

Revue générale des chemins de fer (1924)

Revue générale des chemins de fer (1924). 1940/07-1940/08.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisationcommerciale@bnf.fr.

NOUVEAU TYPE DE POSTE D'AIGUILLAGE CONSTRUIT POUR ASSURER LE SERVICE DES RACCORDEMENTS DE LA GARE D'ARGENTEUIL-TRIAGE

par **M. LEPAGE**

Chef de la Subdivision de Signalisation et Installations électriques
de la Région de l'Ouest de la S. N. C. F.

I. — LA GARE D'ARGENTEUIL-TRIAGE

La gare d'Argenteuil-Triage a un rôle particulièrement actif, du fait de sa situation à un des points de jonction de la Région de l'Ouest, avec la ligne « de Grande Ceinture », qui constitue l'artère centrale d'intercommunication entre les différentes Régions de la S. N. C. F.

Elle doit, en conséquence, assurer des services très variés et très intenses, tels que :

le triage de trains en provenance des Régions du Nord, de l'Est, du Sud-Est, du Sud-Ouest, et composés de wagons destinés à être dirigés vers les grandes gares de triage de Sotteville, Caen et Trappes, de la Région de l'Ouest, ainsi que le triage de trains en provenance de la Région de l'Ouest, à répartir entre toutes les Régions ;

la rupture de charge de la plupart des trains qui, formés par la gare de triage de Vernouillet à destination des autres Régions, arrivent chargés à 1.200 t et repartent chargés à 950 t ;

la desserte d'embranchements particuliers à service très chargé et nécessitant, pour l'un d'eux, l'utilisation, sur 1.600 m environ, des voies principales de la ligne Paris-Mantes sur lesquelles il est greffé ;

la desserte des Ateliers du Petit Entretien pour la réparation journalière de 50 à 60 wagons.

En résumé, la gare d'Argenteuil-Triage, à laquelle est adjoint un dépôt de machines à vapeur, est, à la fois, une importante gare de triage, le nombre jour-

nalier de wagons triés variant de 2.200 au début de la semaine pour atteindre 2.600 en fin de semaine, et une des plus importantes gares de transbordement de la S. N. C. F. où sont traités 250 à 320 wagons par jour.

Cette gare est installée entre la ligne de Paris à Mantes par Argenteuil et les voies de la Grande Ceinture, qui sont, à cet endroit, sensiblement parallèles et réunies par une grande bretelle sur laquelle se soude d'une part, le faisceau de réception vers la gare de triage du plateau du Val-Notre-Dame, côté Mantes et, d'autre part, une voie de butte et diverses voies d'entrée vers la gare locale, côté Paris, assurant les transbordements (voir figures 1 et 3).

Les aménagements permettent les passages directs sur les deux groupes de voies principales (Grande Ceinture et Paris-Mantes) et toutes les communications nécessaires entre ces voies dans tous les sens.

On pourra se faire une idée de l'importance de ce nœud de communications, que l'on a dénommé « Argenteuil-Raccordements », par le nombre de circulations journalières qui l'empruntent et qui y était, au service d'été 1939, de 400 en moyenne, se répartissant comme suit :

18 passages directs sur les voies de la Grande Ceinture ;

134 passages directs sur les voies de Paris à Mantes ;

47 réceptions de trains et machines ;

36 expéditions de trains et machines ;

160 mouvements divers empruntant les voies de liaisons entre la gare de transbordement et la gare de triage dite du Val-Notre-Dame.

Ce nombre de circulations serait susceptible de se trouver augmenté de façon importante dans le cas où un incident sur la ligne de Paris à Mantes par Poissy entraînerait des détournements.

Au demeurant, l'activité de cette région a conduit à équiper en block automatique la Grande Ceinture,

leurs, les postes 5, 6 et 7 d'Argenteuil-Triage. Ces postes devaient opérer en liaison étroite, par entente téléphonique, cette entente étant complétée par des relations mécaniques et électro-mécaniques (safety-locks, transmetteurs de clés, désengageurs) pour les circulations en provenance ou à destination des voies principales.

Ces ententes, toujours sujettes à des erreurs d'interprétation, faisaient, en outre, perdre un temps pré-

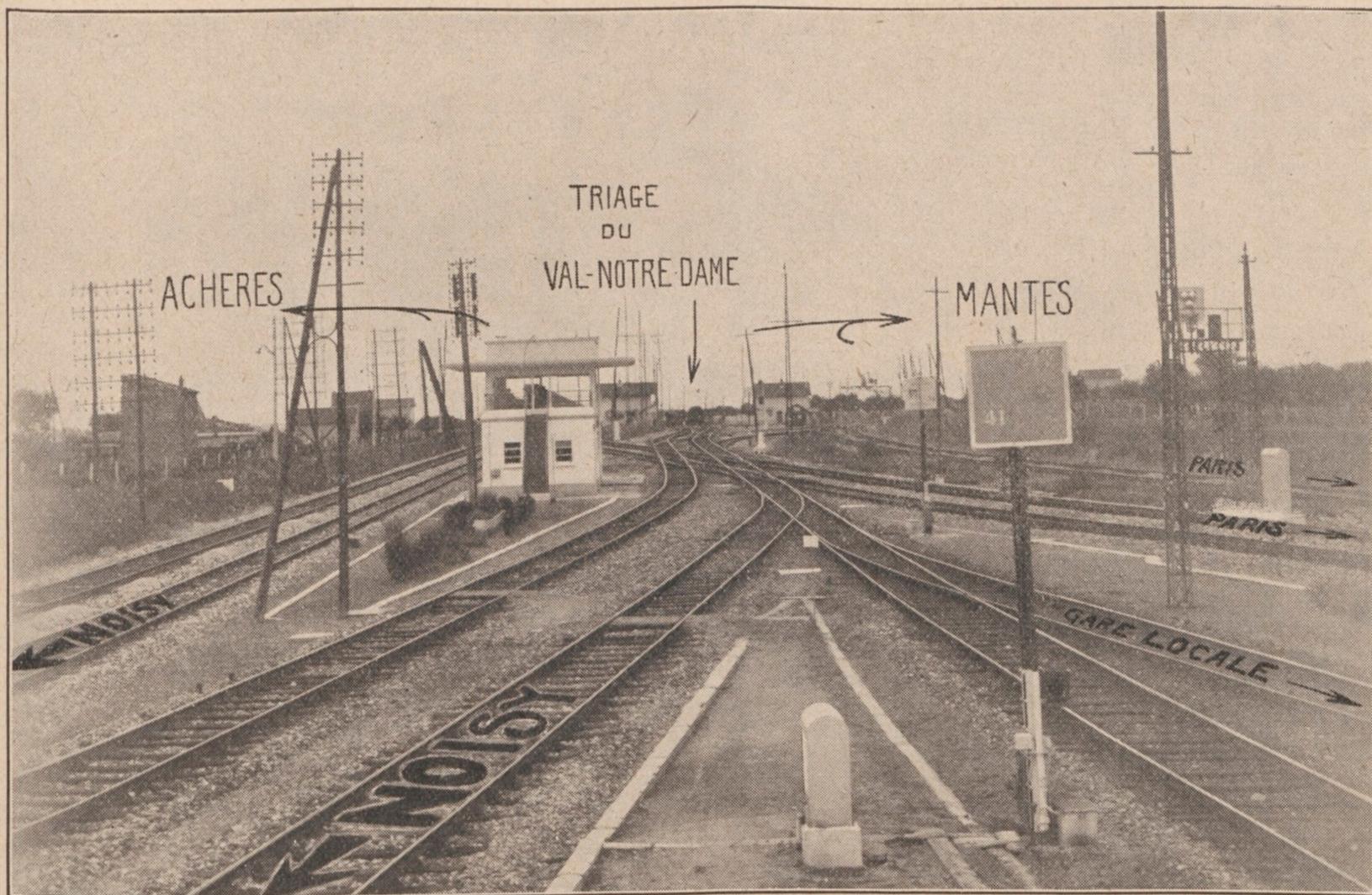


FIG. 1. — Vue d'ensemble du poste et des raccordements.

puis la ligne de Paris à Mantes, par Argenteuil; ces lignes sont maintenant munies de signaux lumineux.

II. — COMMANDE DES LIAISONS ENTRE LA CEINTURE, LA LIGNE PARIS-MANTES ET LES CHANTIERS DE TRIAGE ET DE TRANSBORDEMENT

Jusqu'alors, la manœuvre des aiguilles et signaux de la zone de la grande bretelle, reliant comme il vient d'être exposé les gares de transbordement et de triage et les lignes de Grande Ceinture et de Paris à Mantes, était assurée par trois postes mécaniques d'aiguil-

cieux, en particulier dans les périodes chargées où plus de 20 mouvements par heure doivent être exécutés.

Deux de ces trois postes étaient d'ailleurs d'un modèle ancien et leur état était tel que leur maintien en service ne pouvait plus être de longue durée. Le troisième, du type Saxby, travaillait à sa limite de capacité.

Dans ces conditions, les anciens postes n'auraient pas pu permettre d'assurer un service plus intense résultant, par exemple, soit d'une aide provisoire à apporter à une autre gare de triage, soit d'une augmentation, passagère ou non, du trafic, s'ajoutant au service normal.

Des facilités plus grandes d'exploitation ne pouvaient être obtenues que par le remplacement des trois postes par un poste unique électrique.

Cette solution avait, d'autre part, l'avantage de permettre une réduction importante du cadre du personnel d'aiguilleurs, d'où une économie substantielle d'exploitation.

Restait à déterminer le type de poste à adopter.

Tous les récents postes à pouvoir construits sur la Région de l'Ouest pour les zones enclenchées sont des postes électriques à leviers d'itinéraires.

A côté de tous les avantages incontestables de ce type de poste sur les postes mécaniques de grandes dimensions (encombrement réduit de la table de commande laissant une bonne visibilité en tous sens, possibilité de réaliser les conditions de sécurité les plus poussées avec les plus grandes facilités d'exploitation, commodités de travail pour les aiguilleurs, etc...) subsistaient quelques défauts non négligeables, particulièrement pour le cas d'Argenteuil-Raccordements.

Si les dimensions des combinateurs à leviers d'itinéraires sont réduites en hauteur, et, dans une certaine mesure, en longueur, cette dernière dimension reste néanmoins suffisante pour imposer, dans les postes les plus importants, le service simultané de 2 aiguilleurs, ou même davantage, ce qui réduit d'autant l'économie de personnel qu'on serait en droit d'attendre de l'utilisation de l'énergie électrique. La nécessité d'ententes préalables à toute manœuvre subsiste, avec ses pertes de temps et ses risques d'erreur.

Le tableau lumineux de contrôle des appareils manœuvrés doit être visible de tous les points de la table de commande. Celle-ci étant relativement longue, le tableau lumineux doit être lui-même presque aussi long, par conséquent de hauteur importante ; il est donc encombrant et lourd ; il doit aussi être placé assez haut dans le poste, ce qui entraîne des complications de construction, de fixation et d'éclairage ; pour toutes ces raisons, son prix est élevé.

La masse des pièces mécaniques (barres d'enclenchements, supports de contacts, barres, balanciers ou plans de commande d'aiguille) à déplacer, lors de chaque manœuvre, n'est pas négligeable, eu égard à l'effort que peut fournir l'aiguilleur avec le levier d'itinéraire de petites dimensions dont il dispose : il est donc souvent nécessaire de compléter ces équipements avec des organes spéciaux, tels que des roulements à billes, permettant leur manœuvre sans effort excessif ; mais ils deviennent ainsi très instables et susceptibles de déplacements intempestifs, ce qui oblige à prévoir un mécanisme de calage assez compliqué.

Les leviers d'itinéraires sont soumis à des enclenchements électriques variés, et les verrous assurant ces enclenchements doivent répondre à des conditions multiples : sélection de conditions d'enclenchement, en divers points de la course du levier, annulation distincte de chaque condition, matérialisation et réitération des annulations, etc... Or, l'espace dont on dispose est très faible et ces verrous, qui se trouvent parfois obligatoirement placés dans des endroits peu accessibles du combinateur, deviennent des appareils

mécaniques de précision dont le réglage et la surveillance sont difficiles.

Cette complexité des organes mécaniques et électro-mécaniques auxiliaires en fait un ensemble dont l'entretien est délicat à assurer, et dont les remaniements éventuels, en cas de modification des aménagements après mise en service, présentent des sujétions importantes.

Enfin, les sélections à assurer obligent à de nombreux renvois de câbles des relais au combinateur, d'où, pour raison d'économie, résulte la nécessité de mettre la salle des relais à proximité immédiate du combinateur ; d'ailleurs, le volume des organes mécaniques et électro-mécaniques est tel que cet appareillage s'étend bien en dessous du plancher de l'étage de l'aiguilleur et, en pratique, la partie inférieure du combinateur se trouve dans la salle même des relais. Cette obligation fait que ces postes ne peuvent se prêter à certaines conditions désirables pour la défense passive ; elle peut, dans certains cas, compliquer beaucoup la construction.

En effet, la nécessité de grouper toutes les installations que comporte un tel poste à pouvoir, oblige à donner à son bâtiment des dimensions importantes ; l'implantation n'est alors pas toujours très facile et les emplacements possibles ne sont pas forcément les meilleurs du point de vue de la visibilité de l'aiguilleur sur l'ensemble des installations de la gare.

Nous avons donc eu l'idée, dans le cas d'Argenteuil-Raccordements, de réaliser un poste dans lequel seraient éliminés, dans la mesure du possible, les inconvénients du poste électro-mécanique, en assurant électriquement, au moyen de relais convenables, toutes les combinaisons de circuits et les incompatibilités entre les diverses positions d'appareils.

Dans un tel poste, dit parfois « tout relais », la position des organes de commande n'étant plus imposée par les dimensions de pièces mécaniques auxiliaires, la table de commande et le tableau de contrôle optique peuvent être réunis en un seul petit meuble dont toutes les parties sont accessibles d'un même point, sans déplacement de l'aiguilleur. Le service peut être assuré aisément par un seul agent.

Dans le poste sans enclenchement, chaque levier de manœuvre d'itinéraire étant remplacé par une manette qui peut être montée, sur le tableau des voies, tout à proximité de la figuration de l'origine de l'itinéraire qu'elle doit commander, les risques de fausse manœuvre sont pratiquement nuls.

Toutes les sujétions résultant de la nature, du poids et de l'encombrement du combinateur mécanique, disparaissent d'elles-mêmes : plus de mécanismes venant encombrer la salle des relais, plus de dispositifs assurant l'immobilisation, après manœuvre, des barres ou plans d'aiguilles, plus de verrous de conception et de fabrication délicates, etc...

La petite table de commande se loge dans une petite cabine d'aiguilleur ; l'aiguilleur, placé au centre de celle-ci, a, sans se déplacer, comme il est obligé de le faire dans la cabine de grandes dimensions d'un poste électro-mécanique, une excellente visibilité sur l'ensemble de sa zone d'action.

D'autre part, le meuble de commande peut être installé, sans inconvénient, à une assez grande distance de la chambre des relais, à laquelle il n'est relié que par un nombre relativement restreint de câbles.

La cabine peut donc être désolidarisée de la salle

On peut même l'établir en abri souterrain et avoir, le prix de la table étant en rapport avec son faible volume, une table de secours, utilisable en cas d'alerte, dans l'abri même, moyennant un système approprié et peu compliqué de commutation.

En fait, il n'a pas été jugé utile de profiter de cet avantage à Argenteuil-Raccordements, où l'on dispose d'un espace suffisant pour grouper dans un même bâtiment la table de commande et la salle des relais.

Un poste d'enclenchement de cette nature a été réalisé, en premier lieu, en Angleterre, à Thirsk, par le

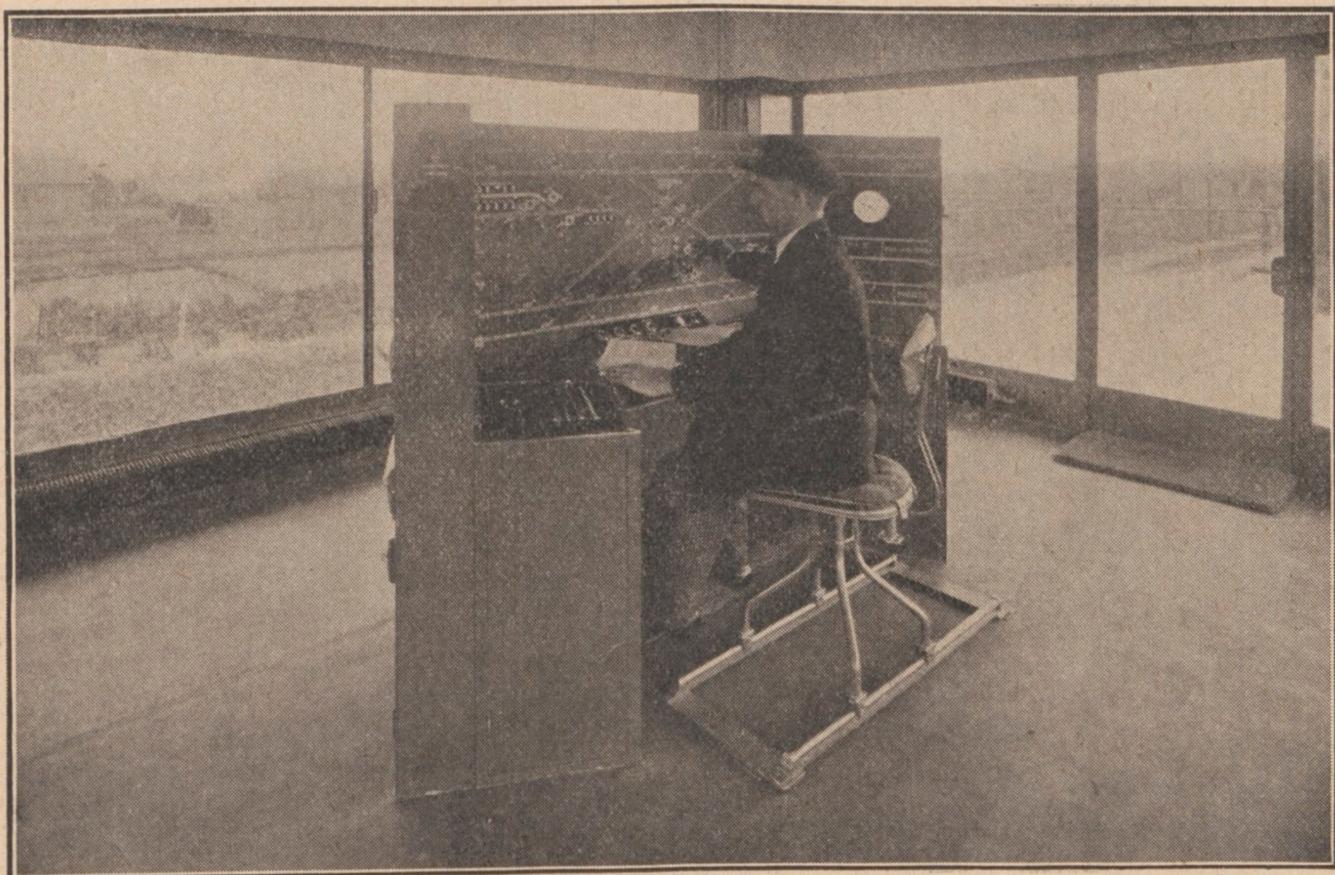


FIG. 2. — Le meuble de commande.

des relais et implantée beaucoup plus aisément au meilleur endroit, puisqu'elle ne nécessite qu'un espace minime ; un déplacement ultérieur éventuel, en cas de modification du tracé des voies, par exemple, s'en trouvera moins onéreux.

Les nouvelles dispositions facilitent d'ailleurs les transformations d'itinéraires, la partie la plus importante des modifications se traduisant par des additions ou des suppressions de relais.

De son côté, la salle des relais peut être construite là où un espace suffisant réservera le maximum de commodités pour l'entretien.

Cet avantage est très net du point de vue de la défense passive.

En effet, la salle des relais, partie la plus importante et la plus coûteuse du poste, peut être bâtie complètement à l'écart des voies et aménagements, pour être difficilement repérable en cas d'attaque aérienne.

L. N. F. R. ; mais, le rôle assez particulier du poste d'Argenteuil-Raccordements et la complexité de son programme d'exploitation, ont posé des problèmes qui n'étaient pas résolus par le poste de Thirsk.

Des solutions nouvelles ont dû être recherchées, notamment pour la réalisation, dans ce type de postes, de l'enclenchement de transit auquel une discrétion telle était demandée qu'il devait jouer intégralement son rôle habituel de Sécurité, tout en permettant de disposer des aiguilles comme s'il n'existait pas, c'est-à-dire sans qu'aucune immobilisation pût jamais subsister au-delà de l'instant où elle cessait d'être strictement indispensable.

Aussi, le poste d'Argenteuil a-t-il nécessité, comme nous le verrons plus loin, de nombreuses et minutieuses études, tant au point de vue des schémas que de l'appareillage.

Ce poste a été étudié et monté par la Société

L'Aster en liaison étroite avec les Services de la Région de l'Ouest.

III. — DESCRIPTION DU POSTE D'ARGENTEUIL-RACCORDEMENTS

MEUBLE DE COMMANDE. — Sa caractéristique essentielle est d'être de dimensions suffisamment réduites pour que tout ce qui concerne le fonctionne-

y sont figurées par un large trait de couleur percé de fenêtres lumineuses, s'éclairant en blanc ou en rouge suivant l'état d'occupation des circuits de voie : chaque panneau lumineux y est figuré par un carré peint à la couleur de la cocarde du signal carré mécanique dont il tient lieu (rouge et blanc, ou violet) et portant en son centre une lampe s'éclairant en rouge quand le signal est commandé à la fermeture. D'une façon très générale, l'aiguilleur n'a de dispositifs de contrôle que pour les positions des appareils ou les

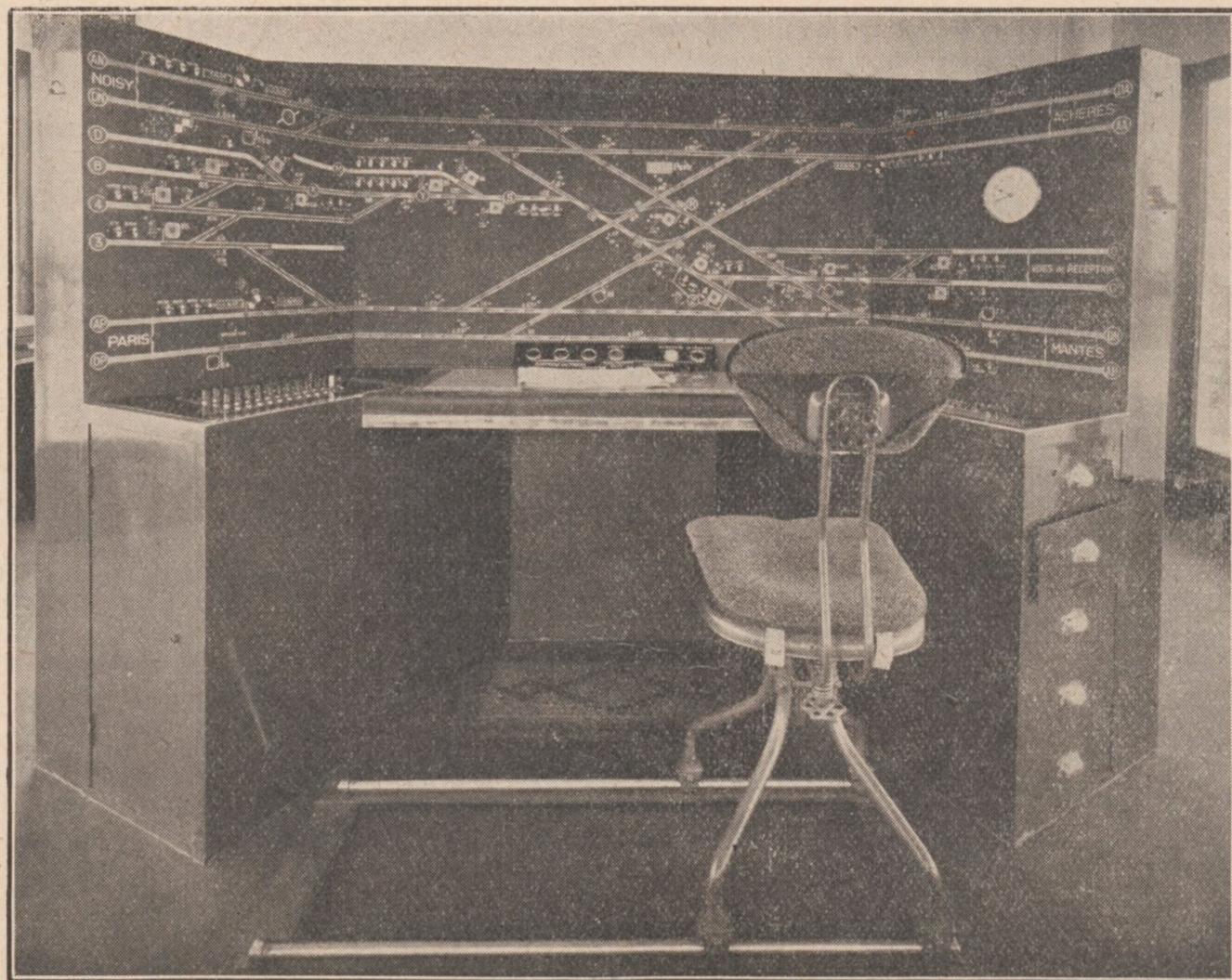


FIG. 3. — Vue de face du meuble de commande.

ment normal du poste se trouve accessible à l'aiguilleur sans que celui-ci ait à quitter son siège. (Voir fig. 2.)

Il se présente sous la forme d'un pupitre, surmonté d'un tableau schématique et géographique des voies, comportant tous les organes de manœuvre ; ce tableau est disposé suivant trois plans verticaux, le plan médian étant placé devant l'aiguilleur et les deux plans latéraux faisant avec le premier un angle obtus, enveloppant ainsi la tablette du pupitre de façon que les points les plus extrêmes du tableau restent à portée de la main de l'aiguilleur assis. (Voir fig. 3.)

La représentation des installations sur le terrain y est la même que dans les tableaux de contrôle optique des postes ordinaires, c'est-à-dire que les voies

indications qu'il commande personnellement et dont il est responsable.

A chaque origine d'itinéraire, les manettes de commande d'itinéraire sont placées à gauche de la voie ; il y a autant de manettes que d'itinéraires pouvant être formés à partir de ce point.

Ces manettes ne sont que de petits index que l'on dispose, par rotation, perpendiculairement ou parallèlement au tracé de la voie, suivant qu'on les veut en position normale (itinéraire non commandé) ou renversée (itinéraire commandé).

Le déplacement d'une manette d'itinéraire, d'une position à l'autre, se fait en trois temps : déblocage par enfoncement de la manette et compression d'un ressort, rotation (dans le sens inverse des aiguilles d'une

montre pour la commande de l'itinéraire, dans le sens contraire pour la suppression de l'itinéraire) reblocage avec retour à la saillie normale par détente du ressort.

D'autres manettes du même type que les précédentes, mais avec l'index peint en rouge, sont disposées immédiatement à côté de la figurine du panneau d'entrée des itinéraires munis de l'enclenchement d'approche ; ces manettes, dites « de présentation d'urgence », permettent de provoquer la fermeture du signal d'arrêt absolu, malgré les conditions d'enclenchement d'approche qui s'y opposent normalement, dans des cas exceptionnels (obstacle survenant inopinément sur la voie par exemple) ; elles sont plombées dans la position d'index parallèle aux voies principales (signal ouvert), et s'actionnent dans le sens des aiguilles d'une montre pour la fermeture du signal.

Des boutons-poussoirs d'annulation ont été installés pour permettre à l'aiguilleur d'assurer les mouvements en cas de dérangements de circuits ou appareils gênant le fonctionnement du poste.

Ces boutons sont de deux catégories :

1° les boutons-poussoirs servant à annuler l'effet de chaque zone isolée d'immobilisation d'aiguille ; ces boutons ne sont pas plombés, mais leur action est subordonnée à l'enfoncement d'un bouton-poussoir général, muni d'un cadenas à ouverture contrôlée et placé sur le côté du meuble, de façon que l'aiguilleur soit obligé de se lever pour s'en servir ; ce bouton-poussoir général met en marche une minuterie qui limite à 12 secondes le temps pendant lequel l'aiguilleur peut annuler l'effet d'une zone au moyen du poussoir individuel ;

2° les boutons-poussoirs servant à annuler, pour chaque panneau, soit l'effet de l'occupation de la zone d'approche, soit l'effet de l'absence de contrôle de fermeture du carré ; ces boutons ne sont soumis à aucune condition d'actionnement, mais sont plombés.

Le meuble comporte, en outre :

le bouton-poussoir général d'annulation des conditions d'enclenchement d'aiguille, dont le rôle a été défini plus haut ;

les disjoncteurs individuels d'aiguilles et les fusibles (voir fig. 4) ;

une lampe de contrôle des disjoncteurs individuels d'aiguilles s'allumant dès qu'une disjonction se produit ;

une lampe de contrôle de discordance des aiguilles, renseignant l'aiguilleur dès que le fonctionnement ou le contrôle d'une aiguille est incorrect ;

des sonneries doublant les divers contrôles optiques de discordance ;

trois lampes de contrôle de chacune des phases du courant d'alimentation du poste ;

un bouton-poussoir d'essai, permettant de vérifier à tout instant la position de toutes les aiguilles commandées du poste (par allumage en blanc de la branche correspondant, pour chaque aiguille, à la direction donnée, toute autre indication lumineuse étant à ce moment supprimée sur le tracé des voies) ;

un bouton-poussoir d'essai, dont l'actionnement fait apparaître en rouge (à l'exclusion de toute autre indication lumineuse, sur le tracé des voies), les zones isolées dont le relais de transit est désexcité, ce qui permet, à l'occasion, de déceler un enclenchement intempestif et de localiser le dérangement ;

un commutateur provoquant la disjonction, en cas d'incendie, du circuit général d'alimentation du poste ;

un appareil téléphonique à clés donnant toutes les liaisons nécessaires (Dispatcher, gares, dépôt, postes voisins, passages à niveau, etc...) ;

un tableau des passages des trains, dont le déroulement progressif est obtenu par un dispositif à rouleaux ;

enfin, une pendule électrique.

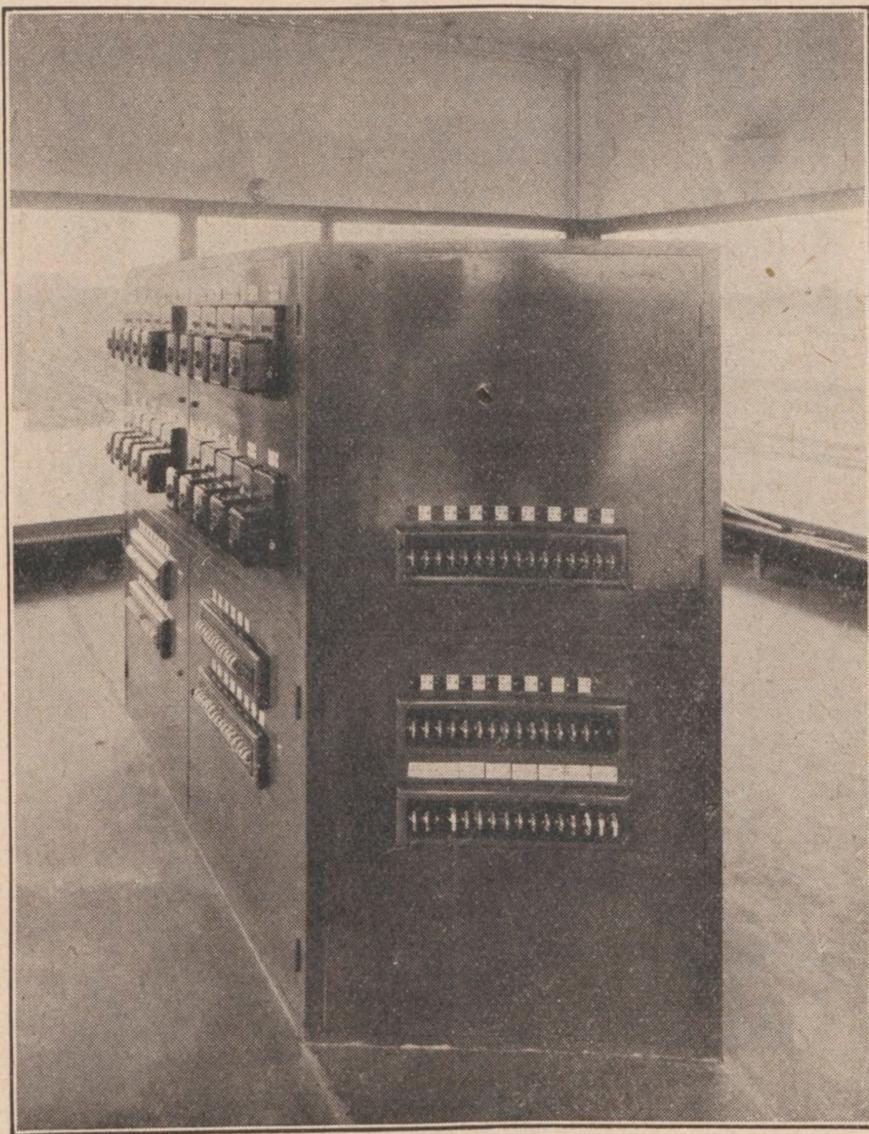


FIG. 4. — Arrière du meuble de commande.
Les disjoncteurs et fusibles.

RELAIS. — L'appareillage utilisé par l'Aster est l'appareillage courant étudié par cette Société (voir fig. 5) pour ses postes électro-mécaniques, à l'exception d'un nouveau type de relais (voir fig. 6) qui a été réalisé pour être utilisé comme « contacteur d'itinéraire » ; ce relais possède un grand nombre de contacts (jusqu'à 25), et se prête aux combinaisons suivantes :

1° Un « contacteur de commande d'aiguille », est constitué par deux de ces relais accolés, l'un pour la commande à gauche, l'autre pour la commande à droite, dont les armatures sont reliées par un accouplement mécanique tel que :

a) les deux armatures ne peuvent être attirées en même temps ;

b) chaque armature, attirée, reste ensuite dans cette position, même quand le courant d'excitation a disparu, jusqu'à ce que l'armature du relais antagoniste soit à son tour attirée par le courant, pour la commande de l'aiguille dans la position contraire.

2° Un « contacteur de contrôle de parcours » est constitué de la même façon ; un relais correspond à la réalisation électrique d'un itinéraire jusqu'à l'ouverture du signal exclue, l'autre à l'absence de toute commande d'itinéraire ; les liaisons entre les deux relais sont les mêmes que ci-dessus, sauf que, seule, l'armature correspondant à l'absence de commande d'itinéraire peut rester dans sa position attirée lorsque le courant d'excitation a disparu.

Le matériel industriel courant ne répondait pas complètement aux conditions de sécurité exigées pour ces contacteurs de signalisation et un appareillage spécial dut être aménagé.

Pour faciliter l'entretien et permettre la relève rapide des dérangements, nous avons fait munir tous ces contacteurs de connexions automatiques à fiches, ce qui supprime, pour un remplacement d'appareillage, toutes opérations de débranchement et rebranchement de fils, donc les pertes de temps, et surtout les risques d'erreurs qui eussent été grands sur ces organes à contacts multiples.

Ces connexions à fiches ont été établies pour qu'aucune crainte de résistance anormale de contact ne soit à retenir.

Le cloisonnement des bornes, l'espacement et l'immobilisation des connexions intérieures, la protection contre les risques d'échauffement, ont fait l'objet d'études particulières et de nombreux essais de laboratoire.

IV. — PRINCIPES GÉNÉRAUX DU FONCTIONNEMENT DU POSTE

En raison de l'absence de tout enclenchement des leviers, la manœuvre d'une manette d'itinéraire est toujours libre ; il est donc indispensable que cette manœuvre ne puisse se traduire par des commandes effectives sur le terrain, soit pour préparer ou autoriser un mouvement, soit pour l'interdire, que si les

conditions voulues de sécurité sont remplies et dûment constatées par la fermeture de circuits électriques appropriés.

Dans ce but, les diverses fonctions ci-après sont réalisées :

A. — A chacune des deux positions d'une manette d'itinéraire correspond l'excitation d'un relais et la désexcitation d'un autre relais, appelés tous deux « contacteurs d'itinéraires » : le « contacteur d'itinéraire N (normal) est excité par la manette en position normale (perpendiculaire à la voie) et désexcité par la manette en position renversée (parallèle à la voie) ; le contacteur d'itinéraire R (renversé) est excité par la manette en position renversée et désexcité par la manette en position normale.

B. — Un contacteur d'itinéraire N a pour fonctions principales :

par sa chute, d'interdire la commande d'un itinéraire incompatible avec celui dont il dépend ;

par sa réexcitation, après annulation de l'itinéraire, de constater que le signal d'entrée s'est bien refermé et de libérer tous les itinéraires incompatibles.

Un contacteur d'itinéraire R a pour fonctions essentielles de commander les aiguilles intéressées dans l'itinéraire (aiguilles du parcours et aiguilles de protection ou d'incompatibilité) et de faire les sélections



FIG. 5. — Rez-de-chaussée.
Salle des relais de signalisation.

nécessaires pour contrôler la formation correcte de cet itinéraire.

C. — Le courant de commande des aiguilles est envoyé directement dans les moteurs, à partir du poste, par les « contacteurs de commande d'aiguilles ».

Ces contacteurs doivent rester dans la position correspondant à la dernière commande d'aiguille tant que toutes les conditions ne sont pas remplies à la fois, dans le poste et sur le terrain, pour la manœuvre dans l'autre position, ceci pour établir le contrôle permanent de concordance des aiguilles utilisé pour les circuits de sécurité, est les indications permanentes nécessaires à l'aiguilleur, sur le tableau de contrôle.

D. — L'ouverture d'un signal ne doit être possible que s'il y a, pour chaque aiguille intéressée, concordance entre la position de l'aiguille sur le terrain et celle de son contacteur de commande et s'il y a volonté d'ouverture du signal pour l'itinéraire considéré, cette volonté étant matérialisée par l'excitation du contacteur R de l'itinéraire.

Pour éviter une multiplication exagérée du nombre de contacts sur les contacteurs d'itinéraires, on utilise des relais accessoires dits « relais de précommande » du type des relais ordinaires de signalisation. Chacun de ces relais est, en fait, un répéteur commun de tous les contacteurs d'itinéraires R commandant une aiguille dans la même position ; à chaque aiguille correspondent donc deux relais de précommande.

E. — La réalisation de toutes les conditions nécessaires pour l'ouverture d'un signal est contrôlée par l'excitation d'un relais, dit « contacteur de contrôle

de parcours » commun à tous les itinéraires commandés par un même signal. L'excitation de ce relais permet alors l'ouverture du signal, lorsque le relais de fermeture automatique, s'il y en a un, est également excité.

F. — Un itinéraire ayant été préparé et le signal d'origine ouvert, cet itinéraire se trouve « figé », la manette d'itinéraire demeurant toutefois absolument libre :

a) la commande proprement dite de l'itinéraire reste assurée, y compris la commande du signal, par autocollage du contacteur d'itinéraire R, dès que la circulation a attaqué la zone d'approche (zone commençant en amont du signal d'avertissement et dont l'occupation, par une circulation, s'oppose normalement à la fermeture tardive du signal d'arrêt absolu, qui, si elle était permise, ne donnerait pas la certitude que la circulation pourrait être arrêtée avant le franchissement dudit signal) ;

b) d'autre part, les relais de commande des aiguilles intéressées sont immobilisés dans la position qu'ils occupent, dès la formation de l'itinéraire ; mais si, après franchissement du signal, la manette d'itinéraire est remise en position normale, ces relais sont libérés successivement par le dégagement des aiguilles correspondantes, au fur et à mesure de la progression de la circulation : c'est la formule appelée couramment « enclenchement de transit souple ».

Bien entendu, si une manette est remise en position normale sans qu'un train se soit présenté sur les signaux ouverts, le signal d'arrêt se referme et les aiguilles sont affranchies de l'enclenchement de transit.



FIG. 6. — Rez-de-Chaussée. Salle des relais.
Les contacteurs.

Il faut reconnaître que les actions et réactions de tous ces relais les uns sur les autres sont assez complexes.

La réalisation n'a pas été sans soulever quelques difficultés.

Les schémas de principe établis d'abord sur les bases des cas simples habituels, en l'espèce pour deux voies parallèles reliées entre elles, n'avaient pas résolu tous les problèmes posés du fait des liaisons multiples d'Argenteuil-Raccordements ; le programme d'exploitation, de son côté, avait été élaboré selon les conceptions habituelles des postes d'itinéraires électro-mécaniques et certains remaniements durent y être apportés, notamment, pour rendre indépendantes l'une de l'autre des aiguilles dont la conjugaison avait pour résultat, sous l'action de l'enclenchement de transit et pour certaines combinaisons de parcours, de bloquer intempestivement des itinéraires.

Les constantes de temps des divers contacteurs et relais durent être harmonisées et certains relais ajoutés, pour assurer l'établissement, aux moments précis où cela était nécessaire, de tous les circuits intéressés ou éviter qu'un raté quelconque de fonctionnement puisse avoir pour conséquence une anomalie, qui n'aurait, certes, aucunement risqué de compromettre la sécurité, mais aurait été troublante et gênante pour l'aiguilleur ; telle une possibilité d'ouverture d'un signal pour un itinéraire non commandé, mais pourtant tracé sur le terrain, parce qu'une aiguille n'a pas obéi à une commande.

Au demeurant, tous les problèmes posés ont été heureusement résolus et des mises au point intéressantes pour la technique des postes de cette nature ont été faites à cette occasion.

V. — DÉTAILS DU FONCTIONNEMENT

L'exposé ci-après donne le détail du fonctionnement du poste dans le cas type de la constitution et du franchissement d'un itinéraire muni de l'enclenchement d'approche.

Les schémas de principe donnant les conditions d'excitation des divers contacteurs : d'itinéraires, de commande d'aiguilles et de commande d'un signal d'arrêt absolu, ont été donnés dans l'article de M. Walter, paru dans le numéro du 1^{er} mai 1939 de la *Revue Générale des Chemins de fer*, sur l'Évolution des postes à pouvoir.

1^o) Commande proprement dite de l'itinéraire.

La mise en position R (renversée) de la manette d'itinéraire provoque la chute du contacteur d'itinéraire N (normal), puis l'excitation du contacteur d'itinéraire R.

La chute du contacteur d'itinéraire N a pour effet :

a) d'interdire la commande d'un autre itinéraire incompatible ;

b) de permettre l'excitation du contacteur d'itinéraire R ;

c) de préparer la fermeture automatique du signal d'arrêt absolu, si l'itinéraire commandé échappe au block automatique ;

d) de supprimer le courant d'excitation du contacteur N de contrôle de parcours, dont le rôle essentiel est de provoquer par sa chute, l'immobilisation des relais de commande des aiguilles intéressées dès que l'itinéraire sera convenablement constitué, l'armature correspondante restant accrochée mécaniquement jusqu'à ce que cette constitution soit constatée par l'attraction de l'armature du contacteur R.

L'excitation du contacteur d'itinéraire R donne la certitude :

a) qu'aucun autre itinéraire incompatible n'a été préalablement commandé ;

b) que le contacteur d'itinéraire N est bien désexcité ;

c) que le bouton-poussoir d'annulation d'approche est bien revenu en position de repos, au cas où il aurait été précédemment utilisé.

2^o) Formation et contrôle de l'itinéraire.

A. — Commande des aiguilles de l'itinéraire, ainsi que des aiguilles d'incompatibilité et de protection.

a) L'excitation du contacteur d'itinéraire R provoque l'excitation des relais de précommande des aiguilles intéressées, pour la position droite ou gauche voulue.

b) L'excitation de chacun desdits relais de précommande permet l'excitation du contacteur de commande de l'aiguille correspondante pour la même position, à condition, toutefois, qu'aucune circulation, non seulement n'engage cette aiguille, mais encore ne se dirige vers elle en parcourant un itinéraire qui aurait pu être préalablement commandé (transit).

c) L'aiguille obéit dès l'excitation de son contacteur de commande.

B. — Contrôle individuel des aiguilles.

L'assurance que chacune des aiguilles intéressées a obéi complètement à la manœuvre, y compris verrouillage s'il y a lieu, et qu'elle se trouve, par conséquent, en « concordance » avec son contacteur de commande, est donnée par un relais individuel de contrôle pouvant occuper une des trois positions suivantes :

concordance à droite ;

concordance à gauche ;

position intermédiaire de discordance, dite « position neutre ».

Dans cette dernière position, le relais de contrôle d'une aiguille provoque, d'une part, l'allumage de la lampe et le tintement d'une sonnerie communes à toutes les aiguilles, et, d'autre part, l'allumage d'une lampe bleue individuelle dans l'angle de talon de ladite aiguille, sur le tableau de commande et de contrôle ; ces lampes et sonnerie fonctionnent normalement à chaque déplacement d'aiguille, pendant la course de celle-ci.

C. — Contrôle de l'itinéraire.

La constatation que l'itinéraire est correctement constitué est obtenue par l'excitation d'un contacteur dit « contacteur R de contrôle de parcours ». Cette constatation se traduit, pour l'aiguilleur, par l'allumage, en blanc, de tous les voyants des zones isolées situées sur l'itinéraire.

D. — Ouverture du signal d'entrée.

L'excitation du contacteur R de contrôle de parcours entraîne automatiquement l'ouverture du signal d'entrée, si le relais de fermeture automatique est lui-même excité et le commutateur de fermeture d'urgence en position normale.

3°) Arrivée d'une circulation devant franchir l'itinéraire.

A. — Immobilisation de l'itinéraire en position de commande.

Cette immobilisation, habituellement appelée « enclenchement d'approche », a pour objet d'empêcher la fermeture tardive d'un signal d'arrêt absolu, ainsi que la libération des itinéraires incompatibles, devant un train qui aurait franchi à voie libre le signal d'avertissement annonçant ce signal d'arrêt.

Le maintien du signal d'arrêt absolu en position d'ouverture est obtenu par la chute du relais de l'enclenchement d'approche, dont un contact bas provoque l'autocollage du contacteur d'itinéraire R.

Toutefois un signal d'arrêt absolu peut toujours être refermé en cas de nécessité, malgré l'occupation de la zone d'approche, par actionnement de la « manette de présentation d'urgence » (citée dans la description du meuble de commande).

Il y a lieu de noter :

a) Que l'utilisation de la manette de présentation d'urgence ne détruit pas la commande de l'itinéraire ;

b) que l'annulation de la commande de l'itinéraire par chute intempestive du contacteur d'itinéraire R, ne peut suffire pour autoriser la formation d'un itinéraire incompatible, parce qu'en outre, la libération de la zone d'approche, ou l'annulation de l'enclenchement qui en résulte, par les moyens indiqués plus loin, sont toujours nécessaires pour la réexcitation du contacteur N de contrôle de parcours, dont le rôle a été exposé plus haut.

L'aiguilleur est renseigné sur l'état d'occupation ou de libération de la zone d'approche par l'allumage de lampes, respectivement rouge ou blanche, dans un cartouche placé sur le tableau, immédiatement en amont du contrôle du signal d'arrêt intéressé.

B. — Annulation de l'enclenchement d'approche.

L'annulation normale du dispositif d'enclenchement d'approche se produit automatiquement dès que la

circulation a franchi le panneau d'entrée de l'itinéraire ; ce résultat est obtenu, soit par l'occupation de l'itinéraire si celui-ci assure la continuité du block automatique, soit par la fermeture automatique du signal d'arrêt absolu dans le cas contraire, complétés par l'attaque de pédales situées en aval du signal.

Une annulation exceptionnelle automatique a été également prévue pour le cas où il serait absolument nécessaire de modifier d'urgence l'ordre des mouvements. Cette annulation ne peut toutefois se produire qu'après que la certitude a été obtenue de l'arrêt de la circulation devant le signal d'arrêt absolu, refermé tardivement au moyen de la manette de présentation d'urgence ; cette certitude est donnée par un dispositif à temps dont le déclenchement est provoqué par l'attaque de pédales placées un peu en amont dudit signal.

Enfin l'enclenchement d'approche peut être annulé manuellement par bouton-poussoir, normalement plombé, pour pallier un dérangement de la zone d'approche, par exemple.

Comme il n'y a pas concordance certaine entre l'occupation de la zone d'approche et l'enclenchement d'approche proprement dit (circulation franchissant le panneau, dérangement, ou annulation de l'enclenchement d'approche), un contrôle particulier de l'enclenchement est donné à l'aiguilleur dans un deuxième cartouche placé sur le tableau, immédiatement en aval du contrôle du signal d'arrêt absolu ; une lampe rouge ou une lampe blanche s'y allume, suivant que l'enclenchement d'approche est effectivement réalisé ou qu'il est neutralisé.

4°) La circulation franchit le signal d'entrée.

A. — Protection de la circulation contre une autre circulation qui la suit.

Cette protection est assurée :

a) automatiquement, soit par la présentation du feu de sémaphore si la circulation ne quitte pas les voies équipées en block automatique, soit par la fermeture automatique du signal d'arrêt absolu si la circulation échappe au block automatique ;

b) par le retour en position normale de la commande d'itinéraire, ce qui provoque la fermeture du signal d'arrêt, quand les conditions d'annulation de l'enclenchement d'approche se trouvent remplies.

B. — Protection de la circulation contre un déplacement intempestif d'aiguille (enclenchement de transit).

Comme il a été dit, l'armature du contacteur R de contrôle de parcours, lors de l'excitation de celui-ci, ne peut être attirée complètement qu'après avoir provoqué le décrochage et la chute de l'armature du contacteur N, entraînant la suppression de l'alimentation du circuit de tous les relais de transit de l'itinéraire, pour le sens intéressé.

Si donc la manette est laissée en position R après franchissement du signal d'entrée, les aiguilles intéressées dans l'itinéraire sont immobilisées :

d'une part, du fait qu'aucun itinéraire ne peut être commandé s'il est incompatible avec celui parcouru, le contacteur d'itinéraire N de ce dernier étant désexcité ;

d'autre part, du fait de la chute des relais de transit,

pendant tout le temps où l'itinéraire reste commandé et de l'occupation successive des zones isolées d'aiguilles, qui interdisent l'excitation de chacun des contacteurs de commande desdites aiguilles pour la position opposée à celle qu'ils occupent.

Si, au contraire, la manette d'itinéraire est ramenée en position N, après que la circulation a dépassé le signal d'entrée, rien ne s'oppose plus à la commande d'un itinéraire sécant ou convergent, par rapport à l'itinéraire parcouru, mais le nouvel itinéraire commandé ne pourra se former complètement qu'après que la circulation aura dépassé le point de coupure ou de convergence, suivant le cas. En effet, les circuits de transit sont disposés de telle sorte que chacun des relais de transit, dont la chute avait été provoquée par le contrôle même de la formation de l'itinéraire, comme il a été dit plus haut, ne peut se réexciter, malgré le retour du contacteur N de contrôle de parcours en position d'excitation, qu'après que la circulation aura dépassé complètement la zone isolée correspondante ; en résumé, les aiguilles ne peuvent être manœuvrées qu'au fur et à mesure de leur dégagement.

Cette forme de transit a été appelée « transit souple », par opposition au « transit absolu », parce qu'elle permet, non seulement la formation d'un nouvel itinéraire convergent ou sécant dans les conditions indiquées ci-dessus, mais encore le refoulement de la circulation, par un itinéraire différent, dès que l'aiguille de sélection a été dégagée, sans imposer par conséquent le parcours complet du premier itinéraire.

C. — Contrôle, sur le tableau schématique, de la présence ou du passage d'une circulation dans le rayon d'action du poste.

a) Un itinéraire commandé, formé et contrôlé, s'allume en blanc ; la simple remise en position N, de la manette, en provoque l'extinction.

b) Une zone isolée, occupée par une circulation ou en dérangement, apparaît en rouge, en toute circonstance et en dehors de toute commande d'itinéraire.

Le passage d'une circulation se traduira, en conséquence, par l'allumage, en rouge, des zones successivement occupées, les zones non encore occupées ou libérées au fur et à mesure étant éteintes ou allumées en

blanc, suivant que l'itinéraire a, ou non, été annulé après franchissement du signal d'origine.

5°) Remise de la manette d'itinéraire en position N.

Par la remise de la manette en position N, les appareils reviennent en position normale, dans l'ordre ci-après :

A. — Chute du contacteur d'itinéraire R, provoquant directement la fermeture du signal d'entrée, la chute du contacteur R de contrôle de parcours et des relais de précommande d'aiguilles.

B. — Excitation du contacteur d'itinéraire N.

Cette excitation, qui ne peut se faire qu'autant que le signal d'entrée a bien obéi à la commande de fermeture, aura pour effet :
de permettre, si rien d'autre ne s'y oppose, la commande d'un itinéraire précédemment incompatible avec l'itinéraire qui était commandé ;

de réexciter, s'il y a lieu, le relais de fermeture automatique ;
de permettre la réexcitation du contacteur N de contrôle de parcours.

C. — Excitation du contacteur N de contrôle de parcours.

Cette excitation, qui est subordonnée, principalement, à la libération de l'enclenchement d'approche, a pour effet de réalimenter, à l'origine, le circuit des relais de transit de l'itinéraire,

pour le sens intéressé, ce qui permettra la formation d'un nouvel itinéraire dans les conditions exposées ci-dessus.

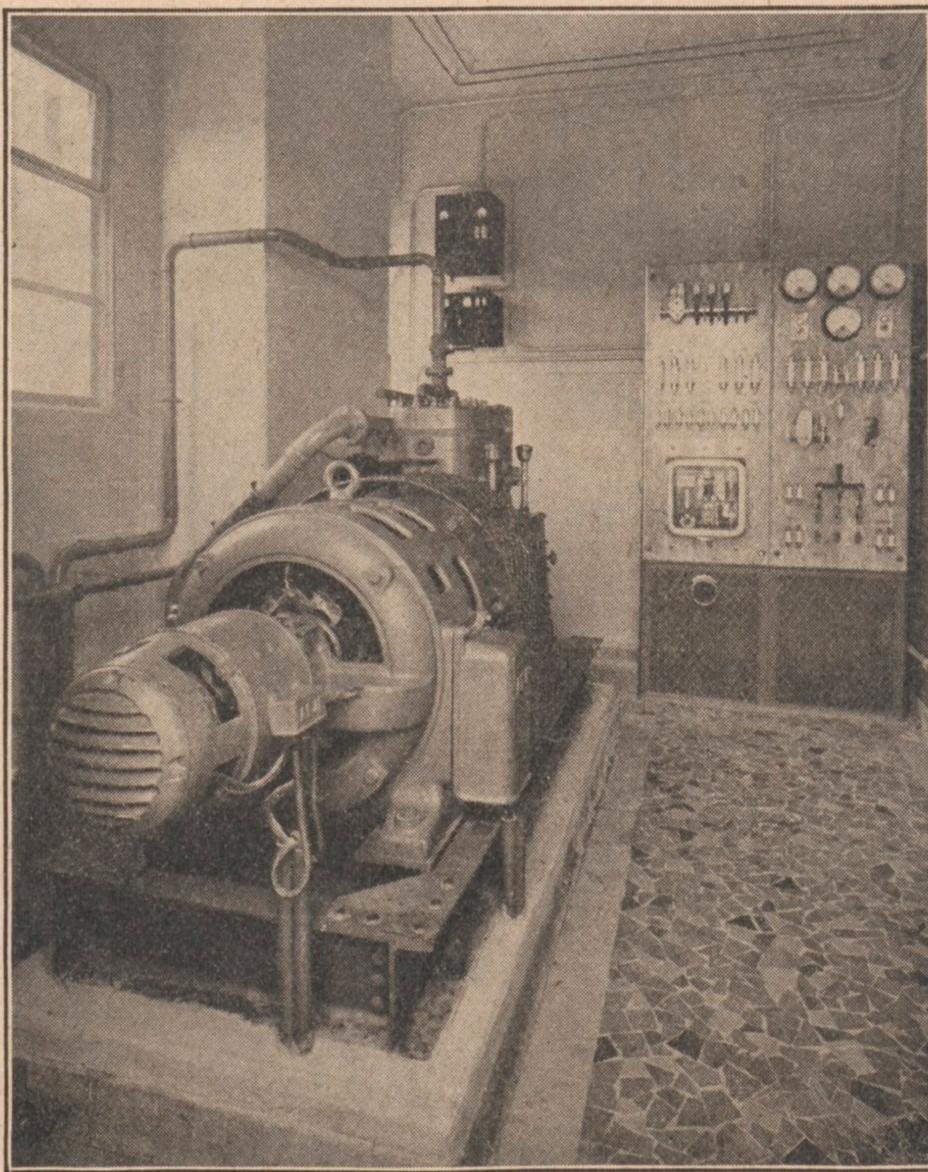


FIG. 7. — Rez-de-chaussée. Salle des moteurs.

VI. — CONSTITUTION DES CIRCUITS ALIMENTATION INSTALLATIONS ANNEXES

CIRCUITS. — En dehors des circuits secondaires et purement locaux (allumage des lampes du tableau de commande, par exemple), qui sont à coupure unipolaire, tous les circuits intéressant la sécurité sont à coupure bipolaire.

Les premiers sont alimentés sous une tension de 12 volts (courant alternatif et courant redressé). Les autres sont alimentés par du courant alternatif 115 volts, 50 périodes, avec transformateur-redresseur pour les relais ordinaires de signalisation, les moteurs d'aiguilles fonctionnant en courant triphasé.

ALIMENTATION. — L'alimentation de l'installation en courant alternatif triphasé 50 périodes, est assurée, normalement, au moyen de transformateurs d'isolement branchés sur les deux câbles d'alimentation à 3.000 volts de la section de block automatique comprise entre Argenteuil et Conflans-Sainte-Honorine ; ces deux câbles étant alternativement et hebdomadairement, l'un en charge et l'autre en secours ; les transformateurs d'isolement comportent un permutateur automatique.

Le courant est fourni, dans ces câbles, par une sous-station de signalisation, sise à Argenteuil-Triage, et recevant, en situation normale, du courant à 15.000 volts de l'Usine Nord de Nanterre, et, en situation de secours, du courant à 5.000 volts du Nord-Lumière (secteur d'Argenteuil) ; cette sous-station dispose, pour la transformation du courant normal, de 2 transformateurs 15.000/3.000 volts avec permutateur automatique, et, pour celle du courant de secours, d'un transformateur 5.000/3.000 volts.

En outre, pour parer à une défektivité simultanée des deux câbles d'alimentation du block automatique, il a été prévu, à titre de super-secours, un groupe électrogène à moteur à essence (voir fig. 7) dont la mise en marche se fait à la manivelle, le démarrage automatique n'ayant pas été jugé indispen-

sable pour les raisons exposées ; ce groupe de secours a pour but d'assurer uniquement le fonctionnement du poste et d'éviter ainsi, dans toute la mesure du possible, la nécessité de former les itinéraires par manœuvre des aiguilles à la manivelle.

INSTALLATIONS ANNEXES. — Le poste d'Argenteuil-Raccordements a été muni, en particulier, d'un dispositif de détection d'incendie et d'extinction automatique par gaz carbonique odorisé, installé par les soins de la Maison Philips et Pain.

Il est muni, en outre, de l'éclairage de secours fourni par une batterie de 24 volts.

VII. — CONCLUSION

Ainsi que nous l'avons vu, les problèmes nouveaux et nombreux qui se sont posés à Argenteuil ont été complètement résolus et la mise en service du poste d'Argenteuil-Raccordements a eu lieu le 27 juin 1939 ; elle s'est effectuée en moins de cinq heures, dans d'excellentes conditions. Depuis cette date, toute l'installation s'est parfaitement comportée.

On peut donc désormais considérer ce type de poste comme adaptable aux situations les plus compliquées et on conçoit que cette disposition séduisante, par son mode d'exploitation et les avantages de sa réalisation, soit susceptible de fournir une solution élégante dans nombre de cas difficiles.

L'expérience d'Argenteuil comporte, en définitive, des enseignements utiles qui serviront pour les installations futures, et cela encore plus aisément lorsque des programmes d'exploitation moins complets laisseront intervenir des formules plus simples que certaines de celles qui furent nécessaires à Argenteuil.

