

Revue générale des chemins de fer (1924)

I Revue générale des chemins de fer (1924). 1928/08.

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.

D'autre part, pour réduire les accidents pouvant provenir de l'état défectueux de la voie, les réseaux poursuivent, avec le Comité des Forges, l'étude des problèmes qui se rattachent à la fabrication des rails.

Enfin, diverses dispositions telles que la composition plus homogène des trains, le renforcement des attelages, la construction de voitures entièrement métalliques sont favorables à la sécurité.

M. Maison conclut à la nécessité de persister dans les efforts, déjà couronnés de succès, qui ont été accomplis.

2. Répétition optique des signaux sur les machines et limitation automatique de la vitesse des trains. — On sait que, depuis plusieurs années, le contrôle automatique des trains est imposé en Amérique sur certaines lignes désignées par l'Interstate Commerce Commission. La ligne de Fort Madison (Iowa), à Pequot (Illinois), comportant 280 km de double voie a été comprise dans ce programme. Comme elle traverse une zone de brouillards fréquents dans la vallée du Mississippi, la Compagnie Atchinson Topeka and Santa Fé, qui l'exploite, avait en outre intérêt à y introduire un système pratique de répétition optique des signaux sur les machines. Et comme, d'autre part, le courant principal du trafic change de sens selon le moment de la journée, l'exploitation doit pouvoir se faire en utilisant les deux voies pour la circulation de l'ouest vers l'est le matin, et de l'est vers l'ouest le soir, chacune étant, aux autres heures, affectée à un sens déterminé.

Ces conditions particulières ont conduit à l'adoption de dispositifs qui peuvent être intéressants dans certains cas particuliers et dont on trouve la description détaillée dans un article publié en Août 1927 dans la Revue « *Railway Signaling* ».

Sauf pour la protection des manœuvres dans la zone des postes enclenchés, il n'y a pas de signaux sur les voies, mais un indicateur placé dans la cabine

Fig. 1.

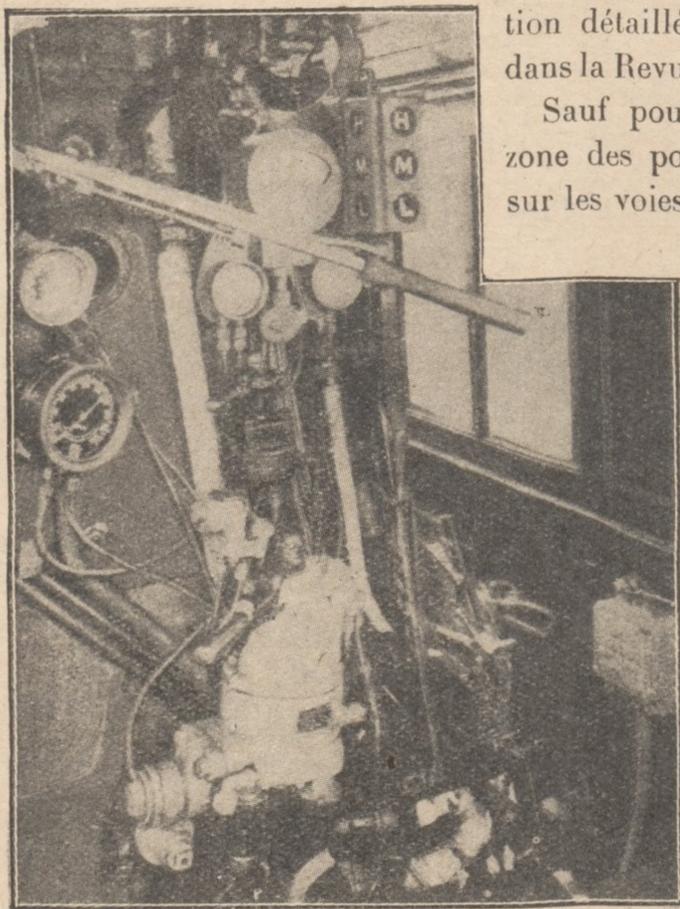
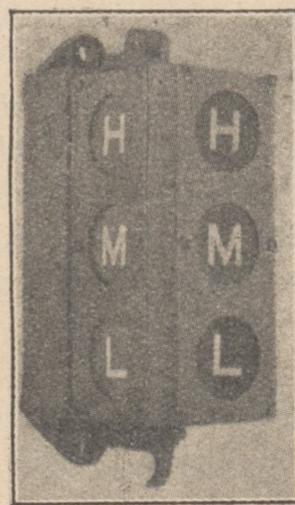


Fig. 2.



du mécanicien (Fig. 1 et 2) fait apparaître sous ses yeux, par allumage d'une lampe, l'une des trois lettres : H (vitesse maximum), M (vitesse intermédiaire) ou L (faible vitesse); H a pour

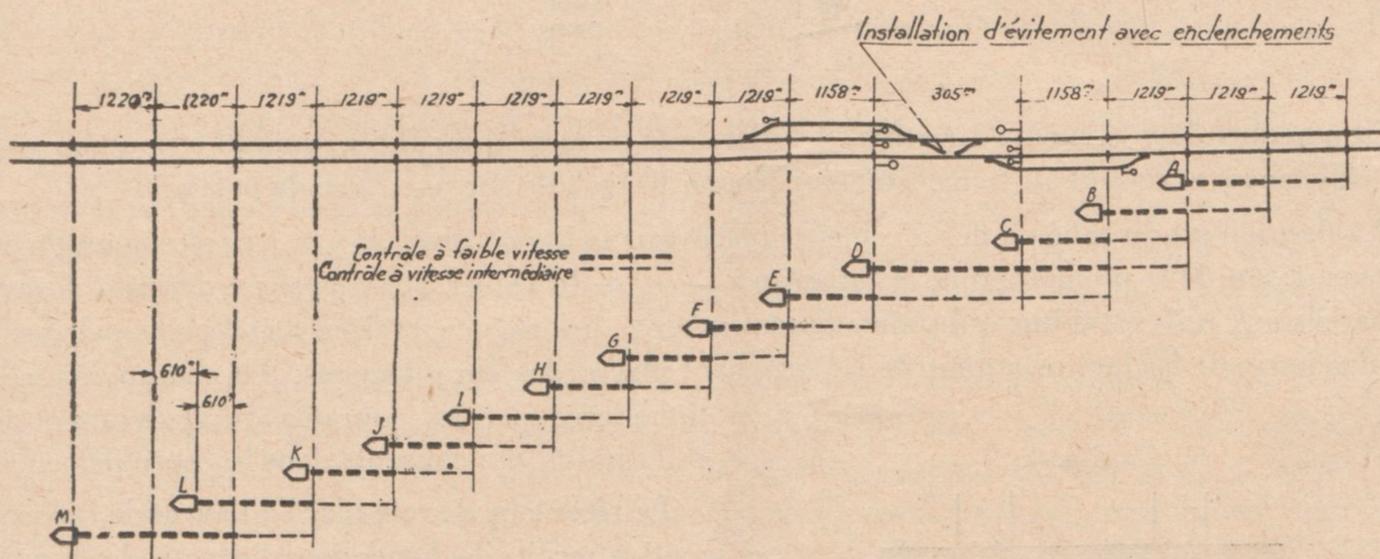
limites supérieures 105 km à l'heure pour les trains de voyageurs, 72 km pour les trains de marchandises ; M respectivement 64 et 48 km ; L 32 km pour les deux catégories. L'absence d'indication lumineuse doit être considérée comme L.

Ces lettres sont placées de face et de côté, de telle façon que le mécanicien et le chauffeur peuvent les voir. De plus, l'appareil limite automatiquement la vitesse de la locomotive, aussi bien sur les trains de voyageurs que sur les trains de marchandises.

La voie est divisée en sections de block de 1.200 mètres de longueur moyenne : les circuits sont disposés de telle façon qu'un train qui occupe un canton impose la faible vitesse à la section de block immédiatement en arrière ; il impose la « vitesse intermédiaire » à tout train qui se trouve dans le canton antérieur. Les trains marchant à « faible vitesse » doivent prendre aux gares les ordres nécessaires à leur circulation.

La longueur des cantons de block a été déterminée en prenant comme base la distance nécessaire pour obtenir l'arrêt d'un train très chargé, ayant la puissance de freinage minimum parmi tous les trains circulant sur cette ligne.

Fig. 3.



La figure 3 donne un schéma des limitations de vitesse à l'arrière d'un train pour une section de ligne dans laquelle est intercalée une installation d'évitement avec signaux enclenchés.

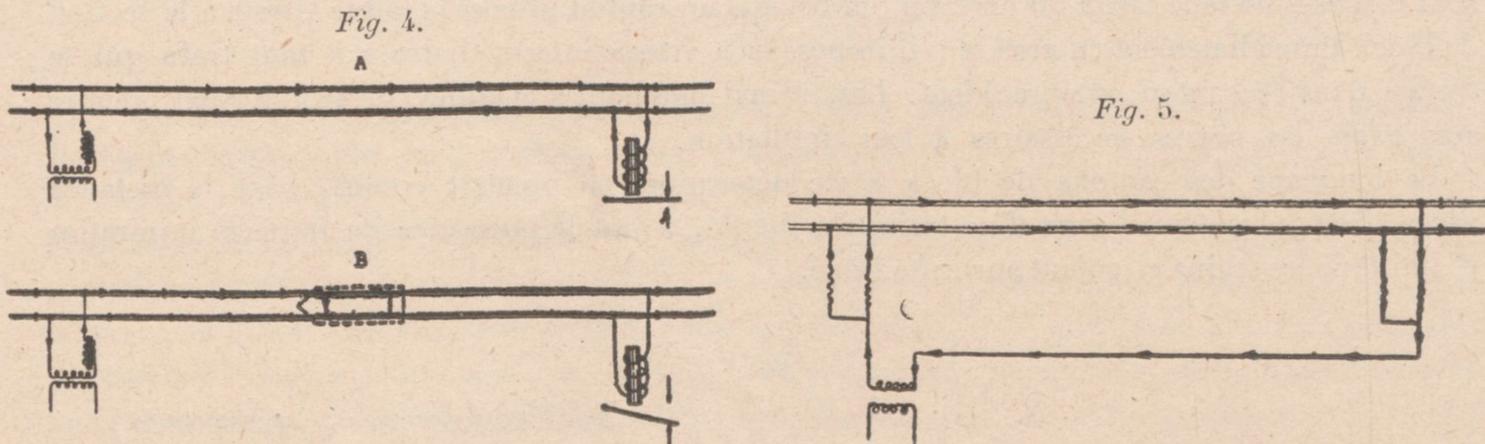
Fonctionnement du dispositif. — La commande continue à trois vitesses nécessite l'établissement de trois conditions électriques différentes. Ces trois conditions sont données par des circuits de courant alternatif, parcourant les rails et créant des champs magnétiques qui induisent le courant dans les appareils récepteurs placés à l'avant et à l'arrière de la locomotive.

L'énergie transmise à ces récepteurs est amplifiée en deux étages et est employée pour faire fonctionner le relai sur la locomotive. Chaque section est équipée avec une série complète de circuits, deux circuits distincts étant, pour chaque canton, employés comme suit :

Le diagramme A (Fig. 4) montre « le circuit de voie », dans lequel un transformateur envoie du courant. Ce courant est reçu à l'autre extrémité de la section dans un relai de voie. Après le transformateur, le courant passe dans un enroulement de selfs, parcourt l'un des deux rails, traverse le relai à l'autre extrémité de la section, ou les essieux d'un train qui peut se trouver sur la section, et revient au transformateur par l'autre rail. Incidemment, une grande partie de courant total peut passer d'un rail à l'autre par le sol, comme cela a lieu pour un courant continu de voie.

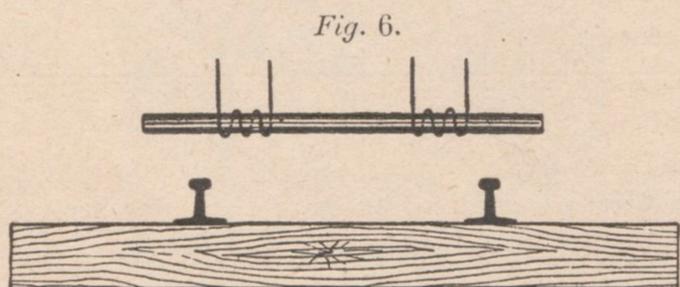
Le diagramme B représente le même circuit de voie, lorsque la section est occupée par un train allant de droite à gauche. Le relai est shunté par les essieux et l'armature du relai tombe par gravité. La chute de l'armature amène celle-ci sur des contacts qui commandent eux-mêmes des circuits indiquant la présence ou l'absence d'un train sur la section considérée.

Dans le « circuit de boucle » (Fig. 5), le courant quitte le « transformateur de boucle » à l'une des extrémités du circuit, se répartit à travers des résistances et est conduit aux deux rails



qu'il parcourt dans la même direction. A l'extrémité de la section, il est recueilli à nouveau par les résistances et revient au transformateur par un fil installé sur une ligne de poteaux.

La figure 6 est un schéma des récepteurs placés sur la locomotive. Il y a un récepteur de ce type en avant de la première roue et un autre à l'arrière du tender. La distance verticale de ces appareils aux rails est d'une quinzaine de centimètres. Les récepteurs consistent principalement en une barre de fer laminé autour de laquelle sont placés des enroulements. Le champ magné-



tique créé par les courants qui parcourent le rail, induit des courants dans ces enroulements.

Le récepteur de voie placé à l'avant de la locomotive reçoit de l'énergie avant que le circuit ait été shunté par les essieux avant de la locomotive. Les enroulements de ce récepteur sont connectés de telle façon que les courants induits s'additionnent lorsque le courant passe dans les deux rails dans les directions opposées, comme la figure 4 l'indique pour le circuit de voie.

Le « récepteur de boucle » étant monté à l'arrière du tender est indépendant du circuit de voie lorsque celui-ci est shunté par les essieux de la locomotive. Les enroulements du « récepteur de boucle » sont connectés de telle façon qu'ils s'additionnent lorsque des courants passent dans les deux rails dans la même direction. Par conséquent, ils sont influencés par le « circuit de boucle » représenté dans la figure 5.

L'indication « vitesse maximum » est commandée par le fait que le circuit de voie et le « circuit de boucle » passent dans les rails dans les directions normales (Fig. 4 et 5). L'indication « vitesse intermédiaire » est amenée par le fait qu'il y a un courant dans le circuit de voie et dans le « circuit de boucle », mais le courant dans ce dernier étant renversé.

L'indication « faible vitesse » est amenée par le fait qu'il ne passe de courant ni dans le circuit de voie, ni dans le « circuit de boucle ».

Installations de postes enclenchés avec signaux. — Il y a vingt-six postes de signaux enclenchés sur la distance totale de 280 km, soit une distance moyenne de près de 11 km entre deux postes.

Deux de ces postes sont électriques. Ils protègent les ponts mobiles du Mississipi, à Fort Madison et de l'Illinois, à Chillicothe. Les autres installations ont des enclenchements mécaniques avec des signaux à feux de couleur, à trois feux sur les lignes principales et à deux sur les évitements. La figure 3 donne un schéma de la majorité de ces installations qui comprennent deux communications et deux évitements.

Chaque poste d'enclenchement est muni d'un diagramme lumineux. Outre les points lumineux qui indiquent que les diverses sections sont occupées, des lumières spéciales signalent qu'un mouvement est dirigé sur les voies d'approche par les postes voisins dans chaque direction, ou bien que les sections sont occupées ou sont libres sur toute la distance qui sépare les deux postes. De cette façon, les agents du poste ont tous les renseignements nécessaires au sujet de la position des trains et du sens de leur mouvement.

Renversement du mouvement. — Le renversement du mouvement est commandé manuellement par chaque poste d'enclenchement. Normalement les trains circulent sur la voie de droite, mais le poste dispose de deux leviers correspondant chacun à une des deux voies de circulation et dont la position commande le sens du mouvement sur cette voie jusqu'au prochain poste.

Un seul sens de mouvement est donc permis, sur chaque voie, suivant la position de ces leviers ; si un refoulement est nécessaire au cours des manœuvres, il faut annuler l'action du levier de direction sur les signaux interdisant les mouvements de sens contraire ; il existe à cet effet un bouton de désolidarisation qui permet de faire passer les dits signaux de l'indication « arrêt » à l'indication « avancez avec précaution ».

Il va de soi que la réalisation électrique de ces diverses conditions conduit à des circuits assez compliqués, mais le fait de l'adoption d'un dispositif uniforme pour tous les postes de nature analogue, et de pièces répondant à une nomenclature standard établie par l'American Railway Association, permet au personnel d'entretien de se familiariser rapidement avec les circuits sans avoir besoin de recourir au plan de montage, sauf rares exceptions.

Tous les circuits de contrôle fonctionnent sur du courant monophasé à 60 périodes. Les circuits de voie sont alimentés par du courant à 110 volts dans le primaire du transformateur, ramené dans le secondaire à une tension qui peut varier de 1,5 à 18 volts pour le circuit ordinaire, et de 11 à 30 volts pour le circuit de boucle.

Les relais répéteurs et les verrous électriques des postes enclenchés fonctionnent par courant continu à 6 volts produit par des petites batteries d'accumulateurs. Il en est de même pour les avertisseurs des passages à niveau. La puissance nécessaire est en moyenne 220 voltampères par kilomètre pour l'ensemble de la ligne y compris les installations enclenchées et l'éclairage de certaines stations ; par temps humide, ce chiffre augmente d'environ 20 %. Le réseau à haute tension est divisé en quatre sections principales ayant respectivement 87, 77, 65 et 53 km alimentées par quatre sous-stations qui reçoivent le courant de sociétés productrices d'énergie.

Equipement des locomotives. — Environ quatre-vingt-dix locomotives sont employées sur cette division. Elles sont toutes équipées pour le contrôle automatique de manière à obtenir les résultats suivants :

Si un train se déplace sous le régime de « vitesse maximum » et dépasse la limite supérieure prévue, les freins fonctionnent automatiquement dans les cinq secondes qui suivent, mais si le mécanicien manœuvre aussitôt sa valve de freinage, le serrage ne persiste que jusqu'au moment

où la vitesse du train est ramenée au taux imposé. Il en est de même, si un train circule sous le régime de « vitesse maximum » et que l'indication de ralentissement à la « vitesse intermédiaire » se produise, et de même quand on passe du régime « vitesse maximum ou intermédiaire » au régime « faible vitesse », à moins que le mécanicien n'« accuse réception » par la manœuvre de sa valve et réduise lui-même au taux convenable la vitesse de son train ; en aucun cas, le frein ne se desserre automatiquement. Le mécanicien doit « accuser réception » de chaque changement de régime en réduisant la vitesse, sinon les freins seront serrés automatiquement.

Par contre, le mécanicien peut prévenir l'application automatique des freins, en réduisant manuellement la vitesse à temps, au-dessous des limites imposées à peu près au même endroit où cela aurait lieu par le fonctionnement de la valve automatique. Si le mécanicien ne réduit pas suffisamment la vitesse, l'appareil automatique serrera quand même les freins.

3. Voie sur lit de béton (1). Le « Père Marquette Railway » a installé récemment près de Detroit un tronçon de voie de 400 mètres sur un lit de béton armé. Ce lit de béton consiste en trente-quatre blocs de 12 mètres de longueur et de 0 m,54 d'épaisseur sur 3 m,05 de largeur. L'armature métallique comporte, outre les barres ordinaires, une poutre en acier noyée dans le béton et placée juste au-dessous de chaque rail. A sa partie supérieure, cette poutre se termine par deux plans verticaux en tôle d'acier de 6 mm auxquels sont fixés des étriers en acier qui maintiennent le rail en place. Pour l'isolement électrique, une couche de composition à base de feutre, d'amiante et d'asphalte est interposée entre le rail et le béton.

Le tronçon de voie établi partie en remblai, partie en tranchée, fut mis en service en Décembre 1926 et la vitesse limitée à 50 km à l'heure. Au début du printemps, cette limite fut portée à 75 km à l'heure.

Après plus d'un an d'essai, la preuve paraît être faite qu'un lit rigide est parfaitement pratique s'il est bien régulier. Le train glisse sur lui d'une façon extrêmement régulière et l'on sent très bien que ce système supprime les chocs et leur effet nuisible sur le matériel.

Les 68 joints de rails ont été soigneusement examinés. Sur l'extrémité du rail en avant des joints, on a trouvé pour l'affaissement une fois 1 mm,2, 9 fois 0 mm,8, 16 fois 0 mm,4 et 42 fois une différence trop faible pour être mesurée. Néanmoins, pour un assez grand nombre de joints, le rail est légèrement usé, à partir de 5 à 15 cm en avant du joint, sur une longueur de 15 à 40 cm.

Il est également important de savoir si la voie conservera sa régularité primitive. Après dix jours d'exploitation, l'affaissement général variait entre 0 et 25 mm, mais la différence de niveau entre deux points d'un même bloc n'était en moyenne que de 3 à 6 mm avec maximum exceptionnel de 12 mm. La différence de niveau entre les deux rails n'était nulle part supérieure à 6 mm et, en général, n'atteignait que 3 mm.

Après un an, l'affaissement maximum était de 37 mm et l'affaissement minimum de 10 mm, les autres chiffres étant restés les mêmes.

Dans l'ensemble, le lit s'est affaissé de 11 mm pendant les onze premiers jours, de onze autres millimètres pendant les six semaines suivantes et de quatre millimètres pendant les deux mois suivants. On peut dire qu'après cinq mois de service, la voie n'a plus présenté aucun affaissement.

(1) D'après « Railway Age » du 14 Janvier 1928.