

# AU FIL DU RAIL

PAR FERNAND LEBBE

IV. - LA VOIE FERRÉE - LES RÈGLES DE SÉCURITÉ



ÉDITORIAL - OFFICE - BRUXELLES



# AU FIL DU RAIL

*Monsieur et Cher Souscripteur,*

Nous avons l'avantage de vous envoyer sous ce plis, le quatrième fascicule de notre ouvrage de luxe « AU FIL DU RAIL ».

Nous profitons de la présente pour vous signaler, que dorénavant, il nous sera possible de vous transmettre les fascicules suivants à la cadence moyenne de UN fascicule tous les mois.

En ce qui concerne l'emboîtement de luxe auquel le bulletin de souscription vous donne droit, nous aurons le plaisir d'en commencer la livraison à partir du 15 décembre prochain.

Cette fourniture se fera d'après les numéros des bulletins de souscription, les premiers clients étant servis les premiers.

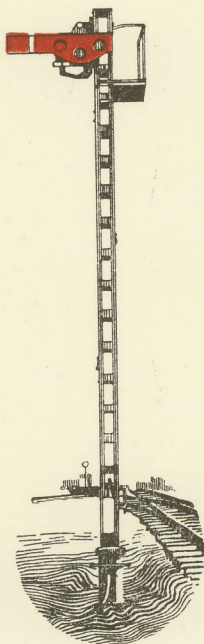
Nous tenons tout particulièrement à vous remercier de la confiance que vous avez bien voulu nous témoigner depuis le lancement de cette édition de grande envergure et nous continuons à mettre tout en œuvre pour mériter pleinement votre satisfaction,

Nous vous prions de croire, Monsieur et Cher Souscripteur, à notre plus parfaite considération.

EDITORIAL - OFFICE.

**EDITORIAL-OFFICE**

8, Rue de Hornes  
BRUXELLES





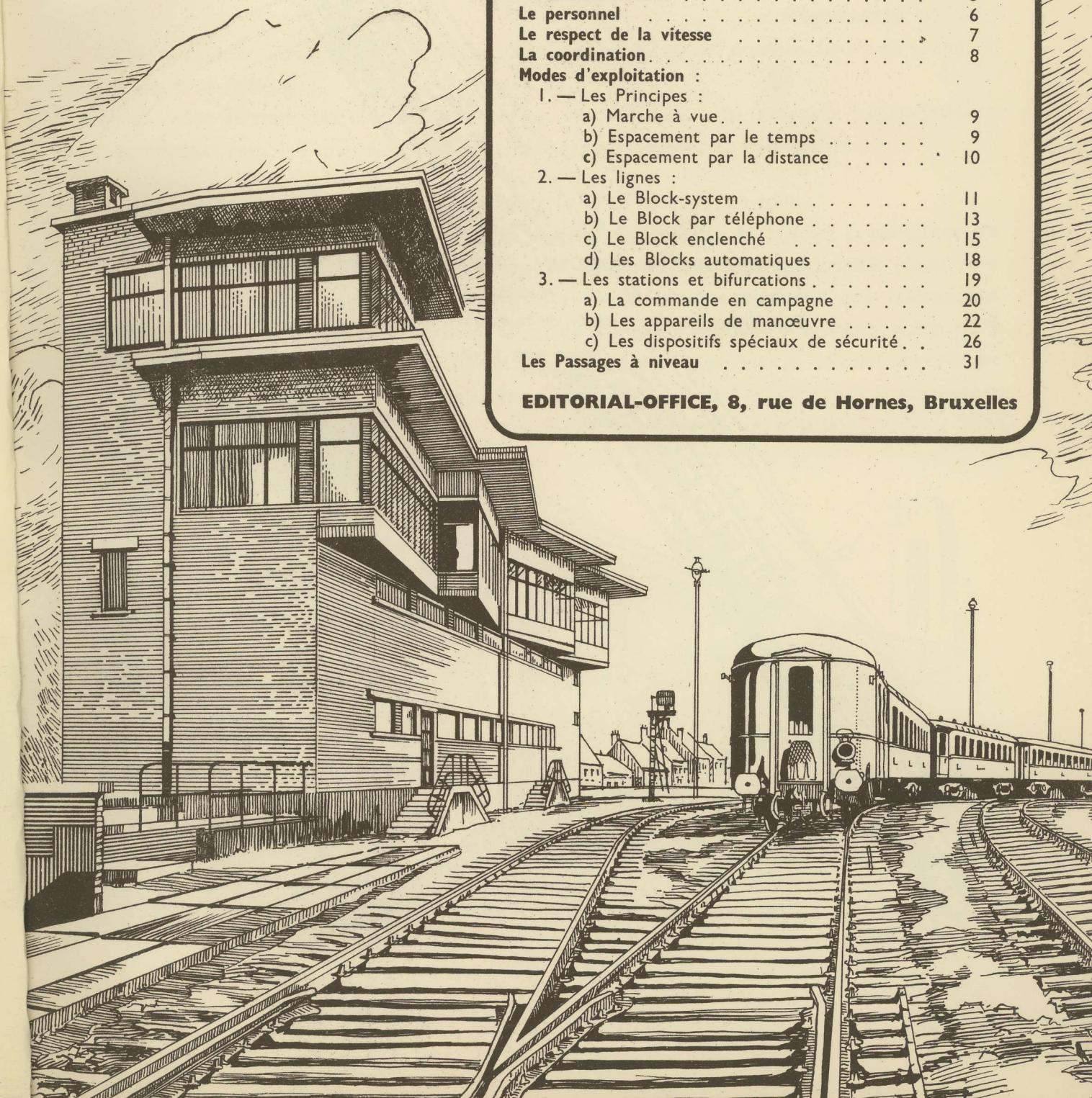
# AU FIL DU RAIL

## LIVRE IV Les Règles de Sécurité

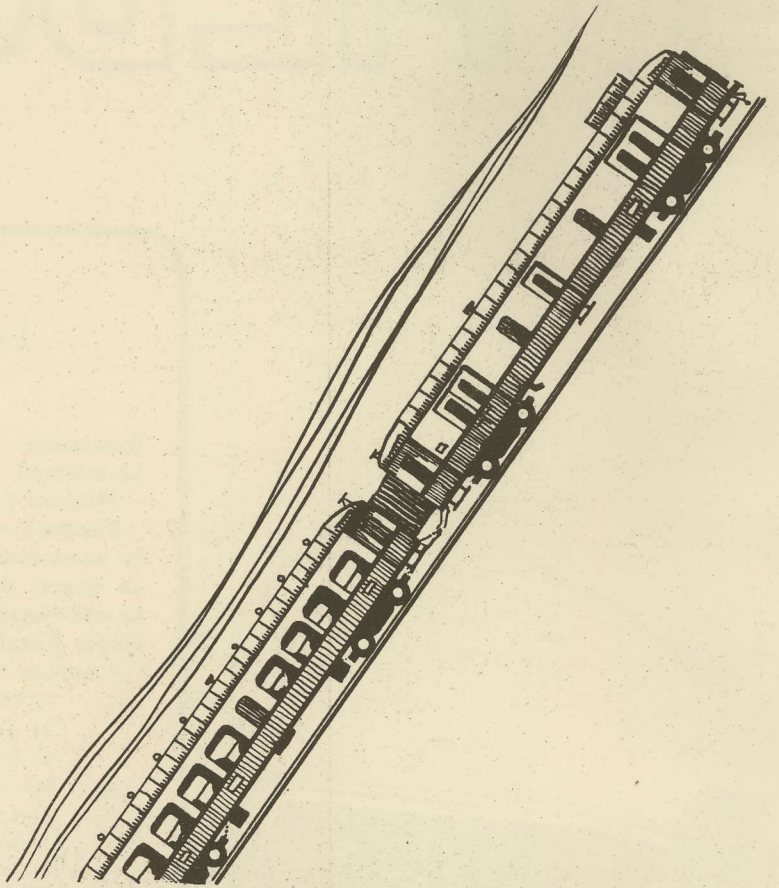
### SOMMAIRE

	Pages
Généralités .....	3
Le matériel :	
Matériel fixe .....	4
Matériel roulant .....	5
Le personnel .....	6
Le respect de la vitesse .....	7
La coordination .....	8
Modes d'exploitation :	
1. — Les Principes :	
a) Marche à vue .....	9
b) Espacement par le temps .....	9
c) Espacement par la distance .....	10
2. — Les lignes :	
a) Le Block-system .....	11
b) Le Block par téléphone .....	13
c) Le Block enclenché .....	15
d) Les Blocks automatiques .....	18
3. — Les stations et bifurcations .....	19
a) La commande en campagne .....	20
b) Les appareils de manœuvre .....	22
c) Les dispositifs spéciaux de sécurité .....	26
Les Passages à niveau .....	31

EDITORIAL-OFFICE, 8, rue de Hornes, Bruxelles

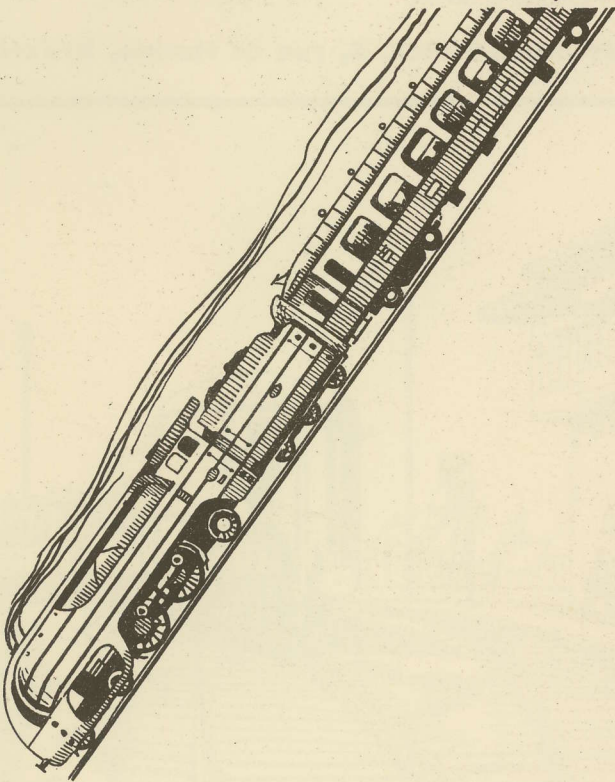






Copyright 1947, by EDITORIAL OFFICE H. Wauthoz-Legrand  
(A. et J. Wauthoz, Succ<sup>rs</sup>)

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation réservés  
pour tous pays.





# LES RÈGLES DE SÉCURITÉ

---

## GÉNÉRALITÉS

---

Parmi les slogans les plus justifiés, lancés par les chemins de fer du monde entier figure en bonne place celui qu'ils inscrivent bien souvent en lettres capitales, et qui est :

« **Sécurité** »

« **Rapidité** »

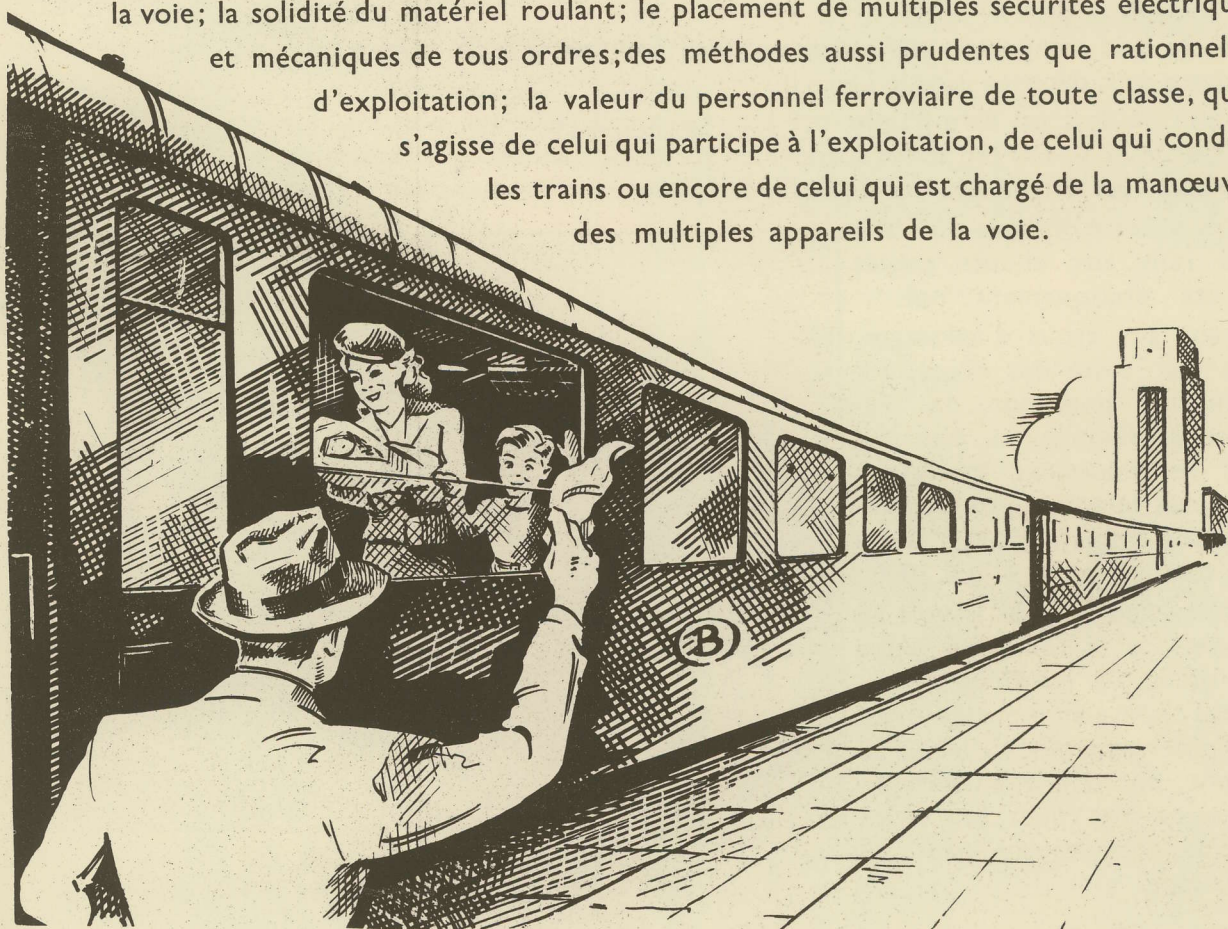
« **Régularité** »

Ce n'est pas sans raisons qu'en tête de tous les avantages que le rail procure, figure en première place « la sécurité ».

Aucun mode de transport n'a atteint, à ce jour, un coefficient aussi favorable. Les statistiques récentes font ressortir que le rail donne la plus grande sécurité aux voyageurs.

Différents éléments concourent à rendre effective cette sécurité, ce sont :

la sécurité offerte par les ouvrages d'art; la stabilité de l'assiette de la voie; la résistance de la voie; la solidité du matériel roulant; le placement de multiples sécurités électriques et mécaniques de tous ordres; des méthodes aussi prudentes que rationnelles d'exploitation; la valeur du personnel ferroviaire de toute classe, qu'il s'agisse de celui qui participe à l'exploitation, de celui qui conduit les trains ou encore de celui qui est chargé de la manœuvre des multiples appareils de la voie.





# LE MATÉRIEL

## A. — LE MATÉRIEL FIXE



PONT ROUTIER  
EN BÉTON A BRAINE-LE-COMTE

### I. LES OUVRAGES D'ART.

Les ouvrages d'art comportent normalement, lors de leur étude, un fort coefficient de sécurité. Ils sont soumis à de multiples et minutieux contrôles avant leur mise en service. Ces essais portent sur les tensions et sur les flèches accusées. Ils sont essayés de manière matérielle par le passage de trains lourdement chargés, souvent composés d'un groupe de locomotives particulièrement lourdes. Ils sont soumis aux effets de trains passant sur eux à des vitesses anormalement élevées. Ils font l'objet de soins périodiques qui se déroulent suivant un cycle de revision quinquenal.

### II. LA VOIE.

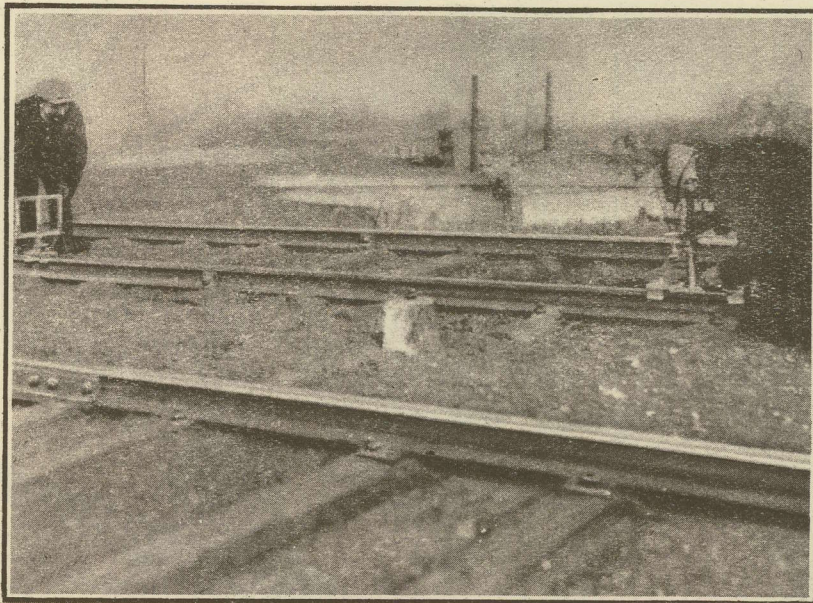
La voie doit comporter une assiette solide. Les conditions auxquelles doit répondre cette assiette sont décrites dans le Livre II.

Le rail ne doit pas être fragile, par conséquent, être « dur » et à la fois résistant à l'usure, soit « doux ». On est arrivé à concilier ses deux données contradictoires en traitant thermiquement les extrémités des rails. En Belgique, ce traitement est en application depuis 1926.

Depuis cette époque, le bris des rails aux abouts traités a été pratiquement nul.

Quant aux trous d'éclissages, qui par suite des chocs des véhicules portaient de fréquentes fissures, ils ont vu, par le traitement thermique et après le passage de 10 millions de trains km., le fissurage tomber de 47,9 % à 20 %.

Une surveillance de la voie au moyen de la lunette à visée verticale, de mires et de repères, jointe au montage préalable des appareils de voies au dépôt, ont donné un enregistrement des chocs aux trains rapides remarquablement satisfaisant.



VÉRIFICATION DE LA VOIE  
AU MOYEN DE LA LUNETTE ET DE LA MIRE





PÉDALE AU MERCURE - CIRCUITS DE VOIE



## B. — LE MATÉRIEL ROULANT

La conception et l'emploi des matériaux utilisés pour le matériel roulant interviennent grandement dans le coefficient de sécurité des transports par chemin de fer. Bien que les Livres 5, 6 et 7 donneront des renseignements plus détaillés, signalons dès à présent, qu'en Belgique, dans le but de mettre, au maximum, l'accent sur la sécurité, on a totalement abandonné les constructions de voitures à voyageurs avec caisses en bois pour les remplacer par des voitures avec caisses métalliques.

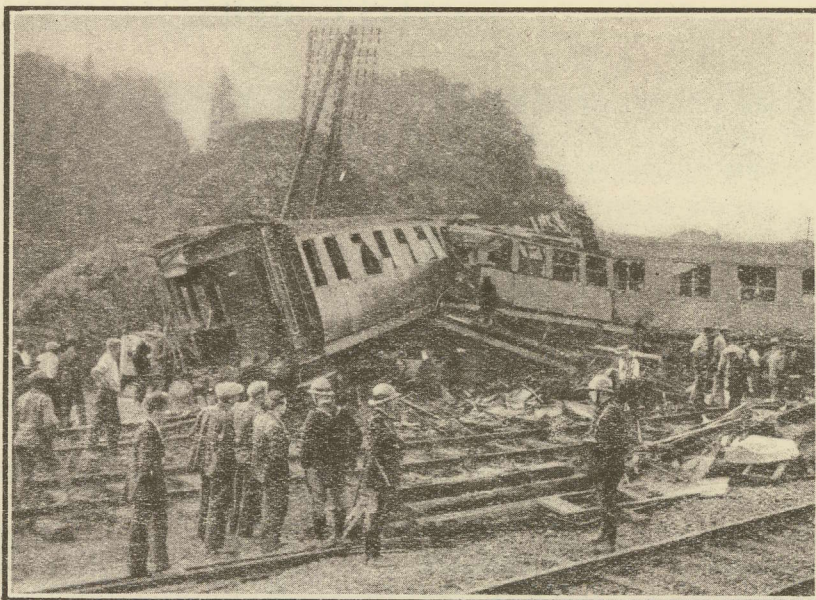
L'expérience a permis de constater qu'en cas de collision, le nombre des victimes est de beaucoup plus élevé lorsque les voitures qui composent le train comportent une carrosserie en bois.

En effet, dans ces dernières, le bois en se brisant, forme des angles vifs et des échardes qui blessent grièvement les occupants. Le métal, lui, se déforme et ses déchets n'offrent pas un danger aussi grand.

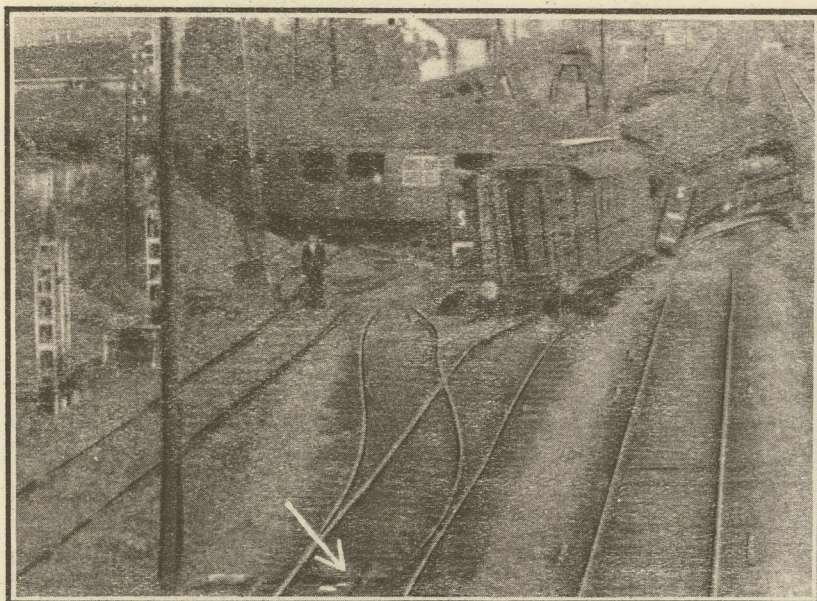
De plus, l'on a constaté, lors de multiples collisions, que le véhicule du train tamponneur escalade le véhicule du train télescopé. La paroi d'about défoncée, la voiture tamponneuse rase littéralement le chassis de la voiture tamponnée en arrachant les parois latérales.

Les voitures métalliques belges sont munies, contre cet effet, aux abouts, de sas très solides et dont la construction est particulièrement soignée.

Ces sas ont pour but d'absorber rapidement l'énergie du choc et de préserver ainsi les compartiments où se trouvent les voyageurs.



RÉSULTAT D'UNE COLLISION DE VOITURE  
A VOYAGEURS MUNIES DE CAISSES EN BOIS TOLÉES



RÉSULTAT D'UN SABOTAGE, LE 31 AOUT 1944,  
A WAREMME (Voitures métalliques)

Ces sas servent, dans beaucoup de véhicules, de plateformes d'about. Défense est faite normalement d'y stationner pendant la marche des trains.

D'autres dispositions sont prises pour prévenir tous accidents pouvant résulter de l'utilisation défectueuse du matériel par le public.

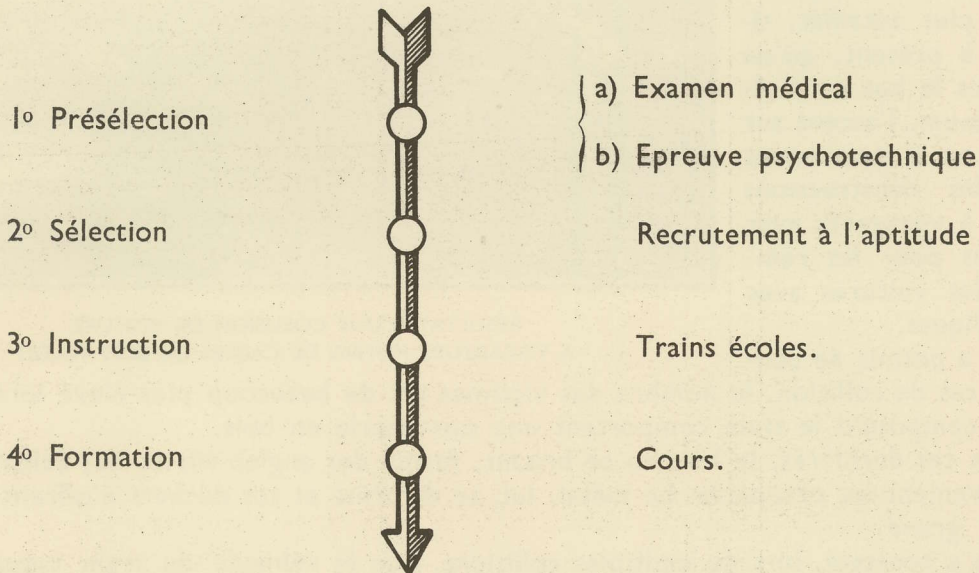
L'installation d'un signal d'alarme, de protège-mains aux fermetures des portes, ainsi que la fermeture des portières par serrures et loqueteau de sureté extérieur et par serrure intérieure manœuvrable en deux temps contribuent également à renforcer la sécurité des usagers du rail.



## LE PERSONNEL

La valeur du personnel est un des éléments capitaux de la sécurité, aussi, depuis quelques années, son choix, son instruction et sa formation sont l'objet des soins les plus attentifs. Toutes les données nouvelles de la science sont mises en œuvre.

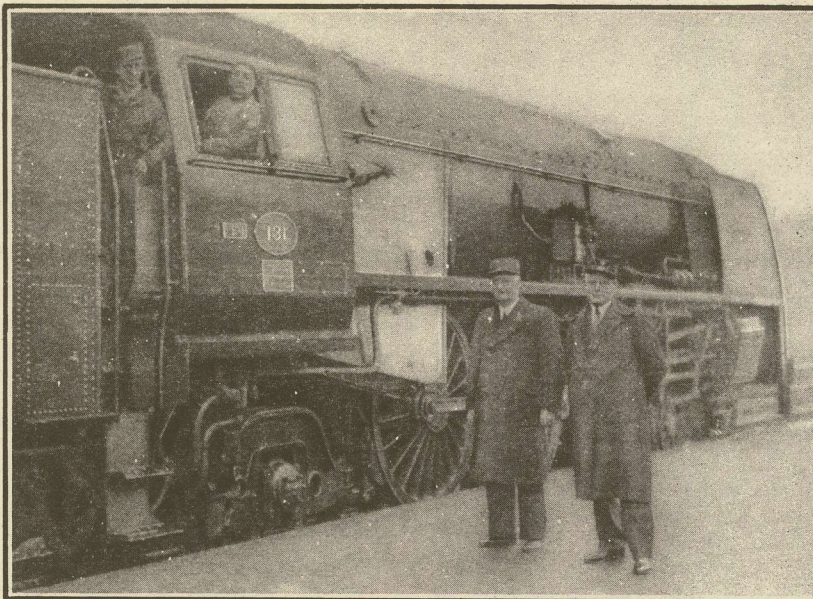
Le schéma ci-dessous donne les lignes directrices qui président à la formation de cette élite que constituent les cheminots.



D'autre part, une réglementation très poussée vise à pallier aux défaillances humaines.

En prévision d'erreurs toujours possibles, les mouvements des trains et autres véhicules sur rails sont soigneusement coordonnés.

Entre autres, ainsi que nous le verrons plus en détail dans les livres suivants, nous citerons, à titre d'exemple, quelques cas où la réglementation a été rétablie en ordre principal dans le but d'assurer avant tout la sécurité :



BRUXELLES-MIDI, AVANT LE DÉPART D'UN TRAIN TRACTÉ PAR UNE  
LOCOMOTIVE TYPE I

a) Les mesures draconiennes qui punissent le dépassement d'un signal d'arrêt fermé. Dépassement qui peut avoir comme conséquence une collision grave;

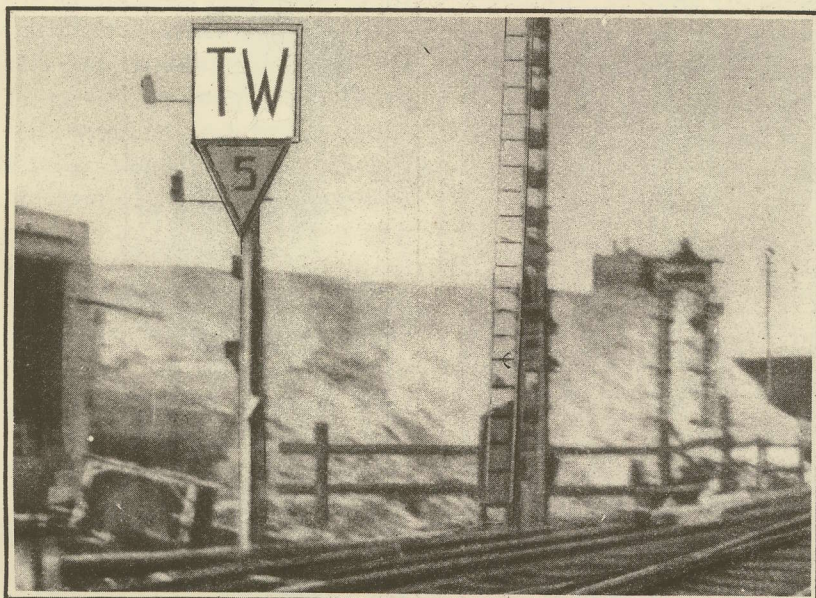
b) L'interdiction de cisailer une voie par une manœuvre, moins de trois minutes avant un train attendu;

c) L'obligation du chef de station de s'assurer si un itinéraire est tracé complètement avant que le signal de départ soit donné à un train. (Pour la définition de l'itinéraire en termes ferroviaires, voir le Livre III, page 4).



## LE RESPECT DE LA VITESSE

Les vitesses de plus en plus grandes, que l'évolution moderne des transports exige, tendent à diminuer la sécurité, élément primordial. Aussi la vitesse des trains et des manœuvres est-elle sévèrement réglementée. Elle est portée préalablement au départ, à la connaissance du personnel de conduite et de surveillance des trains.



TRIANGLE DE RALENTISSEMENT TEMPORAIRE SUR POTEAU T.W.

Il est à remarquer à ce sujet, que les signaux indicateurs d'allure, dont il est question aux pages 17, 18 et 19 du Livre III, ne constituent qu'un rappel d'instructions reçues et une indication d'exécution.

L'appareil enregistreur de vitesse donne au mécanicien l'indication de la vitesse réelle effectuée tout en l'enregistrant pour contrôle. Le contrôle et la stricte observance des instructions relatives à la vitesse sont ainsi minutieusement suivis.

D'autre part, comme nous l'avons vu lors de l'étude de la signalisation, il est tenu compte de la distance de freinage dans l'implantation des

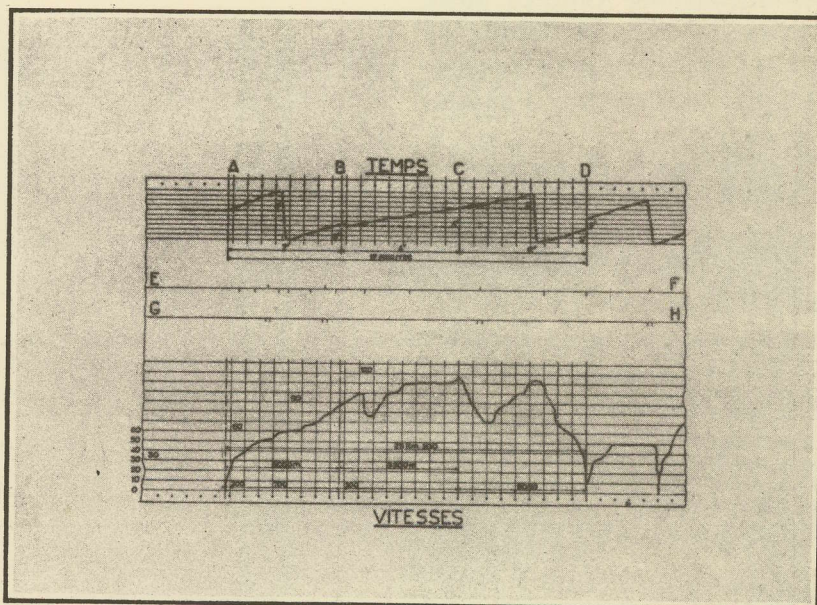
signaux auxquels tout conducteur de trains doit obéissance immédiate et passive.

Il est un autre facteur dont il est tenu compte dans l'implantation des signaux, c'est la distance de visibilité. L'on tient notamment compte, pour la répétition des signaux d'arrêt absolu par les signaux avertisseurs, de leur situation, soit qu'ils soient situés en courbe ou en tranchée. Ceux-ci sont doublés, ainsi que nous le disions à la page 11 du Livre III, par des signaux dits « BIS ».

En cas de pluie, de brouillard, de neige, les signaux d'arrêt absolus fixes sont doublés par des signaux acoustiques mobiles appelés « pétards » qui, placés sur le rail, explosent au passage du premier essieu et attire ainsi l'attention.

Dès que les circonstances atmosphériques ne permettent pas de distinguer clairement le feu rouge des signaux à plus de 100 mètres, ces pétards doivent être placés.

Des triangles, jaunes (ralentir) ou verts (reprise) rappellent aux mécaniciens, sur le terrain, les instructions réglementaires en ce qui concerne les variations de vitesse des trains.



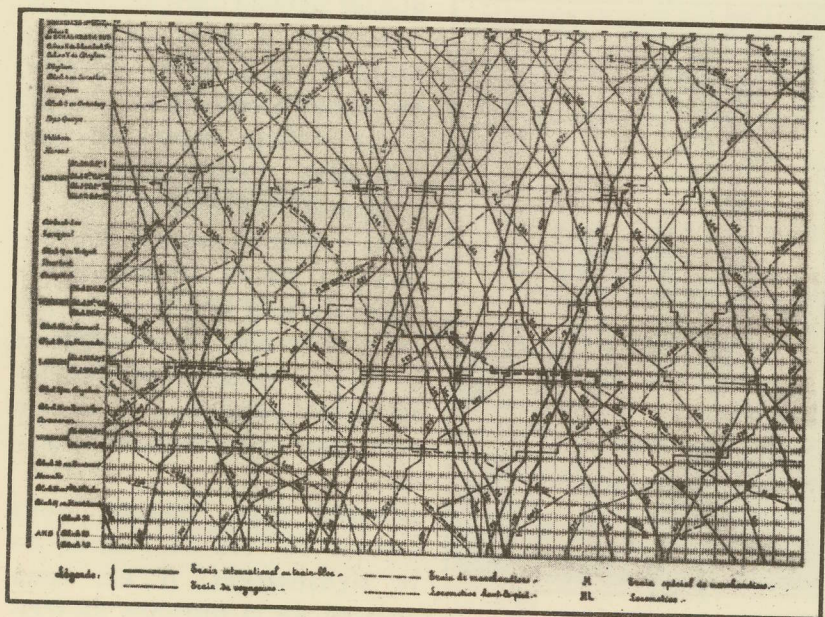
EXTRAIT D'UNE BANDE ENREGISTREUSE DE CONTROLE, PORTEE PAR LES LOCOMOTIVES



## LA COORDINATION

Une coordination rationnelle et bien étudiée est indispensable pour obtenir un coefficient élevé de sécurité.

Bien que nous reviendrons plus en détail par la suite sur les problèmes de l'exploitation, nous signalons, dès à présent, que les mouvements des trains, qui sont établis par des graphiques



GRAPHIQUE THÉORIQUE DE LA MARCHÉ DES TRAINS

sans que pour cela la responsabilité des autres agents soit diminuée. Il prend les décisions d'ensemble, car il connaît les possibilités de la ligne, des stations, des remises, etc.

Cette innovation a été introduite pour la première fois, en Europe, par l'armée américaine pendant la guerre 1914-1918 sur la ligne Bordeaux-Paris et a été adoptée aux Chemins de Fer Belges après 1919. Elle affecte actuellement une portion importante du réseau.

Un dispatching central, situé à Bruxelles dans les locaux de la S.N.C.B. coordonne les mouvements intéressant l'ensemble du réseau.

Un agent appelé « régulateur » prend dans les gares de formation des décisions identiques au dispatcher de ligne.

Les enseignements que l'on retire de la comparaison des graphiques théoriques et des graphiques reproduisant les mouvements réels servent à rectifier et à corriger tous les inconvénients qui apparaissent au cours de l'exploitation normale. Ils permettent d'augmenter le trafic s'il y a lieu, tout en respectant, sinon en augmentant encore la sécurité.

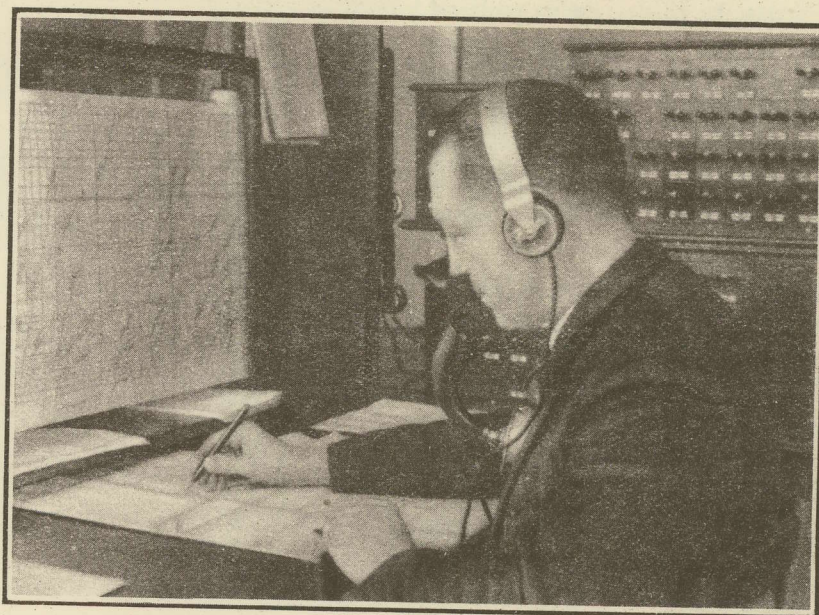
théoriques dont nous montrons ci-dessous un extrait, sont suivis en permanence sur les principales lignes par un agent supérieur, qui a une formation théorique très poussée, joint à une pratique de l'exploitation très grande.

De plus, cet agent n'a qu'une ou quelques lignes à contrôler et les connaît à fond, ainsi que leur possibilité.

Chef absolu et responsable dans son secteur, il porte un nom intraduisible en français. C'est le « dispatcher ».

Il tient à jour un graphique réel, basé sur les mêmes principes que le graphique théorique.

Il commande sur toute la ligne,



LE DISPATCHER DRESSE LE GRAPHIQUE RÉEL DE LA MARCHÉ DES TRAINS



# MODE D'EXPLOITATION

## LES PRINCIPES



Depuis l'origine de l'exploitation des chemins de fer, les réseaux se sont compliqués. Le nombre de points dangereux ainsi que le trafic se sont fortement accrus. La vitesse a été constamment augmentée.

Le mode d'exploitation d'une ligne de chemin de fer varie essentiellement avec la nature et la densité de la ligne. L'on comprend aisément que les deux dangers principaux à éviter sont :

1. — le **rattrapage** de deux trains l'un suivant l'autre;
2. — la **collision** de deux trains venant en sens inverse et circulant sur une même voie.

Suivant le trafic de la ligne envisagée, on utilise une des trois méthodes ci-après :

- 1<sup>o</sup>) on adopte la **marche à vue**.

Le conducteur doit toujours rester maître de sa vitesse et pouvoir s'arrêter devant un obstacle, même pouvant surgir brusquement.

C'est le mode d'exploitation des tramways et celui des chemins de fer lorsque toutes les communications sont interrompues.

- 2<sup>o</sup>) on peut adopter une **méthode d'espacement des trains par le temps**.

Cette méthode, qui est moins onéreuse de frais d'installation que la suivante, est adoptée souvent aux chemins de fer d'intérêt local appelés, en Belgique, chemins de fer vicinaux. Dans cette méthode, il faut toujours un certain intervalle de temps entre le passage au même point de deux trains.



3°) Il existe une troisième méthode d'exploitation qui est utilisée sur les lignes importantes. C'est la **méthode d'espacement des trains par la distance**.

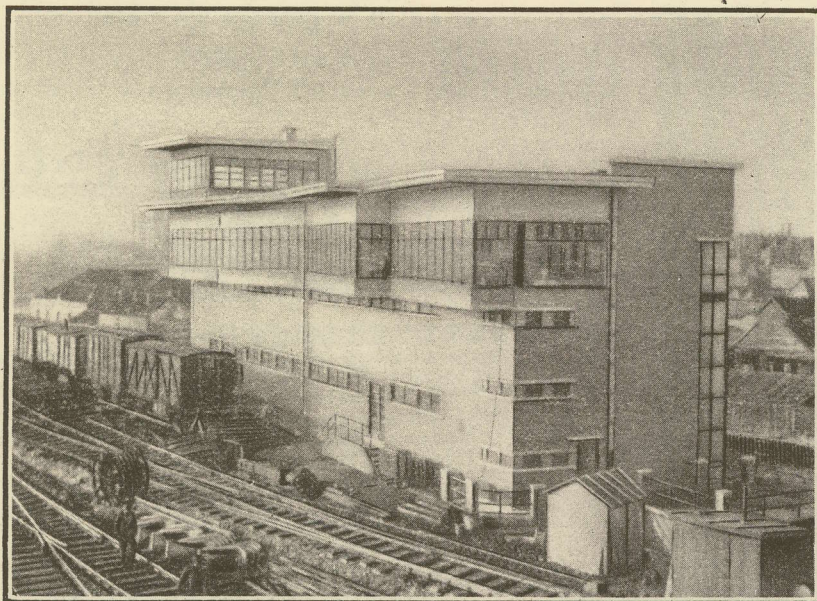
Une certaine distance, qui varie selon les lignes et même sur la même ligne est toujours maintenue entre deux trains. Il est à remarquer qu'en dehors des méthodes d'exploitation, la sécurité est encore assurée sur les lignes par de nombreuses précautions.

En Belgique, en signalisation à trois positions, les feux, pour éviter qu'un signal ne donne une indication erronée, proviennent d'une même source (montage des lampes en série ou emploi du miroir). Il serait dangereux, en effet, qu'un signal devant, à la fois, présenter un double feu vert et jaune, ne présente que le premier.

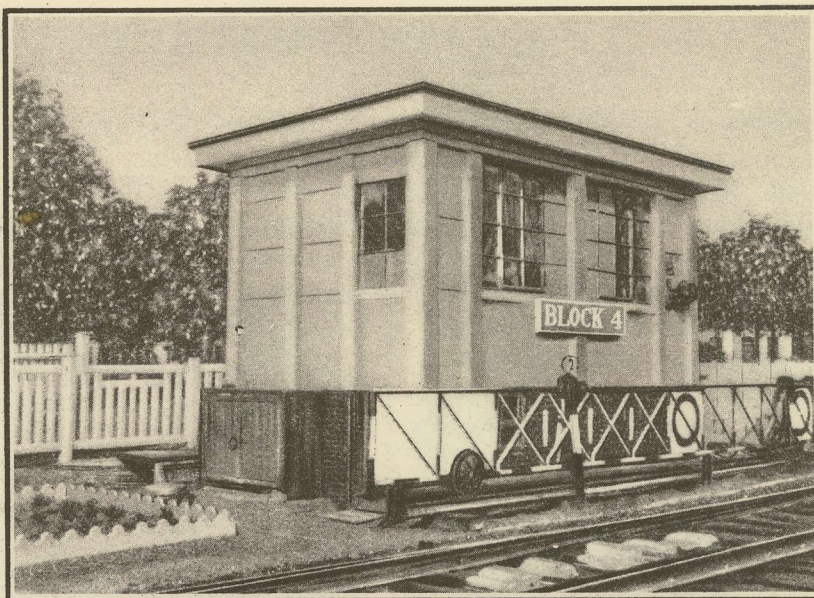
D'autre part, les vitres interchangeable des signaux ont un diamètre différent par coloris. Impossible de se tromper, par conséquent, lors du montage.

En signalisation lumineuse, l'orientation du faisceau lumineux est vérifiée par le remplacement, lors du placement ou de la vérification, d'un télescope. On est, ainsi, certain que le feu sera toujours bien orienté. Le fait d'utiliser une double lentille dont la première est un verre clair a pour but d'éliminer les feux fantômes.

Pour toutes les signalisations, la sécurité est renforcée par de multiples contrôles électriques et mécaniques et l'emploi de dispositifs ou d'appareils tels que rails isolés, pédales, lattes de calage, désengageurs, slots, circuits de voies, verroux et la concordance de sécurité entre les positions incompatibles ou dangereuses par des dispositifs appelés enclenchements.



CABINE ÉLECTRIQUE A BRUXELLES-MIDI



CABINE DE BLOCK A DIEGHEM

L'on conçoit que les méthodes d'exploitation doivent, sur un réseau ferré, différer selon que l'on veut assurer la protection des trains en pleine voie ou dans les endroits de garage et de croisement, c'est-à-dire, dans les stations ou aux bifurcations (endroits où des lignes se concentrent ou se dispersent).

Nous verrons donc d'abord les méthodes d'exploitation utilisées sur les lignes de chemins de fer et puis celles qui sont utilisées dans les gares et les bifurcations. Ces méthodes différentes sont nées des différences capitales auxquelles répondent les installations.



## LES LIGNES

**LE BLOCK-SYSTEM.**

La protection des trains en pleine voie, ainsi que la nécessité d'assurer un écoulement régulier des transports, a, peu à peu, depuis l'origine des chemins de fer, fait réglementer de façon de plus en plus sévère la circulation des trains entre les stations.

Une méthode d'exploitation est née. Elle porte le nom de « **block-system** ». Elle a pour but d'assurer la circulation des trains qui se suivent sur une même voie, tout en évitant qu'ils puissent se rejoindre.

Les lignes sont divisées en tronçons dont la longueur varie suivant leur situation (elles sont plus courtes, par exemple, à proximité des stations où normalement la vitesse est diminuée) et suivant la densité du trafic à écouler sur une ligne (moins le trafic est grand, plus les sections peuvent être longues).

L'on est toutefois limité dans la longueur des sections par la nécessité de permettre au mécanicien, suivant la vitesse autorisée, d'arrêter son train. Pour arrêter celui-ci, il lui faut une certaine distance dite « de freinage » (voir pour celle-ci, le Livre III, page 10).

Ces parties sont appelées « section de block ».

Un principe de base est établi :

« **Une section de block ne peut être occupée que par un seul train** ».

Les dérogations à cette règle sont rares et ne peuvent l'être qu'en observant des conditions très strictes.

L'entrée de chaque section de block est commandée par un signal d'arrêt absolu. Son aspect, en Belgique, ne diffère en rien des autres signaux d'arrêt absolu. Ce signal porte le nom de « **signal de block** ».

Le signal qui termine une section de block non suivie d'une autre section, porte le nom de « **signal de fin de section de block** ».

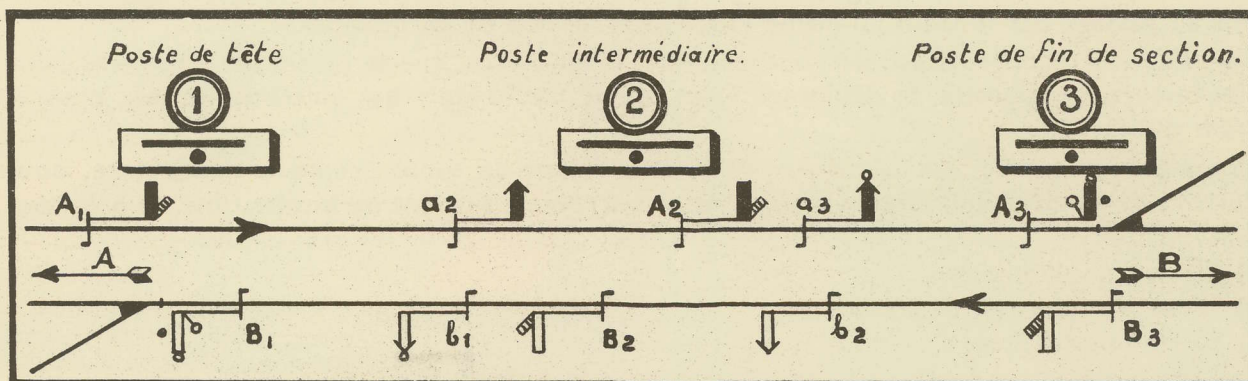
On appelle, d'autre part, « **poste de block** » le poste qui assure la manœuvre des signaux. Les postes de block portent un nom particulier suivant la situation qu'ils occupent sur la ligne : on distingue tout d'abord les **postes d'extrémité** et parmi ceux-ci :

- a) les **postes de tête** qui autorisent les entrées sur les lignes;
- b) les **postes de fin de section**, pour ceux qui autorisent les sorties des lignes.

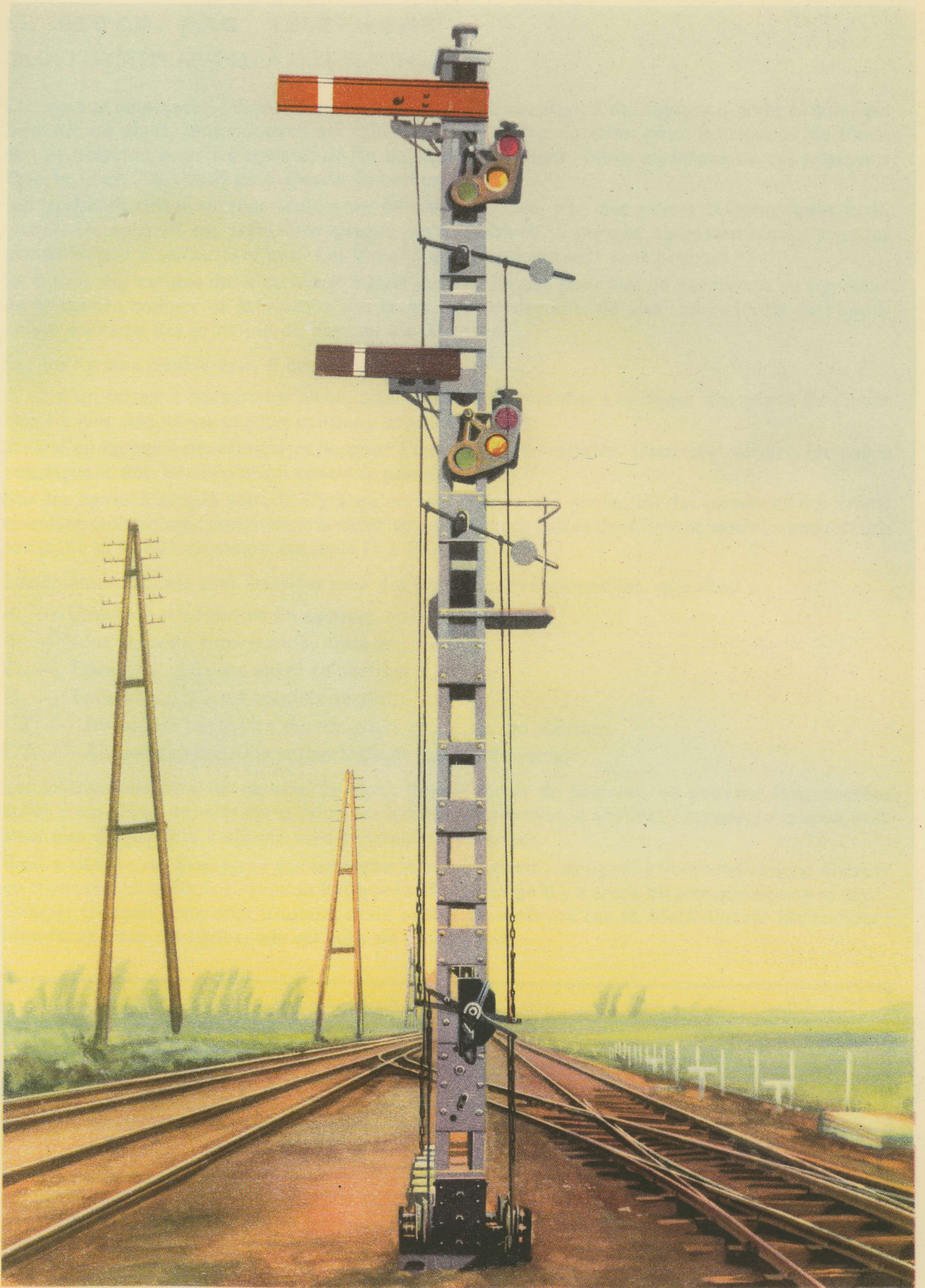
Les autres postes sont dits « **postes intermédiaires** ».

Il y a deux possibilités de block-system. Ce sont :

1. — le block-system absolu;
2. — le block-system permissif.







SIGNAL D'ARRÊT AVEC DÉSENGAGEUR



Dans le **block-system absolu**, le principe de base énoncé plus haut est d'application **intégrale** et **absolue**. Sauf en cas d'accident, une section ne peut être occupée par deux trains.

A la S.N.C.B., où la sécurité prime toute autre considération, ce seul mode d'exploitation est en vigueur.

Dans le **block-system permissif** (non en usage sur le réseau belge), moyennant des précautions bien déterminées et dans certaines circonstances, on peut admettre, en service normal, un train dans une section de block occupée.

Cette façon de faire permet d'augmenter le débit d'une ligne, mais au détriment de la sécurité.

Le block-system absolu peut-être appliqué de deux façons différentes, à savoir :

1. — à **voie fermée**. C'est-à-dire que leur accès en est normalement interdit. Les signaux sont donc **normalement fermés**.

Le block-system absolu à voie fermée peut être :

a) à **sections bloquées**. L'ouverture du signal est subordonnée à une demande d'introduction et à la réception de l'autorisation;

b) à **sections débloquées**. L'autorisation d'ouverture du signal est donnée dès que le train a libéré la section suivante.

2. — à **voie ouverte**. Le signal est ouvert dès que le train qui occupait une section l'a libéré. Les signaux sont donc **normalement ouverts**.

A l'exception de la ligne électrique Bruxelles-Anvers, sur toutes les autres lignes de la S.N.C.B., il est fait usage du block-system absolu à voie fermée.

Ce block appelé aussi block manuel, car il exige l'intervention d'un personnel garde-block, fonctionne sous deux formes différentes :

1<sup>o</sup> block-system par **téléphone** où l'on utilise exclusivement le téléphone;

2<sup>o</sup> block-system par **appareils de block** enclanchés avec les signaux. C'est-à-dire qu'une liaison existe entre les appareils et les signaux qui n'autorisent certaines opérations que dans des conditions déterminées.

Les principales prescriptions à observer sont les suivantes :

1<sup>o</sup> Le signal d'entrée d'une section ne peut être ouvert que si l'autorisation a été **demandée** et **reçue**.

2<sup>o</sup> L'autorisation ne peut être accordée que si la section est **libre**.

3<sup>o</sup> Le signal d'entrée doit être **refermé immédiatement** après l'entrée du train complet en section.

Le signal de sortie doit également être **refermé immédiatement** après la sortie du train complet de la section.

4<sup>o</sup> Le poste **suivant** doit être informé de l'**entrée en section**.

5<sup>o</sup> Le poste **précédent** doit être informé de la **sortie de section**.

6<sup>o</sup> L'autorisation donnée n'est valable que pour **une ouverture** du signal.

7<sup>o</sup> Aucune demande ne peut être introduite si le poste suivant n'a pas avisé que le train précédent a quitté la section.

Sur la ligne électrique Bruxelles-Anvers, le block-system absolu est établi à voie ouverte. Sur certaines sections de la ligne, le block est **automatique**, c'est-à-dire que les signaux sont mis au passage par le train lui-même sans l'intervention de garde-block.

Sur d'autres sections, il est semi-automatique. C'est-à-dire, que le personnel intervient pour l'ouverture des signaux, le déblocage étant donné par le train qui quitte la section, pour le train qui le suit.

Comme au point de vue sécurité, ces questions sont de toute première importance, nous verrons de manière détaillée les trois principaux types de système de block utilisé en Belgique, à savoir :

a) Block par téléphone;

b) Block par appareil de block;

c) Block automatique.



## LE BLOCK PAR TÉLÉPHONE

(BLOCK-SYSTEM ABSOLU A VOIE FERMÉE).

Les signaux employés ne diffèrent en rien, au point de vue aspect, des signaux d'arrêt ordinaires. Seul sur les plans, leur notation est différente. Il y a une notation pour les signaux de block et une notation pour les signaux de fin de section de block. Nous parlerons de ces notations dans le Livre XII relatif au « Dessin ferroviaire ».

Les appareils téléphoniques utilisés ne diffèrent pas non plus des postes téléphoniques ordinaires. Un appareil est placé dans chaque poste de block. Il permet de communiquer avec les postes voisins d'amont et d'aval. Les circuits qui les relient leur sont propres.

En outre, des carnets dit « de block » sont utilisés. Ils ont pour but de permettre au signaleur de se rendre compte de la position des trains. Ils permettent, de plus, un contrôle de l'application correcte des principes de base du block-system.

Sur les lignes à **double voie**, il est fait usage :

1. — d'un carnet à couverture bleue, pour un sens de marche. Les lignes des pages du carnet renseignent une numérotation continue **impaire** (1 à 99);
2. — d'un carnet à couverture rose, pour l'autre sens de marche. Dans ces carnets, les pages renseignent une numérotation continue **paire** (2 à 100).

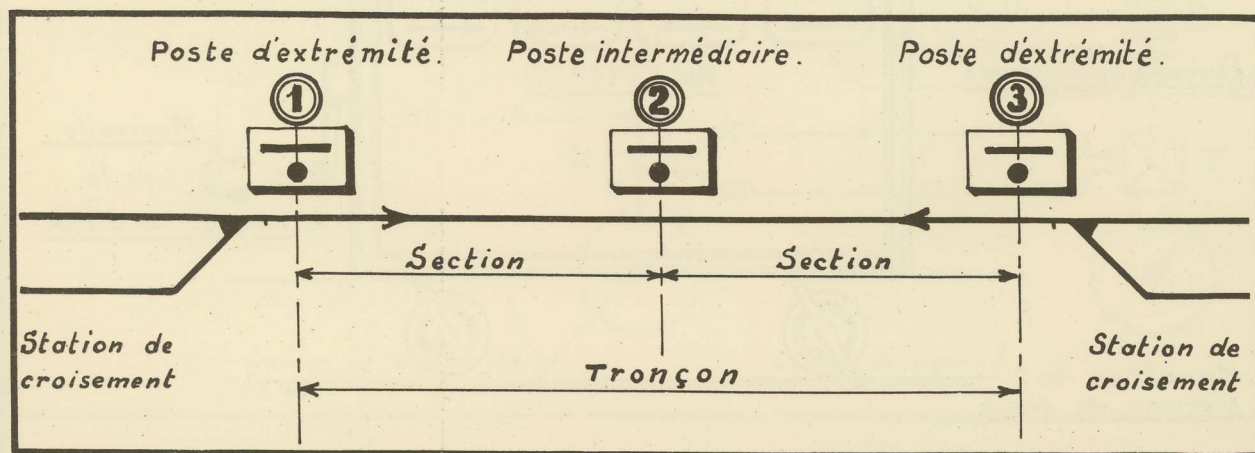
Sur les lignes à **simple voie**, il n'y a qu'un seul carnet par poste, car les annonces des trains circulant dans un sens intéressent la sécurité des trains circulant dans l'autre sens. La couverture est jaune et la numérotation **continue** (1 à 100).

Les communications sont inscrites sous des formes conventionnelles, que voici :

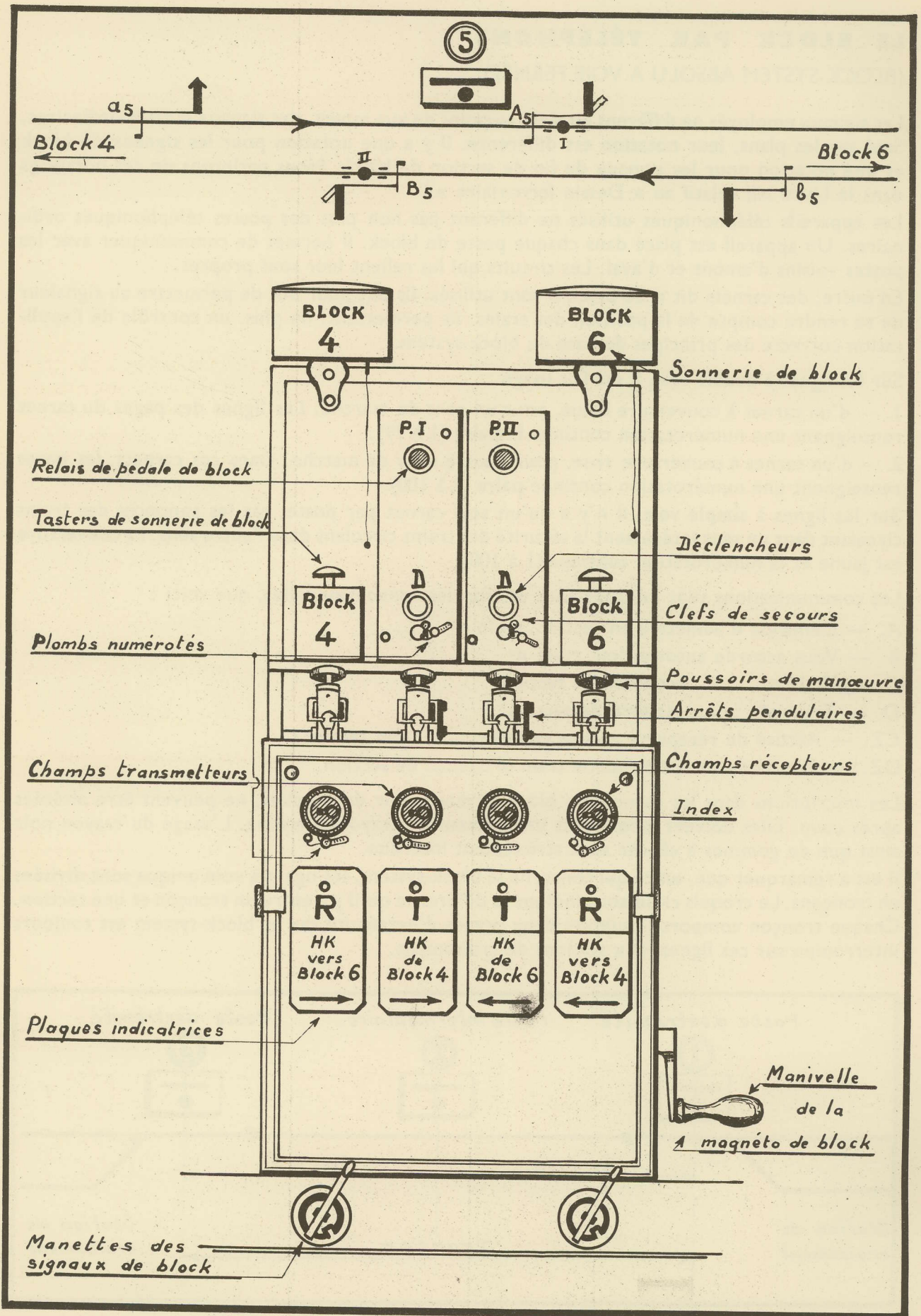
- A. — Demande d'admettre en section, train n° .....
- B. — Vous accorde autorisation, train n° .....
- C. — Train n° ..... est entré en section;
- D. — Train n° ..... est sorti de section;
- CZ. — Accusé de réception entrée train n° ..... en section;
- DZ. — Accusé de réception sortie train n° ..... de section.

Les inscriptions dans les carnets de block devant servir de preuves, ne peuvent être altérées après coup. Elles doivent être faites uniquement au crayon d'aniline. L'usage du crayon noir ainsi que de gommes à effacer sont strictement interdits.

Il est à remarquer que, en ce qui concerne le block-system, les lignes à voie unique sont divisées en tronçons. Le croquis ci-dessous indique la différence qu'il y a entre un tronçon et une section. Chaque tronçon comporte toujours deux postes d'extrémité car le block-system est toujours interrompu sur ces lignes, aux stations de croisement.









## LE BLOCK ENCLENCHÉ

(BLOCK-SYSTEM ABSOLU A VOIE FERMÉE).

Outre les moyens utilisés dans l'emploi du block-system par téléphone, le block-system enclenché utilise des moyens complémentaires qui sont :

1. — Les appareils dits de block, sont placés dans les postes; les gravures de la page précédente, en ce qui concerne les lignes à double voie et de la page suivante, pour ce qui est des lignes à simple voie en donnant un aspect général;

2. — Les pédales de block sont, soit des contacts à mercure fonctionnant par la flexion du rail sous le poids des trains, soit un rail isolé.

Ces pédales sont, dans certains cas, utilisées pour remettre automatiquement à l'arrêt des signaux, après le passage des trains.

Dans le block enclenché, les carnets et les annonces sont faites comme dans le block par téléphone, toutefois, les autorisations de blocage et de déblocage des sections sont matérialisés par les appareils qui se trouvent également sous la dépendance des postes voisins ne permettent le fonctionnement des leviers commandant les signaux que si les conditions exigées par le fonctionnement du block-system sont réellement effectuées.

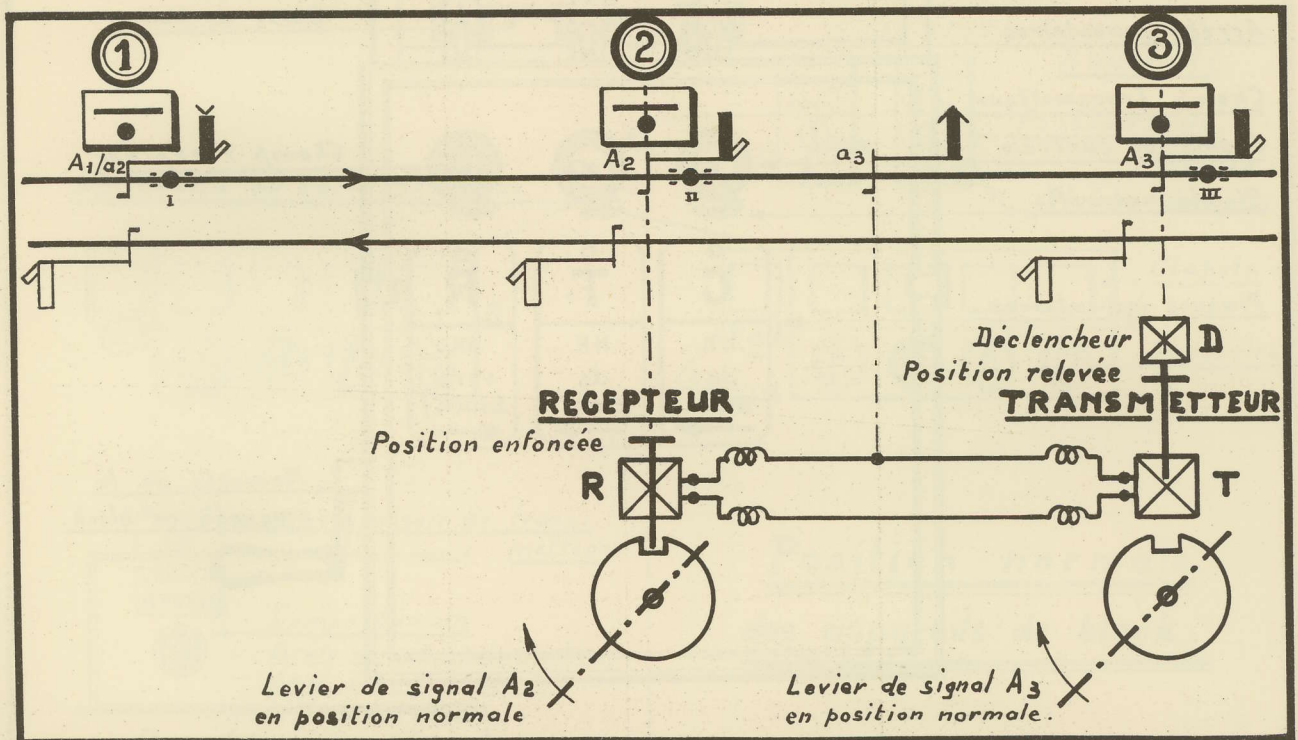
De plus, un contrôle de certaines opérations est effectué par les trains eux-mêmes au moyen des pédales que nous avons citées plus haut.

La complexité des manœuvres est sévèrement et minutieusement réglementée. Cette réglementation, qui prévoit les cas d'avaries, est très étendue et sortirait du cadre du présent ouvrage.

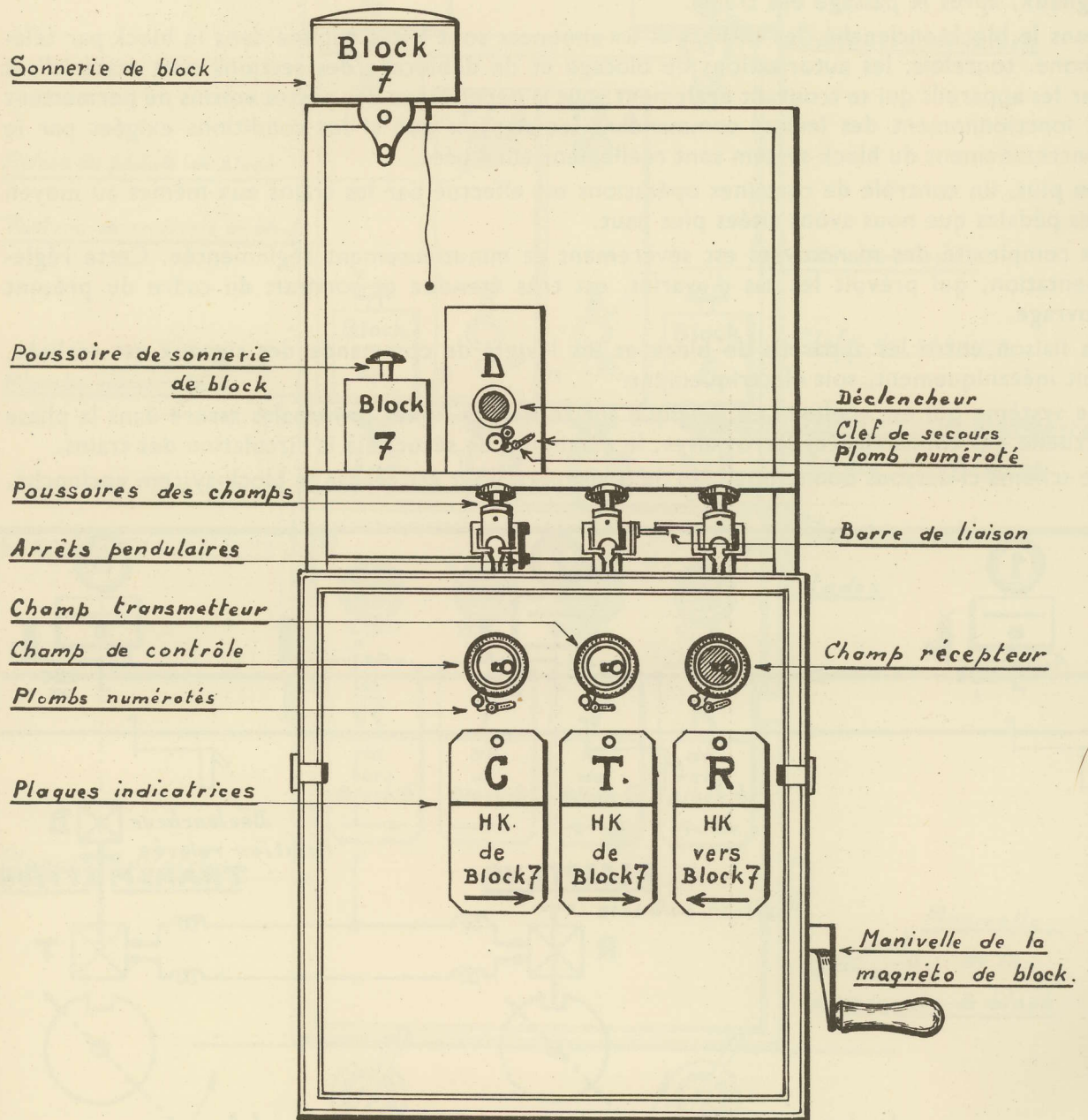
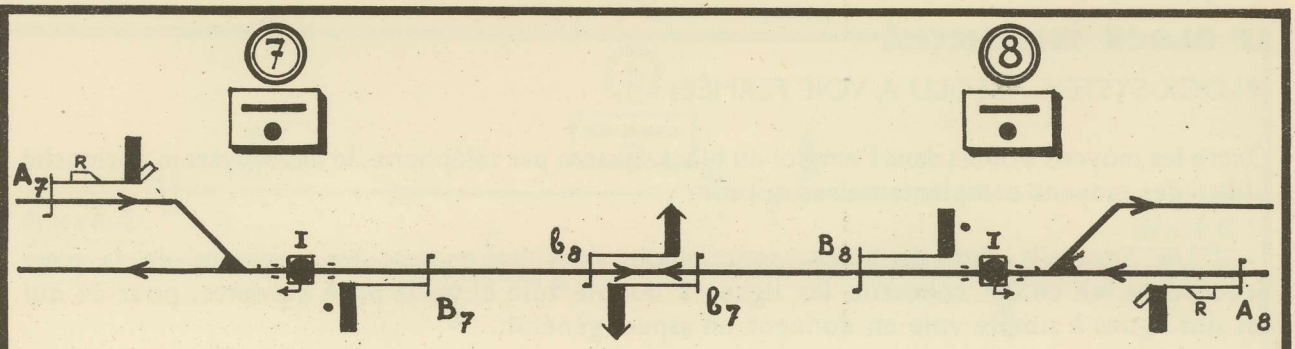
La liaison entre les appareils de block et les leviers de commande des signaux est réalisée, soit mécaniquement, soit électriquement.

Ce système qui est appliqué en Belgique sur toutes les lignes principales assure dans la phase actuelle des connaissances ferroviaires, le maximum de sécurité à la circulation des trains.

Le schéma ci-dessous donne une idée de la manière dont est réalisé le block-system enclenché.

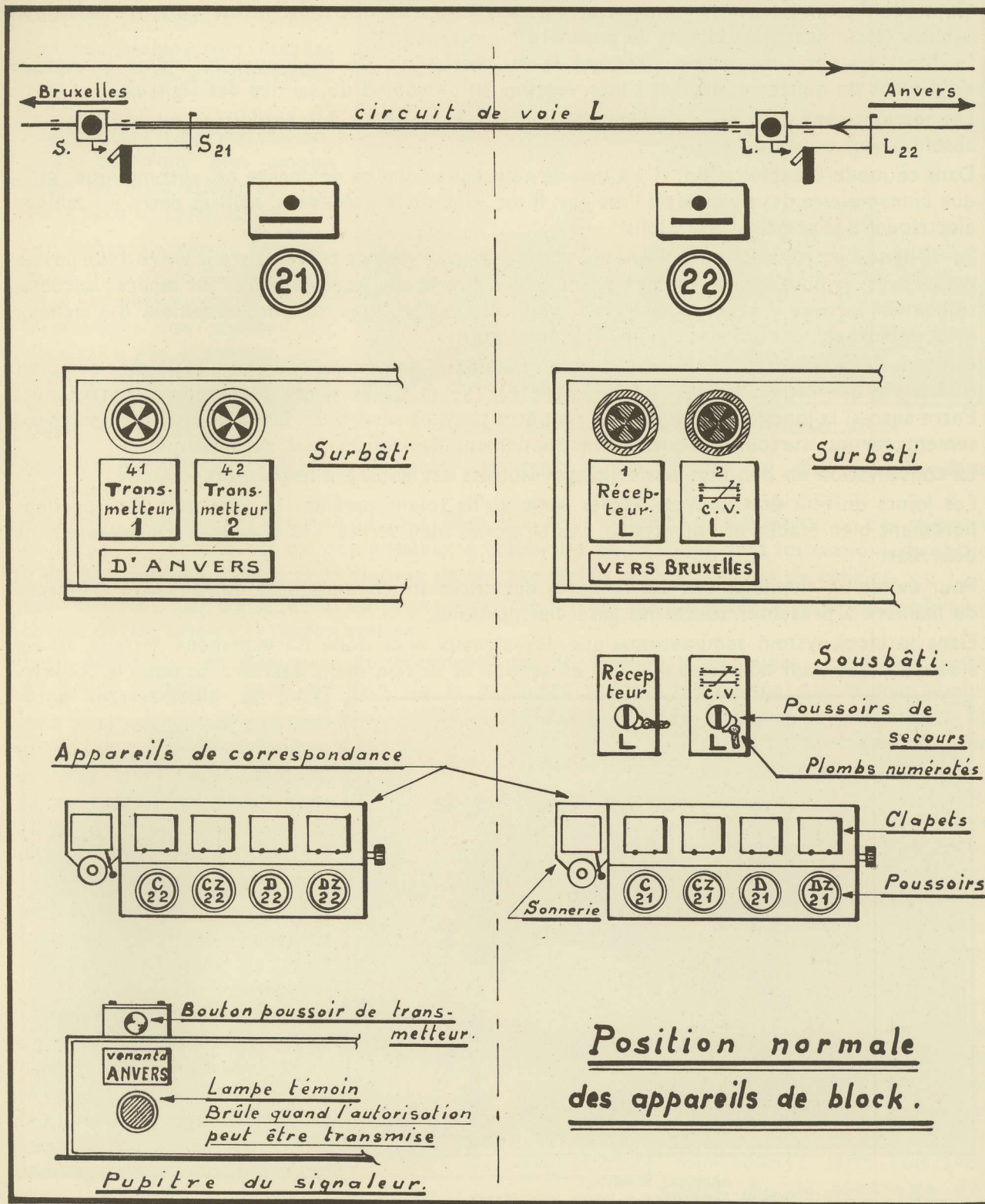








Il existe un système dit « Block à relais » qui n'est qu'une variante du block-system par appareils enclenchés. Ce système est pourvu d'un appareillage permettant des manœuvres plus rapides en réduisant au minimum les pertes de temps qui sont afférentes à la manœuvre des appareils figurant aux pages 14 et 16 qui précèdent. Les cas d'emploi sont rares, car normalement, les appareils de block enclenché suffisent dans la généralité des cas et ce n'est que sur certaines lignes à fort trafic, que le block à relais est utilisé. Il s'agit toujours de postes très importants où les leviers des signaux sont manœuvrés électriquement.





## LES BLOCKS SEMI-AUTOMATIQUE ET AUTOMATIQUE

(BLOCK-SYSTEM ABSOLU A VOIE FERMÉE ET A VOIE OUVERTE).

Dans le block-system **semi-automatique**, le train, en quittant une section, prépare lui-même le circuit de déblocage. Il faut, toutefois, l'intervention du signaleur du poste de block se trouvant à l'extrémité de la section. Celui-ci, au moment où le train lui est présenté pousse sur un poussoir, ce qui envoie au poste précédent le courant de déblocage.

Ce mode d'exploitation du block-system absolu à voie fermée n'est utilisé qu'entre certaines cabines électriques des stations de première importance.

Le block-system **automatique** présente la caractéristique de débloquer lui-même la section qu'il vient de quitter et ce, sans l'intervention du personnel du service des signaux.

Les sections sont donc normalement libres. Elles sont de ce fait exploitées au block-system absolu à voie ouverte.

Dans ce mode d'exploitation, il y a lieu de remarquer que ce déblocage est automatique, mais que la manœuvre des signaux ne l'est pas. Il est, comme le précédent, utilisés entre les cabines électriques des principales stations.

Sur la ligne électrique Bruxelles-Anvers, lorsque des sections de block existent entre deux postes consécutifs, la mise au passage des signaux sur les sections intermédiaires est assurée automatiquement lorsque le train a quitté la section. Sur ces sections, le fonctionnement des signaux et le déblocage est donc entièrement automatique.

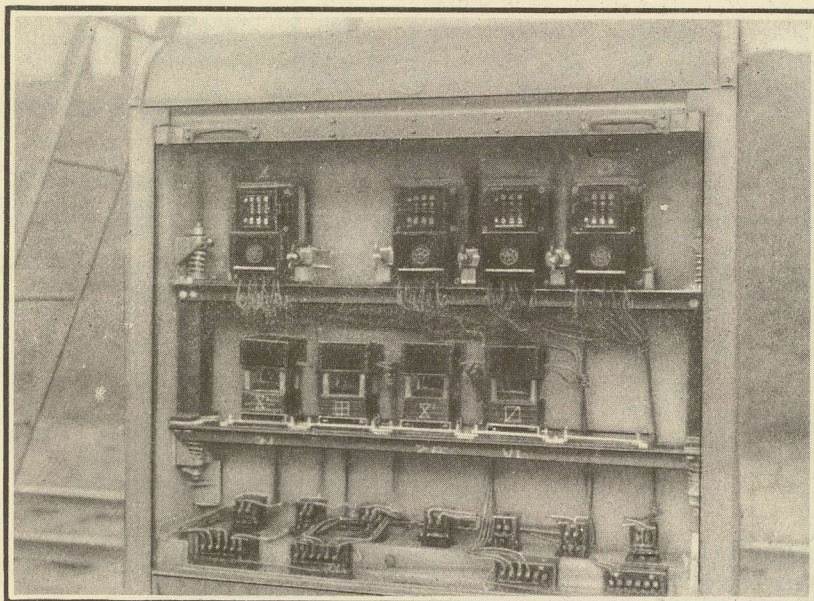
Dans les deux systèmes, la sécurité repose surtout sur les circuits de voie, c'est-à-dire combien il importe que ceux-ci soient fréquemment vérifiés et qu'ils soient parfaitement entretenus. Entre autres, la jonction entre les rails doit être souvent revérifiée. Les soudures être soigneusement revues, surtout lorsque le fonctionnement des signaux est automatique.

La conservation en bon état des éclissages isolants est encore d'importance capitale.

Les joints doivent être souvent réglés pour qu'ils soient parfaits. La voie doit être particulièrement bien établie et entretenue. Les tirefonds bien serrés. Les traverses convenablement bourrées.

Pour éviter un cheminement des rails, les dispositifs anticheminement doivent être renforcés de manière à présenter toutes les garanties possibles.

Dans le block-system semi-automatique les signaux sont donc normalement fermés. Ils ne s'ouvrent que pour admettre un train en section et se referment derrière lui pour le couvrir.



ARMOIRE A RELAIS  
POUR SIGNAL LUMINEUX A DEUX PANNEAUX

Dans le block-system automatique, les signaux sont normalement ouverts. Ils ne se ferment que tant que le train reste en section et se rouvrent dès que le train l'a quittée qu'un train soit ou non attendu.

Les signaux de ce système portent fixés au fût une pancarte rectangulaire avec l'inscription « AUT ».

Cette pancarte est éclairée la nuit par réflexion. Chacun de ces signaux est en outre pourvu d'un appareil téléphonique réservé à l'usage du personnel des trains et à utiliser par ceux-ci en cas de dérangement du signal.



## LES STATIONS ET LES BIFURCATIONS

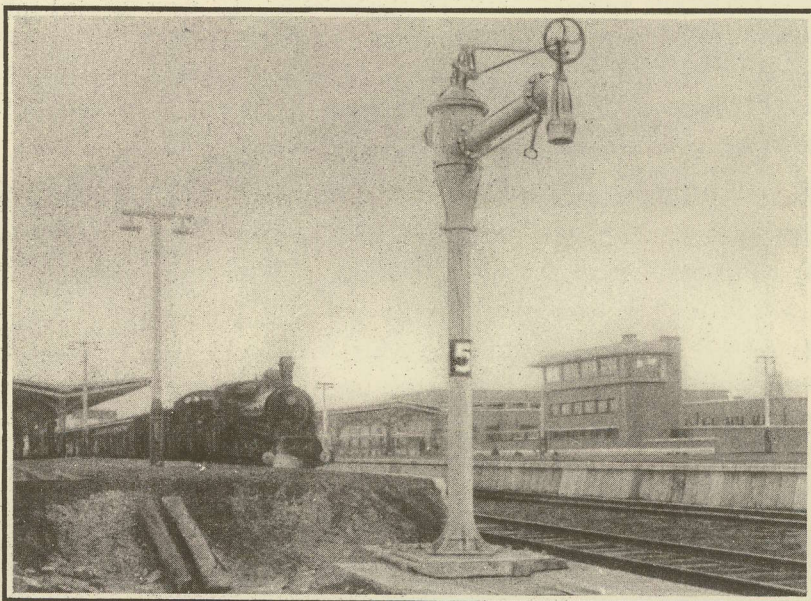
Les voyageurs et les marchandises à transporter doivent pouvoir accéder aux trains. On a donc établi le long des lignes de chemin de fer, des installations permettant :

- 1° L'accès du public aux trains;
- 2° Le chargement, le déchargement ou le transbordement des marchandises.

Ces installations sont établies en des endroits judicieusement choisis.

Elles portent le nom de station. Nous décrirons plus amplement les installations des stations dans le Livre XIV.

Les lignes s'arrêtant aux stations, nous avons dû attirer sur elles l'attention, car la notion élémentaire des stations est nécessaire dès à présent pour la compréhension des règles de sécurité relatives aux mouvements des trains.



BRUGES. — LES QUAIS ET LA CABINE DE SIGNALISATION.

Les mesures spéciales, décrites ci-après, assurent la continuité du block-system dans les stations.

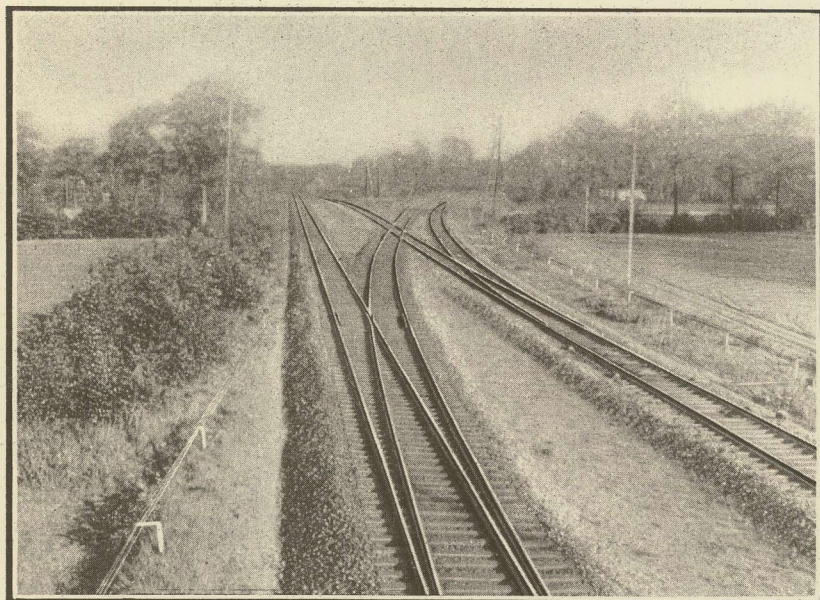
A certains endroits, les lignes se divisent. Bien que, pour la facilité de l'exploitation des chemins de fer, on recherche, autant que possible, à établir les bifurcations dans les stations, la chose n'est pas toujours faisable et la division de la ligne se fait alors en dehors de celle-ci.

Elles existent, par conséquent, en pleine voie, car il n'est pas toujours possible de prolonger la voie déviée jusqu'à la station voisine.

L'on dénomme, en Belgique, une bifurcation par le nom de la première station ou halte du tronc commun, suivi du nom de la première station rencontrée sur la voie la plus à gauche et suivie du nom de la première station sur la voie la plus à droite.

Nous avons vu que le block-system a pour but d'assurer la sécurité sur les lignes. Le système assurant la sécurité des trains circulant sur les voies de stations est obtenu par des dispositifs appelés « slots ».

Ces « slots » font dépendre l'ouverture d'un signal d'arrêt autorisant l'accès d'un train sur une voie de station, de tous les postes qui ont sous leur dépendance des appareils donnant accès à cette voie (voir page 30, le slottage des signaux).



UCCLE-LINKEBEEK. — BIFURCATION.



## LA COMMANDE DES APPAREILS EN CAMPAGNE

Les appareils se trouvant en campagne sont manœuvrés, dans la grosse majorité des cas par un agent appelé « signaleur ».

Ces appareils sont :

1. — Les **signaux** qui peuvent être manœuvrés, soit :

- a) par une transmission à double fil, s'il s'agit d'installation à manœuvre mécanique;
- b) par moteur électrique, s'il s'agit d'installation à manœuvre électrique. A noter qu'il n'y a qu'un seul moteur par signal.

2. — Les **aiguillages**.

Les appareils de changement de voie peuvent être manœuvrés :

a) **mécaniquement**, dans les installations à manœuvre mécanique, soit par :

I. — des connexions rigides, ou bien,

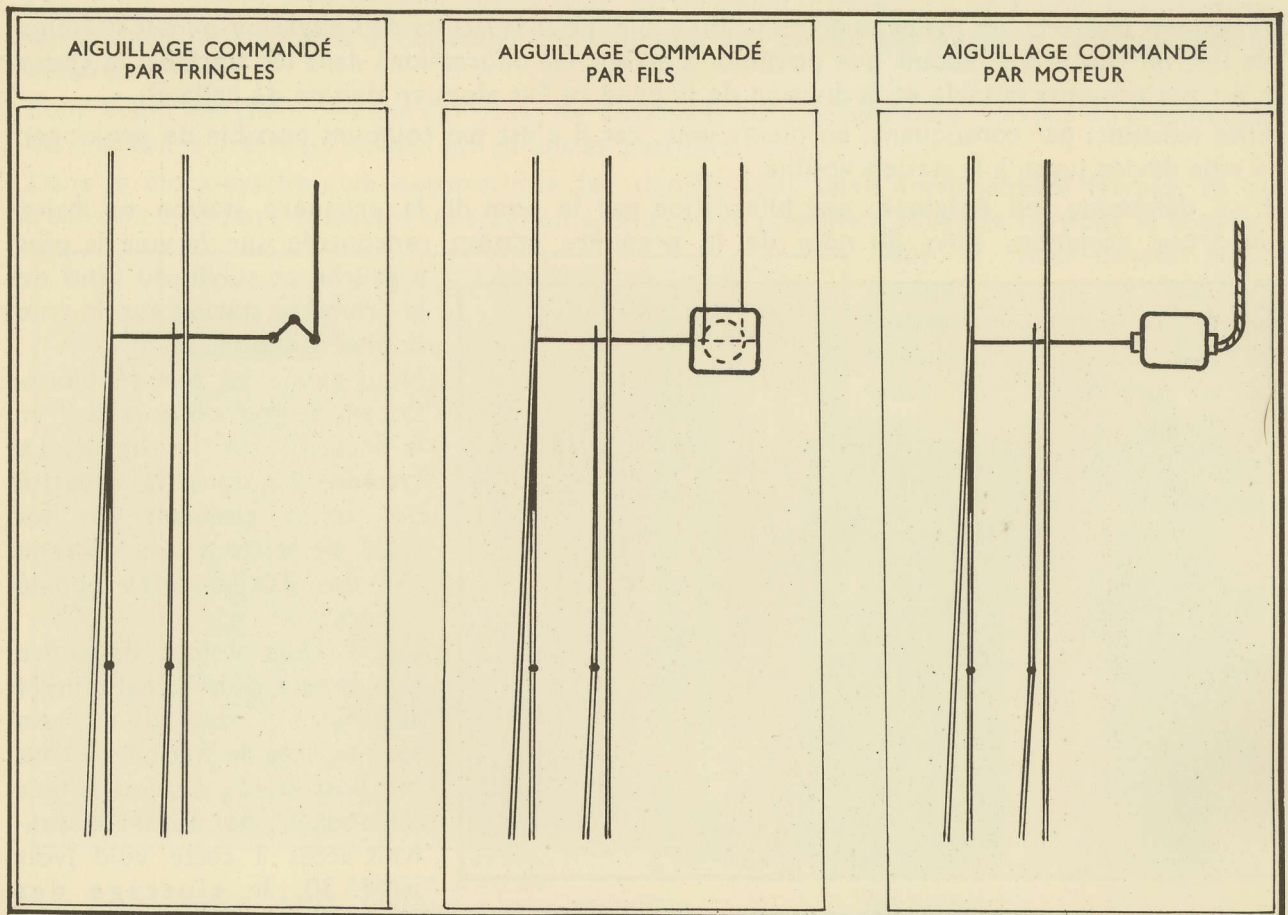
II. — par des connexions à double fil. Ces connexions actionnent près de l'appareil de voie une poulie de manœuvre. C'est cette poulie qui, à son tour, provoque le déplacement des aiguilles;

b) **électriquement** dans les installations à manœuvre électrique par l'intermédiaire d'un moteur électrique. Un commutateur monté sur le moteur limite sa course.

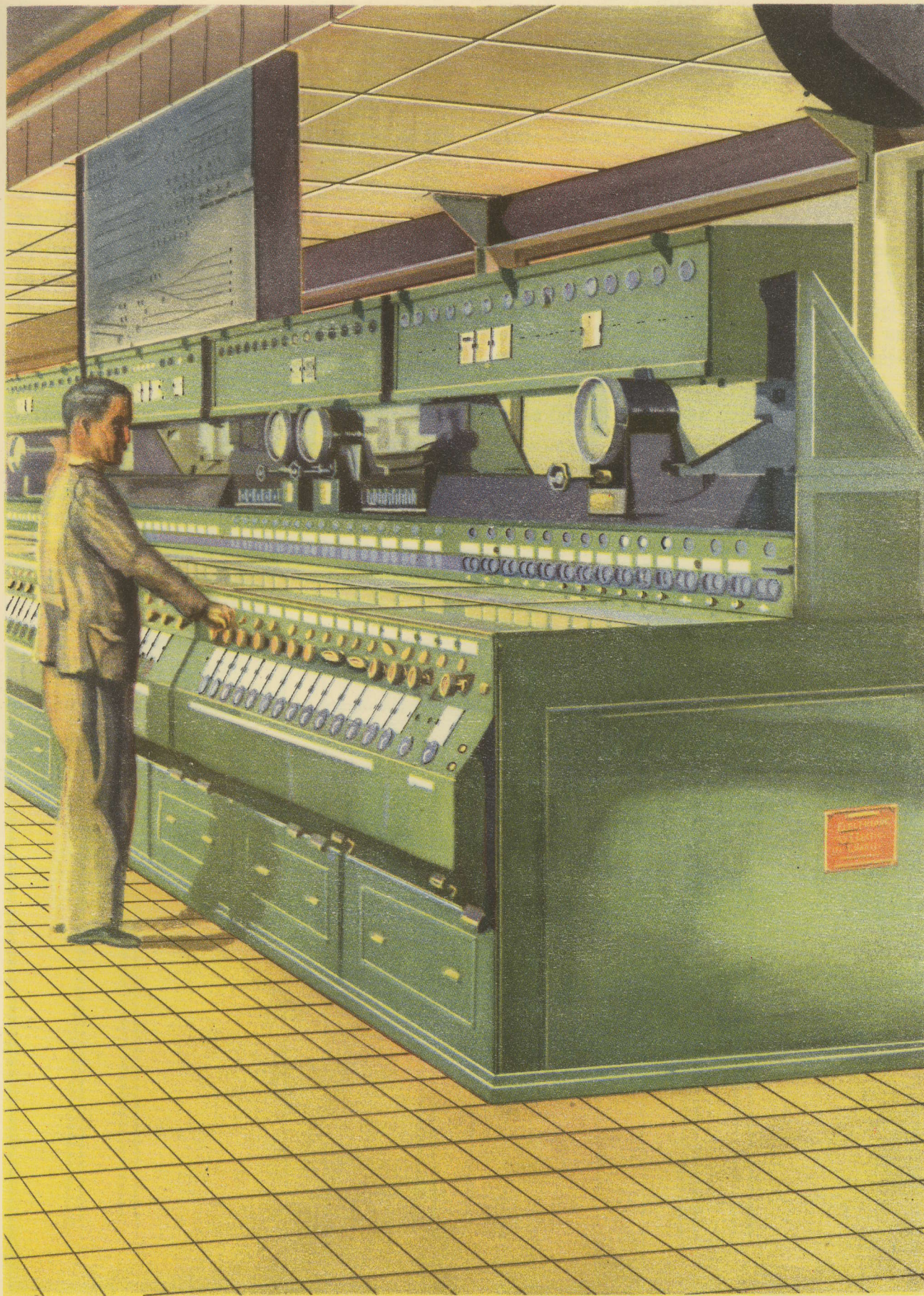
3. — Les **verrous de calage**.

Un dispositif spécial de sécurité est propre aux aiguillages.

Certains aiguillages peuvent être parcourus de la pointe vers le talon. Un entrebaillement des aiguilles provoquerait un déraillement, aussi, pour empêcher cet inconvénient, sont-ils munis d'un verrou qui maintient les aiguilles en place. Ce verrou est dénommé « verrou de calage ».







BRUXELLES-NORD - CABINE ÉLECTRIQUE



Ce verrou est souvent manœuvré également par le signaleur.

Les verrous peuvent être manœuvrés, comme les signaux et les aiguillages :

- a) soit mécaniquement;
- b) soit électriquement.

Dans les installations où la **manoeuvre se fait mécaniquement**, l'on distingue deux types de verrous de calage, ce sont :

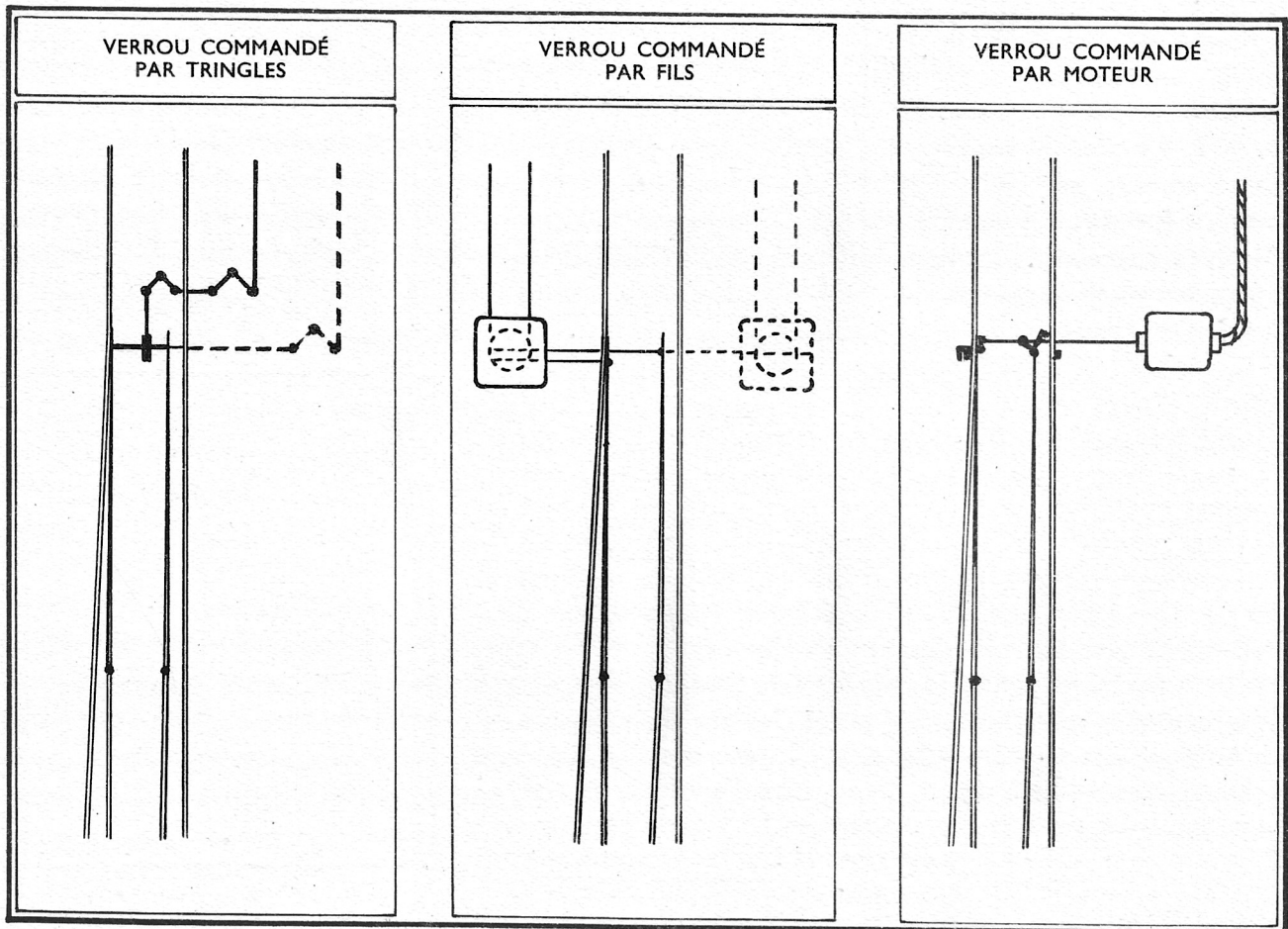
- a) les verrous de type **Saxby**. Ceux-ci se placent à l'intérieur de la voie et sont généralement actionnés par des tringles rigides;
- b) les verrous du type **circulaire**. Ce dernier type de verrou se place à l'extérieur de la voie. Ils sont actionnés par l'intermédiaire d'une transmission à double fil.

Dans les installations à **manoeuvre électrique**, le verrouillage est automatique. En effet, la tringle qui manœuvre les aiguilles entraîne dans son déplacement des crochets horizontaux qui, en fin de course verrouillent l'aiguillage. Il est à remarquer que toutes les aiguilles commandées électriquement possèdent un verrouillage.

L'identification des signaux et des appareils de voies se fait en campagne comme suit :

1. — **Signaux** : L'on peint sur les mâts à hauteur d'homme des lettres noires sur fond blanc. Une lettre majuscule sert de repère au signal d'arrêt. Une lettre minuscule aux signaux avertisseurs ou répéteurs. Si « A » est le repère d'un signal d'arrêt, « a » sera celui de son répéteur;

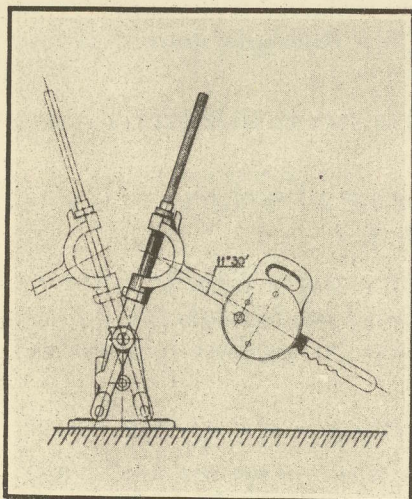
2. — Les **aiguillages** : L'on fixe sur une des traverses constituant la base de l'appareil de voie un chiffre métallique. Il est à remarquer que la numérotation est continue pour tous les appareils de voie d'une même station.





## LES APPAREILS DE MANŒUVRES.

Les appareils en campagne, qu'il s'agisse de signaux, d'appareils de voie ou de verrous sont manœuvrés par des appareils qui sont tous basés sur le principe du levier. Suivant le mode de groupage des leviers de manœuvres, l'on distingue deux types :



LEVIER A SIMPLE ACTION

métallique appelée **broche de calage**.

Lorsque l'on veut bloquer dans une position déterminée, la broche de calage et par conséquent le levier à contre-poids, on fait usage d'une serrure spéciale dénommée **serrure d'enclenchement**.

Cette serrure se fixe sur la base du levier.

Elle est construite de manière à ne permettre le retrait de la clé que si le levier est fixé dans la position désirée et préalablement déterminée.

Toutes les serrures d'une même station sont différentes. Par conséquent, leur présence dans le bureau du chef de station donne à ce dernier, l'assurance que toutes les aiguilles sont convenablement immobilisées.

Nous nous réservons de parler des appareils de manœuvres des passages à niveaux à la fin du présent fascicule, car contrairement aux autres appareils en campagne, ils ne fonctionnent pas au moyen de leviers mais de treuils.

Une couleur spéciale identifie les leviers de manœuvres. Le **bleu** = aiguillages. — Le **noir** = verrous. — Le **vert** = itinéraires. — Le **rouge** = les signaux d'arrêt ou de slot. — Le **jaune** = les signaux avertisseurs. — Le **violet** = les signaux de manœuvres. — Le **blanc** est réservé aux leviers ou manettes de réserve sans utilisation immédiate.

1. — Postes à manœuvres dispersées;
2. — Postes à manœuvres concentrées.

### POSTES A MANŒUVRES DISPERSÉES

Ce type de manœuvres n'est employé que dans les postes où il y a peu de mouvements.

Si au point de vue installation, ce type est le plus simple, car les leviers de manœuvres sont placés près des appareils, il présente l'inconvénient d'exiger le déplacement de l'un à l'autre des leviers à manœuvrer, de l'agent chargé de les actionner. D'où perte non négligeable de temps.

Ce genre de manœuvres n'est, du reste utilisé que pour les aiguillages et autres appareils de voie.

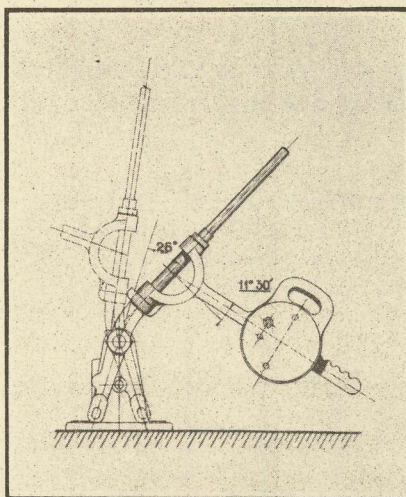
L'on utilise pour cela des leviers à contre-poids.

Parmi ceux-ci, on distingue :

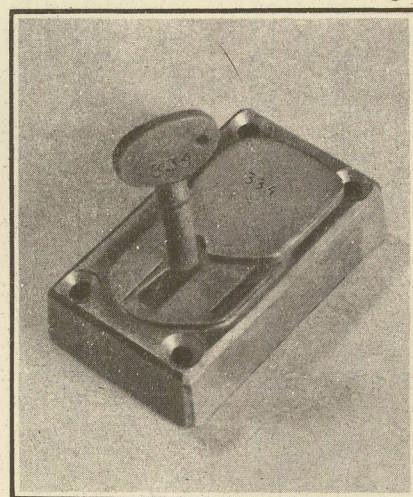
- 1<sup>o</sup> les leviers à simple action;
- 2<sup>o</sup> les leviers à double action.

Le levier à simple action, s'il a été renversé, revient dans sa position normale sous l'effet du contre-poids, dès qu'il est abandonné à lui-même.

Les leviers à double action se maintiennent seuls dans la position où on les a placés. Peu importe, du reste, celle-ci. L'on peut immobiliser, parfois, l'un ou l'autre des deux types de leviers à contre-poids au moyen d'une tige



LEVIER A DOUBLE ACTION



SERRURE D'ENCLICHEMENT



## POSTES A MANOEUVRES CONCENTRÉES

La sécurité et les nécessités de l'exploitation exigent la possibilité de manœuvres rapides. L'on a recherché à les faciliter par la concentration des leviers de manœuvres. Il existe à la S.N.C.B. plusieurs types de postes de manœuvres concentrés, se sont :

- 1° Les postes dits « à terre » ;
- 2° Les cabines « mécaniques » ;
- 3° Les cabines « électriques ».

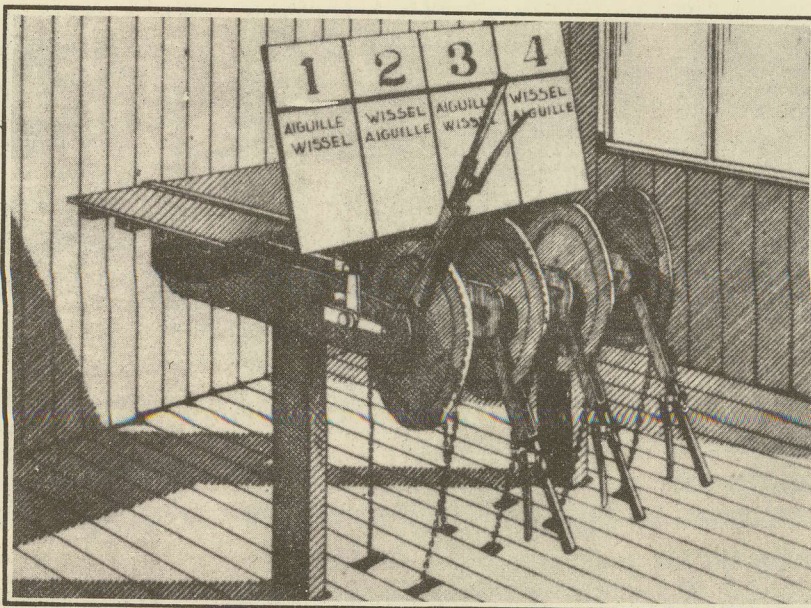
### POSTES A TERRE

Le rayon d'action d'un tel poste ne dépasse pas 200 m. C'est le plus simple des postes concentrés. Très répandus sur le réseau belge, il est notamment utilisé dans les stations à marchandises, en tête des faisceaux de manœuvres.

S'il n'actionne que des appareils de voies, il est composé de leviers à contrepoids.

Si ce poste actionne, en outre, des signaux, on utilise un bâti d'appareils de manœuvres dit « économique » dont le type

le plus utilisé est dénommé « S. 8. A. » Le levier « S. 8. A. » permet également la manœuvre des aiguilles et des verrous. Sa position normale est vers le bas.

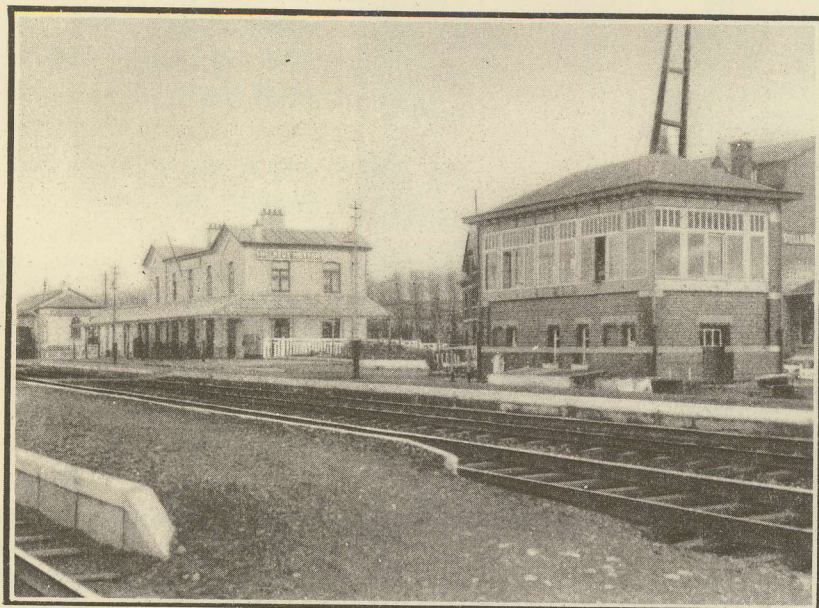


LEVIER DE POSTE A TERRE, TYPE « S. 8. A. ».

### LES CABINES

Les postes à terre ne conviennent pas pour la circulation des trains.

Ce genre de poste est du type à manœuvre dispersée (sauf le « S. 8. A. » qui est concentré), il est d'un fonctionnement lent car il exige le déplacement de l'agent chargé des manœuvres. L'on utilise des cabines **surélevées** où l'on groupe les leviers de manœuvre. Les cabines sont, soit à manœuvre mécanique, soit à manœuvre électrique. Elles conviennent pour l'exécution rapide des manœuvres qu'exigent actuellement la circulation des trains.



MELREUX. — CABINE MÉCANIQUE MODERNISÉE.

### Les cabines mécaniques

Dans les cabines mécaniques, il est fait usage de deux types de leviers, à savoir :

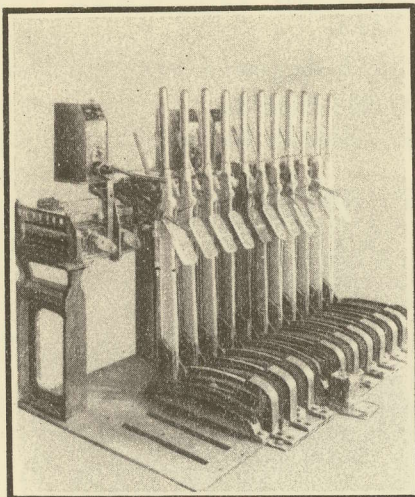
1. — levier type **Saxby** ;
2. — levier type **Siemens**.

Le levier type Saxby est le plus anciens.

Bien qu'il soit toutefois encore assez répandu sur le réseau belge, on tend, de plus en plus, à le remplacer pour le levier du type Siemens à double fil.

Voici du reste, comparés en un petit tableau les principales caractéristiques de ces deux types de leviers.





LEVIER SAXBY

Leviers	Saxby	Siemens
	(Rayon d'action)	
a) aiguilles	200 m.	500 m.
b) verrous	200 m.	500 m.
c) signaux	1.500 m.	1.500 m.

Le levier Saxby est légèrement incliné vers l'avant en position normale et vers l'arrière en position renversée.

Le levier Siemens, qui est de

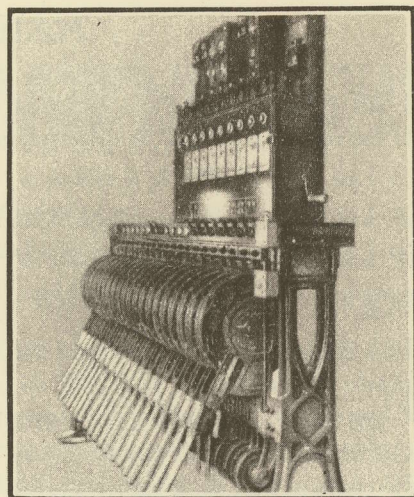
plus en plus utilisé, est dirigé vers le bas en position normale et vers le haut en position renversée.

Dans les cabines Saxby, habituellement, la transmission est du type rigide pour les appareils de voies et les verrous et du type à double fil pour les signaux. Dans certaines cabines récentes, toutes les transmissions sont à double fil.

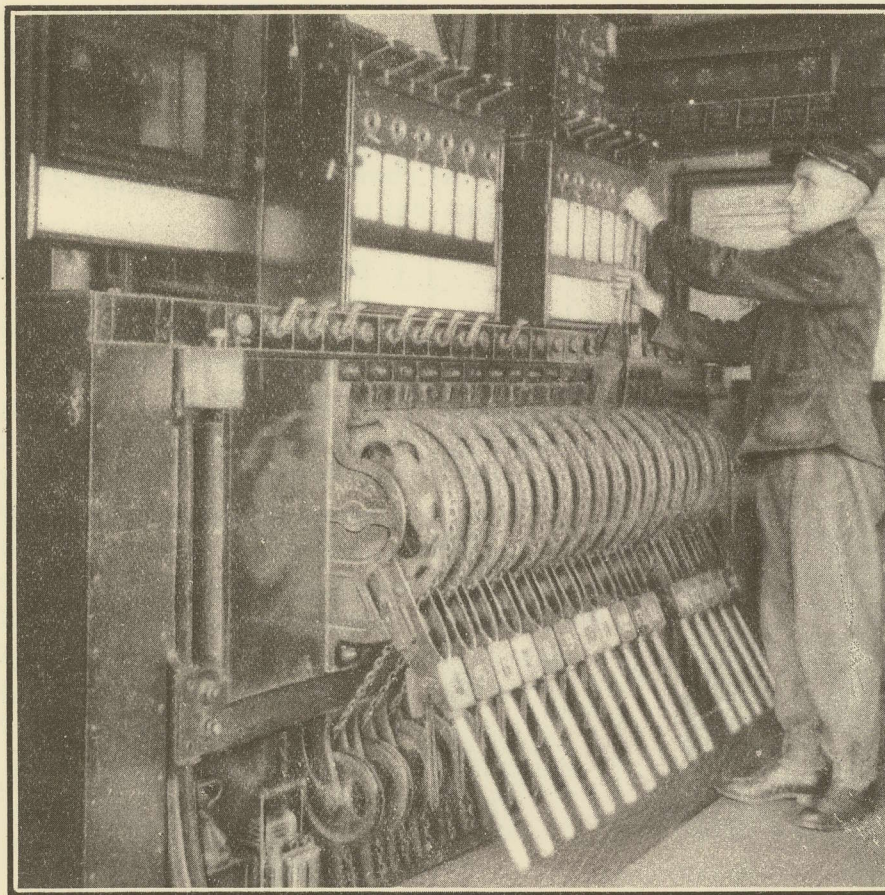
Dans les cabines Siemens, signaux, aiguilles et verrous sont commandés à double fil.

Il est à remarquer que seules les barrières levantes peuvent être actionnées par un levier soit Saxby, soit Siemens.

La sécurité en position fermée des barrières roulantes est parfois assurée par un verrou de calage. Ce verrou peut être actionné par un levier de l'un ou l'autre type. Ce levier est à son tour bloqué par le levier du signal.



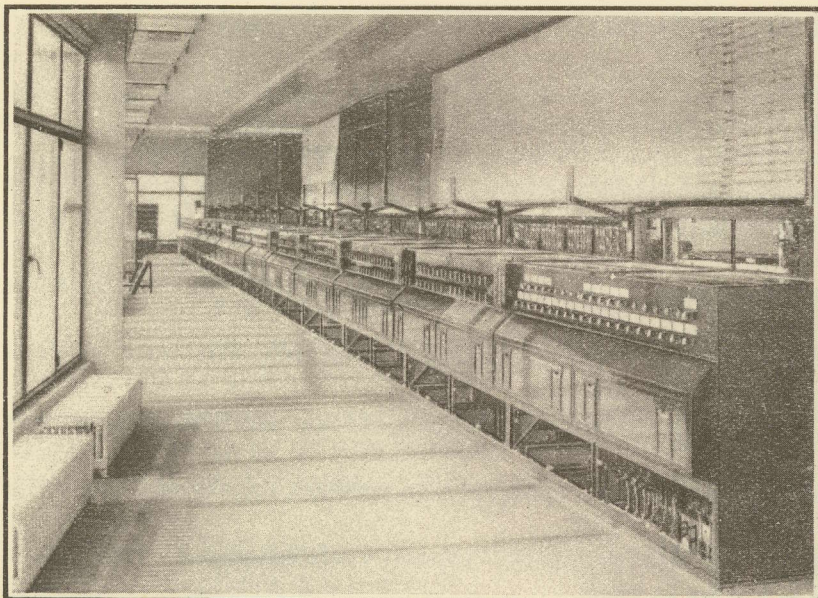
LEVIER SIEMENS



MELLE. — INTÉRIEUR D'UNE CABINE MÉCANIQUE TYPE « SIEMENS » ENTIÈREMENT MODERNISÉE.

(Ligne Gand-Saint-Pierre à Bruxelles-Midi, via Denderleeuw.)





BRUXELLES-MIDI. — INTÉRIEUR DE LA CABINE ÉLECTRIQUE.

### Les cabines électriques.

Dans les grandes stations où les installations occupent des étendues considérables et exigeant des mouvements rapides, aux transmissions quasi-instantanées, on utilise des cabines électriques. Les leviers sont remplacés par des manettes qui actionnent des commutateurs.

Avec une force physique, pour ainsi dire nulle, on peut manœuvrer des appareils en campagne à une distance pratiquement illimitée.

Ces appareils sont actionnés par des moteurs électriques commandés par les commu-

tateurs que nous citons ci-dessus. Il existe deux types de cabines électriques en usage sur le réseau belge. Ce sont :

1. — **Les cabines électriques du type normal.** — Ces cabines comportent des séries de manettes superposées. Les manettes supérieures sont celles des aiguilles et des signaux. Les manettes inférieures sont celles, dites d'itinéraires.

Le fonctionnement des appareils en campagne est contrôlé par les électros à voyants.

2. — **Les cabines électriques à manettes d'itinéraire-signal.** — Ces cabines ne comportent qu'une série de manettes. Ce sont les manettes d'aiguillages qui sont actionnées automatiquement et les manettes, dites d'itinéraires-signal qui sont les seules actionnées par le signaleur.

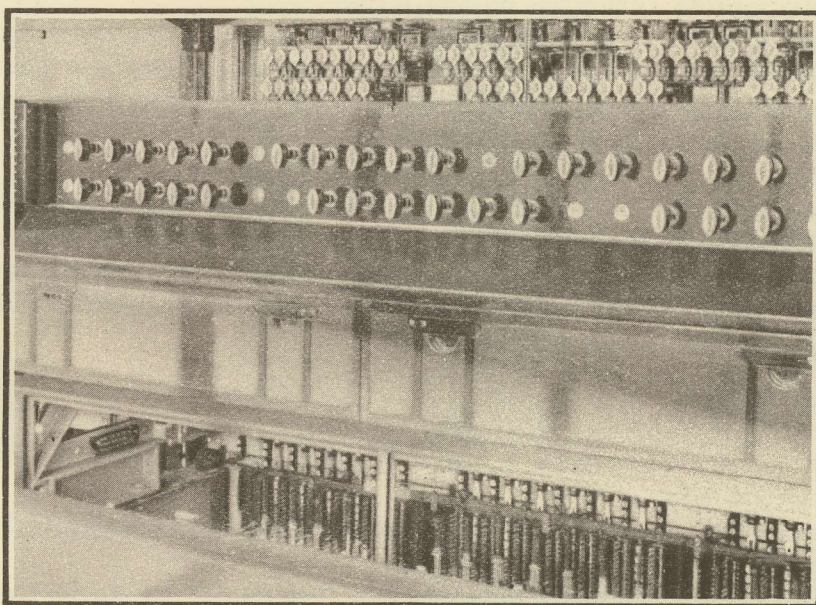
En cas de nécessité résultant d'un dérangement, par exemple, la manœuvre des appareils d'aiguillages, peut être effectuée par les manettes d'aiguillage qui normalement fonctionnent automatiquement.

Ici, le contrôle du bon fonctionnement des appareils en campagne n'est pas effectué par des électros à voyants, mais bien par un tableau lumineux qui reflète dans la cabine, la situation sous une forme schématique.

Remarquons que d'une cabine électrique, l'on manœuvre les barrières, qu'elles soient rou-lantes ou levantes, au moyen d'un moteur électrique.

Ce moteur électrique est mis en action par la manœuvre d'une manette similaire aux manettes d'aiguillage ou de signal.

L'immobilisation des barrières est obtenue par une manette d'aiguillage ordinaire qui à son tour est bloquée par la manette d'itinéraire.



BRUXELLES-MIDI. — DÉTAILS DES LEVIERS D'ITINÉRAIRES.



## LES DISPOSITIFS SPÉCIAUX DE SÉCURITÉ

### I. — LES ENCLÈCHEMENTS

Les signaux ont pour but de transmettre aux mécaniciens, les consignes de circulation. Mais avant de pouvoir donner les consignes de circulation, il faut que la voie à suivre par les trains soit préparée. Cette opération forme ce que l'on est convenu d'appeler le **tracer d'un itinéraire**.

La **continuité** du parcours est établie en plaçant les aiguillages à emprunter dans la position convenable.

La **protection** est maintenue en plaçant les aiguillages d'accès à l'itinéraire, mais non parcourus, de manière à éviter toutes possibilités de collision.

Enfin, la **sécurité** est assurée par l'emploi de verrous de callage qui maintiennent les appareils de voie en position correcte.

Ces trois conditions réalisées, il est possible d'ouvrir le signal commandant l'accès de l'itinéraire ainsi tracé.

Cet ordre de manœuvre est imposé par des dispositifs appelés **enclenchements**. Ces dispositifs imposent donc une solidarité entre les leviers.

C'est un des grands avantages de la concentration des leviers, que de permettre la réalisation aisée des **enclenchements**.

Il est à remarquer que des enclenchements peuvent s'établir à distance, notamment par l'emploi des serrures d'enclenchement et parfois par des verrous électriques.

Les leviers de commande sont toujours manœuvrés dans l'ordre suivant, pour le tracé d'un itinéraire : appareils de voie, verrous, signaux. La remise en position normale, après le franchissement de l'itinéraire, se fait en ordre inverse : signaux, verrous, appareils de voie.

Dans toutes les cabines, qu'elles soient mécaniques ou électriques, les enclenchements sont mécaniques.

Remarquons que les enclenchements auraient pu être électriques dans les cabines électriques, mais on a estimé souhaitable, en Belgique, contrairement à ce qui a été admis en Angleterre, que le signaleur soit averti par une certaine résistance que l'opération qu'il veut réaliser n'est pas compatible avec l'ordre des opérations normales.

Nous savons que les appareils en campagne possèdent une position normale et une position renversée. Il en est de même des leviers. La position normale d'un appareil correspond à la position normale de son levier. De même, la position renversée d'un appareil correspond à la position renversée de son levier.

Peut importe le type de levier utilisé et le genre de cabine, tous les leviers d'un même poste doivent pouvoir occuper, en même temps, la position normale.

Les enclenchements mécaniques entre les leviers d'un même poste sont réalisés au moyen de barres, de cames et de taquets. Ils sont contenu dans la table des enclenchements du bâti du poste.

Pour la facilité de la notation, on utilise des **formules d'enclenchements**. Il en existe plusieurs. Nous ne donnons ici que la plus courante.

Cette formule consiste à noter les enclenchements entre les leviers sous forme d'égalité. Le premier membre indique le levier à renverser. Le second membre indique, sous forme de fraction, les leviers enclenchés.

Par exemple :  $A = \frac{\quad}{141}$  et  $\frac{5}{141} = \frac{7,8}{\quad}$ . Ce qui se lit :

Le levier commandant le signal A pour pouvoir être renversé, exige que le levier d'itinéraire 141 soit renversé.

Pour renverser le levier d'itinéraire 141, il faut que le levier 5 soit en position normale et les leviers 7 et 8 en position renversée.

L'ordre de manœuvre imposés aux leviers par les enclenchements est repris dans chaque poste et pour chaque itinéraire dans un **tableau des itinéraires**.



## 2. — LES DISPOSITIFS COMPLEMENTAIRES

Les enclenchements que nous venons de voir assurent la sécurité dans l'ordre de manœuvre des leviers. En cabine donc, une manœuvre intempestive ou dangereuse est exclue en fonctionnement normal.

Pour que la sécurité soit totalement assurée, il faut, par conséquent, que l'appareil en campagne ait fidèlement obéi à la commande. Il faut qu'il ait complètement obéi, une aiguille entrebaillée pouvant provoquer un déraillement.

De plus, il est également dangereux de manœuvrer un appareil de voie sous un véhicule.

D'autre part, en refermant un signal, celui-ci peut rester coincer en position douteuse ou abusivement en position d'ouverture.

Si le poste permettait une vue parfaite de tous les appareils en campagne qu'il manœuvre, le signaleur pourrait de visu constater le résultat de son opération, mais cela est exclu dans la majorité des cas. Les cabines, avons-nous vu, ont un champ d'action s'étendant parfois jusqu'à 1.500 mètres.

C'est dans le but d'augmenter la visibilité des agents desservant les cabines de signalisation que l'on a surélevé celles-ci.

Dans la nouvelle cabine I installée à Bruxelles-Midi, l'étage où se trouvent les signaleurs affecte une forme particulière. Cette forme a uniquement pour but d'étendre le plus possible le champ visuel des signaleurs.

Le contrôle visuel étant exclus, il est apparu nécessaire de suppléer à l'impuissance visuelle du personnel de manœuvre par l'emploi de dispositifs supplémentaires de contrôle de l'efficacité de la manœuvre des leviers commandant les appareils en campagne.

Pour augmenter la sécurité dans les installations électriques et éviter qu'un courant ne soit établi par erreur dans un câble avarié, on fait en sorte qu'il n'y ait qu'un seul fil en charge dans le câble auquel appartient le conducteur de retour. Les câbles suivent des chemins différents de la cabine à l'appareil en campagne.

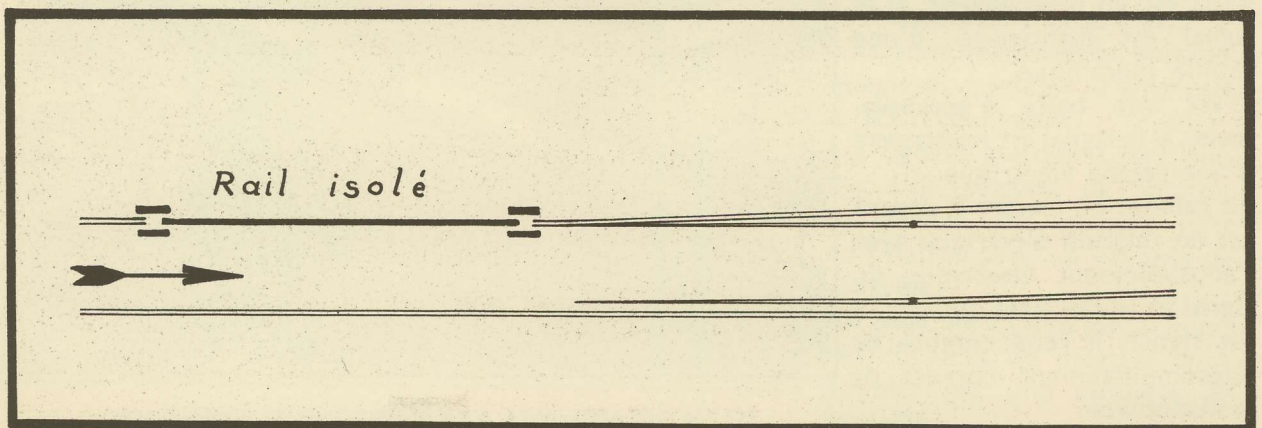
### A. — Pédale de calage électrique.

Si l'on modifie la position d'un appareil de voie sous un train en mouvement et si ce mouvement s'effectue de la pointe vers le talon, un déraillement est inévitable.

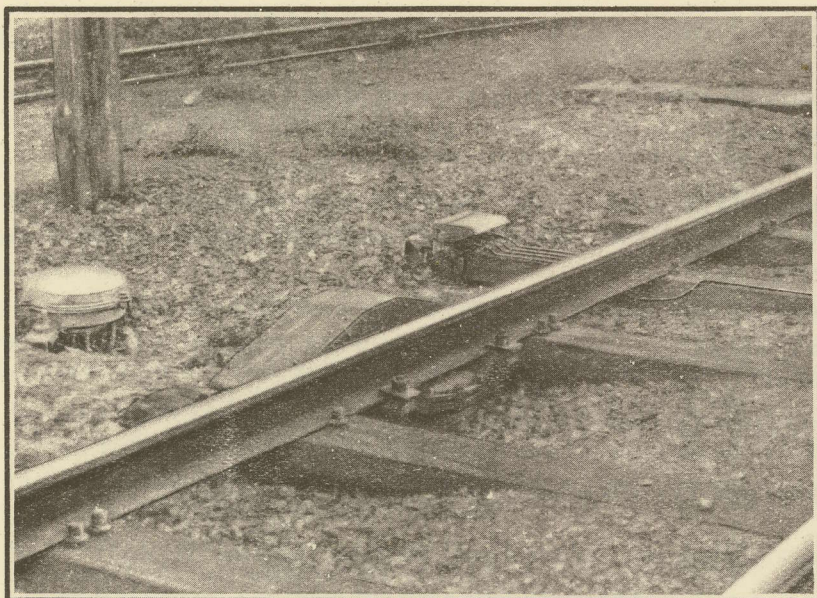
Pour empêcher une manœuvre intempestive de cette nature, on utilise un dispositif électromécanique dénommé pédale de calage électrique.

Ce dispositif comporte :

- en campagne : un **rail isolé**, de 15 mètres de long au moins. Ce rail est isolé de ses voisins par l'emploi d'**éclisses isolantes**. Ce rail isolé précède toujours la pointe de l'appareil de voie;
- en cabine : un **électro de rail isolé** qui, en liaison avec le rail isolé, immobilise les leviers ou les manettes d'aiguillages correspondants. Les leviers et les manettes sont ainsi bloqués tant qu'un essieu occupe le rail isolé, protégeant du côté pointe l'appareil de voie.







PÉDALE AU MERCURE, TÊTE DE CIRCUIT DE VOIE ET DE CABLES.

le nom de **pédale de fin d'itinéraire**. Ils se compose d'un rail isolé et d'un contact de rail au mercure placé au delà du dernier point dangereux de l'itinéraire.

En cabine, se trouve un **électro** d'itinéraire qui, en relation électrique avec le rail isolé, immobilise par blocage mécanique en position renversée du levier d'itinéraire, les appareils de voie et les verrous de l'itinéraire intéressé.

Dans l'ordre des leviers, le levier d'itinéraire est manœuvré entre les verrous et les signaux. Il est à remarquer que le levier ou la manette d'itinéraire ne commande aucun appareil en campagne. Son action est limitée à l'appareil de manœuvre.

#### c) **Pédale de remise automatique à l'arrêt.**

Dès qu'un train a franchi au complet un signal d'arrêt, il doit être protégé. A cet effet, le signal est refermé immédiatement après son passage.

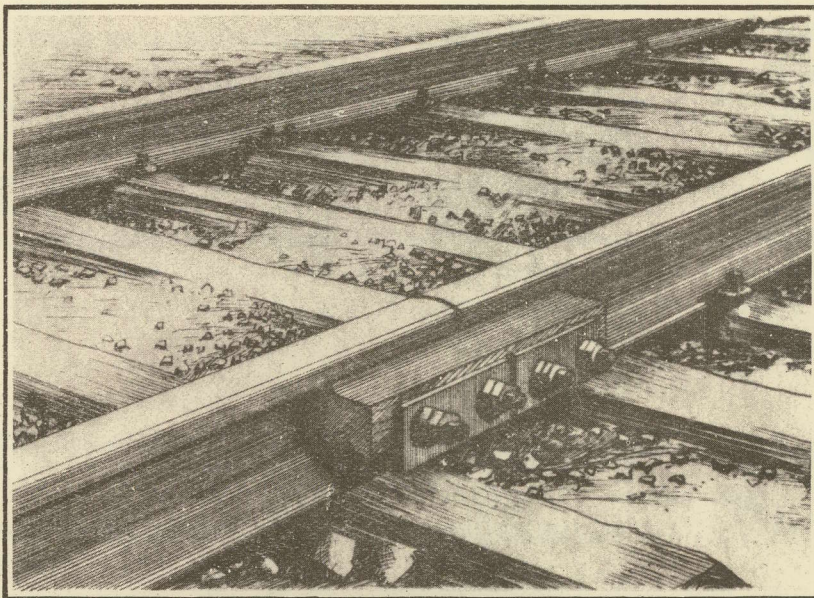
Dans certaines installations, cette fermeture du signal d'arrêt est réalisée automatiquement par l'entremise d'un dispositif dénommé **pédale de remise automatique à l'arrêt**.

Ce dispositif se compose, en campagne, d'un rail isolé, combiné avec un contact de rail situé à quelques mètres au delà du signal.

Le signal porte un accouplement électro-mécanique. Celui-ci est un **désengageur**, si le signal est manœuvré d'une cabine mécanique.

C'est une **boîte d'accouplement**, si le signal est manœuvré d'une cabine électrique.

En cabine, un **électro à voyant** est en relation électrique avec l'accouplement électrique du signal et le rail isolé qui suit le dit signal. Il rend compte de l'accomplissement correct de la manœuvre.



ECLISSE ISOLANTE AVEC FOURRURE ISOLANTE CUIR ET BOIS.

b) **Pédale de fin d'itinéraire.** Nous venons de voir le danger qu'il y a de manœuvrer sous un train un aiguillage, à plus forte raison, ce danger s'accroît si l'on modifie tout ou partie d'un complexe d'appareils de voie sous lui et qui forme l'itinéraire qu'il parcourt.

La sécurité exige donc, qu'on ne puisse modifier un itinéraire aussi longtemps qu'un train attendu ou engagé n'ait dégagé complètement l'itinéraire tracé.

C'est également à un dispositif électro-mécanique que l'on a recours. Ce dispositif porte



#### d) Contrôle des aiguillages et des verrous.

Les aiguilles des appareils de voie doivent être bien appliquées et immobilisées, lors du passage des trains.

Pour contrôler le fonctionnement correct des aiguilles et des verrous, il est fait usage, en campagne, de **détecteur**, qui se trouvent dans la voie, dans les installations mécaniques et dans les caisses des moteurs dans les installations électriques.

En cabine mécanique, les appareils de voies, les aiguilles et les verrous d'un itinéraire déterminé sont contrôlé au moyen d'un **voyant de contrôle d'itinéraire**.

En cabine électrique, chaque aiguillage possède son **voyant de contrôle d'aiguillage**. Tous les **voyants de contrôle d'itinéraire** d'une cabine sont en relation avec une **sonnerie d'alarme**. Les **voyants de contrôle d'aiguillages** d'une même cabine sont en relation également avec une sonnerie appelée **sonnerie de contrôle des aiguillages**.

Ces sonneries tintent en cas de manque de contrôle et le levier de signal donnant accès à l'itinéraire est bloqué.

#### e) Contrôle de la position fermée des signaux.

Si une palette de signal reste dans une position intermédiaire et par conséquent, douteuse, le danger de collision devient très grand. Peu importe, du reste qu'il s'agisse d'un signal avertisseur ou d'un signal d'arrêt. Un signal avertisseur donnant une fausse indication peut amener le franchissement d'un signal d'arrêt absolu car la distance entre les deux signaux est celle qui est nécessaire au freinage du train. Les signaux d'arrêt sont implantés près du point dangereux;

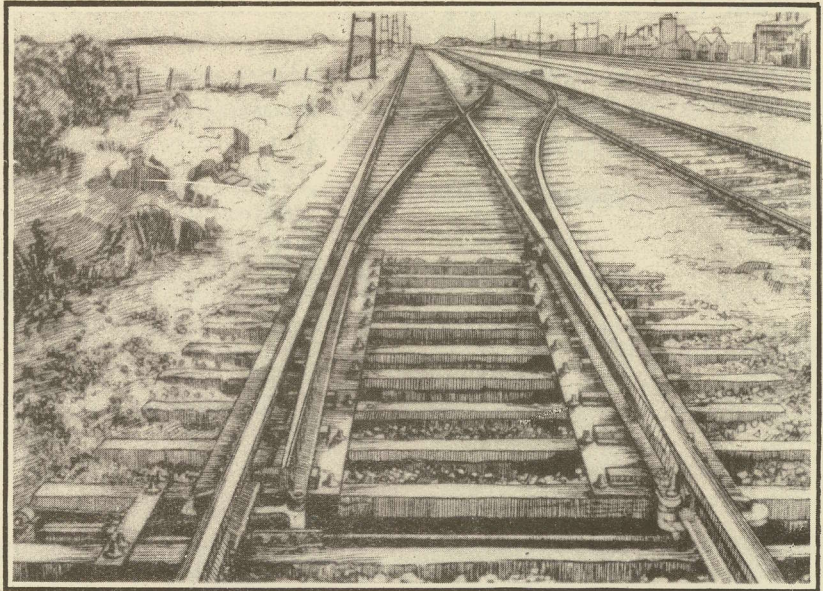
il est donc indispensable de contrôler la position **fermée** des signaux. Vu le rôle capital des signaux avertisseurs, ils sont tous contrôlés.

Tous les signaux d'arrêt, s'ils sont à manœuvre électrique, sont également contrôlés.

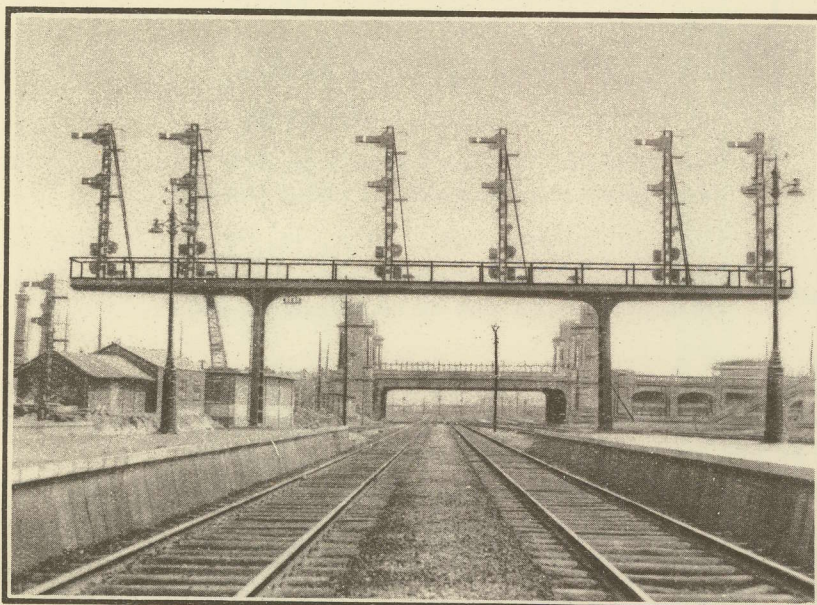
S'ils sont manœuvrés mécaniquement, certains d'entr'eux le sont seulement.

Les signaux contrôlés sont munis d'un **contact de palette**. En cabines, ses contacts sont en relation avec un **voyants de contrôle**.

De plus, en cabine mécanique, ses contacts de palettes sont doublés par une **sonnerie de contrôle**.



AIGUILLE AVEC VERROUILLAGE DES POINTES  
TYPE DIT « BAVAROIS ».

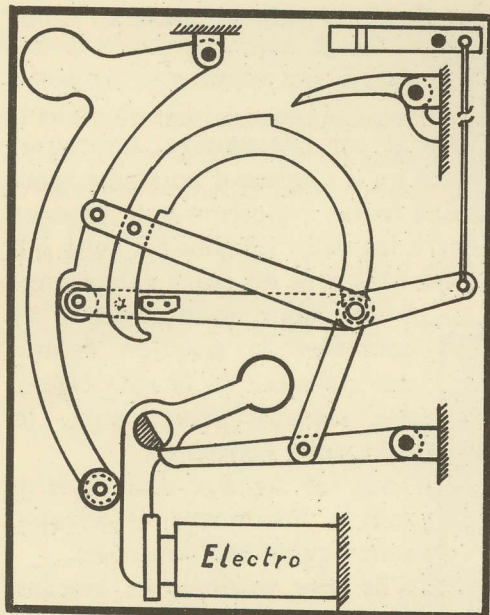
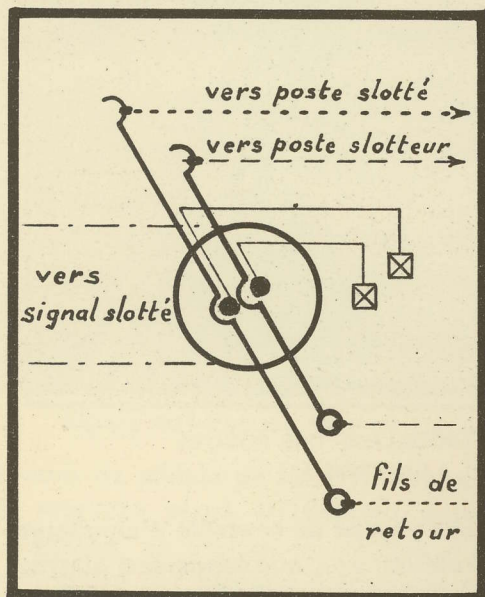


OSTENDE-QUAI. — PASSERELLE A SIGNAUX.



### f) Le slottage des signaux.

Un signal peut se trouver sous la dépendance de deux postes. Celui qui le manœuvre et celui qui autorise la manœuvre. Le signal est dit **slotté** par le poste autorisant la manœuvre et celui-ci est qualifié de poste slotteur.



### g) Circuits de voie.

En station, un des plus grands dangers est de recevoir un train sur une voie non libérée. Ce danger est tel que le chef de station ou le sous-chef de station dirigeant le mouvement doit intervenir personnellement pour admettre un train en station.

Dans les grandes stations, on utilise, pour prévenir des réceptions sur voies non libérées, un dispositif appelé **circuit de voie**. Ce dispositif a pour conséquence de bloquer le signal donnant accès à la voie munie d'un circuit de voie, tant que cette voie est occupée.

Il se compose d'un circuit électrique constitué par la voie à protéger et comporte, en cabine, un **relais de circuit de voie** relié électriquement au circuit électrique établi dans la voie.

1° **Slot mécanique.** — L'on utilise des slots mécaniques dénommés « **slot César rouge** » dans les cabines mécaniques.

Ils sont en voie de disparition, car ils sont de plus en plus remplacés par les slots électriques dont il s'agit ci-après.

Le slot César rouge est intercalé dans la transmission du signal. Il est relié à la palette par deux fils. Il est également relié par des connexions bifilaires avec chacun des postes dont il relève.

Cet appareil est combiné de telle sorte que c'est le poste slotteur qui doit l'actionner en premier lieu. Le poste slotté ne l'actionne qu'après et ouvre alors le signal.

Si le poste slotté manœuvrait son levier avant le poste slotteur, cette manœuvre serait sans effet sur l'appareil et le signal resterait fermé.

2° **Slot électrique.** — Dans les cabines mécaniques, le slot est souvent constitué par un désengageur. Le poste slotteur réalise l'accouplement par un commutateur actionné à la main ou par un levier.

Ils sont de plus en plus remplacés par des appareils électro-mécaniques appelés **champs d'autorisation**. Ces appareils comportent des **transmetteurs d'autorisation** et des **récepteurs d'autorisation**. Ils sont actionnés par une magnéto.

Ils présentent des lucarnes où apparaissent des voyants coloriés :

Un voyant rouge signale le blocage;

Un voyant blanc donne le déblocage.

Les transmetteurs sont placés au poste slotteur et les récepteurs sont installés au poste slotté.

Dans les cabines électriques, le slot est réalisé au moyen d'électro à voyants dénommés respectivement **transmetteur de slot** et **récepteur de slot**.



## LES PASSAGES A NIVEAU

Nous avons vu, aux pages 31 et 32 du Livre III, comment les passages à niveau (P.N.) sont signalés aux usagers de la route. Dans le but d'accroître la sécurité de la circulation, tant de la voie ferrée que sur la route, certain P.N., les plus importants et les plus fréquentés sont gardés, soit en permanence, soit aux heures de plus fort trafic ferroviaire ou routier.

Le gardien d'un P.N. a pour mission d'interdire aux usagers de la route, l'accès du P.N. lorsque cet accès peut présenter un danger.

Cet interdiction se concrétise par l'emploi de barrières, dont, comme nous l'avons vu, il existe deux types, à savoir :

1. — barrière roulante;
2. — barrière basculante.

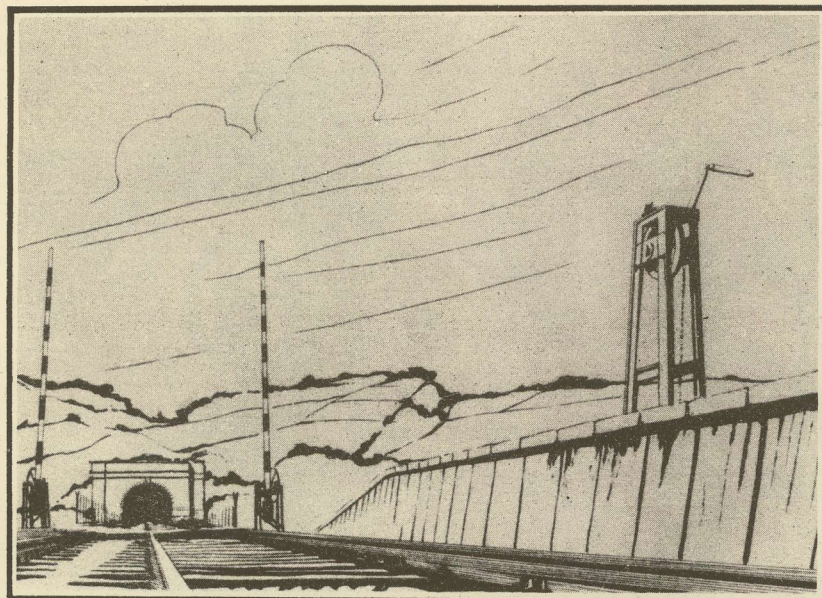
Les barrières sont manœuvrées, soit :

- 1° manuellement : a) au moyen d'un volant actionnant un treuil; b) au moyen d'une manivelle reliée à un treuil;
- 2° électriquement.

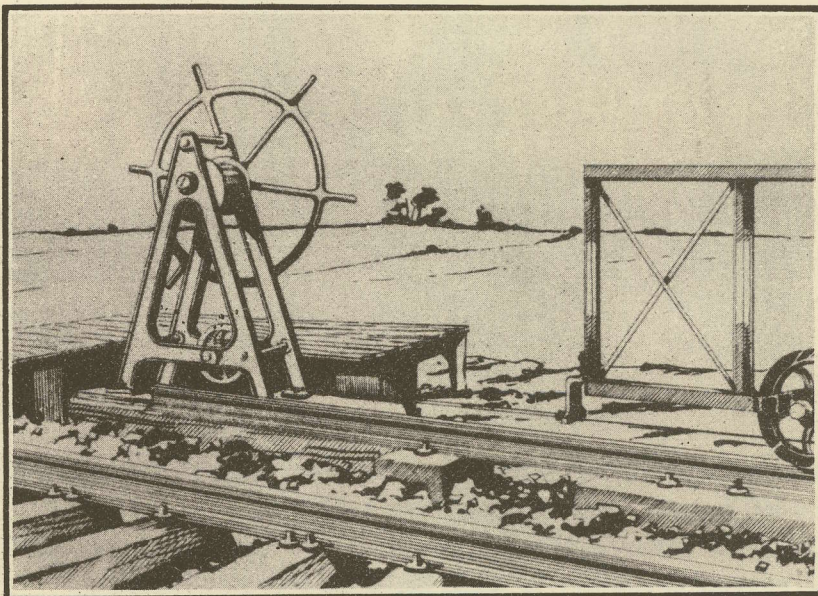
Certaines barrières peuvent également être verrouillées électriquement. Les barrières roulantes peuvent barrer, à la fois, la voie charretière et les passe-piétons.

Les barrières levantes barrent en règle générale, la voie charretière. Les passe-piétons sont, dans ce cas, barrés par des portillons souvent en position fermée.

Les barrières sont bloquées par un verrou qui est commandé par un levier de manœuvre.



BARRIÈRE TYPE « BASCULANTE ».



BARRIÈRE TYPE « ROULANTE ».

Le gardiennage des P.N. est assuré de façon différente suivant qu'il se trouve ou non à proximité d'un poste de signalisation (cabine ou poste de block).

Les P.N. sont desservis par un signaleur s'ils sont situés près d'un poste de signalisation.

Par contre, s'ils sont en pleine voie, leur service est assuré par un ou une garde-barrière.

Dans ce dernier cas, le signaleur de l'un des postes voisins intervient dans le gardiennage du P.N. gardé en pleine voie.

Il est chargé soit de lui annoncer l'arrivée des trains, soit de lui donner l'autorisation d'ouvrir les barrières.





PASSAGE A NIVEAU POUR LIGNE A SIMPLE VOIE.

A cet effet, il est relié téléphoniquement avec le P.N.

Comme dans le block-system, il est fait usage de carnets dans lesquels les demandes et les annonces sont inscrites.

Ces carnets sont tenus l'un par le ou la garde-barrière, l'autre par le signaleur sous la dépendance de qui se trouve le P.N.

Ces carnets doivent être tenus sans surcharge ni ratures.

En cas d'erreur il faut que l'annonce « erreur » soit faite et que l'annonce fautive soit retranscrite correctement.

Au passage d'un train, le garde-barrière a comme obligation :

1° de fermer complètement les barrières;

2° de se trouver debout près du treuil de manœuvres porteur des signaux mobiles (le jour, drapeaux enroulés ; la nuit, lanterne à quatre feux);

3° d'observer le train lors de son passage au P.N.

Il observera tout particulièrement les signaux portés par le train. Toute anomalie qu'il constate est immédiatement renseignée au poste annonceur du train.

Il doit de toute urgence signaler à son chef tout ce qui se produit d'important au P. N. dont il assume la surveillance, tels que : accidents, avaries ou dérangements à l'équipement du P. N. (barrières, téléphones, signaux routiers, etc...)

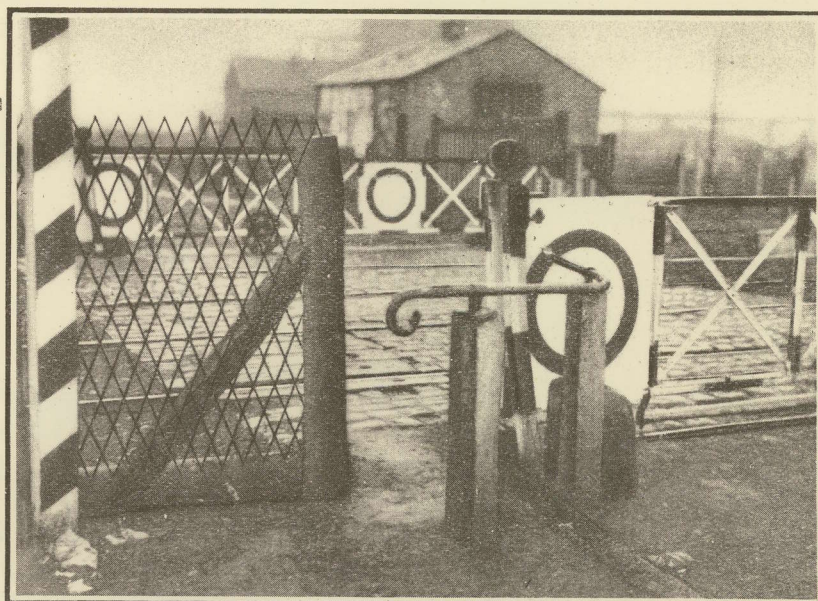
#### Contrôle de la signalisation automatique aux P. N. non gardés.

Comme nous l'avons décrit à la page 32 du Livre III, certains passages à niveau non gardés sont équipés d'une signalisation lumineuse fonctionnant automatiquement au passage des trains. Ces dispositifs fonctionnent au moyen de circuits de voie intercalés en amont du P. N., dans le sens de marche, quand il s'agit de lignes exploitées à double voie.

Le poste le plus rapproché du P. N. est chargé du contrôle du fonctionnement régulier des signaux routiers automatiques.

Relié électriquement au P.N., le poste peut présenter comme moyen de contrôle des feux répétant ceux du P.N. ou bien encore un **indicateur** à voyant.

Ce voyant est blanc quand les feux du P.N. sont verts. Il est rouge quand les feux du P.N. sont rouges.



PASSAGE A NIVEAU POUR LIGNE A DOUBLE VOIE.



