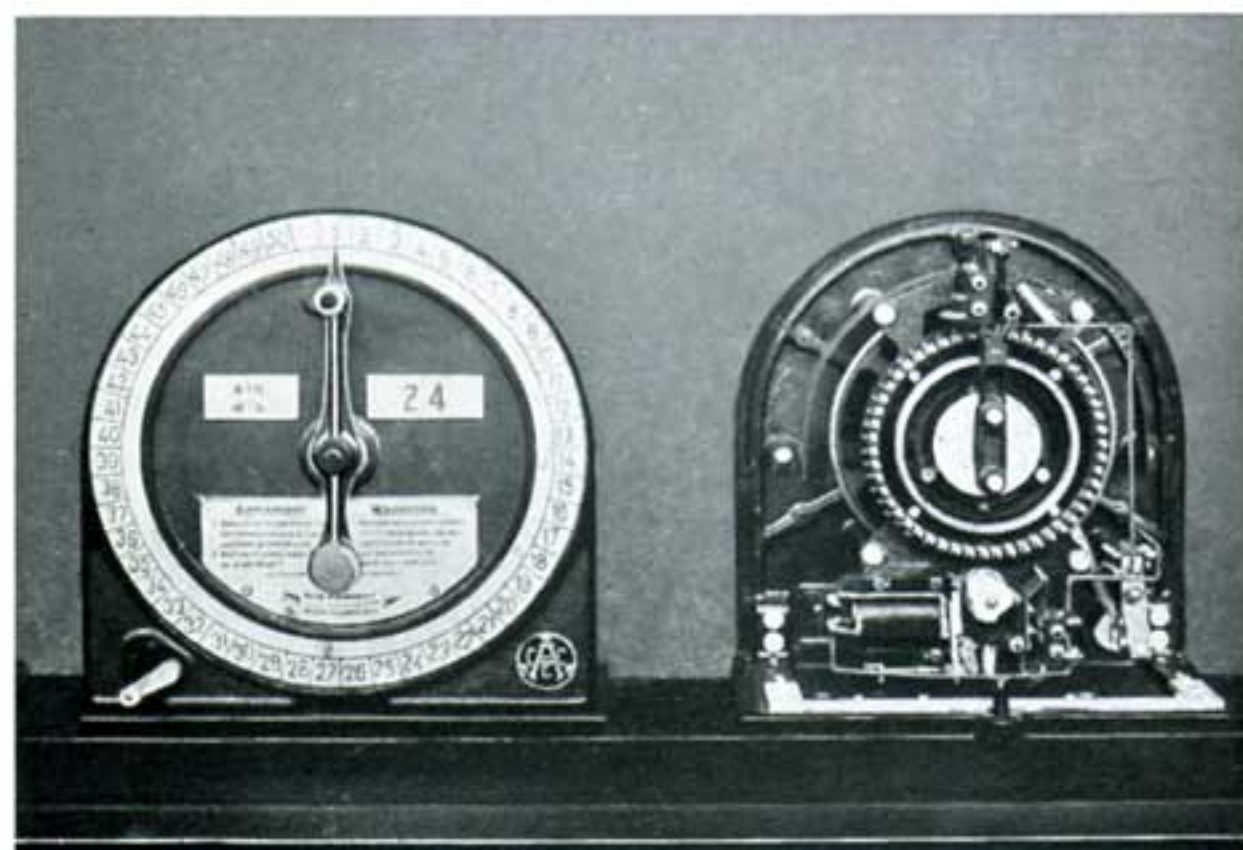
Un appareil distributeur qui possède autant de plots qu'il y a de coupes au maximum (par exemple 50) et dont la force motrice est engendrée par un ressort, porte un index qui se meut successivement sur les 50 plots au fur et à mesure qu'une coupe passe sur le premier rail isolé. Le passage d'un plot au suivant se fait en deux temps, au moyen d'un relais spécial.

Au premier temps, la coupe passe sur le premier rail isolé, le relais spécial s'excite, l'index fait la moitié du parcours entre deux plots. Au deuxième temps, la coupe quitte le premier rail isolé, le relais spécial se désexcite, l'index se place sur le second plot qui va correspondre à la deuxième coupe. Cet avancement de l'index ferme les circuits de relais qui, en s'excitant, font les sélections nécessaires et envoient, s'il y a lieu, le courant dans le moteur d'aiguilles intéressé.

Un dispositif empêche un aiguillage d'être manœuvré sous un wagon.

Un perfectionnement important par rapport aux

systèmes analogues réside dans le fait qu'un wagon qui en rattrape un autre ne cause aucune perturbation grave. Ce wagon rattrapeur suivra l'itinéraire du wagon rattrapé, mais le véhicule qui suit prendra l'itinéraire qui lui a été assigné.



Appareil distributeur de coupes pour gare de triage avec manœuvre automatique des aiguillages.

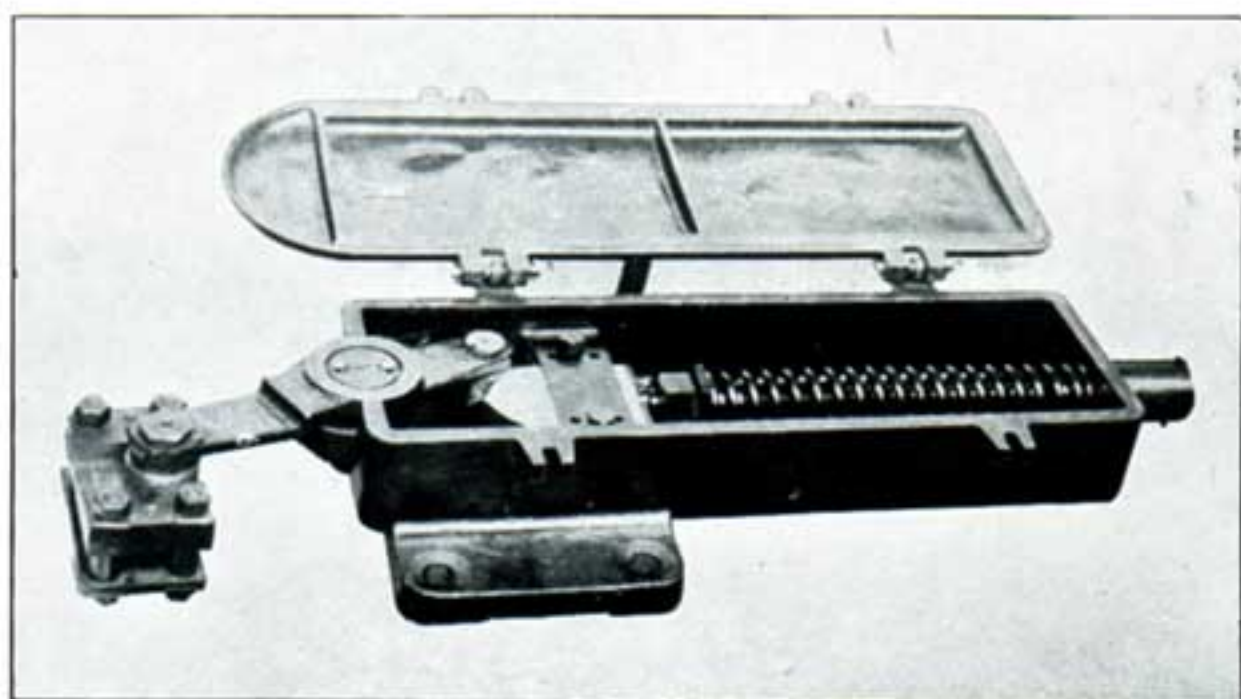
XI. — APPAREIL POUR LA COMMANDE ÉLECTRIQUE DES AIGUILLAGES DANS LES GARES DE TRIAGE

La manœuvre des aiguilles dans les gares de triage doit s'effectuer très rapidement de sorte que l'appareil ne comporte qu'un mécanisme simplifié n'utilisant que des engrenages droits entre le moteur et la crémaillère qui agit sur la tringle de commande. Comme il faut que l'appareil soit talonnable et que l'aiguille soit fermement appliquée contre le contre-rail, il est fait usage d'un dispositif spécial placé en dehors de l'appareil de manœuvre.

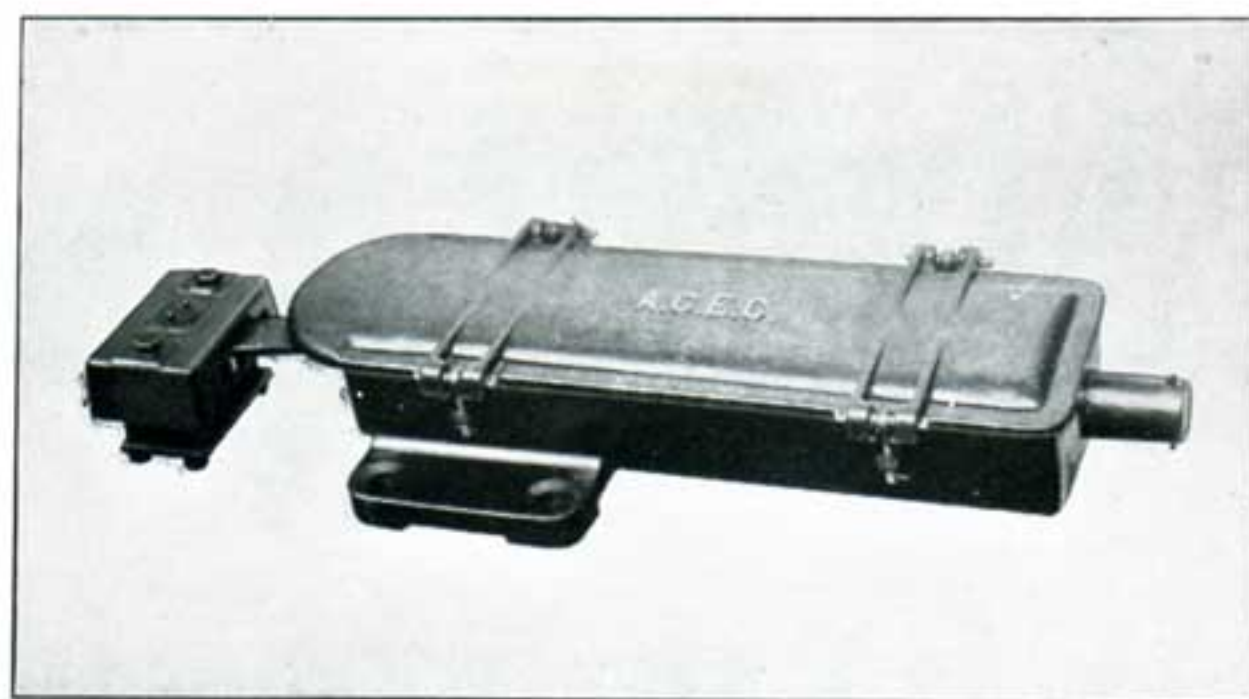
La tringle reliant les deux aiguilles est munie en son centre d'une boîte où peut se mouvoir un galet. Celui-ci agit sur un levier qui fait partie d'un deuxième dispositif également renfermé dans une boîte fixée dans la voie et qui comprend, outre le levier cité plus haut, un verrou commandé par un fort ressort (*figure ci-dessous*). Lorsque le moteur



Appareil de commande d'aiguilles et dispositif à ressort dans la voie, pour gare de triage.



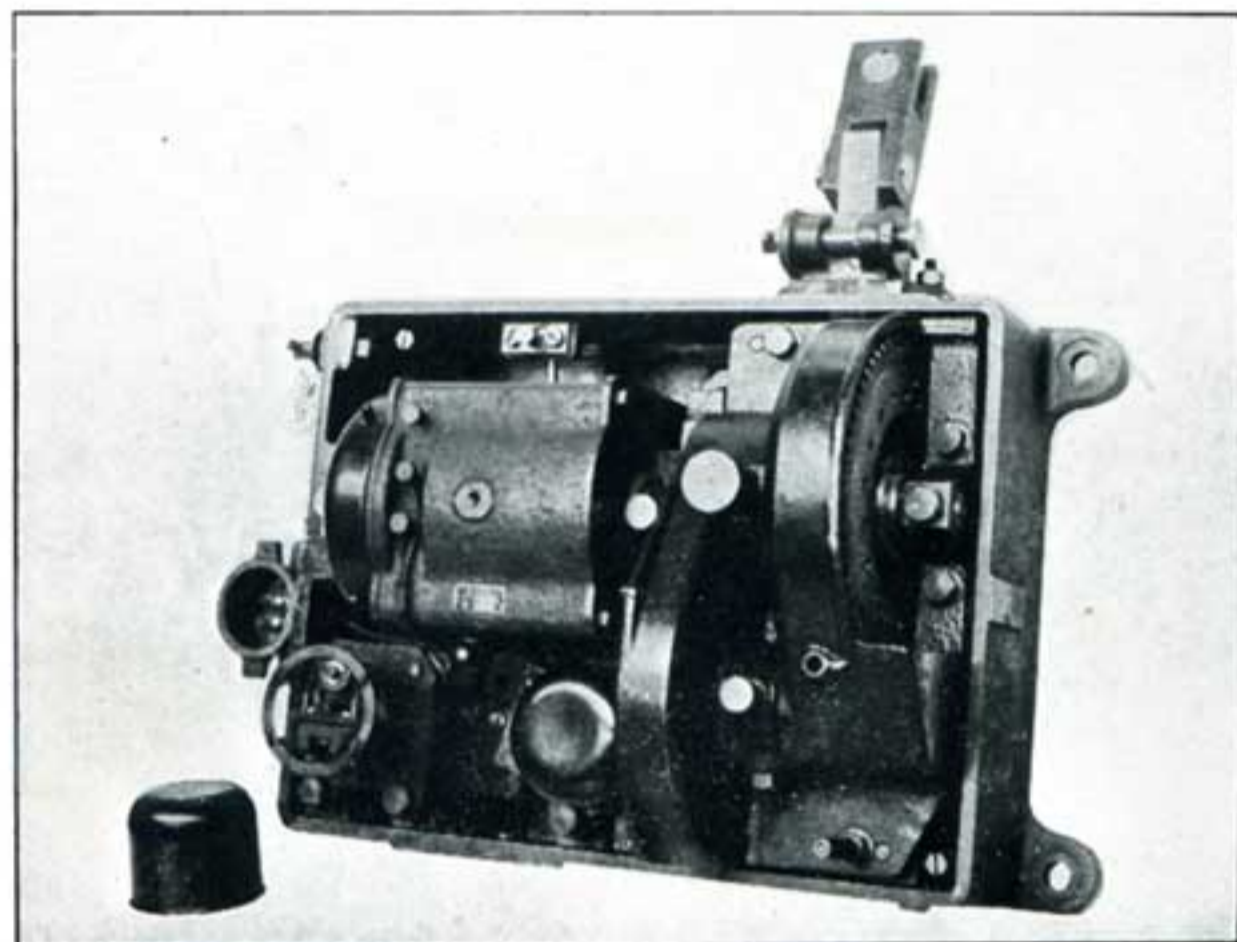
Dispositif à ressort combiné avec l'appareil moteur d'aiguilles de gare de triage pour assurer le maintien de l'aiguillage sous une pression déterminée. Couvercle enlevé.



Dispositif à ressort combiné avec l'appareil moteur d'aiguilles de gare de triage pour assurer le maintien de l'aiguillage sous une pression déterminée. Appareil fermé.

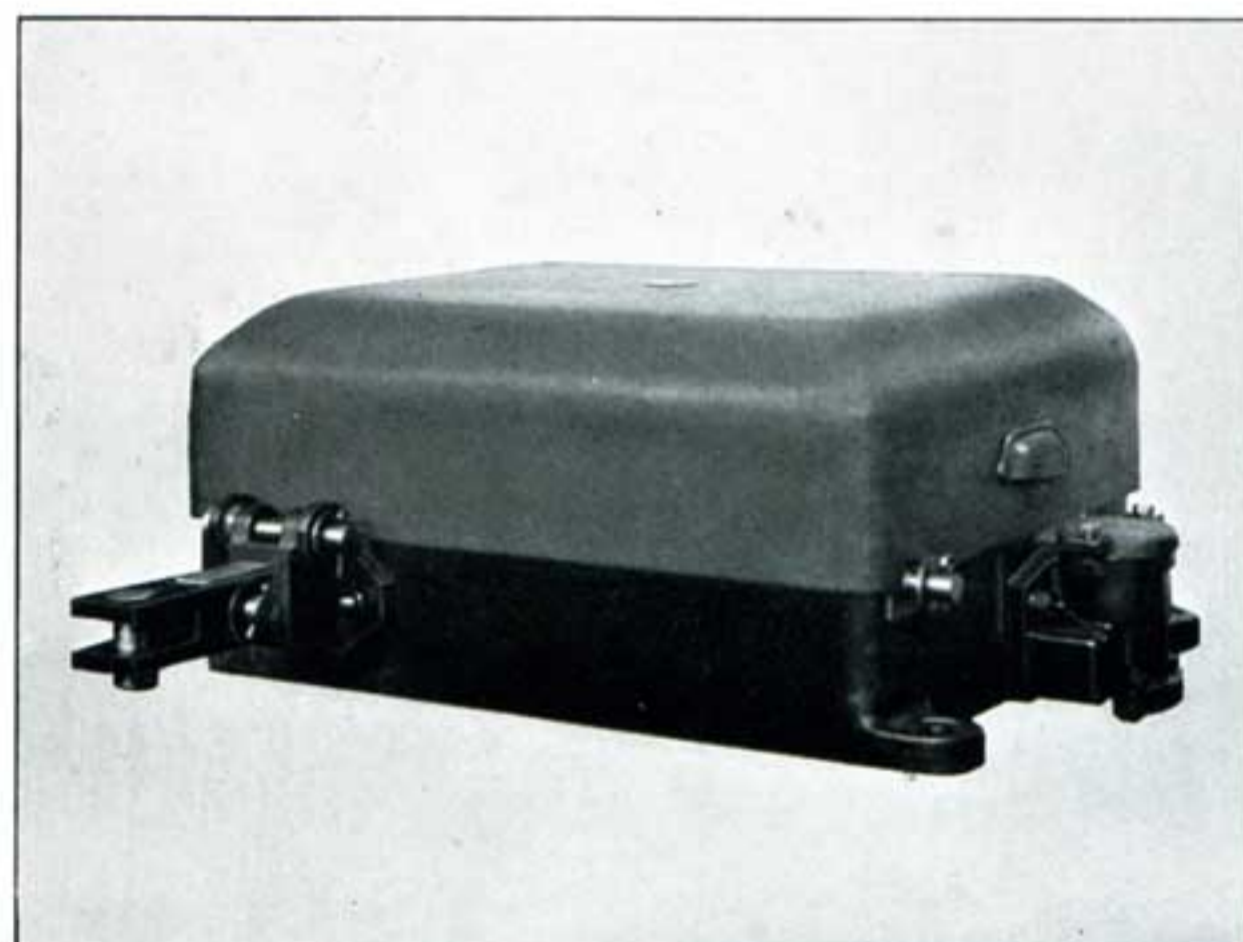
entraîne l'aiguillage, le galet de la tringle de liaison fait pivoter le levier qui porte un second galet agissant sur le verrou. Celui-ci, en reculant sous l'action du galet, comprime le ressort.

Quand l'aiguillage a parcouru un peu plus de la moitié de sa course, le ressort restitue l'énergie emmagasinée et aide ce déplacement de l'aiguillage.



Appareil de commande d'aiguillage de faisceau de triage.
Couvercle enlevé.

En fin de course, les aiguilles sont énergiquement maintenues dans leur position. En cas de talonnement, le ressort est repoussé et, si le déplacement est suffisant, les aiguilles sont rejetées en position inverse de celle qu'elles occupaient. L'accouplement par plateaux de friction dont est muni l'appareil moteur permet ce mouvement.



Appareil de commande d'aiguillage de faisceau de triage.
Appareil fermé.

XII. — FREINAGE DES WAGONS POUR GARES DE TRIAGE

Pour ralentir la vitesse de certains véhicules, il est fait usage de freins à mâchoires qui agissent sur les deux faces des bandages des roues.

Deux types sont fabriqués.

Le premier, commandé électriquement, est constitué de plusieurs éléments afin d'obtenir la graduation du freinage, chaque élément donnant une pression constante par des ressorts appropriés. Le second, à commande pneumatique, donne au freinage une grande possibilité de modération par le réglage de la pression d'air.



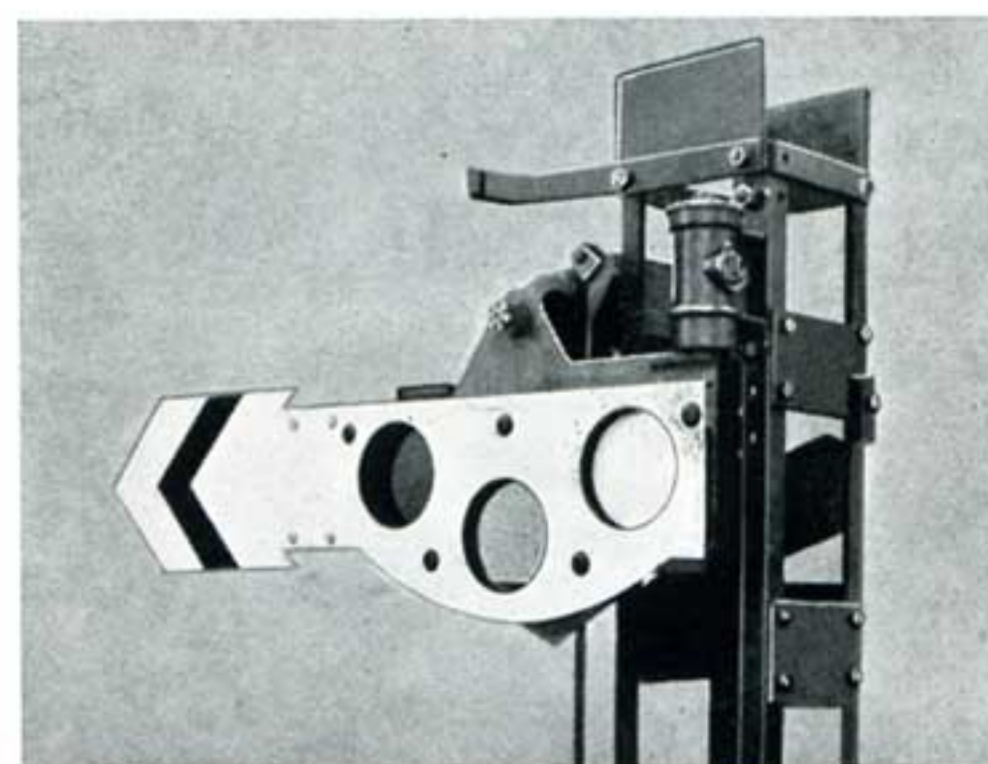
Freinage des wagons pour gare de triage.
Mise en place des freins par moteurs électriques.

XIII. -- APPAREILS ACCESSOIRES

1) Amortisseur à air pour palette.

Lorsqu'une palette sémaphorique, mise au passage, retombe à l'arrêt sous l'action de la prépondérance de poids qu'on lui donne, elle vient frapper avec violence contre une butée, ce qui occasionne une usure rapide des axes et augmente les risques de bris des verres de couleur et des lampes.

L'amortisseur à air du système A C E C a l'avantage d'annuler progressivement la force vive de la palette et de n'exiger qu'un entretien réduit. Au cas où un grippage accidentel se produirait par suite d'un oubli d'entretien, la palette ne peut occuper qu'une position très voisine de l'horizontale



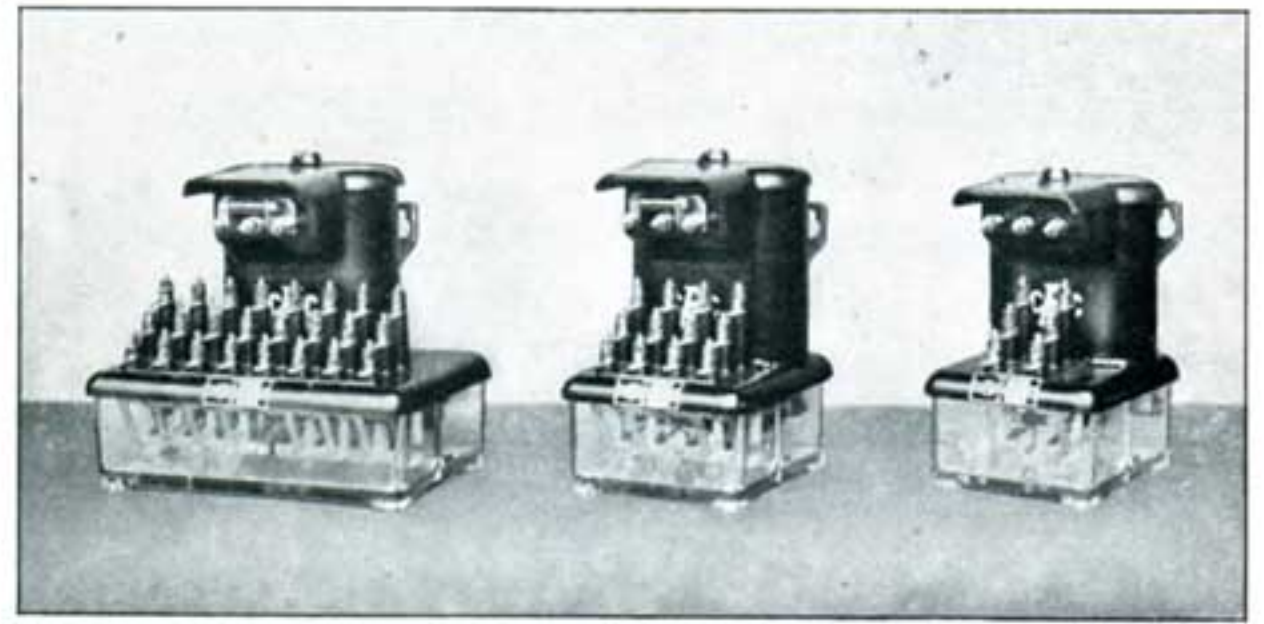
Amortisseur à air pour palettes de signalisation.

et ne présente ainsi aucun danger pour la signalisation.

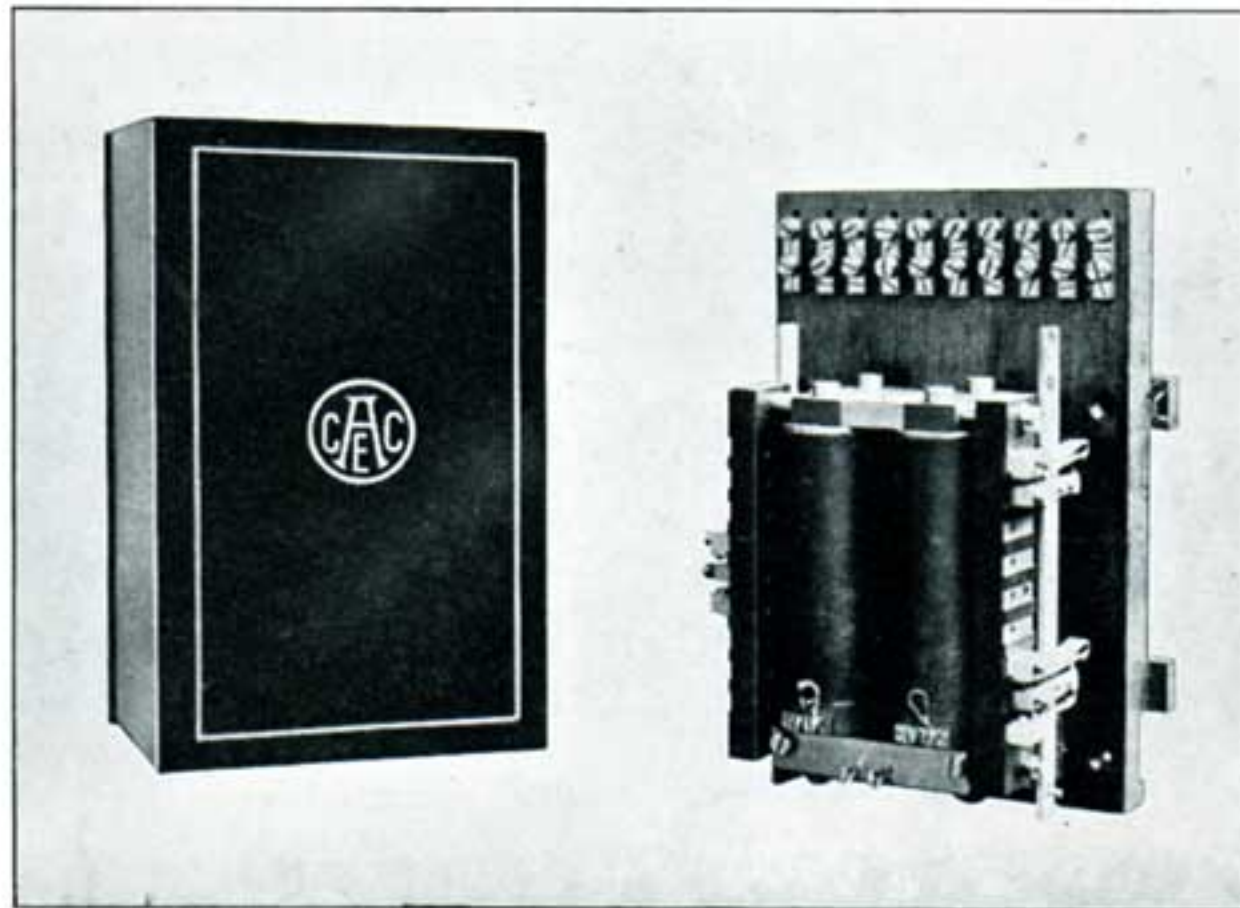
2) *Relais divers.*

En dehors des relais spéciaux dont nous avons déjà parlé, il existe plusieurs modèles de relais, à voyant ou non, qui servent à indiquer soit la position des palettes, soit l'obtention d'un slot, soit tous autres renseignements utiles.

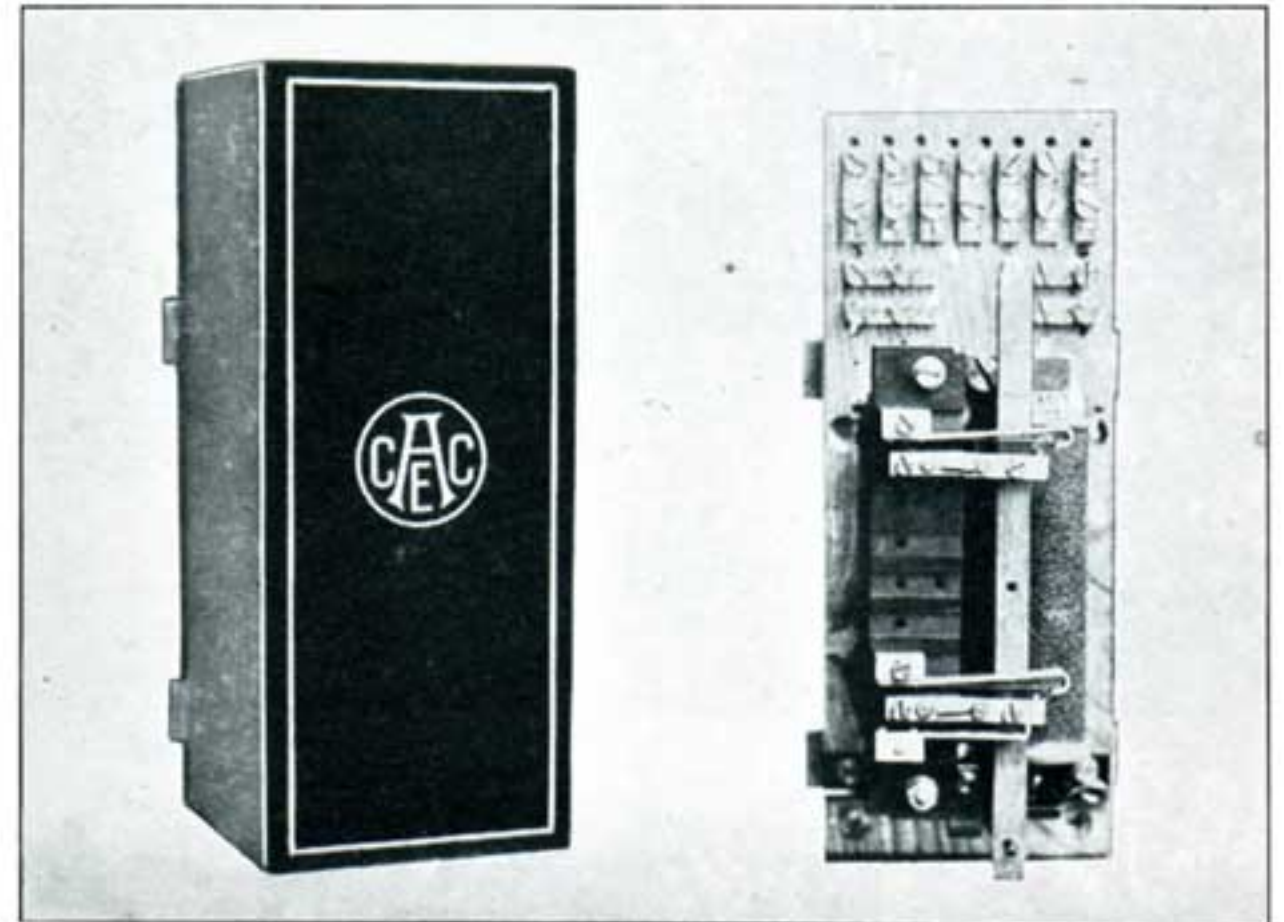
Ces relais actionnent jusqu'à huit contacts ou commutateurs.



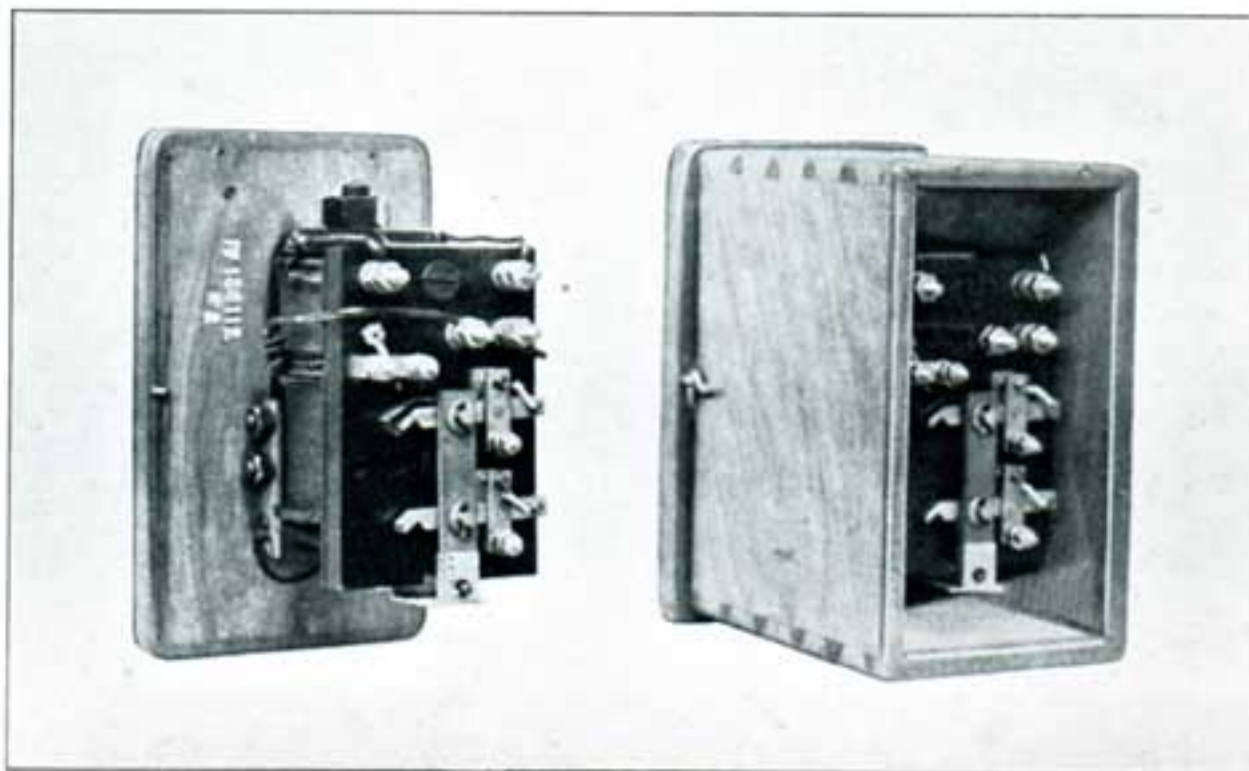
Relais de voie ou de ligne à courant continu.



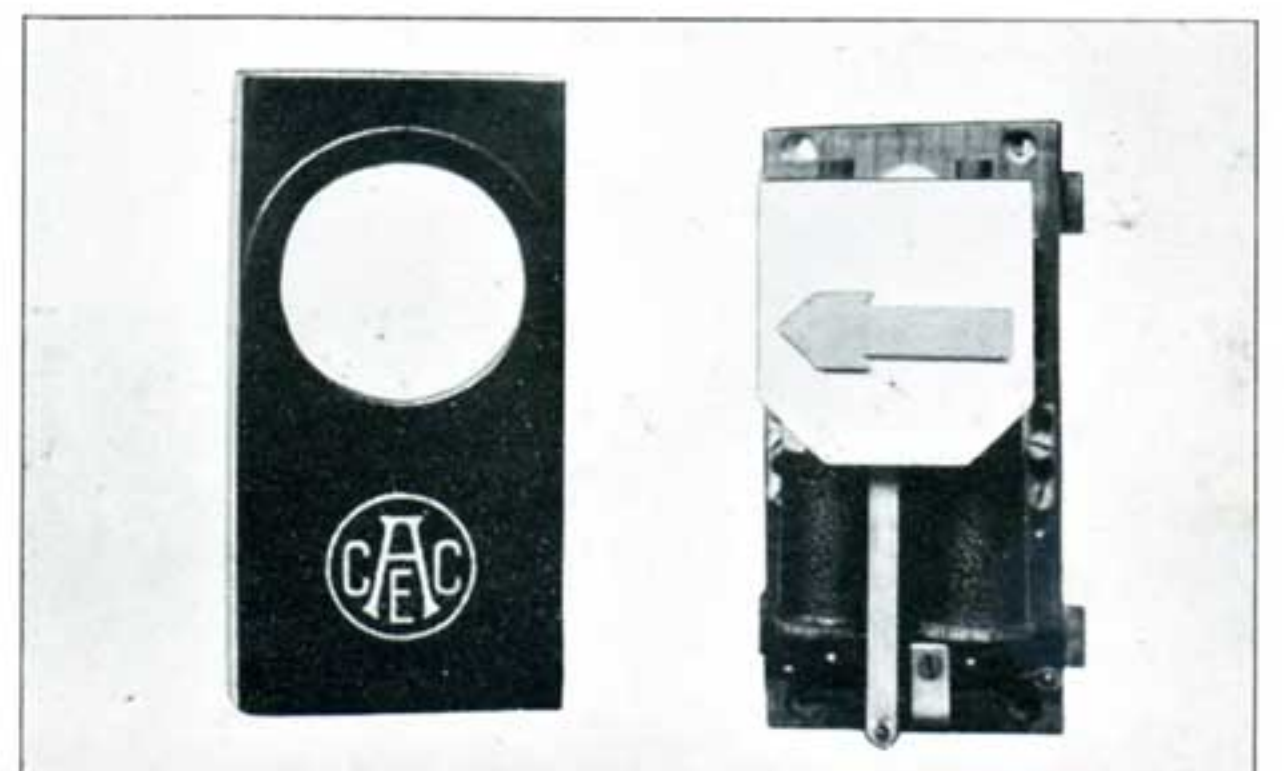
Relais double.



Relais simple sans voyant à courant continu (couvercle enlevé).



Relais à deux bobinages (attraction et maintien).
Couvercle vitré.



Relais répéteur de position de palette.



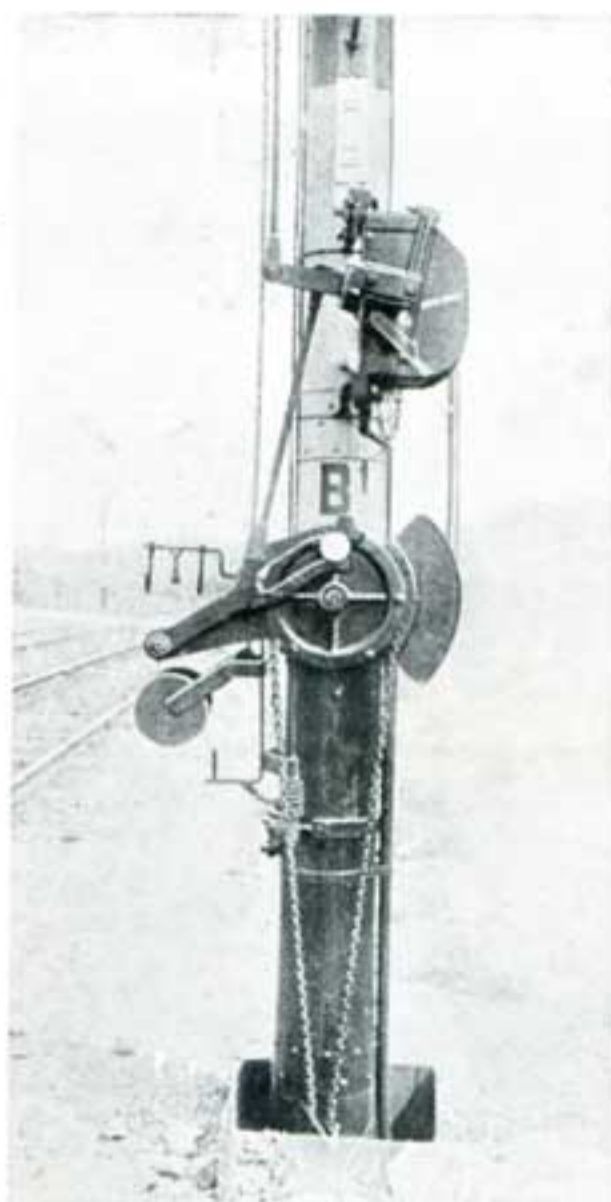
Relais de signalisation
avec voyant rotatif
et trois commutateurs.

3) *Désengageur.*

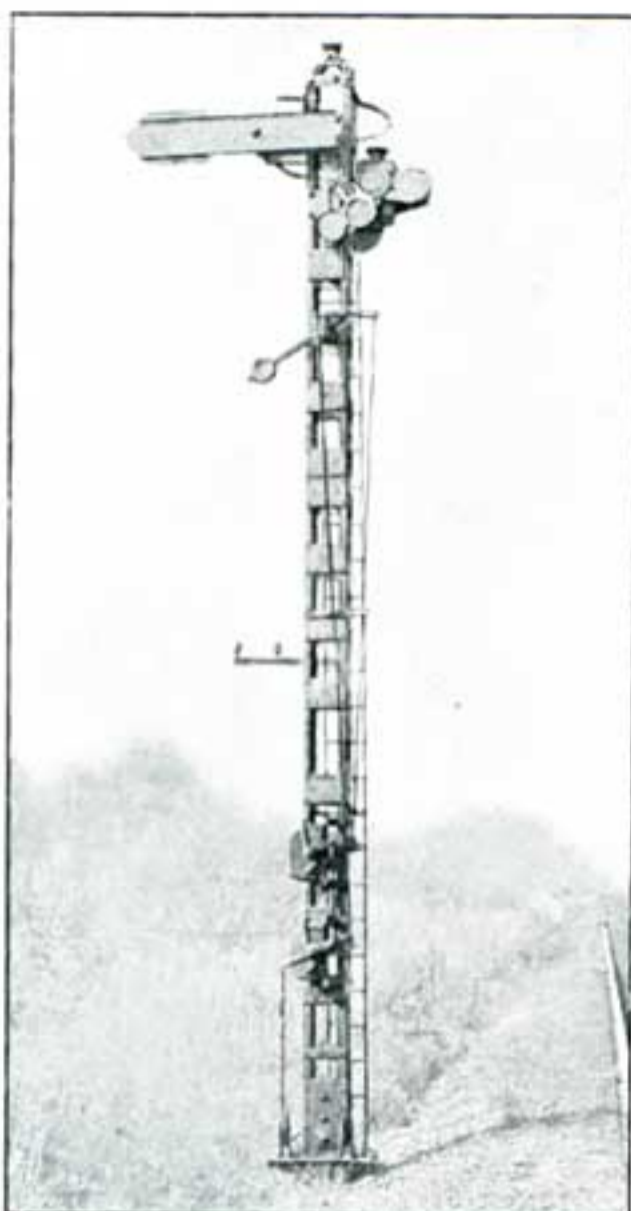
Le désengageur est un accouplement électromécanique placé entre la commande de la palette sémaphorique et celle-ci. Il est employé en signalisation mécanique lorsque l'on veut placer la mise ou le maintien au passage d'une palette, manœuvrée par le signaleur, sous la dépendance d'un autre poste.

Il est caractérisé par les particularités suivantes:

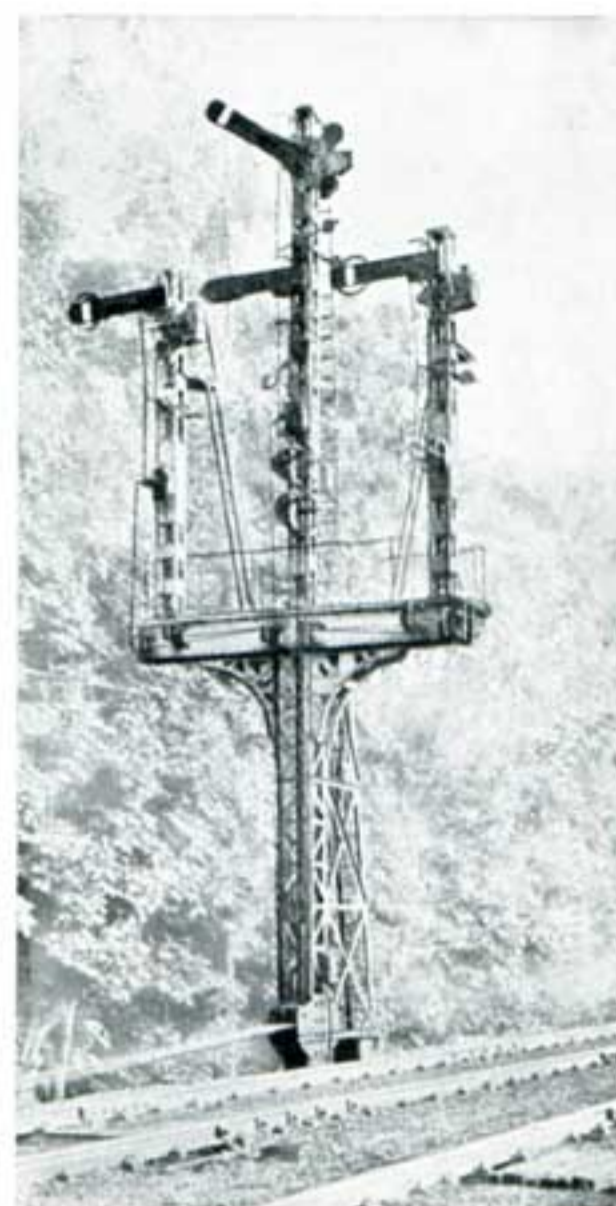
L'électro-aimant d'accouplement est fixe, ce qui évite les connexions souples, dont les inconvénients sont bien connus.



Désengageur sur le réseau hollandais. Vue du tringlage et de la transmission.



Avertisseur muni de deux désengageurs couplés.



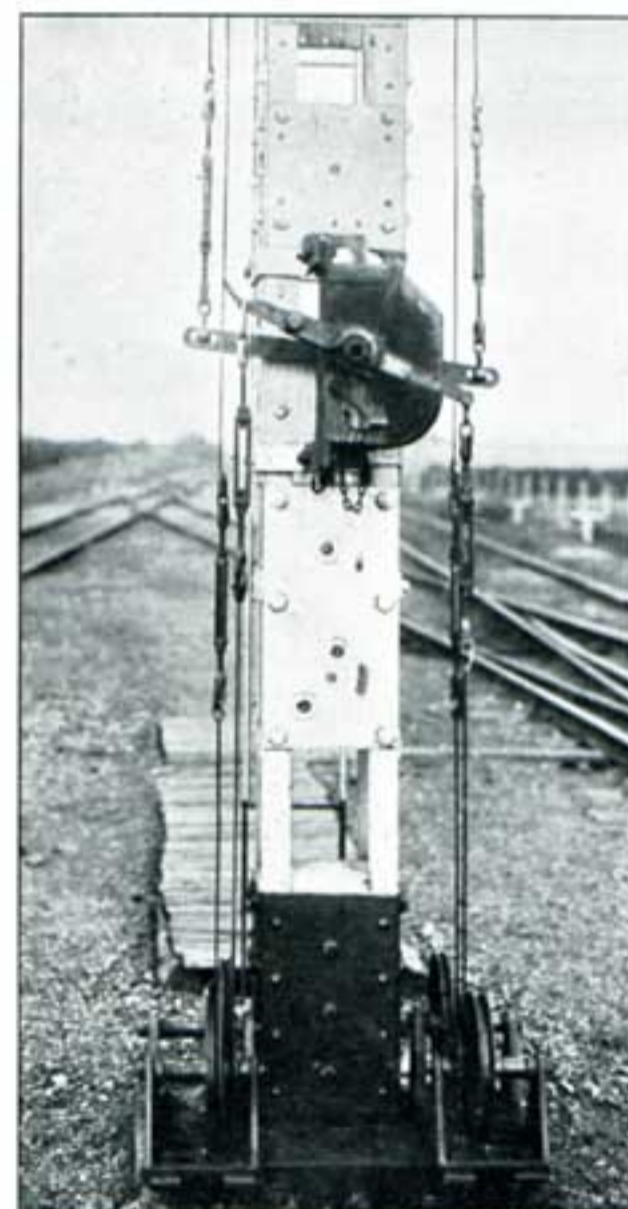
Chandelier à trois mâtereaux munis de six désengageurs.



Sémaphore aversisseur muni de deux désengageurs.



Série de désengageurs en magasin en nos usines.



Désengageur placé sur un sémaphore avec palette, commandé par doubles fils.

L'effort qu'exerce la pièce d'accouplement sur l'armature de l'électro-aimant lors d'une mise au passage est réduit à un minimum par le fait que cette pièce agit sur l'armature, non pas directement, mais par l'intermédiaire d'un balancier réducteur. Le collage de l'armature est produit lorsque le levier entraîneur est ramené à l'arrêt par l'intermédiaire d'un levier à contrepoids ou à ressort, mis sous la dépendance du levier entraîneur.

4) Porte-pétards commandé à distance.

Un dispositif, actionné par un électro, place le pétard sur le rail lorsque le signal est à l'arrêt. Un commutateur solidaire de ce dispositif ferme les contacts d'un circuit électrique qui donne au signaleur toute indication utile au sujet de la position du porte-pétards. Celui-ci est boulonné sur les traverses.



Porte-pétards commandé à distance.
Appareil fermé.



Porte-pétards commandé à distance.
Couvercle enlevé.

5) *Contacts de rail à air.*

Le fonctionnement est basé sur la pression d'air établie dans une chambre principale et produite par la flexion du rail au passage du train.

Cette pression est transmise à une chambre secondaire sur laquelle est monté un tube en forme de U contenant quelques gouttes de mercure.

Dans les branches du tube plongent des aiguilles en acier inoxydable qui constituent les bornes du circuit électrique.



Contact de rail à air avec faible quantité de mercure.
A l'avant-plan, la boîte de distribution.

XIV. — SIGNALISATION AUTOMATIQUE DES QUAIS DE GARE, COULOIRS D'ACCÈS, SALLE D'ATTENTE

Les appareils permettent à un seul agent de transmettre, d'un poste central, des renseignements intéressants pour les voyageurs qui se trouvent sur les quais, dans les couloirs, dans la salle d'attente, etc.

Les indications sont données par tableaux lumineux. Ceux-ci renseignent les voyageurs sur l'heure de départ, la destination du train qui va longer le quai considéré, ainsi que le genre de transport.

Exemple : 3 h. 45, Grammont direct.

Au poste d'émission, se trouve un pupitre portant des boutons-poussoirs placés les uns en dessous des autres et correspondant chacun à un quai déterminé et aux couloirs qui y donnent accès.

Quand un bouton est enfoncé, il reste enclenché dans cette position, ce qui a pour effet de raccorder l'émetteur aux tableaux lumineux du quai et des couloirs correspondants.

Lorsqu'un bouton-poussoir est enfoncé, il empêche la manœuvre d'un autre.

Quand une émission (voir plus loin) est terminée et complète, le bouton-poussoir est libéré auto-



Appareil d'annonce automatique lumineux des trains dans un couloir de la gare de Bruxelles-Midi.



Annnonce automatique lumineuse sur un quai de gare.



Appareil d'annonce des trains dans le souterrain de la gare de Bruxelles-Midi.

matiquement. On peut, à ce moment, enfoncer un autre bouton pour émettre vers un autre quai et ses couloirs.

L'enfoncement d'un bouton provoque l'effacement de l'inscription qui se trouvait précédemment sur les tableaux correspondants.

L'émetteur se présente sous la forme d'un clavier de machine à écrire sur lequel on frappe successivement les indications composant l'annonce à faire. L'appareil émetteur est agencé de façon à obliger l'opérateur à lancer les indications dans l'ordre suivant : heure de départ, destination, nature du train.

Les annonces sont reproduites sur un tableau répéteur placé devant l'agent qui transmet. Celui-ci peut contrôler à tout moment l'exactitude de son indication. En cas d'erreur, il peut effacer à l'aide d'un bouton spécial l'inscription erronée.

Lorsque l'annonce a complètement paru sur le tableau répéteur, elle s'inscrit en une fois sur les tableaux des quais et des couloirs.

Pour simplifier encore les opérations, au lieu de devoir frapper successivement les lettres de la destination, il est prévu, pour quelques annonces d'un usage fréquent, des boutons spéciaux dont l'enfoncement provoque l'apparition en une fois de l'indication demandée.

