BAC
263/5

L'ANNÉE FERROVIAIRE

1951

PLON

L'ÉVOLUTION DES POSTES D'AIGUILLAGE

par Robert Levi
Directeur du Service des Installations fixes de la S. N. C. F.

L'un des domaines où les efforts des techniciens du chemin de fer se sont traduits par une évolution des plus caractérisées est celui de la manœuvre des aiguilles et des signaux.

Au début de ce siècle, la plupart des postes d'aiguillage ne s'éloignaient guère des formules qui avaient été adoptées à l'origine, c'est-à-dire quand on avait cherché à concentrer la commande de tous les appareils d'une même zone ; ces formules, qui nécessitaient l'emploi de la force physique pour obtenir le déplacement des lames d'aiguilles ou la rotation des cocardes de signaux, ne comportaient entre les divers leviers de manœuvre que des assujettissements purement mécaniques.

Mais la première moitié du vingtième siècle a été marquée par une complication croissante des conditions imposées aux appareillages et, simultanément, par une simplification des opérations demandées à l'aiguilleur.

Poste mécanique

Sous sa première forme, le poste d'aiguillage (baptisé primitivement « poste de concentration ») comporte un certain nombre de grands leviers ayant à peu près la même apparence, dont les uns commandent des signaux et les autres des aiguilles.

Chaque levier manœuvre un seul appareil par l'intermé-

diaire d'une transmission mécanique : transmission par tringles rigides ou transmission par fils.

Les conditions imposées à l'ensemble des leviers sont modestes : on interdit, par exemple, qu'un levier de signal soit actionné de la fermeture à l'ouverture lorsqu'un autre signal est ouvert, qui donne accès à un itinéraire sécant ou convergent ; on l'interdit également, lorsque les leviers correspondant aux aiguilles qui doivent être rencontrées au delà du signal considéré, ne sont pas placés eux-mêmes en bonne position. Il y a donc *(Fig. 1)* pour un levier de signal, que nous désignerons par A, des conditions imposées qui sont, par exemple :

— le levier du signal B actionné à l'ouverture interdit l'ouverture du signal A ;

— le levier de l'aiguille C, mis dans une certaine position, interdit également l'ouverture du signal A.

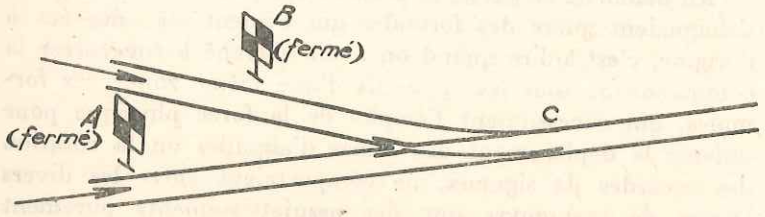


Fig. 1 — Schéma d'une bifurcation.

Ces interdictions, qui portent, signalons-le, sur les leviers eux-mêmes et non sur les appareils (qui sont censés obéir parfaitement) sont matérialisées, en général, par un système de tenons et mortaises qui a été facile à concevoir et à réaliser et qui s'apparentait à la serrurerie *(Fig. 2)*.

Le mot « d'enclenchement », qui désigne maintenant encore les divers assujettissements d'un levier par un autre levier, indique suffisamment le principe mécanique employé, qui consiste à verrouiller un levier dans l'une ou l'autre de ses positions par tel ou tel des autres leviers lorsqu'il se trouve lui-même placé dans telle ou telle position.

Les enclenchements qui, à l'origine, étaient simples et peu nombreux, sont devenus de plus en plus complexes au fur et à mesure du développement des installations de gare, de la concentration des opérations entre les mains d'aiguilleurs moins nombreux et enfin de l'accroissement désiré de la sécurité.

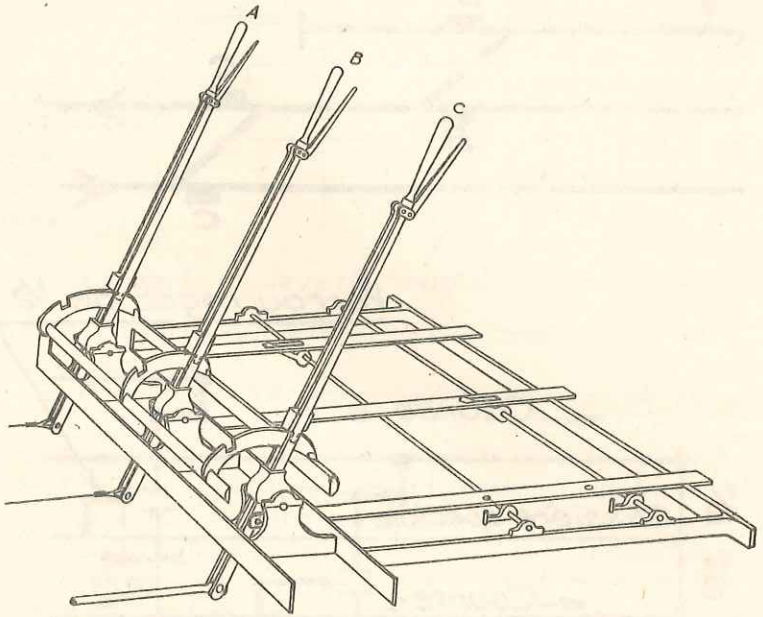


Fig. 2 — Enclenchements Vignier.

C'est ainsi qu'aux enclenchements simples se sont ajoutés des enclenchements conditionnels *(Fig. 3)* tels que, par exemple, le levier A soit enclenché par le levier B en position renversée quand le levier C est lui-même en position renversée et ne l'est pas quand ce dernier levier est en position normale, même si le levier B est en position renversée.

Notons tout de suite que si la figuration des enclenchements de ce type est malaisée quand on se cantonne dans la mécanique, elle s'éclaire immédiatement lorsque l'on utilise un schéma

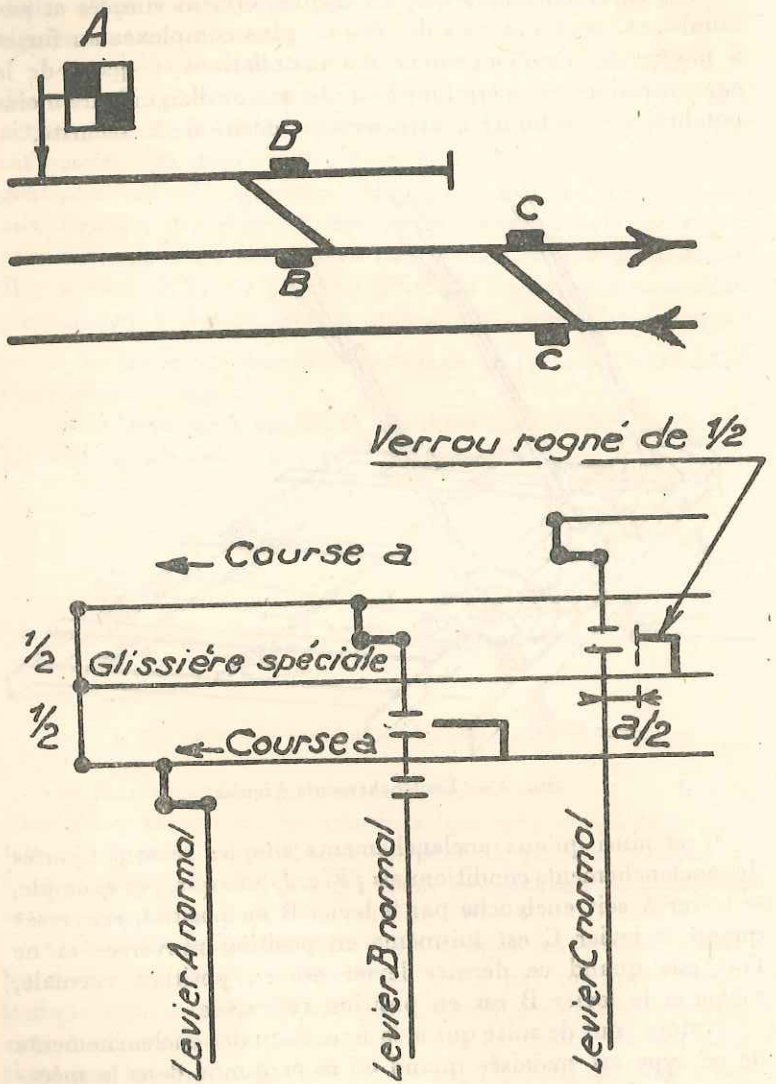


Fig. 3 — Représentation mécanique des enclenchements entre leviers.

électrique *(Fig. 4)* : il suffit, en effet, d'imaginer que la manœuvre du levier A soit mise sous la dépendance de trois commutateurs A, B et C et que le circuit qui la représente puisse emprunter deux voies : l'une qui passe par le commutateur caractérisant l'aiguille B en position normale, l'autre par le commutateur caractérisant l'aiguille C en position normale.

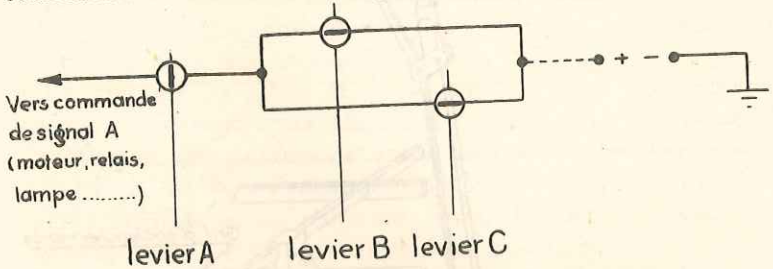


Fig. 4 — Représentation électrique des enclenchements entre leviers.

La réalisation de tels enclenchements présente, elle aussi, des difficultés : lorsqu'il s'agissait d'enclenchement direct, il était assez facile de se rendre compte si le levier B à peu près à bout de course rendait réellement impossible le déplacement du levier A. Il en est autrement quand on doit tenir compte à la fois des jeux dus à l'usure des organes B et C. Il fallait donc introduire une grande rigueur dans la construction et dans l'entretien des divers organes mécaniques pour être sûr que le résultat cherché était et restait atteint.

D'un autre côté, les postes de concentration d'une certaine importance, devant assurer en outre la manœuvre d'appareils éloignés, nécessitaient une force physique notable de la part des aiguilleurs, et la robustesse des organes qui était nécessaire de ce fait se combinait mal avec l'extrême précision demandée aux enclenchements.

Certains palliatifs, tels que le gril Saxby, ont bien été trouvés et généralisés *(Fig. 5)* ; l'action de l'aiguilleur s'opère en deux temps ; dans le premier il fait pression, *du bout des doigts*, sur une manette auxiliaire en prise avec les organes d'enclen-

chement et dans le second seulement il exerce un effort vigoureux sur le levier même ; mais l'emploi de la force physique

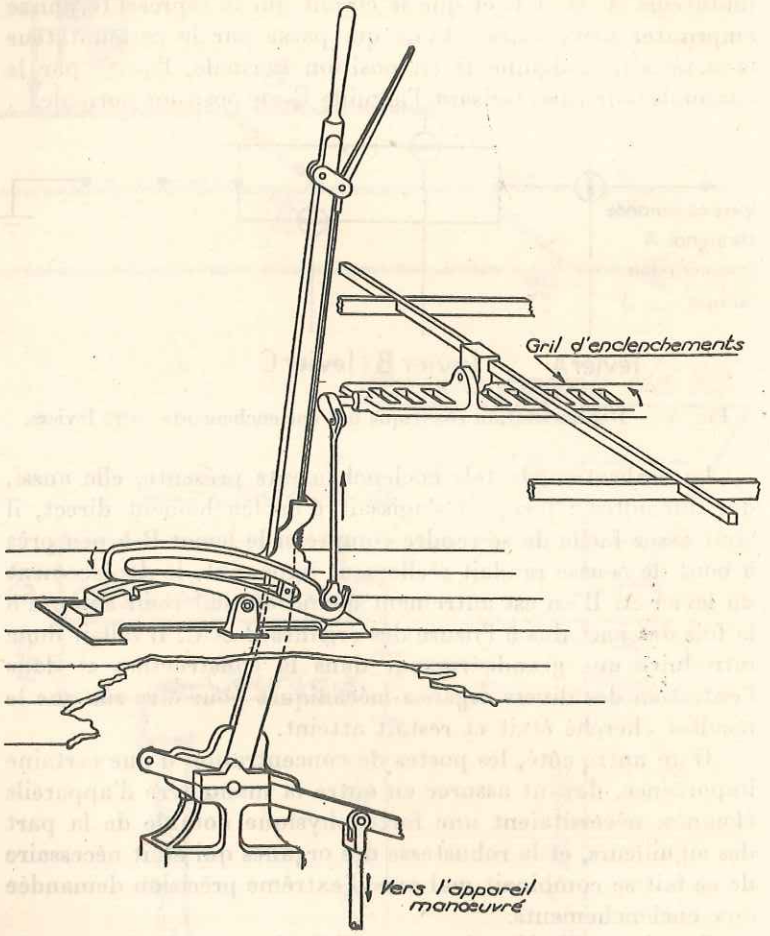


Fig. 5 — Levier avec manette (Saxby).

dans un appareillage dont la précision est de rigueur comporte un caractère paradoxal et cette opposition se traduit par des

dépenses sérieuses de vérification et d'entretien si l'on veut que la sécurité soit aussi parfaite que possible.

Il est donc compréhensible que les ingénieurs des chemins de fer aient cherché à dispenser les aiguilleurs, tout au moins dans les grands postes, d'une dépense d'énergie musculaire qui risquait de nuire au fonctionnement même de l'appareillage. Une autre considération joue dans le même sens : la multiplication des leviers dans un poste a pour conséquence d'augmenter les allées et venues de l'aiguilleur entre divers leviers, d'accroître les résistances mécaniques et risque de provoquer des confusions entre leviers voisins. On a donc intérêt à diminuer l'encombrement de chaque levier, mais cela n'est possible qu'en réduisant toutes les dimensions et, par conséquent, la résistance mécanique de ces organes.

L'idée s'est donc fait jour, au début du siècle, de demander simplement à l'aiguilleur de produire, par le déplacement d'un petit levier, l'ouverture ou la fermeture d'une canalisation hydraulique, pneumatique ou électrique, donnant ainsi à l'énergie contenue par le *fluide* employé le *pouvoir* de s'exercer dans le sens désiré.

Les postes *à fluide*, ou postes *à pouvoir*, créés à cet effet, répondaient aux critiques rappelées ci-dessus.

Poste à pouvoir à leviers individuels

Dans tous les pays autres que la France, les postes à pouvoir ont été réalisés pendant longtemps sous la seule forme de postes à leviers individuels ou à manettes individuelles, postes dans lesquels l'organe actionné par l'aiguilleur, levier ou manette, commandait un seul appareil en campagne : signal ou aiguille.

De la sorte, on obtenait une réduction de la dimension des postes et de la force physique demandée à l'aiguilleur, mais les habitudes prises avec les postes antérieurs étaient tellement ancrées dans les esprits que les organes d'enclenchement ne différaient pas sensiblement de ceux des postes mécaniques.

Dans la première partie de sa course, la rotation du levier mettait en jeu les divers enclenchements et, dans la seconde partie, elle agissait sur l'organe à manœuvrer.

Or, plusieurs assujettissements nouveaux étaient apparus, qui imposaient l'emploi de l'électricité.

En particulier, on avait voulu réaliser l'assujettissement d'un levier, non seulement à la position correcte des leviers enclencheurs, mais également à la mise effective en position correcte des appareils manœuvrés par ceux-ci ; c'est ce que l'on appelle l'enclenchement par *contrôle impératif*. C'est par un dispositif de ce genre que le départ des rames de métropolitain sur certaines lignes est assujetti à la fermeture effective des portes.

Il est facile de matérialiser la mise en position correcte d'un appareil par un commutateur électrique. Dans les postes à leviers individuels, de même que dans les postes mécaniques, le courant traversant le ou les commutateurs intéressés aboutit à une serrure électrique qui verrouille le levier assujetti.

C'est bien après l'apparition des postes à pouvoir — comme nous le verrons — qu'on a constaté l'anomalie commise en utilisant l'électricité simplement comme véhicule chargé de transporter l'indication de la position d'un appareil alors que l'on conservait la mécanique pour interdire le déplacement du levier auquel est attelé, en bout de course, un commutateur électrique de commande.

D'autres assujettissements, auxquels on donnait le nom barbare « d'enclenchements électriques », se sont ajoutés pour des raisons de sécurité :

— l'enclenchement de *zone isolée*, qui a pour but d'empêcher la manœuvre d'un aiguillage lorsqu'un train ou une partie de train se trouve sur cette aiguille ou à proximité immédiate, la zone de voie isolée comportant deux rails mis à des polarités différentes connectés à un relais électrique (essentiellement un électro-aimant agissant sur des contacts) ;

— l'enclenchement de *transit*, qui est une sorte de généralisation de l'enclenchement par zone isolée et a pour but d'empêcher de redresser un levier de signal lorsqu'une circulation l'a franchi à voie libre jusqu'à ce qu'elle ait dégagé entièrement la zone du poste ;

— l'enclenchement d'*approche*, qui a pour but d'éviter qu'un train ayant trouvé à distance un signal annonciateur ouvert ne rencontre brusquement le signal d'arrêt qui suit à la position de fermeture.

Tous ces assujettissements étaient matérialisés de la même manière au moyen de serrures électriques interdisant mécaniquement le déplacement des leviers quand les conditions voulues n'étaient pas satisfaites.

Malgré diverses critiques qui peuvent lui être faites, le poste à pouvoir à leviers individuels est simple de conception, facile à construire et à entretenir et permet, sans dépenses excessives, la manœuvre par un aiguilleur de tous les appareils d'une gare de moyenne importance.

Poste à leviers d'itinéraires

Des ingénieurs français, qui ont voulu tirer tout le bénéfice de la manœuvre par fluide, ont, dès le début du siècle, construit des postes dans lesquels la manœuvre des appareils se faisait au moyen d'opérations en nombre réduit.

Pour faciliter la tâche de l'aiguilleur, ils ont, en effet, pensé qu'il suffisait de demander à celui-ci d'actionner un seul levier pour chacun des itinéraires qu'il avait à réaliser, l'appareillage étant tel que tous les appareils en campagne, aussi bien signaux qu'aiguilles, soient commandés collectivement par le simple mouvement de ce levier.

Cette formule est apparue immédiatement comme intéressante dans les gares relativement importantes, où un itinéraire met en jeu un grand nombre d'appareils et où elle permet, par conséquent, de diminuer notablement la dimension des postes.

Le levier d'itinéraire produit le déplacement, pour chaque aiguille, de l'organe de commande de celle-ci, organe qui, suivant la position dans laquelle il est entraîné (à gauche ou à droite, par exemple), assure la mise en position convenable (à gauche ou à droite) de cette aiguille.

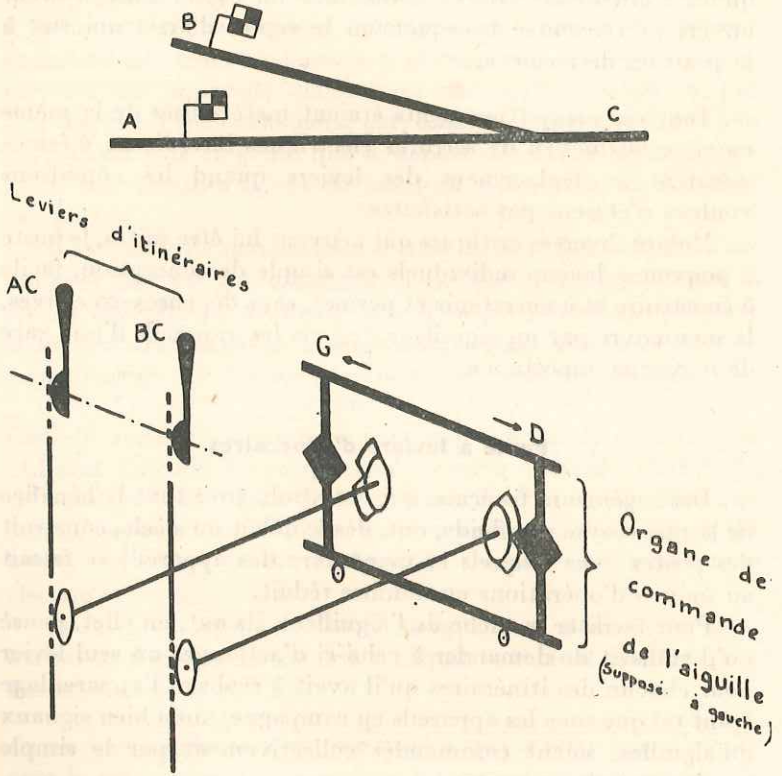


FIG. 6 — Enclenchement entre deux leviers d'itinéraires.

Après avoir produit le déplacement des organes de commande d'aiguilles, le levier autorise l'ouverture du signal.

Chaque aiguille étant représentée par un organe unique,

deux leviers d'itinéraires incompatibles sont enclenchés par l'intermédiaire de l'organe correspondant à un appareil commun. Par exemple *(Fig. 6)*, si deux itinéraires issus des signaux A et B convergent sur l'aiguille C, l'itinéraire A C ne peut être donné que si l'aiguille C se trouve commandée pour le sens qui vient de A et son organe de commande interdit, par conséquent, l'ouverture de l'itinéraire B C.

Les postes à pouvoir, et surtout les postes électriques à leviers d'itinéraires, se sont très largement développés en France. Sous leur forme classique, ils comportent, comme les postes à leviers individuels, les enclenchements complémentaires (zone d'aiguille, transit, approche) réalisés par des serrures électriques, lesquelles jouent, suivant leurs fonctions, soit sur les leviers d'itinéraires, soit sur les organes de commande d'aiguille.

Postes à automaticité partielle

Transit souple

Pour faciliter l'exploitation des grandes gares, les ingénieurs français se sont efforcés de rendre plus souple l'enclenchement dit « de transit », dont la rigueur primitive n'était pas sans inconvénients.

Considérons le cas où deux itinéraires sont demandés successivement, qui comportent une partie commune : par exemple *(Fig. 7)*, deux itinéraires issus de voies à quais d'une gare ayant comme point de départ les signaux A et A' qui convergent sur l'aiguillage B, se séparent à nouveau sur l'aiguillage C et rencontrent ensuite divers appareils de voie tels que D, E, F, pour une branche, D', E', F', G' pour une autre.

Si le premier itinéraire réalisé est l'itinéraire A B C D E F, le principe du transit rigide consiste à interdire le redressement du levier d'itinéraires correspondant, tant que la circulation qui est admise n'a pas dégagé entièrement la zone du poste, c'est-à-dire n'a pas dépassé la dernière aiguille F. Ce n'est

qu'après le parcours de cet itinéraire entier, qui exige un temps parfois long, que le levier A F peut seulement être redressé, ce qui fait disparaître toute trace de la manœuvre effectuée par l'aiguilleur et simultanément permet de faire l'itinéraire A' B C D' E' F' G'. Mais la logique voudrait que ce deuxième itinéraire fût rendu possible aussitôt que la première circulation a dégagé l'aiguille C puisque, à partir de ce moment-là, la réalisation du deuxième itinéraire n'expose la deuxième circulation à aucun danger : et c'est effectivement ainsi que les choses se passent dans les postes classiques à transit souple.

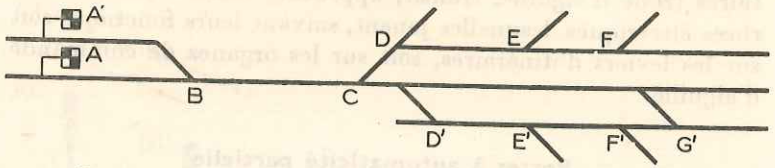


FIG. 7 — Schéma d'une sortie de gare équipée avec un poste à transit souple.

Il n'est pas nécessaire de donner ici la description détaillée de la manière dont a été réalisé le principe du transit souple. Il suffit d'indiquer qu'elle comporte essentiellement un réseau de conducteurs reliant ensemble des relais électriques, correspondant aux diverses zones isolées entre lesquelles est fractionné l'ensemble des voies gouvernées par le poste. On a ainsi constitué un appareillage purement électrique, assez complexe, dans lequel chaque itinéraire de voie est représenté par une suite de conducteurs et de contacts de relais entre lesquels la continuité est assurée quand les conditions de sécurité voulues sont réalisées, et seulement dans ce cas.

Il faut remarquer qu'avec le transit souple, l'automaticité a fait, pour la première fois, son apparition, bien timide encore, dans les postes d'aiguillage intéressant la circulation des trains de voyageurs (une automaticité plus complète a été déjà utilisée pour la manœuvre des aiguilles dans les gares de triage, mais

le danger de fausse manœuvre dans ces gares ne peut avoir que des conséquences matérielles).

En effet, la situation de la table d'enclenchement, qui constitue l'essentiel d'un poste à transit souple, vient à changer sans intervention humaine, lorsqu'une circulation accomplit son parcours en dégageant successivement les diverses zones de voies isolées. Les modifications qui en résultent n'apparaissent pas spontanément, mais elles sont en puissance et, si l'aiguilleur tente une manœuvre pour donner l'itinéraire A' G', par exemple, il échoue tant que la circulation précédemment autorisée occupe la zone de l'aiguille C, mais il réussit aussitôt après. Nous dirons donc que le poste classique à transit souple constitue un poste à automaticité partielle.

Mais, dans le poste classique à transit souple, les circuits appartenant à la grille de ce transit souple se bouclent sur des verrous électro-mécaniques agissant sur les organes de commande d'aiguilles intéressées. L'électricité est donc largement utilisée, mais son action s'arrête à des verrous qui enclenchent mécaniquement les leviers.

*Poste « tout relais » d'*Argenteuil

Alors que la France avait été la seule pendant plusieurs dizaines d'années à construire des postes à leviers d'itinéraires, un poste tout relais, à leviers libres d'itinéraires, sans transit souple, est apparu à *Thirsk*, sur les Chemins de fer britanniques, en 1936.

Désireux d'expérimenter à son tour la nouvelle formule, le Réseau de l'État construisit à *Argenteuil* un premier poste tout relais, qui avait un caractère de prototype.

La formule de ce genre de poste réside essentiellement dans le fait que lorsque l'on déplace un petit levier ou une manette qui, normalement, doit assurer la manœuvre de certains appareils, ce déplacement a pour effet immédiat de fermer des commutateurs dont dépend la manœuvre des appareils intéressés, mais les contacts ainsi assurés ne suffisent pas, par eux

seuls, à lancer effectivement le courant dans les appareils. D'autres contacts sont embrochés sur les mêmes circuits, qui passent par les relais de sécurité. Nous reprenons l'exemple de la figure 4 : nous voyons qu'on peut, en effet, réaliser électriquement la dépendance qu'on cherchait auparavant à obtenir mécaniquement entre la mise à l'ouverture du signal A et la mise en position correcte des leviers B ou C ; il suffit pour cela de fermer le circuit représenté sur cette figure sur le moteur qui actionne le signal A ou sur les filaments de la lampe du signal, si celui-ci est lumineux. La coupure du circuit par les relais joue le même rôle qu'un enclenchement mécanique.

Il n'est donc plus nécessaire d'utiliser des verrous électromécaniques ; il suffit de placer l'alimentation de chaque relais de commande d'itinéraires sous la dépendance de tous les relais analogues qui commandent des itinéraires incompatibles avec le premier, de telle sorte qu'il reçoive du courant seulement lorsque ceux-ci sont au repos. A l'enclenchement mécanique d'incompatibilité est substituée une coupure de circuit opérant directement de relais à relais.

Dans cette formule de poste, la dépendance électrique que nous venons de décrire se superpose aux conditions de transit réalisées, bien entendu, par d'autres coupures sur l'alimentation des relais d'itinéraires.

Poste mixte

Dans le poste de *Montauban*, mis en service en 1941, on a conservé la préparation mécanique des itinéraires et les enclenchements mécaniques d'incompatibilité, ceux-ci étant obtenus par le fait que chaque commande d'aiguille comporte un organe unique. Les enclenchements complémentaires, eux, sont remplacés par des dépendances électriques de relais à relais.

Poste de Darnetal, *à combinateur mécanique de sélection*

Le poste mixte prête, du point de vue de son exploitation, à une critique analogue à celle que nous signalions pour les

postes classiques à transit souple et encore plus sérieuse : l'interdiction (résultant du programme) d'établir un itinéraire, à un instant donné, ne se manifeste pas, *dans tous les cas* — comme pour les postes classiques — *de la même manière*, c'est-à-dire par *l'impossibilité de manœuvrer le levier intéressé*, ce qui est de nature à exiger une plus grande attention de la part de l'agent d'exécution.

C'est cette dualité dans la réalisation des enclenchements qui est à l'origine de l'appellation attribuée à ce type de poste.

En « repensant » le problème à la lumière des enseignements tirés de l'expérience, on constate que les enclenchements d'incompatibilité, héritage des postes à enclenchements mécaniques, font double emploi avec les enclenchements de transit.

Ceux-ci ont donc paru aptes à assurer à eux seuls les deux fonctions considérées : incompatibilité et transit.

Cette considération a conduit à concevoir une nouvelle formule de postes à leviers libres, plus simple et plus économique que la formule appliquée à *Argenteuil.*

Le prototype en a été le poste des bifurcations de *Darnetal* (1947).

Ce poste présente, d'autre part, la particularité de comporter un combinateur mécanique (miniature) pour la préparation des itinéraires. La particularité de ce combinateur, qui joue uniquement un rôle de sélection, consiste en ce que l'organe de commande d'aiguille est dédoublé. (La présence d'une barre unique par aiguille introduirait, en effet, des enclenchements d'incompatibilité entre leviers).

Poste moderne à commande d'itinéraires
(tracé permanent, destruction automatique, enregistrement)

Le dernier stade de l'évolution accomplie par les postes d'aiguillage est marqué par l'introduction de la destruction automatique des itinéraires.

En vue de faciliter, autant qu'il est possible, la tâche des agents de l'exploitation et leur permettre de consacrer tout

leur temps à la partie intelligente de leur service, on a songé, en effet, à faire en sorte que la circulation admise sur un itinéraire détruise celui-ci derrière elle. Les postes « tout relais » sont particulièrement aptes à comporter cette disposition puisqu'ils s'accommodent de leviers et de boutons qui, sous l'action de ressorts, reviennent automatiquement à une position de repos.

On a journellement une image de cet agencement en actionnant le cadran d'appel d'un appareil téléphonique : la communication demandée s'obtient, si tout fonctionne normalement et si le numéro appelé est libre, lorsque le cadran d'appel est revenu pour la dernière fois à sa position de repos. La communication reste ainsi établie sans que rien trahisse le numéro du correspondant appelé et elle s'interrompt aussitôt que le combiné est raccroché.

De même, dans les postes considérés, l'action sur un levier déclenche un jeu de relais qui assure la formation de l'itinéraire. Lorsque l'aiguilleur abandonne le levier et que celui-ci est rappelé dans sa position de repos, le processus de cette formation ne s'en trouve pas troublé.

En revanche, une fois que l'itinéraire est formé, un voyant spécial, situé au droit du bouton qui vient d'être actionné, apparaît : la commande lancée laisse une trace.

Au passage de la circulation, le dispositif de destruction automatique est mis en œuvre : les relais qui caractérisaient l'itinéraire reviennent au repos et le voyant spécial s'efface. (Cette destruction peut également être obtenue manuellement, par l'intermédiaire du levier d'itinéraire).

Il est possible aussi de suspendre la destruction automatique et de réaliser ainsi le tracé permanent, en manœuvrant l'organe de commande prévu à cet effet.

Les postes à destruction automatique des itinéraires procurent une autre possibilité extrêmement intéressante pour le Service de l'Exploitation, à savoir : la faculté, aussitôt après avoir établi un premier itinéraire, de pouvoir enregistrer la commande d'un second itinéraire, incompatible avec le premier. (Par le terme d'enregistrement, il faut entendre la simple mise en attente de la commande, qui s'exécutera dès que les conditions de sécurité le permettront, et non pas l'emmagasinement de plusieurs commandes, avec restitution de celles-ci suivant un ordre déterminé.)

Cette faculté d'enregistrement implique d'ailleurs la mise en œuvre de certaines précautions techniques.

Pour le reste, les postes, qui comportent ces dispositions, bénéficient de toutes les particularités intéressantes des postes décrits précédemment. La table de manœuvre est réduite à de très petites dimensions. Les relais de transit jouent le rôle essentiel des anciens enclenchements entre leviers et des enclenchements complémentaires. Les schémas permettent donc aussi bien le transit souple que le transit rigide.

Le poste répondant aux caractéristiques en question est donc un poste « tout relais » à destruction automatique des itinéraires, en abrégé « P. R. A. ». Il en existe déjà une dizaine d'exemplaires, d'importance variable.

A certains de ces postes, on a voulu éviter qu'une commande d'itinéraires reste en attente. Pour cela, des dispositions spéciales, dites de commande perdue, annulent automatiquement l'effet de la commande au bout d'un certain laps de temps.

Enfin, dans un poste d'importance considérable, celui de la gare de *Montereau*, sur lequel nous reviendrons, on a imaginé, par un artifice de montage, de permettre la destruction manuelle d'une commande faite précédemment (commande effective, ou commande enregistrée) en réitérant le geste même de la commande.

Un seul bouton peut être employé pour la commande de l'itinéraire A B, le bouton étant alors poussé, et pour l'itinéraire B A, le bouton étant tiré ; un deuxième actionnement du bouton dans le même sens détruit alors l'itinéraire tracé ou enregistré.

Cette disposition, appliquée à *Montereau*, a permis de réduire à 215 le nombre de boutons nécessaires en tout pour la commande et la destruction des 350 itinéraires de la gare.

Poste de Montereau

Le poste de *Montereau* présente encore une autre particularité, qu'ont rendue possible les progrès de la téléphonie automatique.

La gare de *Montereau*, avec ses nombreux appareils de voie, ses bifurcations, dont quelques-unes sont assez éloignées de la station, formait un ensemble trop important et trop allongé pour qu'avec les dispositions anciennes on pût en manœuvrer toutes les aiguilles et signaux d'un seul poste ; d'autre part, le découpage en plusieurs zones présentait des difficultés qui se seraient traduites par des dépenses non négligeables.

On a donc songé à diviser les appareils répartis sur le terrain en plusieurs zones, dont une seule commandée directement par le poste central, les autres l'étant à partir de cabines automatiques, qui reçoivent à distance leurs ordres du poste central.

La transmission de ces ordres se fait au moyen d'un système de courant codé, utilisant un très petit nombre de conducteurs.

Lors d'une commande, émanant du poste central à destination d'une zone satellite, les impulsions sont lancées dans un groupe de 4 fils qui aboutit à la cabine en campagne. Tous les relais servant à l'émission ou à la réception de ces codes sont des appareils très particuliers qui, tout en étant, dans leur principe, d'une construction analogue aux relais téléphoniques, sont particulièrement étudiés pour donner toute sécurité. (Ils fonctionnent en quelques millièmes de seconde, ce qui permet la transmission d'un code en quelques dixièmes de seconde.)

Pour faciliter l'entretien de ces appareils et la relève des dérangements, des groupes de relais ont été placés dans des boîtes munies de connecteurs, telles qu'en quelques secondes on peut remplacer un de ces blocs par un autre identique.

Chaque fois qu'un changement s'effectue dans une zone

en campagne, l'appareillage automatique de télécontrôle se met en action dans cette cabine pour explorer successivement tous les appareils qui sont sous la dépendance de cette zone. La vitesse d'exploration est de quelques centièmes de seconde par ligne et par circuit contrôlé.

On est donc arrivé, avec le poste de *Montereau*, aux dispositions qui permettent, semble-t-il, le maximum de concentration sans rien perdre de la sécurité et en regagnant notablement sur les temps.

La photographie qui montre l'intérieur de l'ancien poste 2, a été prise à un moment où le poste 3 de la même gare, poste de dimensions comparables quoique un peu plus petit, a dû être démoli pour permettre l'exécution de travaux de remaniement des voies. Les commandes de ce dernier poste ont été transférées dans un P. R. A. provisoire, placé à l'extrémité du poste 2 lui-même. Rien n'était plus frappant que la vue de ce grand bâtiment dans lequel deux aiguilleurs étaient occupés à faire effort sur les grands leviers mécaniques, tandis que, à côté, une table miniature permettait par de simples pressions du doigt de faire l'équivalent dans la zone du poste 3. Tous les organes de ce poste provisoire ont été ensuite intégrés dans l'appareillage définitif.

Le poste de *Montereau* a répondu parfaitement aux intentions de ses créateurs. L'expérience a confirmé qu'un seul aiguilleur était nécessaire normalement là où il fallait précédemment 5 postes mécaniques échelonnés sur une longueur d'environ 10 kilomètres.

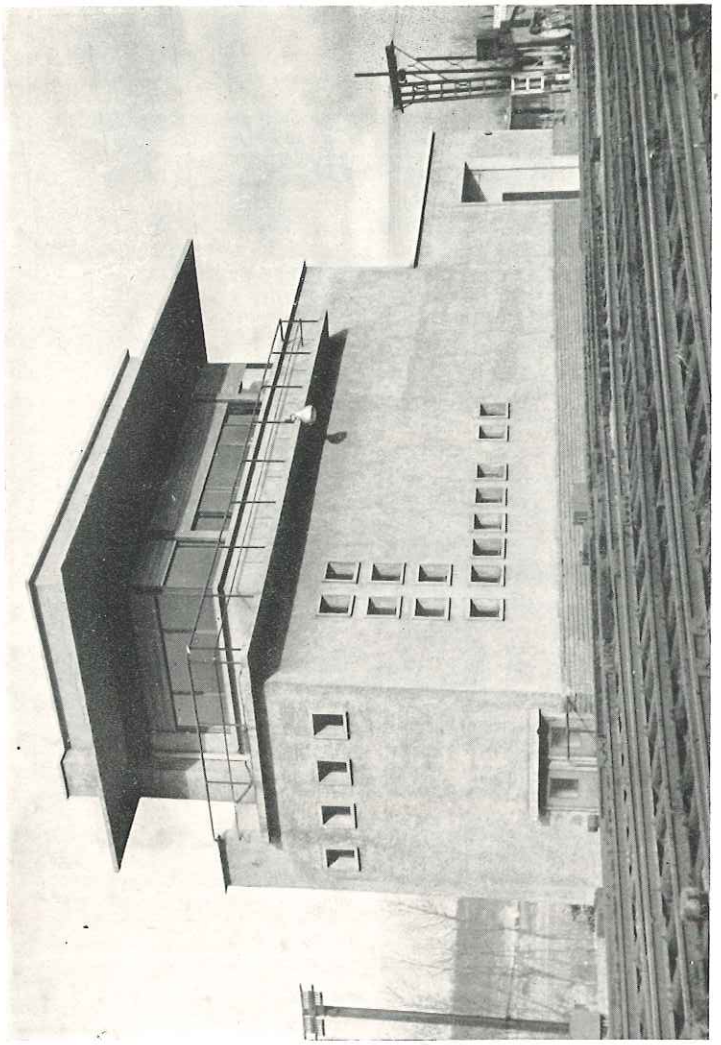
Au pupitre de commande proprement dit doit être adjoint un tableau de contrôle qui permet à l'aiguilleur de connaître la situation des appareils qui l'intéressent et des zones de voies occupées. Construit suivant les techniques anciennes, le tableau de contrôle optique aurait des dimensions hors de proportion avec celles des pupitres de ces nouveaux postes. Pour réduire les dimensions, un constructeur français a pensé à utiliser le principe du conduit lumineux qui est celui des fontaines lumineuses : un tube en plexiglas, contourné autant qu'il est nécessaire, amène le flux de lumière provenant d'une

lampe placée à l'arrière du tableau, sur une petite fenêtre disposée sur la façade de celui-ci. Grâce à cet artifice ingénieux, on peut resserrer, en observant la disposition topographique, les diverses fenêtres du tableau sans être gêné par l'encombrement des lampes qui, elles, dessinent un simple quadrillage sur un plan parallèle.

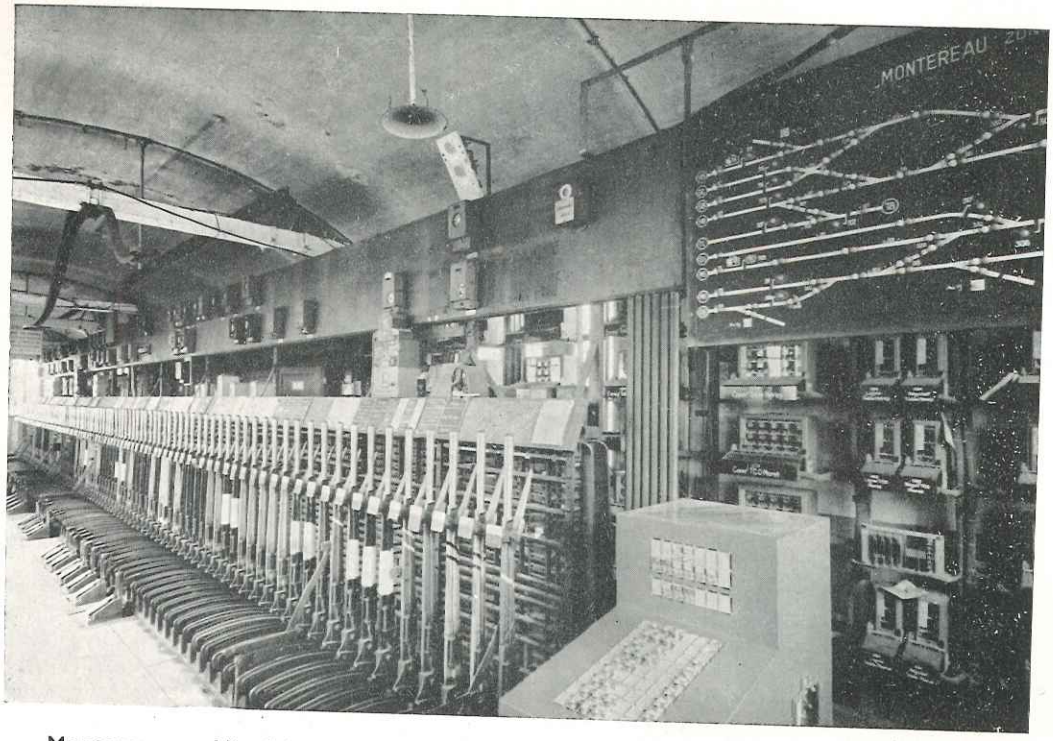
Pour fixer les idées, nous indiquerons que le poste de *Montereau*, récemment mis en service, commande 350 itinéraires-qu'il possède une table d'une capacité de 306 boutons-poussoirs, dont 215 utilisés, et un tableau de contrôle optique, plus long qu'elle mais de 3,60 m de longueur seulement : grâce à ce faible encombrement, un seul aiguilleur est normalement suffisant. Le poste, qui en remplace déjà trois anciens, dont deux parmi les plus longs postes mécaniques de la Région Sud-Est, se verra rajouter les zones d'action de deux petits postes éloignés.

L'utilisation de ces techniques nouvelles réduit notablement le travail physique et le travail intellectuel demandés à un personnel dont le rôle est essentiel pour la sécurité des convois.

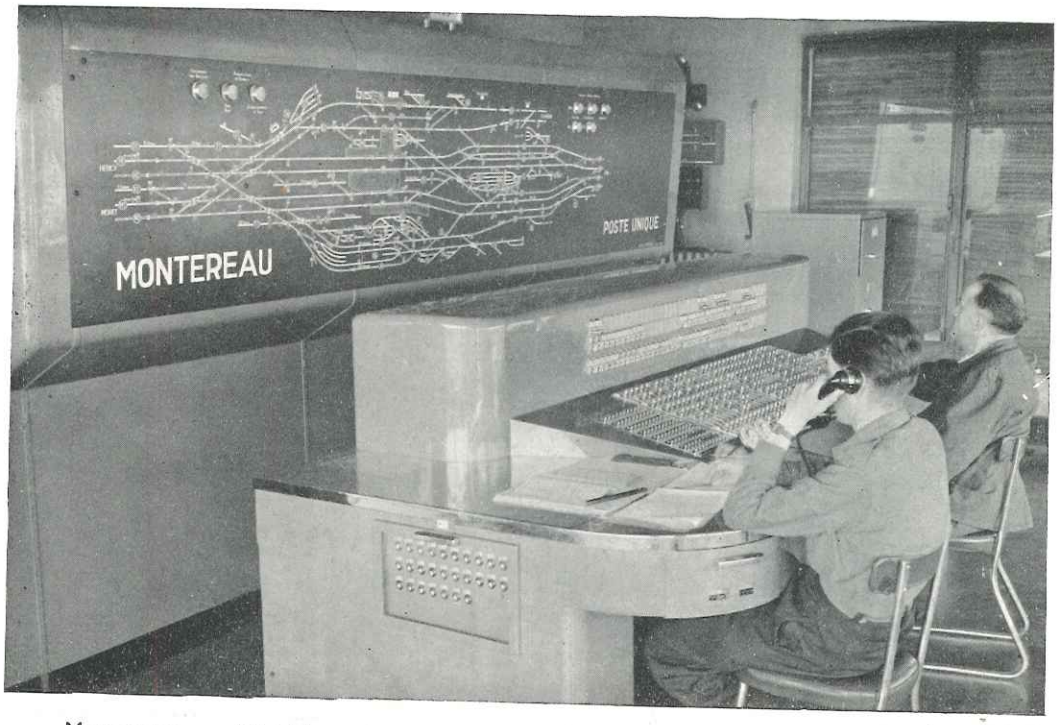
Il est toujours délicat de demander à un homme d'exercer à la fois un labeur physique important et des préoccupations d'ordre intellectuel. L'utilisation de l'énergie, à laquelle l'homme donne le pouvoir de s'exercer, a apporté le premier allégement ; le deuxième l'a été par les dispositions perfectionnées grâce auxquelles il n'a plus qu'à transcrire par un geste l'objectif qui s'impose, au moment même où il apparaît nécessaire, aucun effort mental n'étant plus utile ensuite pour assurer la sécurité à partir de ce geste.



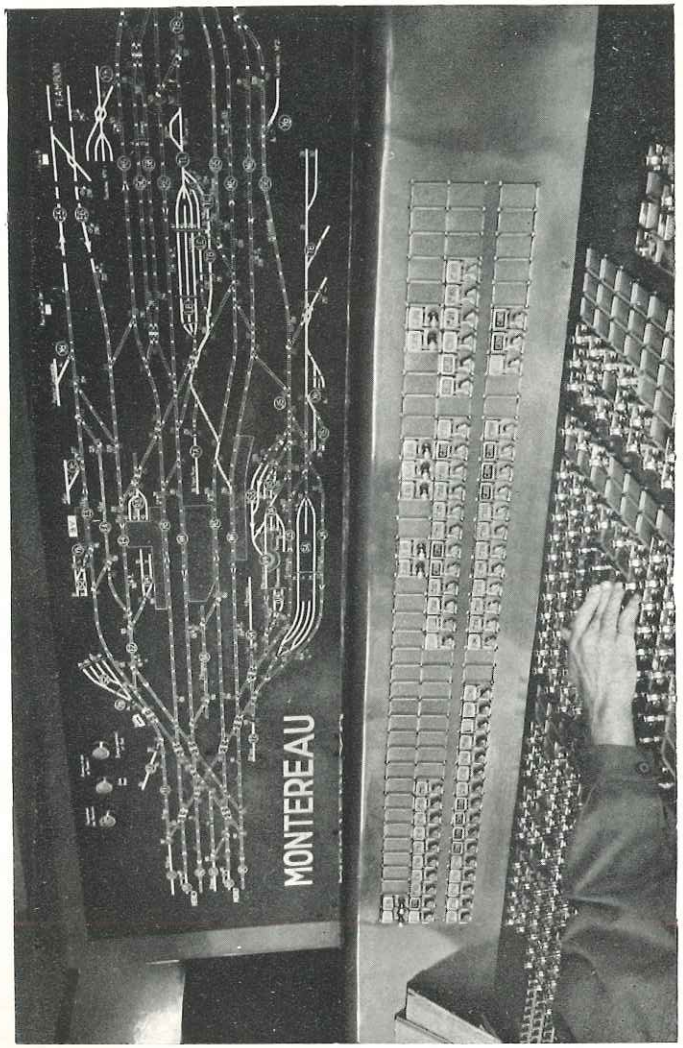
Montereau. — Vue extérieure du nouveau poste.



Montereau. — L'intérieur de l'ancien poste 2 avec ses nombreux leviers mécaniques.



Montereau. — L'intérieur du nouveau poste qui a remplacé 3 postes mécaniques.



Montereau. — La table de commande du nouveau poste. 215 boutons actionnés par un seul agent suffisent pour commander toutes les aiguilles et les signaux de 350 itinéraires différents.

QUELQUES NOTES SUR L'ÉLECTRIFICATION DE LA LIGNE PARIS-LYON (1)

L'amélioration des horaires et les problèmes d'adaptation

Une vue d'ensemble de la question de l'électrification de la ligne Paris - Lyon a été donnée par *l'Année ferroviaire 1950*. La raison d'être et la genèse de cette électrification, ainsi que les solutions adoptées pour résoudre les grands problèmes de principe qu'elle soulevait, ont été exposées dans cette étude.

La valeur de ces solutions d'ensemble a pu être vérifiée lors de la mise en service de la traction électrique en 1950, successivement entre Laroche et Dijon, puis entre Paris et Laroche. Nous nous proposons d'une part d'indiquer succinctement les principales améliorations apportées au service des trains, d'autre part de donner une idée des problèmes qu'a posés l'adaptation du personnel, des installations et du matériel au nouveau mode de traction et de la façon dont ils ont été résolus.

On sait que la traction électrique a été inaugurée le 15 mars 1950 entre Laroche et Dijon. Cette manifestation a marqué la première étape de l'électrification de l'artère Paris-Lyon.

Depuis quelques mois déjà, une partie des trains était remorquée par des locomotives électriques, la mise sous tension

(1) Ces notes nous ont été obligeamment communiquées par M. Poncet, Directeur de la Région Sud-Est de la S. N. C. F., auteur de l'article publié sur le même sujet dans *l'Année ferroviaire 1950*.