

Revue générale des chemins de fer (1924)

I Revue générale des chemins de fer (1924). 1939/05/01.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres 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.

ÉVOLUTION DES POSTES A POUVOIR

par M. Jean WALTER

Ingénieur au Service Central des Installations Fixes

INTRODUCTION

La technique des postes d'enclenchements, où la commande des appareils s'effectue, non grâce à l'effort d'entraînement exercé directement par l'aiguilleur sur les leviers de la table, mais par l'intermédiaire de moteurs ⁽¹⁾, a subi de telles transformations depuis quelques années et singulièrement au cours des derniers mois, qu'il a paru intéressant de faire revivre pour les lecteurs de la « **Revue Générale** » les étapes essentielles de cette évolution.

Étant donné le caractère de la présente étude et sa brièveté, il a fallu se borner à des considérations très schématiques, portant exclusivement sur une catégorie de « postes à pouvoir », — particulièrement importante d'ailleurs —, celle des postes électriques à leviers d'itinéraires.

On sait que l'utilisation de moteurs à air comprimé, à eau, ou enfin de moteurs électriques, a permis le développement de postes d'enclenchements où l'aiguilleur, pour préparer un mouvement, dispose de leviers qui correspondent, non pas à chacun des appareils, signaux et aiguilles de son poste, mais à chacun des itinéraires prévus au tableau des passages (Nous verrons que, dans certains cas, le nombre des leviers d'itinéraires à mettre en jeu pour préparer un mouvement peut être de deux, ou même davantage). C'est le levier d'itinéraire qui suffit à commander, au moyen de relais et de moteurs, les différents appareils intervenant dans la préparation de l'itinéraire considéré.

Il n'est pas sans intérêt de noter que, si un

certain nombre de techniques ferroviaires ont pris naissance à l'étranger, le poste à leviers d'itinéraires est une invention française, conçue et perfectionnée par plusieurs générations d'ingénieurs de différents Réseaux, avec le concours de constructeurs français spécialisés. Nous verrons que, jusqu'à ces dernières années, les principales réalisations se rencontraient sur les chemins de fer français, qui sont ainsi restés pendant longtemps sans imitateurs. Depuis quelque temps, au contraire, ce type de poste a conquis la faveur de pays où les installations de sécurité ont toujours été particulièrement à l'honneur. Si les formules mises en œuvre y sont parfois un peu différentes des nôtres, — et ces différences elles-mêmes sont toujours très instructives —, il se trouve que la hardiesse des initiateurs reçoit ainsi une justification spéciale de la part de pays ayant eux-mêmes beaucoup innové dans d'autres branches de la signalisation.

CLASSIFICATION DES POSTES ÉLECTRIQUES A LEVIERS D'ITINÉRAIRES

Sans vouloir procéder ici à un historique détaillé de toutes les recherches ayant eu pour objet les « postes à pouvoir », nous nous référerons seulement à des réalisations effectives, concernant des postes de voies principales actuellement en service (ou sur le point de l'être) et fonctionnant dans de bonnes conditions. Nous ne ferons pas état, en particulier, des brevets d'inventions et des essais restés sans suite.

On peut alors classer ces postes en trois grandes catégories :

⁽¹⁾ Le terme de « poste à pouvoir », qui s'apparente à l'expression anglaise « power-working », est le plus généralement employé par les constructeurs et les utilisateurs de ces appareils.

A) Les postes à leviers enclenchés ⁽¹⁾, où la table ne comporte pas d'organes mécaniques spéciaux en correspondance avec les aiguilles.

B) Les postes à leviers enclenchés ⁽¹⁾ et à organes mécaniques d'enclenchement représentant et commandant les aiguilles.

C) Les postes à leviers constamment libres, dans lesquels tous les enclenchements sont, en principe, réalisés électriquement.

Dans la première catégorie, nous exposerons le mécanisme des postes « **Bleynie-Ducousso** » à combinateur électrique, « **Mors** » à leviers-curseurs et « **Descubes** » à table de manœuvre électrique.

CHOIX

DES ITINÉRAIRES ÉLÉMENTAIRES

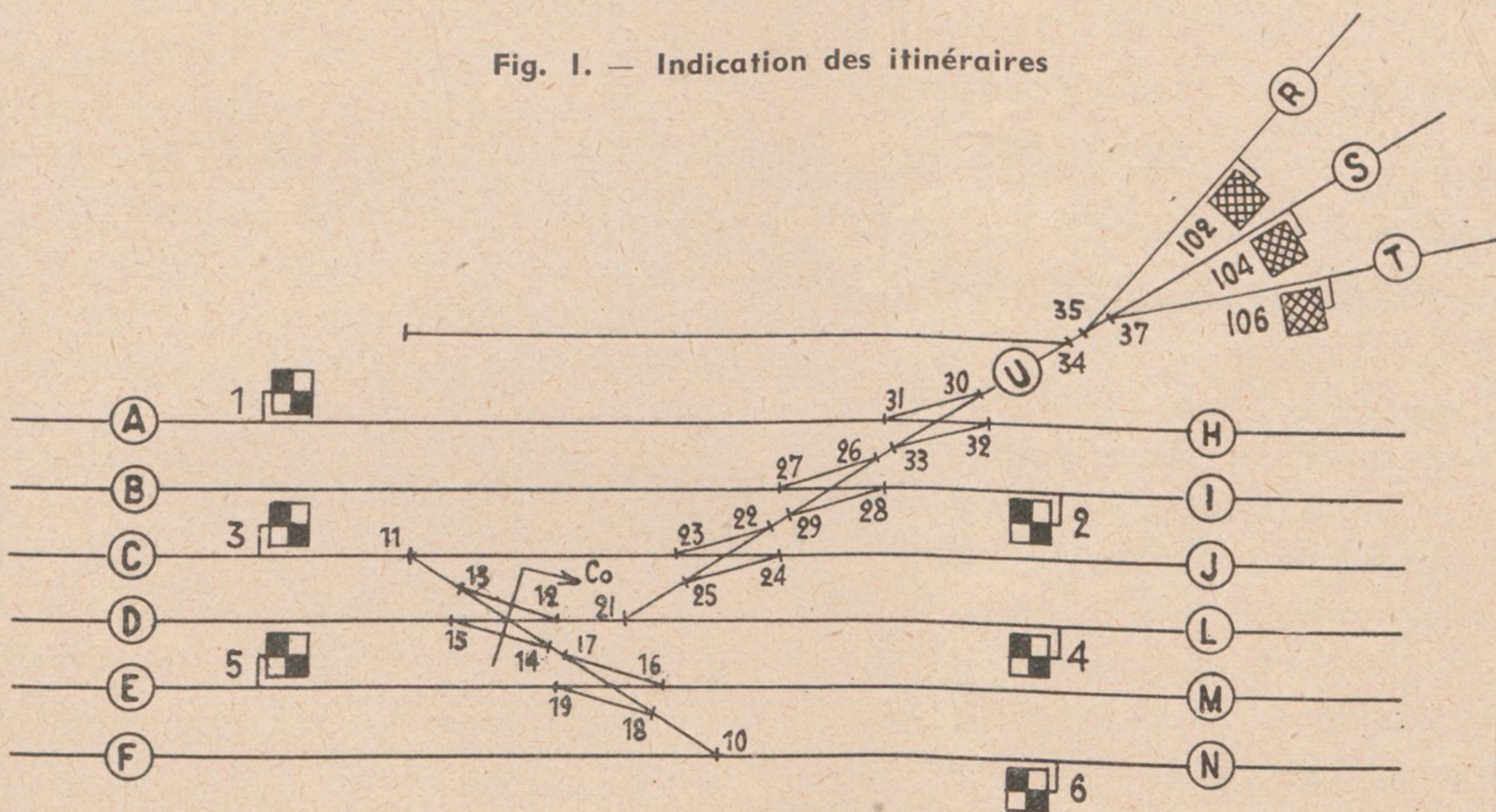
Afin de pouvoir préciser le mode de fonctionnement des principaux types de postes, il faut tout d'abord résumer les différentes dispositions susceptibles d'intervenir pour le choix des itinéraires.

Supposons qu'il s'agisse d'établir un poste à leviers d'itinéraires dans la gare dont le schéma de voies est donné à la figure 1.

Plusieurs solutions peuvent être envisagées pour la détermination des itinéraires.

Tout d'abord, il est possible de prévoir qu'à chacun des itinéraires complets (par exemple A H, I D, C R, etc...) correspondra un levier de commande. Cette solution peut avoir l'incon-

Fig. 1. — Indication des itinéraires



Dans la seconde catégorie, nous signalerons les dispositifs « **Aster** », « Thomson-Houston » (combinateur mécanique), **Mors**, **C.S.E.E.**, **Saxby**.

Enfin, dans la dernière catégorie, nous mentionnerons spécialement les postes semi-autonomes, d'une part; les postes à manettes et à boutons-poussoirs, d'autre part.

Avant d'entreprendre la description de ces postes, il est indispensable de rappeler brièvement quelques considérations générales pouvant s'appliquer aux diverses catégories de postes à leviers d'itinéraires.

vénient d'exiger un nombre total de leviers très élevé.

Il est possible, au contraire, de disposer des points de fractionnement d'itinéraires, tels que U (Fig. 1). Dans ces conditions, certains itinéraires complets, tels que C R, seront composés d'itinéraires élémentaires tels que C U, U R et la préparation de l'itinéraire complet demandera la mise en œuvre successive des leviers d'itinéraires élémentaires. Le nombre total des leviers d'itinéraires peut être ainsi notablement réduit. On prévoit d'ailleurs la commande des itinéraires les plus importants, tels que A H, au moyen d'un levier unique, tandis que des itinéraires moins fréquemment parcourus, tels que A R, sont seuls fractionnés.

⁽¹⁾ Il s'agit d'enclenchements par verrous électro-mécaniques, indépendamment des enclenchements mécaniques pouvant exister dans la table.

Jusqu'ici, nous avons supposé que la préparation d'un itinéraire élémentaire s'accomplissait par la manœuvre d'un levier unique correspondant à cet itinéraire. Nous verrons que, dans certains systèmes, il n'existe qu'un seul et même levier pour commander l'un quelconque des itinéraires dont se compose un groupe d'itinéraires incompatibles. Enfin, avec d'autres dispositifs, la commande de chaque itinéraire s'effectue par la manœuvre successive de deux leviers : levier d'entrée d'itinéraire, levier de sortie. Dans ce cas et selon les systèmes, c'est tantôt le levier d'entrée qui doit être manœuvré le premier, tantôt le levier de sortie. Ces deux dernières dispositions réduisent également le nombre total des leviers nécessaires.

PRINCIPALES CONDITIONS DE SÉCURITÉ REMPLIES PAR LES POSTES A LEVIERS D'ITINÉRAIRES

Les conditions de sécurité susceptibles de figurer dans les programmes des postes à leviers d'itinéraires, se divisent essentiellement en deux espèces bien distinctes : d'une part, celles qui concernent la préparation de l'itinéraire ; d'autre part, celles qui intéressent la destruction d'un itinéraire antérieurement tracé.

Parmi les conditions de la première espèce, les plus importantes sont, tout d'abord, la nécessité d'interdire la préparation ou la commande d'un itinéraire incompatible avec un autre itinéraire déjà formé. En second lieu, il convient de n'autoriser l'ouverture des signaux d'entrée de l'itinéraire, que si toutes les aiguilles intéressant celui-ci se trouvent sur le terrain convenablement disposées et verrouillées. Cette condition est ordinairement assurée au moyen du contrôle impératif de ces aiguilles.

En sens inverse, les principales conditions exigées pour permettre l'annulation d'un itinéraire sont les suivantes : Il est souvent fait usage de l'« enclenchement d'approche » qui, dans le cas où il agit sur le signal d'entrée de l'itinéraire, a pour effet d'empêcher la fermeture de celui-ci quand un train s'en approche. Cette dernière circonstance est matérialisée, soit par l'attaque de pédales,

soit plus souvent par celle de circuits de voie isolée. Une autre garantie très généralement prévue, avant d'autoriser la destruction de l'itinéraire, c'est la confirmation de la fermeture effective de ses signaux de protection. Enfin, dans beaucoup de postes récents, à cette dernière condition s'ajoute celle dite du « transit », qui mérite une mention spéciale. Cet enclenchement peut, en effet, être obtenu sous des formes assez différentes ⁽¹⁾. Dans sa conception la plus simple, il consiste à empêcher la destruction d'un itinéraire, tant que celui-ci n'a pas été complètement évacué par la circulation pour laquelle il avait été préparé (Ici encore, la réalisation matérielle de l'enclenchement peut se faire au moyen de pédales, ou de circuits de voie). Dans certains postes, le trajet total de l'itinéraire a été sectionné, en ce qui concerne l'enclenchement de transit, en deux ou même en plusieurs sections et il est possible, sans attendre que le train ait complètement évacué l'itinéraire, mais aussitôt qu'il a libéré la première section (ou, d'une façon générale, une section intermédiaire) du transit, de tracer, moyennant des garanties bien déterminées, un nouvel itinéraire empruntant ou traversant cette section libérée. Cette dernière formule est celle du « transit souple ».

A) Postes à leviers enclenchés ne comportant pas d'organes mécaniques d'aiguilles.

1° Poste « Bleynie-Ducouso » à combinateur électrique.

La plus ancienne réalisation d'un grand poste électrique à leviers d'itinéraires est celle du poste d'aiguillage N° 1 de la gare de Bordeaux-Saint-Jean, mis en service en Janvier 1903 et qui n'a cessé depuis cette date d'assurer la manœuvre des appareils de cette gare situés côté Paris ⁽²⁾.

Conçu par M. Bleynie, Sous-Chef de l'exploitation, puis Ingénieur en Chef de la Voie de la Compagnie des Chemins de fer du Midi et réalisé

⁽¹⁾ La question des enclenchements d'approche et de transit a été traitée d'une façon complète par M. Lemonnier dans le N° du 1^{er} Avril 1938 de la « Revue Générale ».

⁽²⁾ Les autres postes en service à l'heure actuelle et répondant au même principe général sont, sur la Région du Sud-Ouest, les postes 1 et 2 de Narbonne et le poste central de Mont-de-Marsan.

sous la direction de M. Ducouso, par la Société des Établissements « Postel-Vinay ⁽¹⁾, cet appareil

comporte un levier pour chaque itinéraire. On constate qu'un grand nombre des organes de la

Fig. 2
Dessin schématique d'un levier d'itinéraire de poste Bleynie-Ducouso à combineur électrique.

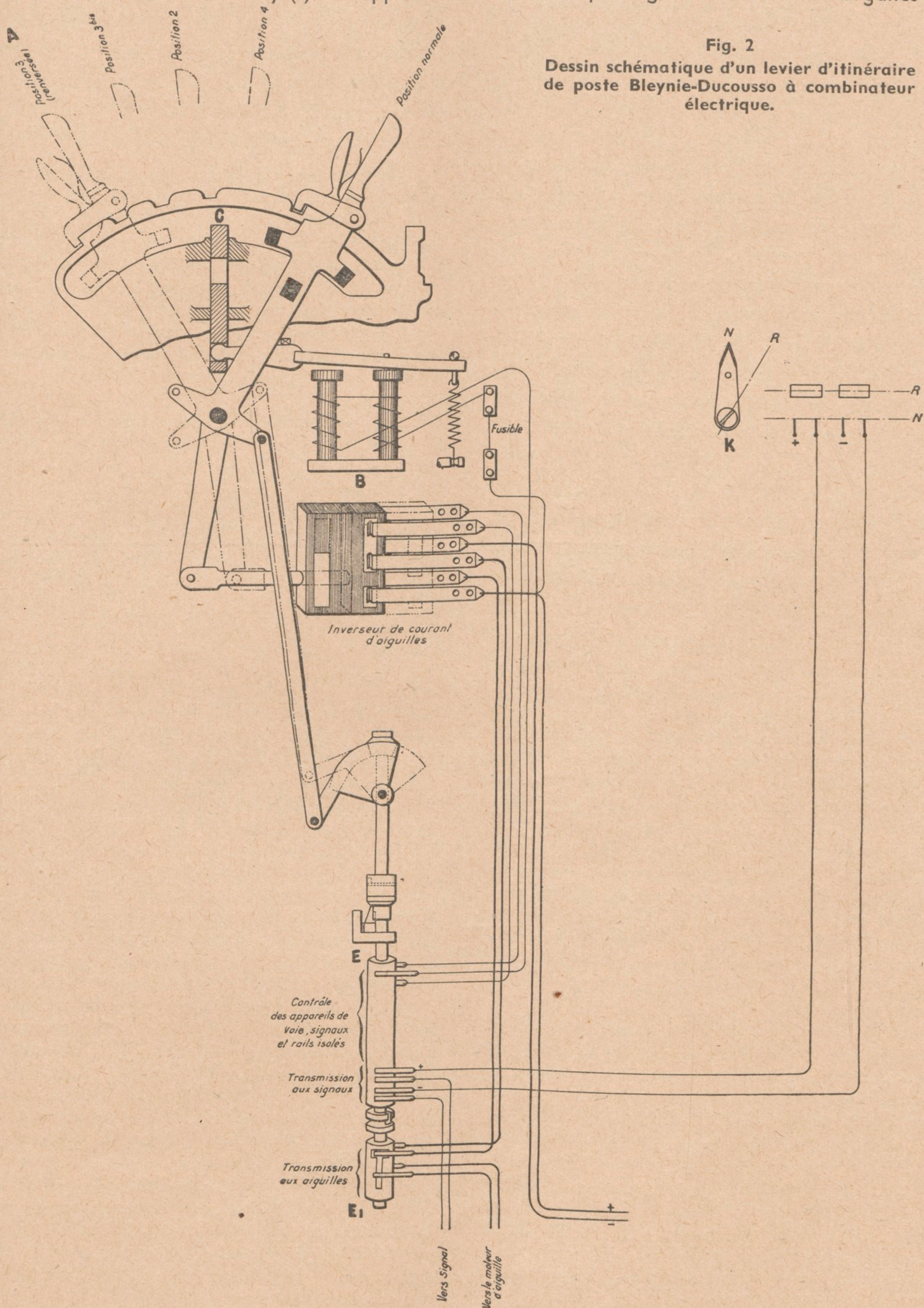


table de commande sont déjà, dans leur principe essentiel, ce qu'ils vont rester dans les postes à leviers enclenchés conçus ultérieurement.

⁽¹⁾ Voir à ce sujet le N° d'Octobre 1903 de la « Revue Générale ».

Comme le montre le dessin schématique de la figure 2, le levier A, de petites dimensions, entraîne un arbre à cames EEI où sont disposés les contacts correspondant à différentes angulations de la course du levier. Celui-ci est susceptible d'être enclenché par un verrou C en relation avec l'électro-aimant B.

En outre, le levier peut être enclenché mécaniquement par barres et taquets.

La nature des enclenchements mécaniques par barres et taquets et des enclenchements électriques réalisés par le verrou de levier, caractérise ces postes dits « à combineur électrique ». Les enclenchements mécaniques correspondent à des incompatibilités entre leviers. Chaque verrou, au contraire, qui immobilise le seul levier sur lequel il est monté, matérialise essentiellement les conditions de sécurité suivantes : le contrôle impératif de la position et du calage ou du verrouillage des aiguilles, le contrôle impératif de fermeture des signaux.

Il y a lieu de remarquer que, dans ce type de poste, qui constitue une anticipation remarquable, on n'a toutefois pas profité de tous les avantages des leviers d'itinéraires.

En particulier, comme l'indique la figure 2, les signaux (signaux initialement à cocarde manœuvrés par moteurs électriques) sont, pour la plupart, placés sous la dépendance d'une petite manette K disposée au-dessus du levier.

Dans ces conditions, la commande d'un itinéraire s'effectue par le renversement du levier correspondant, de la façon suivante : le levier ne peut, par le jeu des taquets d'enclenchements, quitter la position normale, que si les leviers d'itinéraires incompatibles ont tous été ramenés en position normale. En poursuivant sa course, le levier, par l'action des contacts électriques qu'il entraîne, provoque la manœuvre simultanée des aiguilles et autres appareils de voie, qui sont à disposer en position renversée. Enfin, et une fois obtenu le contrôle effectif de ces aiguilles, le levier échappe à son verrou d'enclenchement et peut achever sa course de renversement. A ce moment, il ne reste plus qu'à renverser la manette du signal pour ouvrir celui-ci.

Dans le sens inverse, il est tout d'abord possible de fermer les signaux de l'itinéraire par simple redressement de leurs manettes. Pour détruire l'itinéraire préparé, il faut ramener son levier en position normale. A cet effet, on rencontre une première position, dont le verrou d'enclenchement n'autorise le franchissement qu'une fois obtenu le contrôle de fermeture de la cocarde des signaux. Plus loin, le levier commande le retour en position normale des aiguilles de l'itinéraire et il ne peut être entièrement redressé que si le contrôle effectif de ce retour est parvenu au verrou de levier.

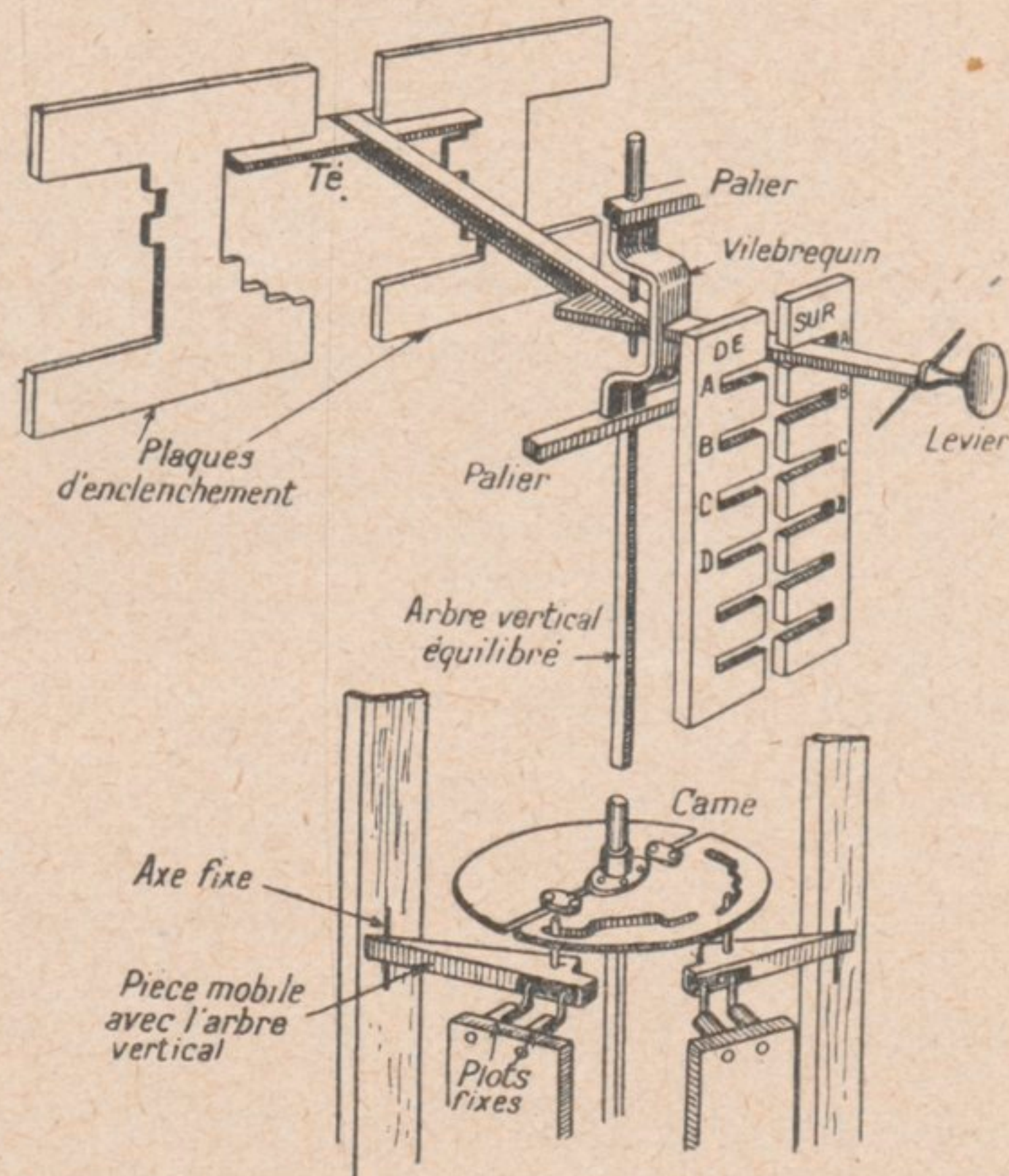
2° Poste « Mors » à leviers d'itinéraires multiples.

Sous une forme très particulière, les postes du type « Mors » à « leviers-curseurs », tels qu'ils

ont été installés naguère sur les Réseaux du Nord et de l'État, sont également des appareils où les enclenchements entre leviers sont réalisés par des organes mécaniques, tandis que les commandes d'aiguilles s'opèrent à l'aide de contacts solidaires des leviers : ceux-ci peuvent être immobilisés par des verrous à électro-aimants.

Le levier-curseur dont l'aiguilleur a la manœuvre, est représenté sur la figure 3. Ce levier se déplace en face d'un gril, correspondant aux extrémités d'itinéraires A, B, C, D, dans le cas considéré. Supposons que le levier-curseur lui-même soit relatif au point H, extrémité d'itinéraires indiquée sur la figure 1. Il sera possible, au moyen de ce levier et de ce gril, par les opérations que nous allons indiquer, de préparer l'un des huit itinéraires suivants, en admettant qu'ils soient tous prévus au programme du poste : A vers H, H vers A, B vers H, H vers B, C vers H, H vers C, D vers H, H vers D.

Fig. 3. — Principe du poste à leviers-curseurs type MORS.



Le levier-curseur est susceptible d'effectuer les trois mouvements successifs qui vont être énumérés. Tout d'abord, le déplacement vertical du levier est une manœuvre libre et préparatoire. S'il s'agit, par exemple, de commander l'itinéraire A H, le levier-curseur H devra être amené en face des deux encoches relatives à A. Le mouvement suivant est un déplacement horizontal obtenu en tirant à soi le levier. Il n'est possible que si aucun itinéraire incompatible avec A H, tel que A R, n'est déjà établi par un autre levier-curseur ; et une fois effectué, le dit mouvement s'oppose au déplacement horizontal du levier-curseur correspondant à l'itinéraire incompatible A R. (Ces enclenchements mécaniques sont réalisés, d'une part, au moyen des tés solidaires des leviers ; d'autre part, à l'aide de plaques d'enclenchement convenablement découpées et entraînées par un moteur électrique mis en action automatiquement au début du deuxième mouvement du levier). Enfin, le dernier mouvement est un rabattement du levier dans le plan horizontal des encoches de gril, ce qui amène le levier au fond de l'encoche correspondant à l'itinéraire désiré, par exemple : A sur H. C'est ce dernier mouvement qui produit la commande électrique des aiguilles et des signaux. Si le rabattement se fait à gauche, l'itinéraire tracé est A H, tandis qu'il serait H A, si le rabattement s'était fait vers la droite.

Dans ses installations récentes, la Société « Mors » n'a plus monté que des postes à leviers particuliers d'itinéraires, dont le principe est indiqué plus loin.

3^e Poste « Descubes » à table de manœuvre électrique.

Dans le poste type « Descubes » à table électrique, comme dans les deux appareils précédents, il existe des enclenchements mécaniques entre les leviers, tandis que les enclenchements d'ordre électrique sont réalisés par le verrou monté sur chaque levier. De même, les aiguilles sont commandées par l'intermédiaire des contacts de cames entraînées par les leviers ⁽¹⁾.

Le principe est toutefois bien différent, car un itinéraire élémentaire est commandé, non par un seul levier, mais par deux : le levier d'entrée et le levier de sortie. Ainsi, pour tracer l'itinéraire C M (Fig. 1), il convient de manœuvrer d'abord le levier de sortie correspondant à M, puis le levier d'entrée concernant C. Pour annuler cet itinéraire, il y aura lieu de remettre ces deux leviers en position neutre, dans l'ordre inverse.

Pour tracer un itinéraire, — C M par exemple —, le processus est le suivant : Tout d'abord, à chaque aiguille indépendante correspondent deux « relais de préparation », l'un pour la position normale, l'autre pour la position renversée. Chacun de ces relais peut occuper, soit la position dite « neutre » quand il ne concourt pas au tracé d'itinéraires, soit la position dite « d'itinéraire » quand il intervient pour former un itinéraire. Dans ces conditions et en supposant que rien ne s'oppose à la formation de l'itinéraire C M, dès que le levier M est amené dans sa position de sortie, deux circuits s'établissent, qui représentent les deux seuls itinéraires autorisés C M et E M ayant M comme destination. A ce moment, les verrous de chacun des deux leviers d'origine correspondants C et E se trouvent libérés. Le début de la manœuvre du levier C vers sa position d'entrée a pour effet de fermer un nouveau circuit, qui va provoquer la coupure du courant à travers le verrou du levier E. Un autre circuit s'établit alors, pour la commande des aiguilles. Il passe par les différents relais de préparation, en « position d'itinéraire », de toutes les aiguilles de passage et éventuellement de protection de cet itinéraire. Les aiguilles intéressées sont alors commandées par l'intermédiaire de relais spéciaux. L'achèvement de la manœuvre du levier C et l'ouverture corrélatrice des signaux de l'itinéraire ne seront possibles que lorsque le circuit de contrôle aura été établi, ce qui aura vérifié la position et le calage des aiguilles intéressant l'itinéraire, ainsi que la fermeture du carré (ou dans certains cas, des carrés) commandant l'itinéraire et enfin l'absence de tout véhicule sur le parcours.

Pour annuler l'itinéraire précédent, il y a lieu de ramener le levier C vers la position neutre, ce qui a immédiatement pour effet de refermer le carré 3 et son signal d'avertissement. Toutefois, le levier C est empêché par son verrou d'enclenchement d'atteindre cette position si l'itinéraire n'est pas complètement libéré. Une fois C en position neutre, la remise du levier M dans la même position annule l'itinéraire. (Les relais de préparation et de commande d'aiguilles sont à ce moment revenus en position neutre).

Quand le trafic de la gare l'exige, il est possible de couper en deux l'itinéraire pour libérer plus tôt l'enclenchement de transit.

Ainsi, pour l'itinéraire C M considéré, on peut prévoir un point de coupure automatique au point Co de la figure 1, ce qui permet d'annuler l'itinéraire C M, dès que la circulation venant de C a libéré le point Co. Rien n'empêche alors, après remise en position neutre des leviers M et C, de commander l'itinéraire C J ou C R. Mais tant que le parcours allant de Co en M n'aura pas été libéré par la circulation, il sera impossible de tracer un itinéraire incompatible avec ce parcours.

Enfin, pour faciliter les évolutions, en particulier pour les mises en tête et les retraits de machines, on installe parfois des commutateurs spéciaux dit « des itinéraires raccourcis », qui ont pour but de permettre l'exécution de certaines manœuvres sans avoir à dégager complètement les itinéraires normaux empruntés par ces manœuvres.

Il n'est pas superflu de signaler que le poste à table de manœuvre électrique dont le principe de fonctionnement vient d'être rappelé et qui est en service dans plusieurs grandes gares de la Région de l'Est ⁽¹⁾, n'est pas le premier qu'ait imaginé et monté M. Descubes, Ingénieur en Chef de la Voie et des Travaux de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est. Au contraire, les premiers postes « Descubes » installés à Nancy en 1909, étaient pourvus d'une table avec combinateur mécanique, comportant des « balanciers d'aiguilles ». Leur principe se rapprochait donc de celui des postes faisant l'objet du paragraphe suivant. A l'heure actuelle, les seuls postes « Descubes » en service sont équipés avec « combinateur électrique ».

B) Postes à leviers enclenchés et à organes mécaniques de commande d'aiguilles.

Tandis que M. Descubes, en vue notamment de faciliter les travaux de transformation après mise

⁽¹⁾ V. « Revue Générale » N° du 1^{er} Novembre 1936.

⁽¹⁾ Bar-le-Duc, Baroncourt, Belfort, Blainville, Châlons, Charleville, Lérerville, Lunéville, Nancy, Neuves-Maisons, Paris-Est, Reims, Vaires.

en service, renonçait aux postes à table mécanique en faveur de ceux à combinateur électrique, une évolution inverse, commandée par d'autres considérations, portait des Réseaux et des constructeurs à préférer les tables de commande pourvues d'organes mécaniques d'aiguilles.

Bien qu'ils eussent employé, dans leurs premières réalisations, les tables que nous venons de décrire, MM. Bleyne et Ducouso, initiateurs des postes à leviers d'itinéraires, avaient étudié à la même époque ce qu'ils appelaient les « combinateurs mécaniques ». Une solution du même genre, représentant d'ailleurs à certains égards une conception nouvelle, devait être mise en honneur quelques années plus tard, sous la forme du système MDM. ⁽¹⁾.

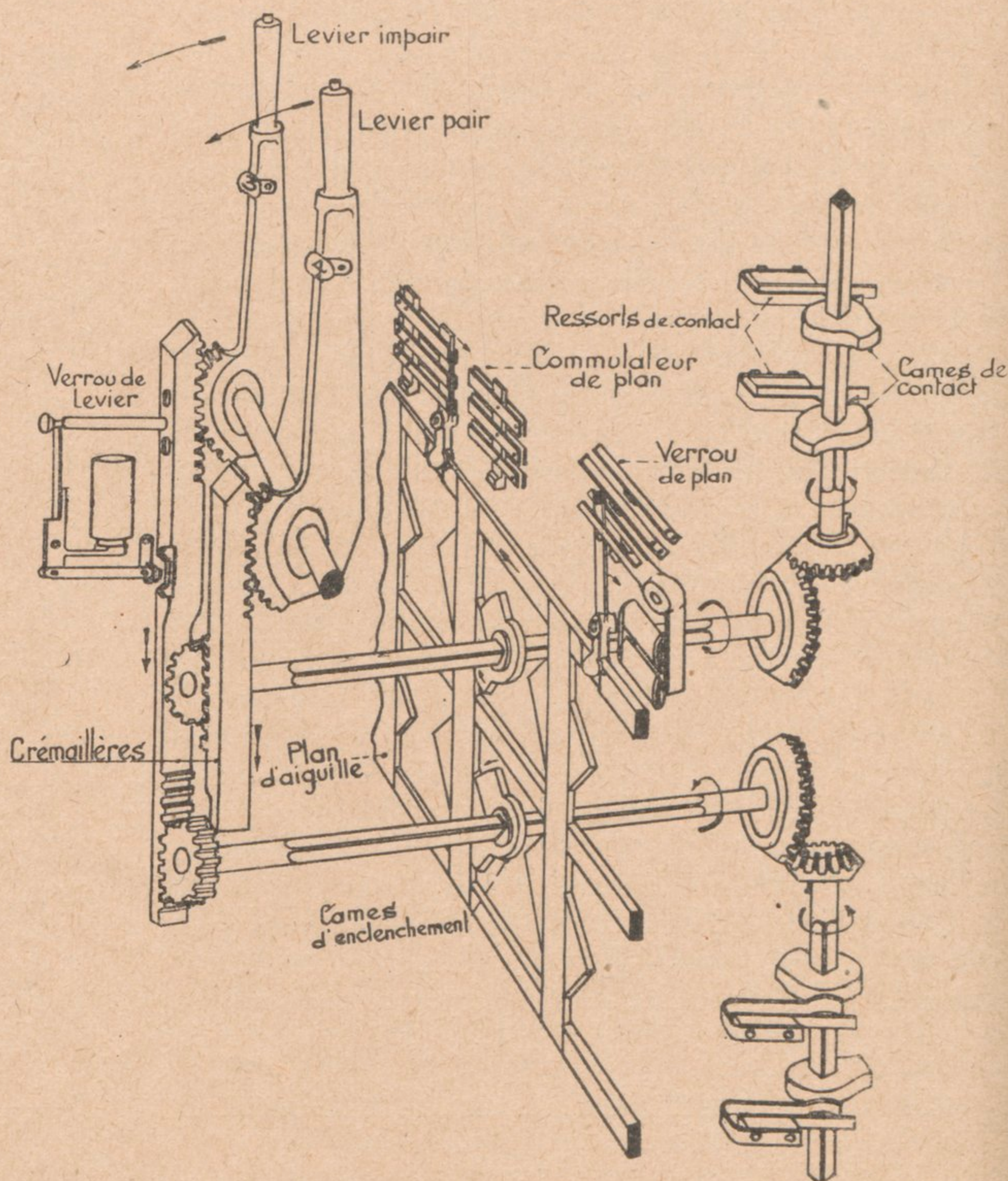
Dans celui-ci, comme dans la première série des postes que nous allons mentionner au présent paragraphe, un levier correspond à chaque itinéraire élémentaire (Toutefois, pour les itinéraires parcourus dans les deux sens de circulation, il est généralement possible d'employer le même levier qui, dans un cas, est « poussé » et dans l'autre « tiré » de part et d'autre du point neutre) ⁽²⁾.

Mais le levier ne commande pas les aiguilles, — comme dans le cas précédent —, par l'action des plots de contact solidaires de son mouvement (action directe, ou par l'intermédiaire de relais). Le levier d'itinéraire entraîne, au contraire, par un effet d'ordre mécanique, des cadres métalliques rigides, dont chacun représente une aiguille ou un groupe d'aiguilles conjuguées. La figure 4 (qui schématise une disposition relativement récente de la table MDM) montre comment cet entraînement se fait au moyen de cames solidaires du levier et rencontrant les dents du cadre appelé aussi « plan d'aiguille ». Celui-ci peut prendre deux positions correspondant aux

deux positions de l'aiguille. Cette dernière reçoit son courant de commande par l'intermédiaire d'un commutateur dépendant du plan d'aiguille. Les différents plans sont montés parallèlement les uns aux autres. Les arbres entraînés par les leviers et munis d'autant de cames que de plans intéressés, traversent ceux-ci par les évidements des treillis.

Ainsi, la commande de l'itinéraire C M (Fig. 1), produite par le renversement du levier correspondant, va d'abord provoquer, en supposant cette manœuvre possible, le déplacement des plans d'aiguilles de l'itinéraire, à moins que ces aiguilles n'occupent déjà la position voulue. (Il n'est pas nécessaire en effet, sauf conditions particulières, d'imposer une position normale aux aiguilles). Les aiguilles à déplacer obéissent à leur commutateur de plan. Si un itinéraire incompatible avait déjà été tracé, (LD, par exemple), il aurait été matériellement impossible d'écarter de sa position neutre le levier C M. Celui-ci aurait été immobilisé par un enclenchement mécanique. En effet, les plans des aiguilles 11, 12, 14, 13; 15, 16, 18 disposés et immobilisés par le levier L D pour la position « à gauche » de ces aiguilles, auraient enclenché le levier C M en position neutre par l'intermédiaire de ses cames. Les tables de manœuvre de ce type offrent donc la caractéristique générale de réaliser, au moyen d'enclenchements mécaniques entre leviers et organes d'aiguilles, les relations et les incompatibilités résultant de la position des aiguilles intéressées dans les différents itinéraires.

Fig. 4. — Principe du poste M.D.M.



⁽¹⁾ Le nom de M. Moutier, Ingénieur en Chef du Chemin de fer du Nord, est associé à l'invention et à la mise en œuvre de ce système.

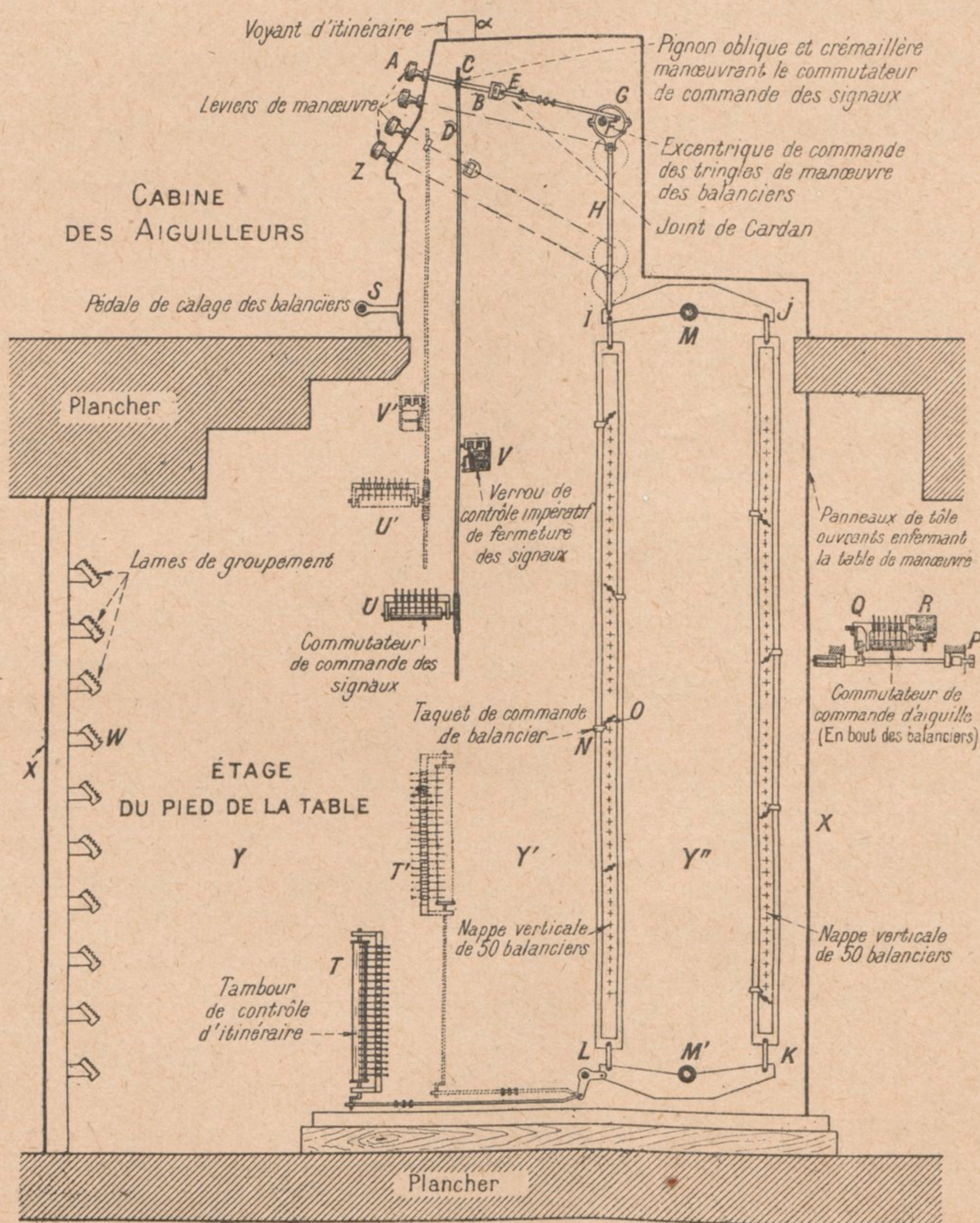
⁽²⁾ Signalons aussi que, dans les postes de Strasbourg, actuellement en cours de fabrication par la Société Aster (table mécanique dérivée du système MDM), un levier pourra commander deux itinéraires de part et d'autre de la position neutre, soit au total quatre itinéraires. Cette disposition, imaginée par l'ancien Réseau d'Alsace et de Lorraine, est obtenue par le déplacement longitudinal du levier de commande.

Ayant pris comme premier exemple de ce genre de poste le système MDM — monté par la Société Aster dans de grandes gares de plusieurs Régions —, passons en revue les principaux autres types d'appareils qui mettent en œuvre le même programme général ⁽¹⁾.

pour ne citer que les plus importantes et en s'en tenant à la Région du Sud-Est.

Dans ce type de combinateur, l'organe de commande d'aiguille est un « balancier » qui, en oscillant, peut occuper deux positions extrêmes, symétriques par rapport à un plan vertical. Ce

Fig. 5. — Coupe verticale de la table du type THOMSON-HOUSTON (Gare de Paris. Région du Sud-Est).



Ainsi qu'il a été rappelé plus haut, le combinateur mécanique « **Bleynie-Ducousso** » a été mis au point dès les premières années du siècle. Son principe général a donné lieu à d'importantes réalisations de la part de la Compagnie française Thomson - Houston, puisqu'elles comprennent notamment les grandes cabines de Paris (Gare de Lyon), de Lyon-Perrache et Lyon-Guillotière,

balancier entraîne le dispositif de distribution d'énergie de l'aiguille à laquelle il est affecté.

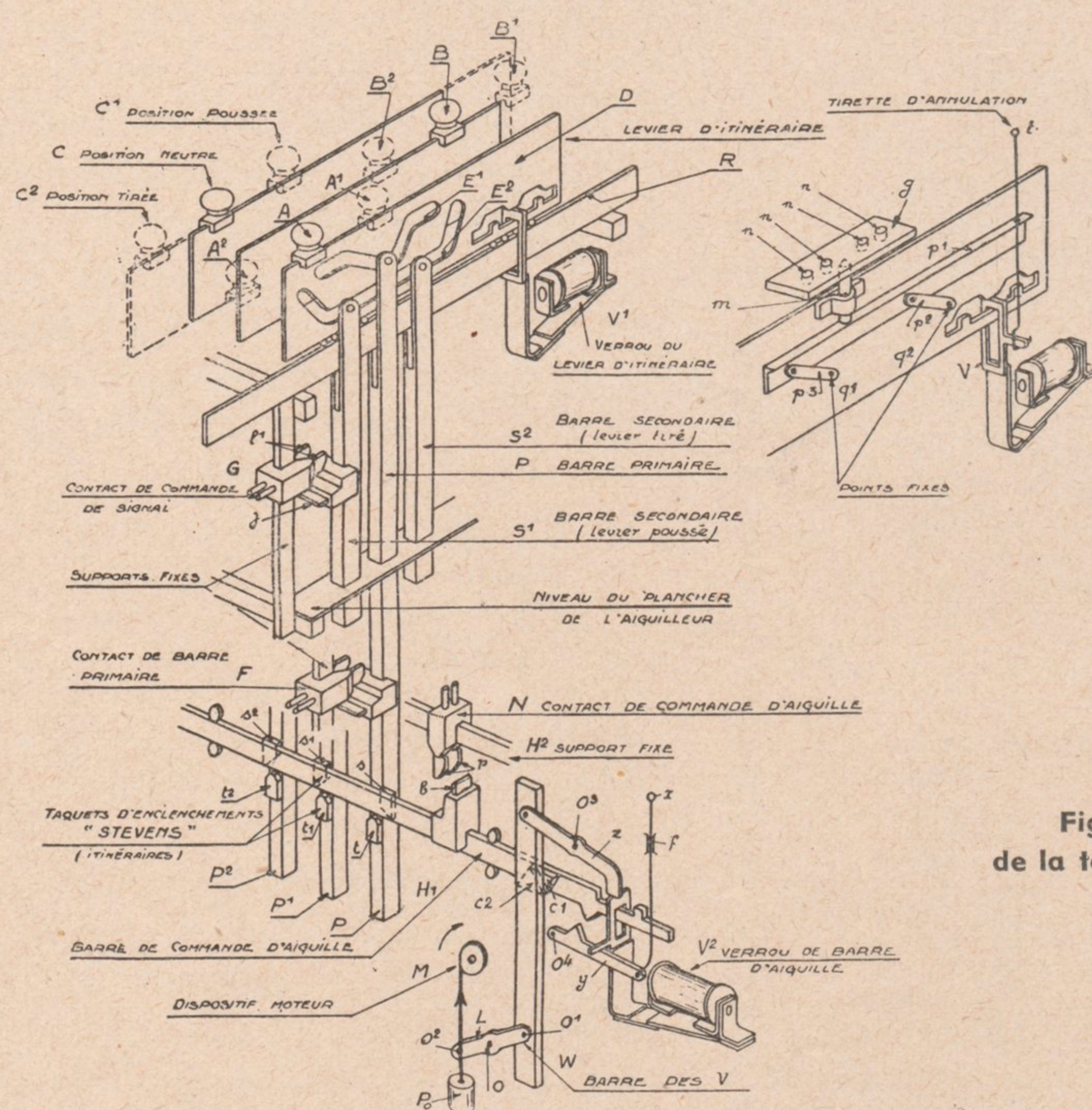
Le levier d'itinéraire se présente (voir fig. 5) sous la forme d'une poignée A prolongée par une tige B qui communique un mouvement vertical à une bielle H solidaire d'un cadre jouant un rôle analogue à celui des cames mentionnées dans la description du poste précédent, c'est-à-dire assurant les enclenchements mécaniques des leviers d'itinéraires par les organes d'aiguilles (balanciers ou plans). Quand l'aiguilleur tire à lui la poignée A, il commande donc les aiguilles de l'itinéraire (à condition toutefois que leurs sections isolées ne soient pas occupées). En même temps, le tambour de contrôle d'itinéraire T tourne et prépare le circuit de contrôle des aiguilles intéressées. Quand ce contrôle est obtenu, l'aiguilleur

⁽¹⁾ Le nombre total des postes à leviers d'itinéraires et à « combinateur mécanique » de différents types en service à l'heure actuelle, dépasse notablement la centaine.

peut achever le mouvement de la poignée précédemment tirée, en lui faisant effectuer une rotation atteignant au total 60°. Celle-ci détermine en fin de course l'ouverture des signaux de l'itinéraire, si toutes les conditions du programme sont remplies. (On voit que, en principe, les signaux n'ont plus à être commandés par l'intermédiaire de manettes, comme dans les premiers postes à combinateur électrique).

Le poste du type « **Mors** » à « leviers particuliers d'itinéraires » (voir Fig. 6) comporte comme organes de manœuvre des poignées disposées sur le combinateur et provoquant la translation de cames.

Fig. 6. — Dessin schématique du levier particulier d'itinéraire type MORS



Le mouvement du bouton A, depuis sa position neutre jusqu'à l'une ou l'autre de ses positions extrêmes, s'opère en deux temps. Le premier temps correspond à la mise en place des aiguilles, par l'intermédiaire des barres primaires. Les enclenchements mécaniques sont réalisés par des taquets du type « Stevens ». Au deuxième temps, la came D entraîne la barre secondaire qui porte les contacts de commande des signaux. Le verrou du levier d'itinéraire a pour effet d'immobiliser celui-ci, dans le cas où l'une quelconque des conditions de contrôle correspondantes n'est pas assurée. Les barres d'aiguilles, — qui portent des taquets d'enclenchement agissant sur ceux des barres primaires, — peuvent également être munies d'un verrou pour l'action de la section isolée d'aiguille. Des postes de ce type, munis d'enclenchements électriques très complets tels que l'enclenchement d'approche et le transit souple, ont été mis en service au cours de ces dernières années, notamment à Versailles-Chantiers, Caen, Le Mans.

Les postes à leviers d'itinéraires que la Compagnie de Signaux et d'Entreprises Électriques a montés sur l'ancien Réseau de l'État et sur le Chemin de fer Métropolitain de Paris, ont leurs dispositions de principe rappelées sur la figure 7.

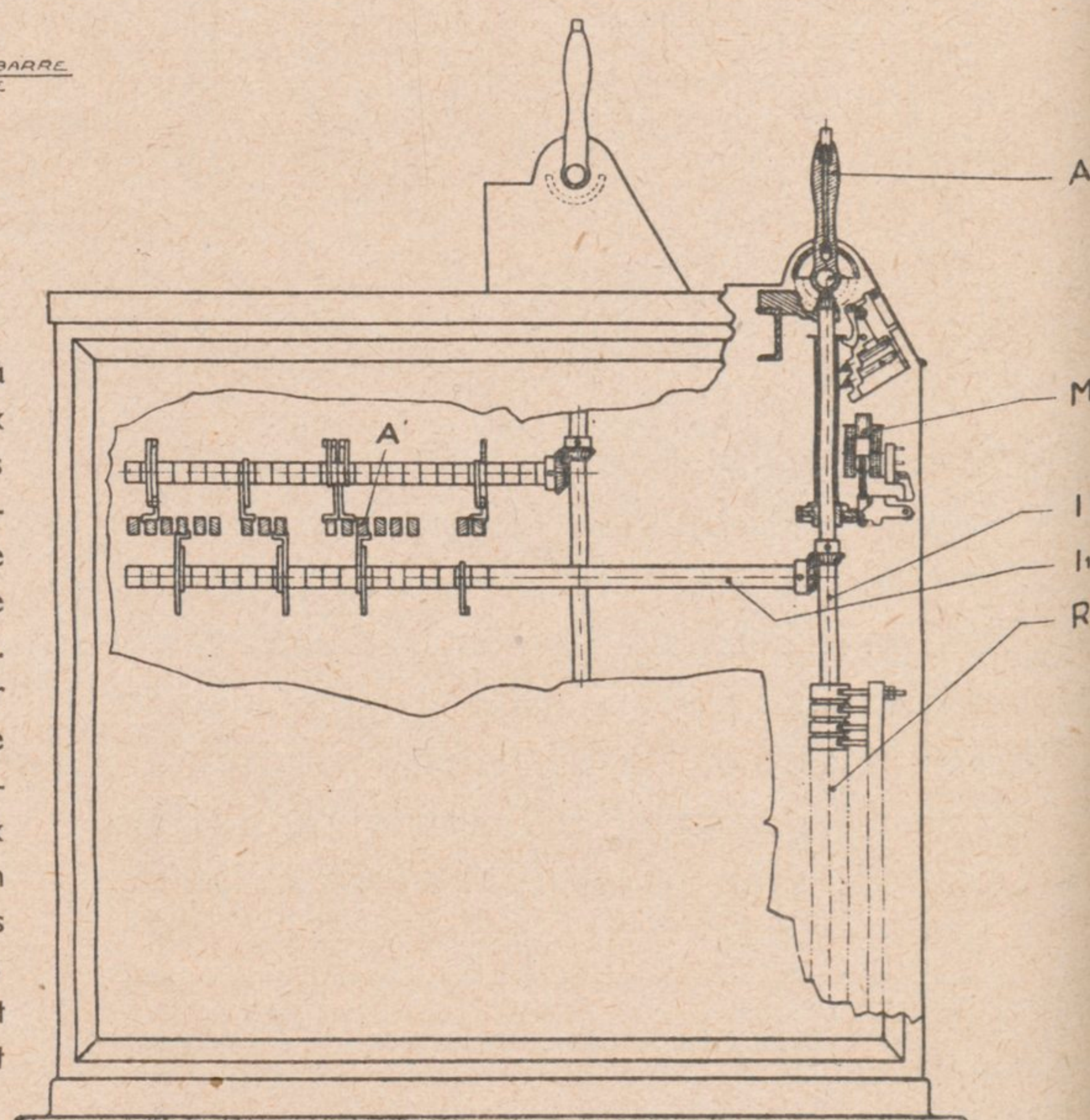
Le levier A porte à son extrémité un bouton, dont l'enfoncement établit le contact d'économie du verrou de levier M. La rotation du levier détermine celle du tambour de contacts R (par l'intermédiaire de l'axe I), ainsi que le déplacement des barres horizontales A' commandant les aiguilles et les enclenchements mécaniques des itinéraires incompatibles. (Ces barres sont entraînées par l'axe horizontal I₁ au moyen de galets et de cames).

En dehors de cette première série de postes à combinateur mécanique, on peut en concevoir d'autres où un même levier, occupant diverses positions, irait commander tour à tour plusieurs itinéraires. Ceux-ci seraient donc rendus, par construction même, incompatibles entre eux.

Nous signalerons, comme exemple de ce genre d'appareil le poste à manettes du type « **Saxby** » dont la figure 8 donne le schéma sous forme de vue perspective d'un élément (¹).

(¹) Le principe de ce poste, indiqué à titre documentaire, a été mis en application dans les Mines de Nœux (108 itinéraires).

Fig. 7. — Représentation schématique de la table à leviers d'itinéraires de la C. S. E. E.



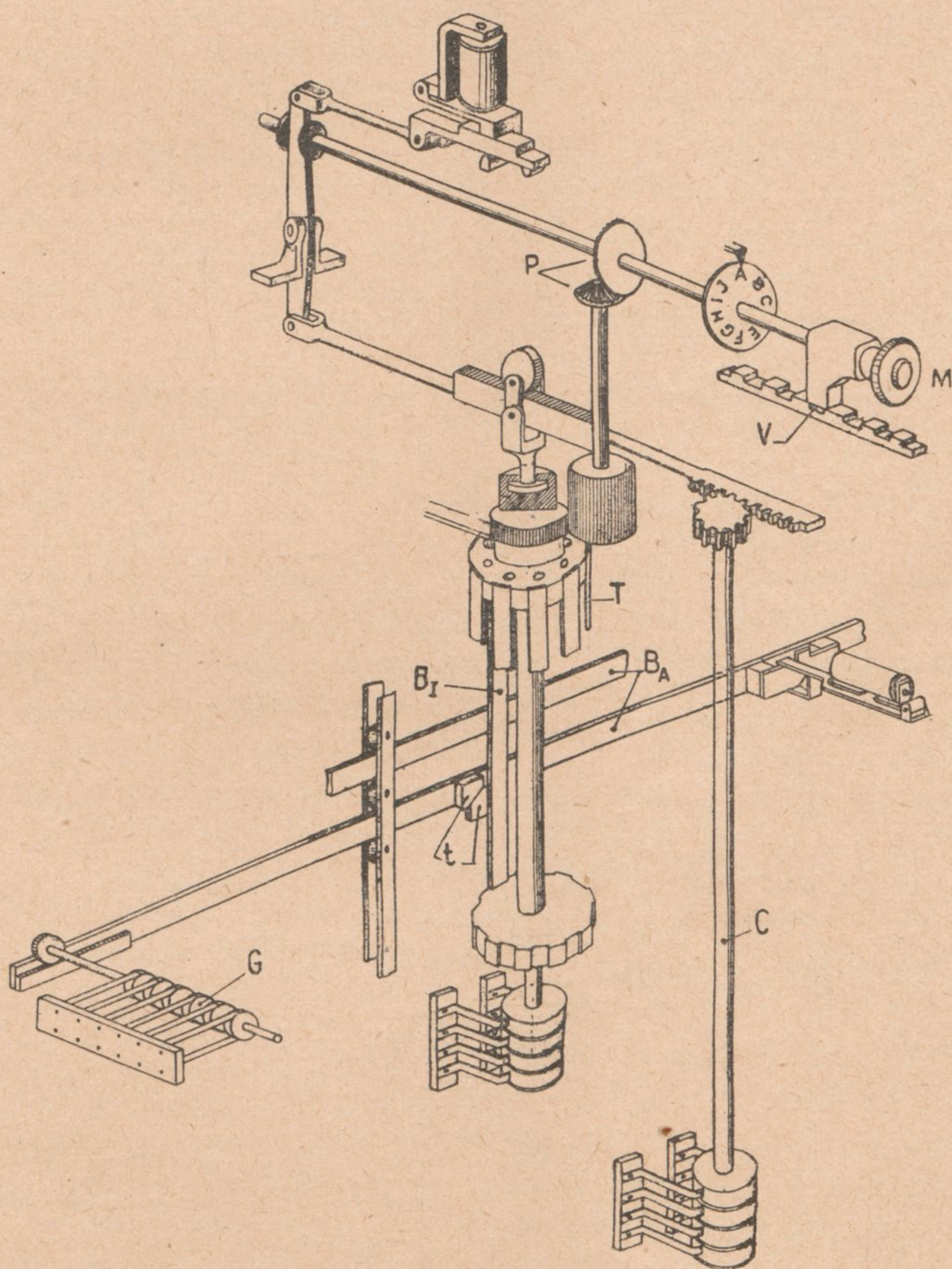
A chaque itinéraire partant d'une même voie, choisie comme origine ou comme destination, est affectée une manette de commande M. Celle-ci peut donner jusqu'à dix itinéraires différents, chacun dans les deux sens, soit vingt au total.

La manœuvre s'opère en deux temps. Le premier mouvement est une rotation de la manette M, qui se transmet au tambour

la barre d'itinéraire Bl, qui entraîne les barres d'aiguilles par l'intermédiaire des taquets tels que t, à condition, bien entendu, que les enclenchements l'autorisent. Chaque barre BA commande les moteurs d'aiguilles au moyen des contacts G. Au cran suivant de la manette, les signaux peuvent être ouverts par l'achèvement de la course du commutateur C.

Les postes à leviers enclenchés d'itinéraires et à combinateur mécanique (ainsi d'ailleurs que les

Fig. 8
Vue perspective d'un élément du poste Saxby à manettes d'itinéraires



d'itinéraire T par l'intermédiaire des pignons P. Ce premier temps permet la sélection de la direction choisie, mais n'effectue aucune manœuvre. Il a pour effet d'amener une des barres d'itinéraires, BI par exemple, en face des barres d'aiguilles BA. Ces barres BI et BA portent des taquets d'enclenchement t. Le second mouvement de la manette est un déplacement selon son axe, par translation ou poussée. Il est précédé d'une pression sur le bouton de la manette, qui tend à libérer son verrou V. La translation de la manette entraîne, par l'intermédiaire d'arbres, de manchons et de crémaillères, le commutateur rotatif C, avec ses contacts. D'autre part, le cylindre d'itinéraire est également commandé, ce qui provoque le soulèvement de

postes du type « Descubes »), ont fait leurs preuves dans de nombreuses installations, où ils ont réduit l'effort demandé aux aiguilleurs, augmenté les possibilités d'évolution des trains et accru la sécurité des circulations d'une façon très remarquable. Des appareils de cette nature sont en cours de montage ou en préparation, à l'heure actuelle, dans de grandes gares telles que Paris-Nord, Dijon, Rennes, Strasbourg.

C) Postes à leviers (1) libres.

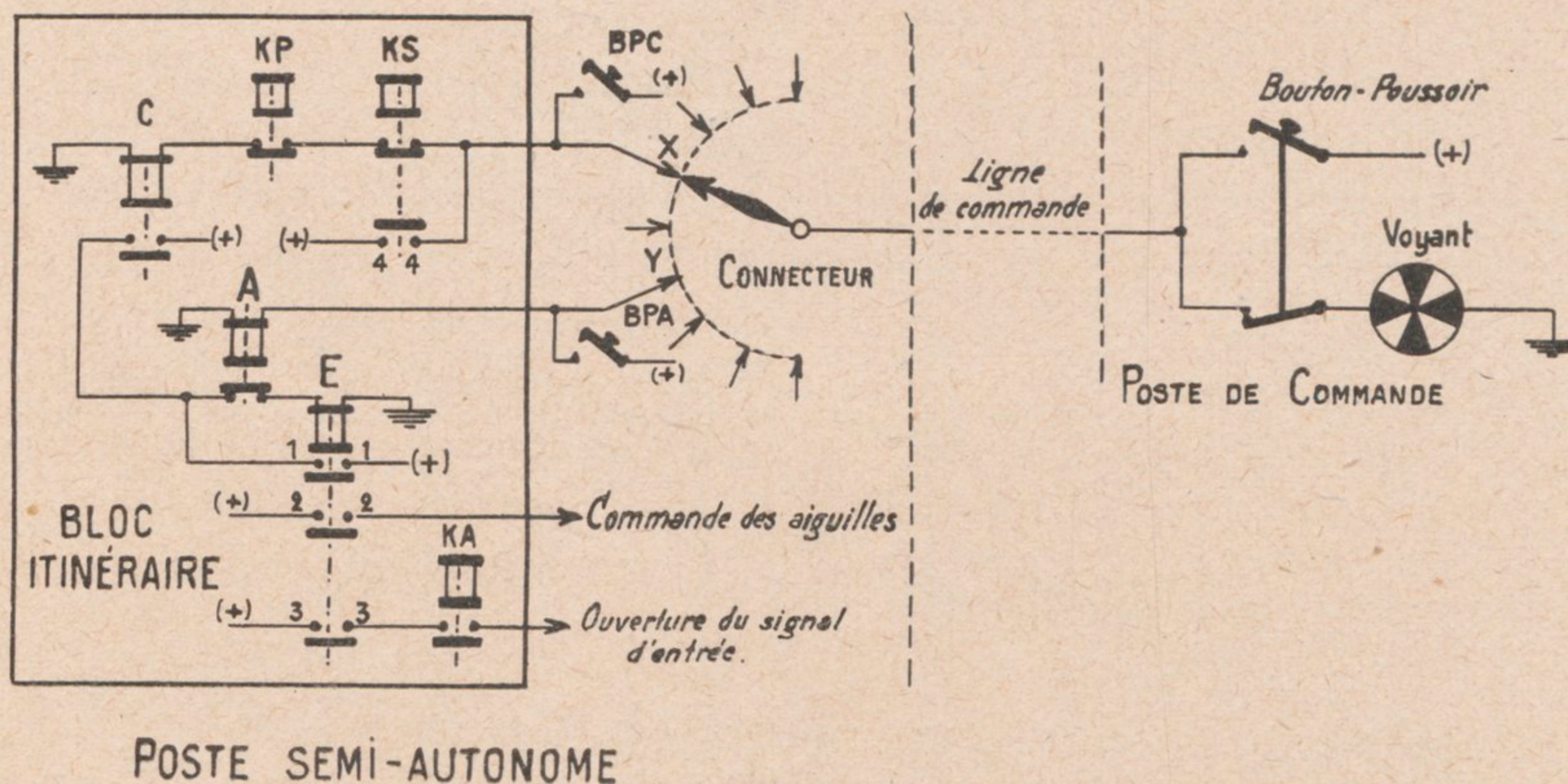
S'il fallait classer les différents types de postes électriques à leviers d'itinéraires dans l'ordre croissant de leur dépendance vis-à-vis de l'électricité, on mentionnerait tout d'abord les postes à leviers enclenchés et à « table mécanique » du paragraphe précédent, où les incompatibilités d'itinéraires sont toutes réalisées au moyen d'enclenchements mécaniques, ce qui — en principe au moins —, ne laisse à l'électricité qu'un rôle d'agent de manœuvre et de contrôle. Puis viendraient les postes à leviers enclenchés et à « combinateur électrique » (types « Bleynie-Ducouso », « Descubes », etc...), dans lesquels le plus grand nombre des enclenchements des leviers sont assurés par l'intermédiaire des électro-aimants de leurs verrous. Plus récemment,

distance, constitué essentiellement par un organe émetteur d'impulsions au poste éloigné et par un système connecteur à pied d'œuvre, qui effectue les mêmes commutations que celles réalisées sur place à la main et que nous allons indiquer.

La partie gauche de la figure 9 donne le schéma de principe d'un « bloc-itinéraire », c'est-à-dire d'un ensemble électrique permettant de tracer un itinéraire déterminé. La commande à pied d'œuvre s'effectue en appuyant sur le bouton BPC. Si la fermeture du signal d'entrée de l'itinéraire est effective et se trouve contrôlée par l'excitation du relais KS et si les conditions de sécurité, contrôlées par le relais KP, sont satisfaites, le relais C s'excite et provoque l'attraction du relais E. La commande d'itinéraire ainsi emmagasinée déclenche la manœuvre des aiguilles intéressées et détermine l'ouverture du signal d'entrée après que les aiguilles ont obéi.

La fermeture du signal d'entrée est obtenue par pression sur le bouton BPA, qui provoque l'excitation du relais A. Le relais E d'emmagasinement de la commande laisse retomber son armature, ce qui referme le signal d'entrée de l'itinéraire. Celui-ci est alors annulé.

Fig. 9. — Schéma de principe du « poste semi-autonome »



il a été imaginé de faire même l'économie de ces verrous de leviers, bref de laisser ceux-ci toujours libres, en portant toutes les conditions de sécurité dans les schémas électriques des itinéraires (2).

Une première illustration très originale de cette classe de postes à organes de commande constamment libres, est donnée par le « Poste Semi-Autonome » de la Région de l'Est. Conçu par le Chef des Services Techniques de cette Région et monté pour la première fois à Onville en 1933 (3), ce dispositif comprend deux parties bien distinctes, représentées schématiquement sur la figure 9. D'une part, il comporte à pied d'œuvre un poste électrique à leviers libres, le seul que nous ayons en vue dans la présente description. D'autre part, on trouve un appareillage de commande à

(1) Sous le nom générique de « leviers », il faut ranger les organes de commande d'itinéraires, de quelque type qu'ils soient : leviers proprement dits, poignées, manettes, boutons, etc...

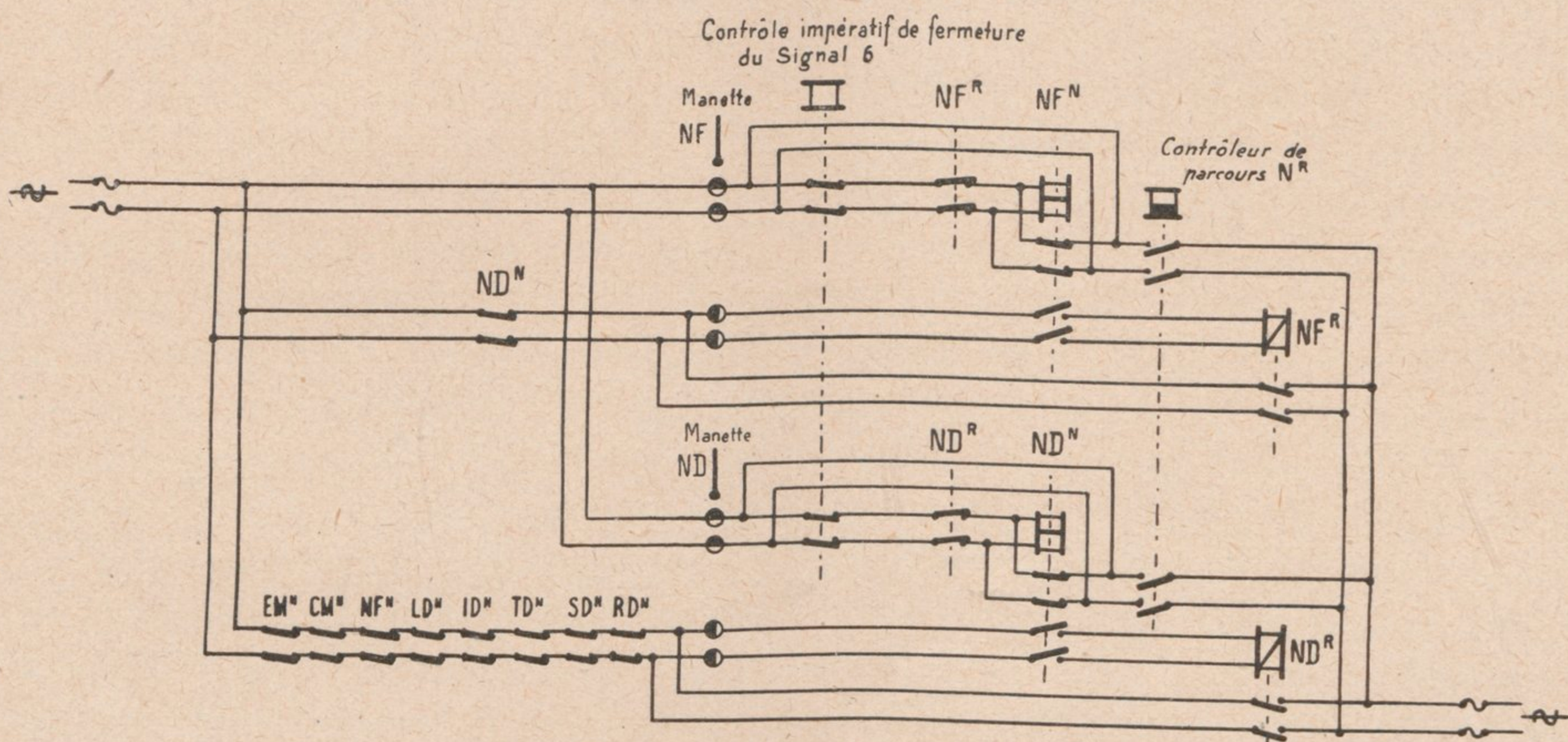
(2) Dans la catégorie des « postes à leviers libres » entrent aussi des appareils où certains enclenchements mécaniques subsistent, bien que les conditions générales de sécurité soient réalisées dans les schémas électriques des itinéraires. On peut construire des postes où les leviers d'itinéraires sont enclenchés mécaniquement entre eux, voire des postes à « table mécanique » comportant des leviers d'itinéraires et des organes d'aiguilles (balanciers, plans, barres, etc...) enclenchés mécaniquement entre eux, mais où les leviers et éventuellement les organes d'aiguilles sont dépourvus de tout verrou d'immobilisation. Avec ce type de poste, il est possible à chaque instant d'opérer toutes les manipulations de leviers compatibles avec les enclenchements mécaniques. Ceux-ci s'opposent à la commande simultanée d'itinéraires ou d'aiguilles incompatibles, tandis que les circuits électriques de commande d'aiguilles et de signaux assurent à tout moment les différentes conditions de sécurité, quelle que soit la position des leviers. Les schémas électriques sont peu différents de ceux des postes électriques à manettes ou à boutons de commande, dont il est question à la fin du paragraphe ci-dessus sur les postes à leviers libres. Toutefois, la présence d'organes mécaniques d'aiguilles permet d'obtenir des schémas notablement plus simples. S'il est fait l'économie, par rapport aux postes enclenchés décrits précédemment, des verrous de leviers et de balanciers ou de barres, en revanche, la table mécanique est un facteur d'augmentation de prix vis-à-vis des postes électriques et elle pose des problèmes supplémentaires, notamment en ce qui concerne l'éventualité d'une discordance entre l'organe mécanique d'une aiguille et son appareil de commande électrique. L'essai d'une telle formule intermédiaire entre le poste à leviers enclenchés et le poste électrique à boutons de commande, va être fait prochainement à Montauban.

(3) Depuis cette date, des postes semi-autonomes ont été mis en service à Belfort, Baroncourt et Lagny (Voir à ce sujet l'article consacré par M. Vinot à ses appareils dans le Numéro d'Août 1935 de la « Revue Générale »).

On voit que les opérations décrites et les conditions de formation de l'itinéraire rappellent ce qui est réalisé dans les postes à leviers enclenchés. Mais, dans le poste semi-autonome, il n'y a pas immobilisation de l'organe de commande. Tous les enclenchements se traduisent par des coupures

Alors que le poste semi-autonome peut être considéré (pour le cas de bifurcations et de zones d'aiguillages), comme un précurseur des « postes à boutons » récemment installés en Amérique, il reste à indiquer le principe d'un autre type de poste à leviers libres expérimenté d'abord en

Fig. 10. — Commande des contacteurs d'itinéraires de provenance N (Poste d'Argenteuil)

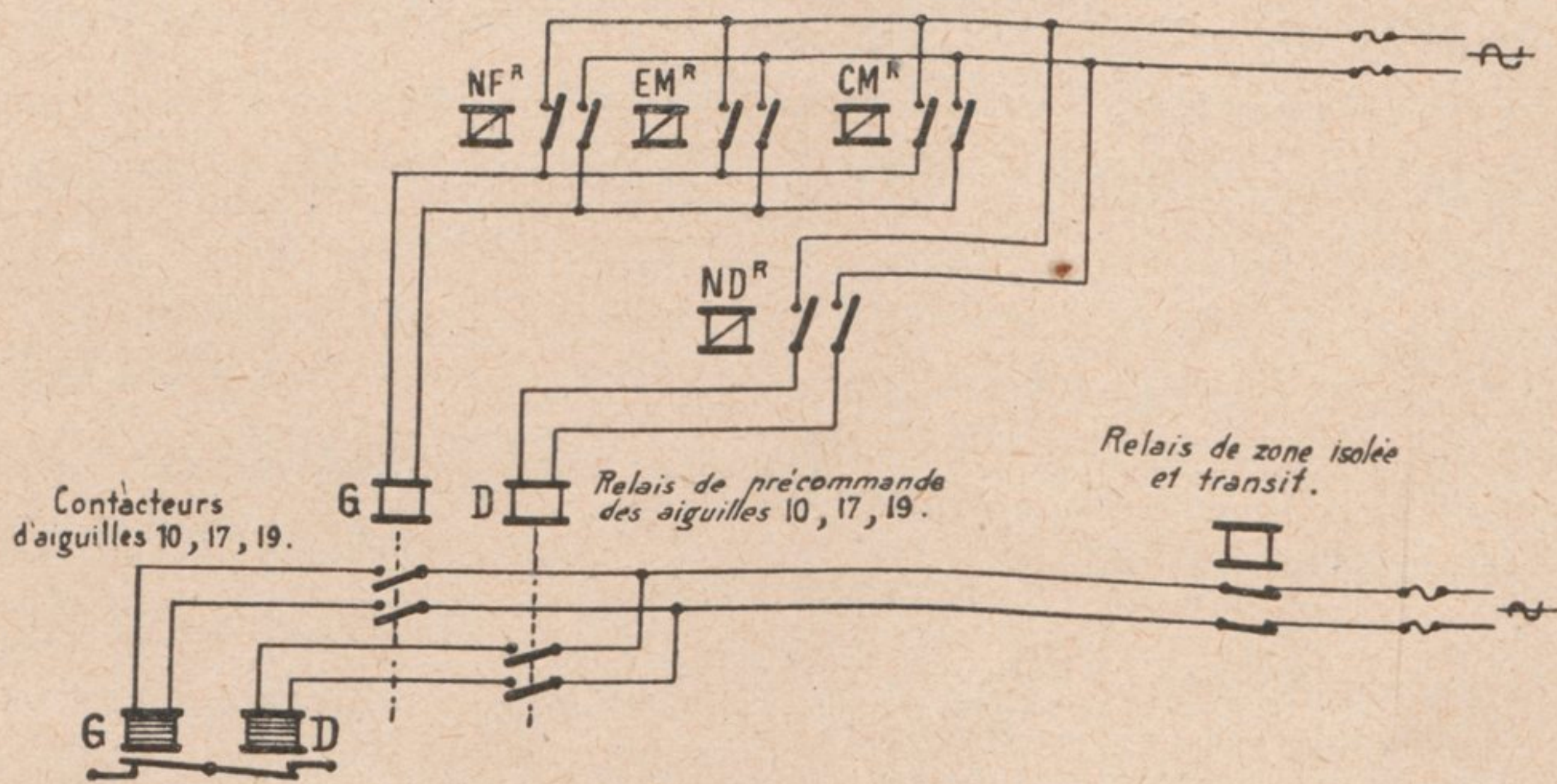


ménagées dans les circuits et, en particulier, dans celui qui commande l'ouverture du signal d'entrée de l'itinéraire. C'est ainsi, par exemple, que dans les anciens postes à leviers d'itinéraires, le contrôle d'aiguilles agissait exclusivement sur le verrou du levier d'itinéraire : l'absence de ce contrôle empêchait d'achever la manœuvre du levier.

Angleterre. Les schémas des figures 10, 11 et 12 correspondent au **poste d'Argenteuil**, qui vient d'être construit par la Société **Aster** sur un programme établi par la Région de l'Ouest.

La conception de ce poste n'est pas sans analogies avec les réalisations du « London and North Eastern Railway », mais elle est appliquée à un

Fig. 11
Commande des contacteurs d'aiguilles 10, 17, 19 (Poste d'Argenteuil)



Au contraire, dans un poste à leviers libres, le contrôle des aiguilles doit nécessairement intervenir sur les signaux eux-mêmes et les fermer, — ou s'opposer à leur ouverture —, quand les conditions de contrôle se sont pas satisfaites (« **Contrôle impératif permanent** »).

programme d'exploitation très différent, comportant notamment l'enclenchement d'approche sur le signal et le transit souple.

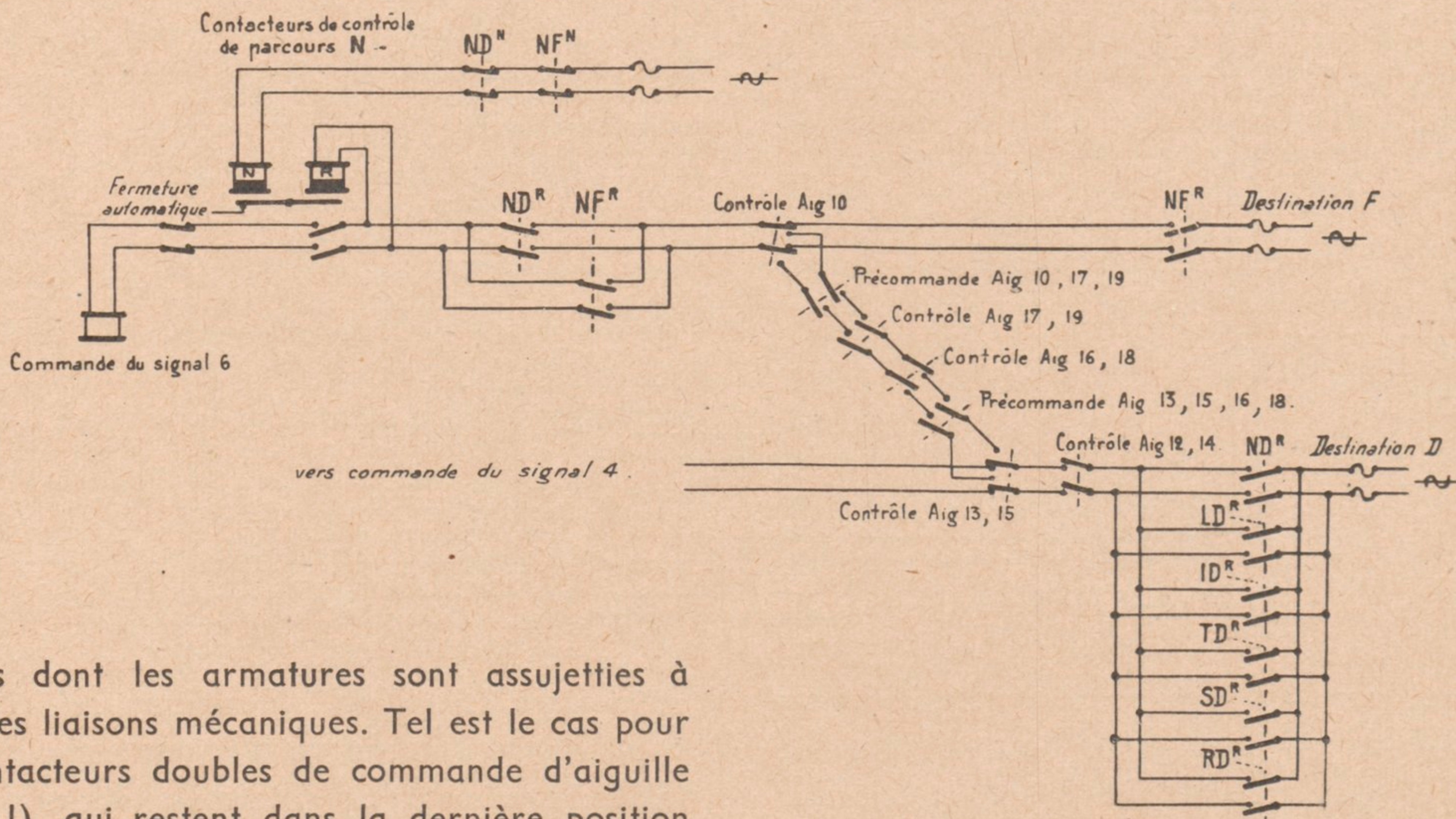
Chaque itinéraire est commandé par une manette de petites dimensions montée sur le diagramme lumineux lui-même, qui constitue en

même temps la table de commande. Celle-ci peut être de dimensions plus réduites que dans le cas des combineurs à leviers enclenchés.

Au lieu de mettre en jeu seulement des relais neutres à deux positions et à armature libre, ce type de poste fait appel, en outre, à des relais

Le type d'appareil monté à Argenteuil ⁽¹⁾, qui répond aux diverses conditions d'un programme d'exploitation particulièrement complet, peut paraître à bon droit accroître la complexité du « poste à pouvoir ». Il est vrai que le personnel d'entretien a appris à compter avec des schémas

Fig. 12. — Commande des feux du signal 6 (Poste d'Argenteuil)



doubles dont les armatures sont assujetties à certaines liaisons mécaniques. Tel est le cas pour les contacteurs doubles de commande d'aiguille (Fig. 11), qui restent dans la dernière position où ils ont été sollicités, jusqu'à ce qu'intervienne une action sur l'autre enroulement, qui inverse la position des armatures. De même, les contacteurs de contrôle de parcours (Fig. 12) sont associés par deux et restent en position normale après que la bobine correspondante a été excitée et alors même qu'elle cesse d'être alimentée. Au contraire, quand l'autre bobine reçoit du courant, elle attire son armature, mais celle-ci retombe quand cesse l'alimentation de cette bobine.

Le schéma de principe de la figure 10, adapté à la disposition des voies de la figure 1, indique comment les manettes des deux itinéraires NF et ND commandent les contacteurs d'itinéraires NFN ou NDN (position normale), ou NFR et NDR (position renversée).

Sur le schéma de la figure 11, on voit comment les contacteurs d'aiguilles 10, 17, 19 sont commandés pour la position « à droite » des aiguilles quand la manette de l'itinéraire ND a été renversée. Ils sont excités pour la position « à gauche » par le renversement de l'une des manettes NF, EM ou CM.

Enfin, la figure 12 donne le circuit de commande du signal 6, qui s'ouvre seulement quand toutes les conditions de sécurité sont satisfaites, telles que le contrôle des aiguilles intéressées et l'annulation des itinéraires incompatibles. (Pour simplifier, les schémas de principe ont été donnés sans enclenchement d'approche).

de plus en plus difficiles ! Toutefois, puisqu'il s'agit d'un premier essai, dans notre pays, de grand poste d'enclenchements électriques et que la technique d'un tel appareil est appelée à évoluer, la recherche de schémas aussi simples que possible est maintenant le problème posé qui, compte tenu de cette première mise au point, pourra comporter dans l'avenir des solutions nouvelles.

ÉVOLUTION DE QUELQUES DISPOSITIFS COMPLÉMENTAIRES DES POSTES ÉLECTRIQUES A LEVIERS D'ITINÉRAIRES

La signalisation lumineuse et le block automatique ont notablement simplifié certaines dispositions de ces postes, puisque la protection des

(1) Le poste d'Argenteuil fera prochainement l'objet dans la « Revue Générale » d'une note détaillée.

circulations sur leurs itinéraires et l'annonce des signaux d'arrêt ne dépendent plus directement des organes de commande du poste.

Les appareils de contrôle mis sous les yeux de l'aiguilleur ont été peu à peu perfectionnés. Les plus anciens comportent, comme ceux des « postes mécaniques », des rangées de figurines indiquant la position des signaux et des aiguilles, ou l'état d'occupation des sections isolées. Puis, ces contrôles furent groupés sur des tableaux schématiques représentant la situation des voies et des appareils du poste. Les premiers de ces tableaux sont constitués par des tôles peintes comportant des fenêtres ou apparaissent des vignettes entraînées par des électro-aimants de contrôle. Les postes les plus récents sont pourvus de diagrammes lumineux munis de lampes de couleur. Les contrôles sont disposés de manière à fournir à l'aiguilleur, sous une forme particulièrement lisible, tous les renseignements dont il a besoin sur les appareils et les voies dépendant de son poste. C'est ainsi qu'à Argenteuil (type de poste où les indications du tableau de contrôle ont une importance particulière), l'itinéraire s'éclaire en blanc au moment de la préparation. Les lampes passent au rouge lors de l'occupation des sections isolées. Dans le cas où l'aiguilleur veut bénéficier du transit souple, il remet aussitôt la manette d'itinéraire en position normale. Dans ces conditions, les sections libérées et n'intervenant plus dans l'enclenchement de transit, s'éteignent sur le tableau lumineux derrière le train. Au contraire, si la manette est maintenue en position renversée, les sections isolées de l'itinéraire reparaissent en blanc dès leur libération. Un commutateur spécial permet à tout moment de rendre visible simultanément le contrôle de position de toutes les aiguilles du poste.

Les dispositifs de secours et d'annulation ont varié beaucoup, suivant les installations. Les dérangements des « postes à pouvoir » étant rares, on a accepté, dans certains cas, d'en courir le risque et de faire appel au moment d'un incident à des mesures telles que l'emprunt d'itinéraires détournés en attendant l'intervention de l'agent d'entretien. Mais, le plus souvent, on a préféré donner à l'aiguilleur le moyen de suppléer, sous sa responsabilité, à certaines fonctions du poste,

pendant la durée d'un dérangement, de manière à réduire le trouble apporté à la circulation.

Dans les premiers postes « **Bleynie-Ducouso** », en dehors du combineur, une vraie table de commande annexe, à manœuvres libres, est disposée dans la salle de l'aiguilleur. En cas de nécessité, celui-ci peut, par l'insertion d'une fiche unique dans les douilles correspondantes, commander une aiguille ou ouvrir un signal, en échappant à toute espèce d'enclenchement. Dans les postes « **Descubes** », où les moteurs d'aiguilles sont pourvus de manivelles de secours, les commandes individuelles d'ouverture de signaux ont seules été conservées. Dans le cas des tables mécaniques à leviers enclenchés par verrous, les organes d'annulation présentent un intérêt spécial, puisqu'ils permettent de conserver tous les enclenchements de position d'aiguilles. Dans plusieurs Régions, avec ce type de poste, des dispositifs d'annulation très complets ont été réalisés, remplaçant les commandes individuelles de signaux ou d'aiguilles. La figure 6 donne la représentation schématique de l'annulation du verrou de manette appliquée au poste du type « **Mors** », à leviers particuliers d'itinéraires. Cette annulation peut être faite pour chacune des positions d'enclenchement du verrou, au moyen de la tirette t. Celle-ci fait saillir le piston correspondant n, qui constitue un témoin de l'opération. Cette annulation doit être recommencée à chaque manœuvre du levier, jusqu'à ce que l'incident ait disparu. D'autres dispositifs peuvent intervenir également pour annuler, dans des conditions bien précisées par les consignes, l'action des différentes sections isolées d'aiguilles ou de transit.

En dehors des perfectionnements d'ordre purement technique, les « postes à pouvoir » ont reçu de nombreuses améliorations d'aménagement, concernant les caractéristiques de montage des appareils, leurs accès, leur éclairage, etc... Les progrès réalisés ont permis de faciliter le service des aiguilleurs et la tâche des agents d'entretien. Enfin, l'esthétique des bâtiments des postes et des autres installations de signalisation n'a pas été négligée, surtout lorsqu'ils font partie d'un ensemble architectural de gare. L'histoire de leur évolution ne serait pas d'ailleurs sans rapport avec celle des appareils de manœuvre.