

Bulletin de l'Association
internationale des chemins
de fer ["puis" du Congrès des
chemins de fer]

Association internationale du congrès des chemins de fer. Bulletin de l'Association internationale des chemins de fer ["puis" du Congrès des chemins de fer]. 05/1924.

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 utilisationcommerciale@bnf.fr.

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DU

CONGRÈS DES CHEMINS DE FER

[725 .33 (.493)]

La nouvelle remise à locomotives de Schaerbeek-Formation,

Par M. J. VAN RIJN,
INGÉNIEUR PRINCIPAL AUX CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE,

et

M. A. CHANTRELI,
INGÉNIEUR AUX CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE.

Fig. 1 à 16, p. 370 à 398.

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat belge a mis en service, il y a quelques mois, à la station de Schaerbeek-Formation, une nouvelle remise à locomotives. La construction de cette remise avait été commencée avant la guerre, mais l'achèvement en a été retardé par suite des travaux, plus urgents, de remise en état du réseau.

La remise de Schaerbeek a été dotée des principaux perfectionnements récents; on s'est efforcé, avant tout, de résoudre d'une manière aussi satisfaisante que possible les problèmes résultant de la pénurie et de la cherté de la main-d'œuvre, et de l'application du régime des huit heures de travail. Dans cet ordre d'idées, l'on a fait un large usage de l'énergie mécanique et l'on s'est efforcé de réduire la durée de toutes les opérations que doit faire le personnel d'une locomotive, tant à la rentrée de celle-ci à la remise qu'au départ, afin de faire produire à une prestation de huit heures le plus grand effet utile possible.

On s'est appliqué, d'autre part, à améliorer les conditions de travail du personnel. A ce point de vue, le bâtiment se différencie heureusement de celui de beaucoup de remises anciennes : il est vaste, bien aéré, bien éclairé, et l'évacuation des fumées est assurée dans de bonnes conditions.

Le *bâtiment principal* mesure 209 m. × 92 m.; il comporte en réalité (fig. 1) deux demi-remises séparées par les locaux abritant la sous-station de force motrice, les machines-outils et les forges. Chaque demi-remise comporte dix-neuf voies; lorsqu'elle sera utilisée complètement, la remise pourra abriter 150 locomotives des types les plus puissants. En attendant que les extensions importantes en cours d'exécution à la gare de formation soient achevées, une des demi-remises a été distraite de sa destination première; elle est utilisée, provisoirement, comme atelier de réparation des locomotives et comme magasin d'approvisionnements.

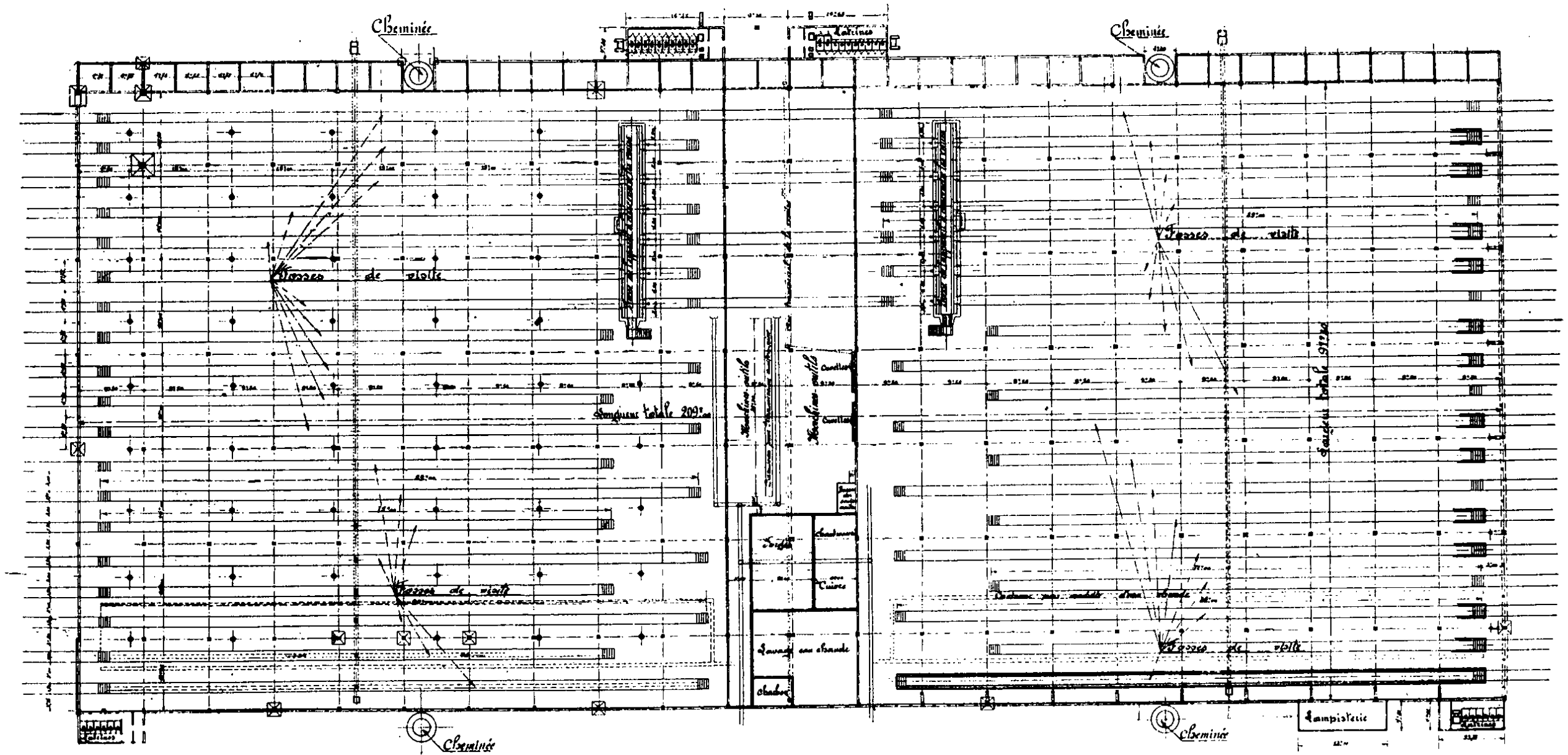


Fig. 1. — Station de Schaerbeek-Formation. — Remise pour locomotives. — Vue en plan.

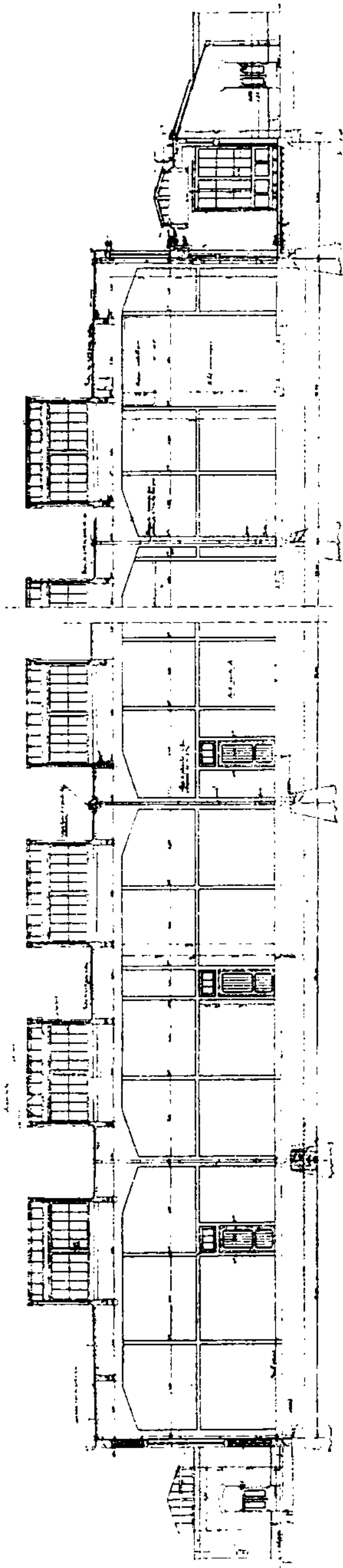


Fig. 2. — Station de Schaebeek-Formation. — Remise pour locomotives. — Coupe transversale.

Le bâtiment est constitué d'une ossature en béton armé, dont les montants prennent appui sur le bon terrain de fondation au moyen de dés en béton (fig. 2 et 3). Le remplissage des panneaux est à double paroi, en maçonnerie de briques, de 30 cm. d'épaisseur. La couverture est en terrasse, et constituée d'un hourdis plat en béton armé, porté par des poutres supportées à leur tour par les montants de l'ossature ainsi que sur des files de supports intermédiaires. De multiples lanterneaux et de grandes baies vitrées dans les façades répandent à l'intérieur du bâtiment une lumière abondante. Les entrevoies de 3 m. — 3 m. 30 au droit des files de supports de la toiture — permettent de circuler sans danger et de travailler à l'aise pour l'entretien ou les petites réparations. Les voies sont posées, sur toute leur longueur, sur fosses de visite, de 1 m. d'ouverture sur 1 m. de profondeur.

Dans le fond de chaque demi-remise, six des fosses de visite sont recoupées par une fosse à descendre les roues, de 2 m. 30 de largeur et 3 m. 90 de profondeur (fig. 6), construite entièrement en béton armé. L'outillage de chacune de ces fosses est constitué d'un appareil hydraulique du type transbordeur, comportant deux corps de presse latéraux fixés sur le bâti de l'appareil; les deux pistons sont rendus solidaires par un entretoisement robuste qui porte en même temps un corps de presse central, dont le piston n'a qu'une levée de 1 m. 09; les trois corps de presse communiquent entre eux par des tuyauteries. Le piston central est muni des pièces de support qui viennent saisir l'essieu. La mise en pression s'effectue à l'aide de deux pompes conjuguées mues par un moteur électrique de 5 H. P.; elles puisent l'eau dans un réservoir monté sur le châssis. Quand le piston central est arrivé à fond

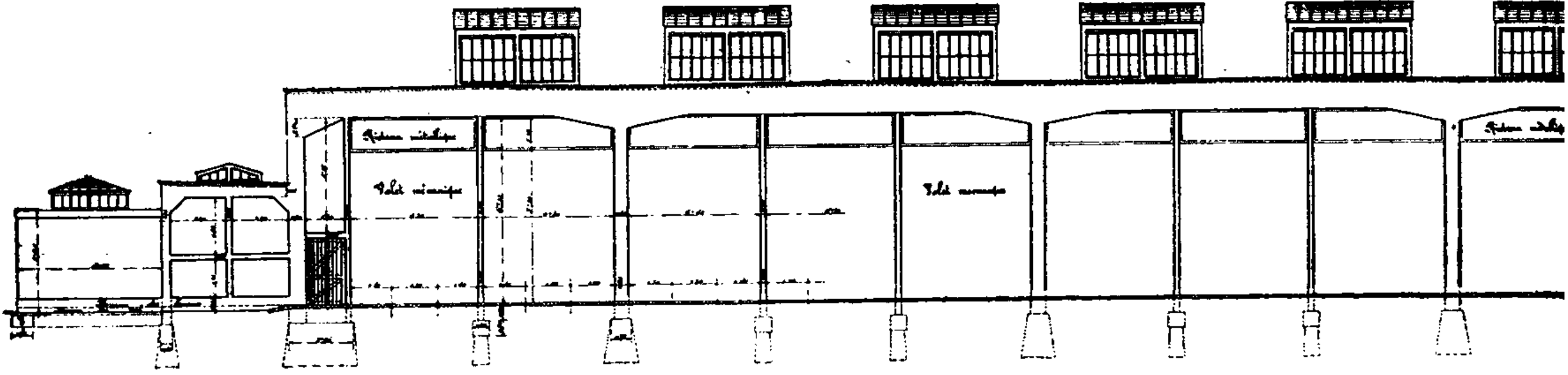


Fig. 3. —

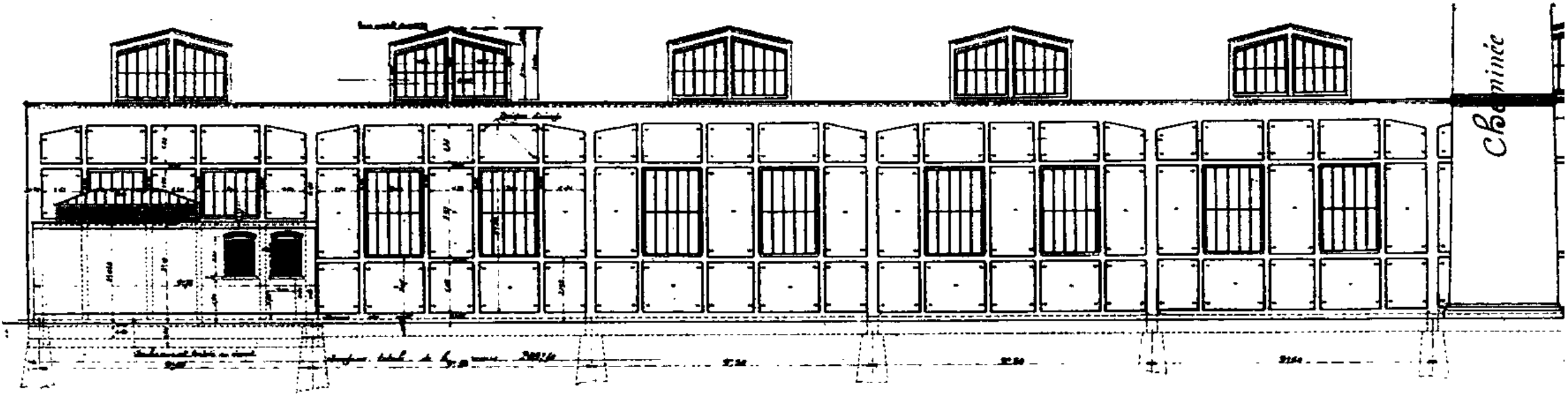


Fig. 4. —

Fig. 3 et 4. — Remise aux locomotives

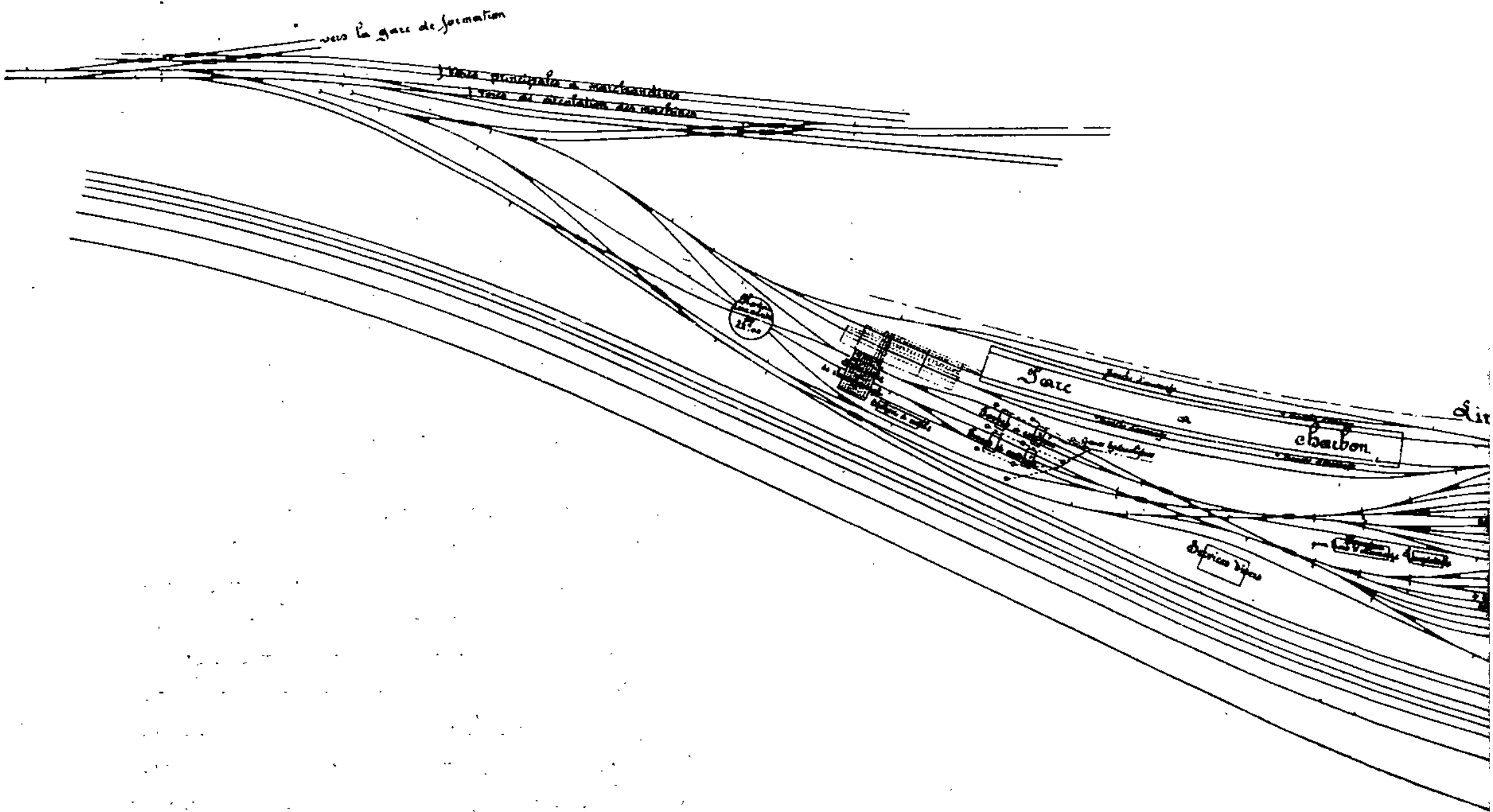
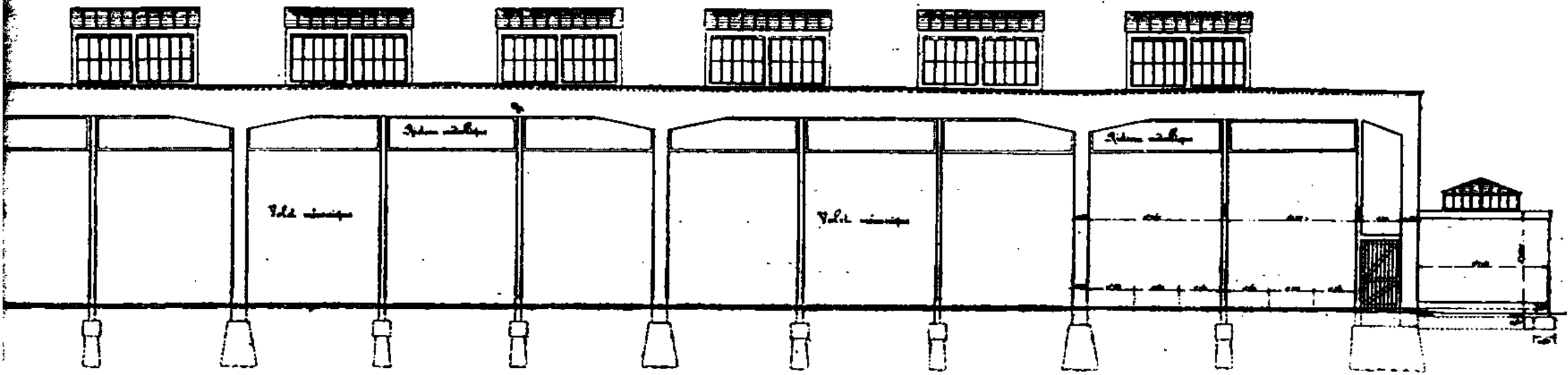
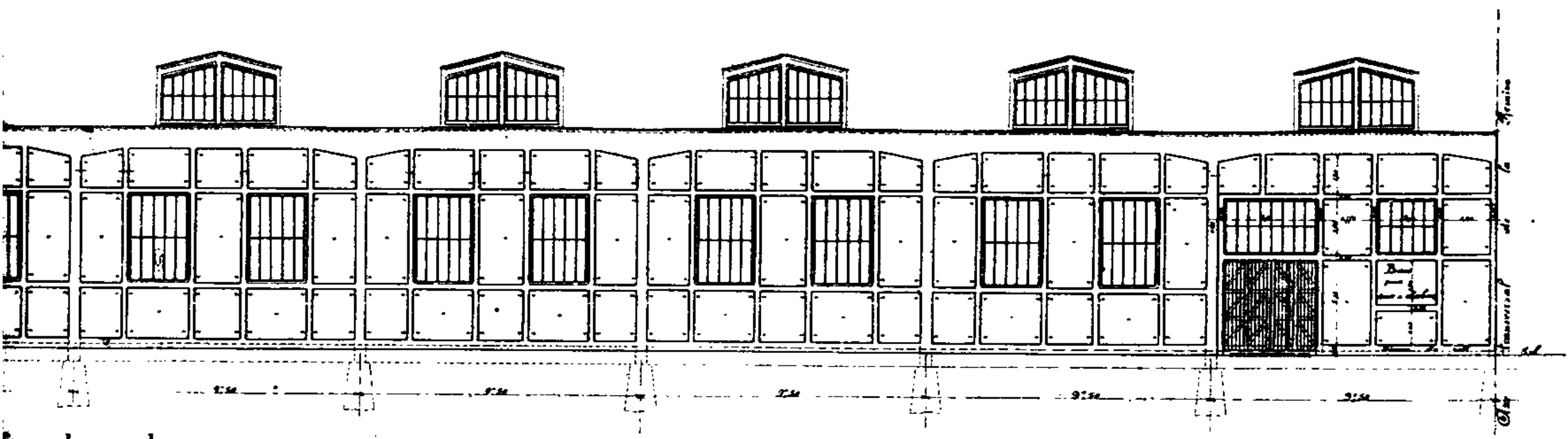


Fig. 5. — Station de Schaefer

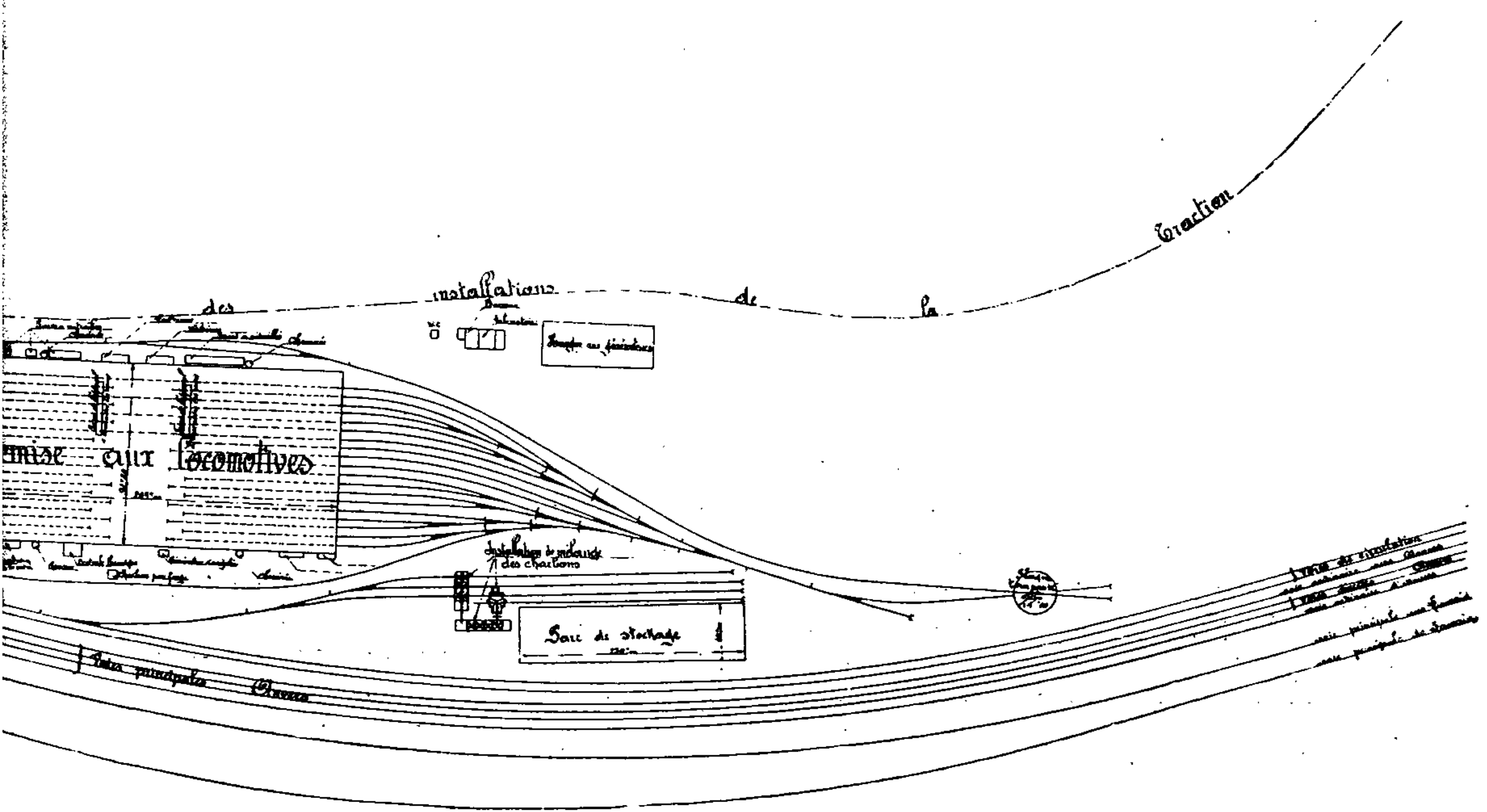


de ouest.



façade sud.

la station de Schaerbeek-Formation.



ormation. — Plan général.

de course, les pistons latéraux commencent à leur tour leur levée, et permettent de donner au corps de presse central une course supplémentaire de 1 610 mm.; la

levée totale est donc de 2 m. 700; pendant cette deuxième phase de la levée, l'ensemble constitué par les pistons latéraux et le corps de presse central est guidé

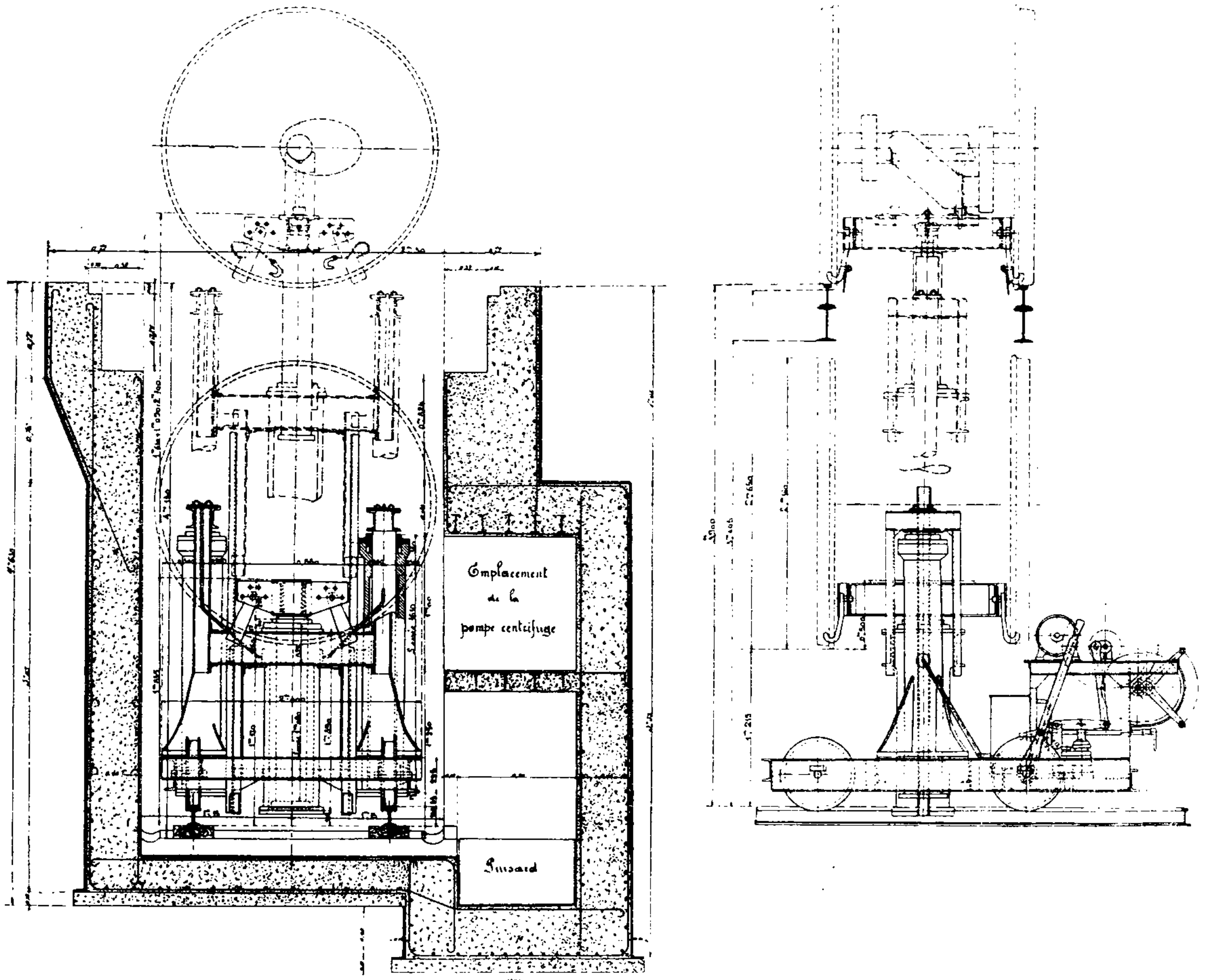


Fig. 6. — Appareil à descendre les roues.

par deux montants appartenant au bâti de l'appareil, fixés aux corps de presse latéraux. Cette disposition assure donc à l'ensemble des pistons un guidage convenable et réduit au minimum les risques de flambage. Les corps de presse peuvent supporter une pression de 60 atmosphères

environ; la charge maximum de l'appareil est de 18 tonnes; une soupape de sûreté empêche de dépasser les pressions limites prévues; la levée de l'appareil est limitée par un dispositif réglable agissant automatiquement.

L'une des six voies desservies par l'ap-

pareil est normalement réservée à l'évacuation des paires de roues. Les longerons de support des bouts de rails surplombant la fosse sont montés sur des supports à rouleaux permettant aux rails de se déplacer latéralement de 670 mm. environ en vue de la descente de la paire de roues; normalement, il n'y a donc pas de discontinuité dans les voies desservies par la fosse, comme c'est en général le cas avec les appareils à vérins qui portent eux-mêmes les bouts de rail servant de support à la paire de roues. Dès que celle-ci est descendue, l'appareil peut circuler sous toutes les autres voies et venir évacuer les roues sur la voie extrême; la translation de l'appareil s'effectue à la main, par levier et roue à rochet. La descente de la paire de roues, après préparation et effacement des rails, prend deux minutes, le transbordement dix minutes au maximum, la levée et la mise sur rails pour l'évacuation douze minutes environ.

L'évacuation des fumées se fait par un système de carneaux dans lesquels débouchent des hottes articulées normalement ouvertes et qui peuvent se fermer, du sol à l'aide d'un levier manœuvré par le machiniste (fig. 7 et 8). Ces couloirs de fumée sont constitués par une ossature en profilés de $\frac{50 \times 50}{3}$

revêtue de plaques en éternit. Les carneaux et les hottes sont suffisamment nombreux pour réduire au minimum la perte de place utile quand il s'agit d'abriter, comme c'est généralement le cas à Schaerbeek, des locomotives de types et de longueurs fort variables. Ils sont en communication avec quatre cheminées de 55 m. de hauteur. Celles-ci sont construites en briques et munies d'une armature hélicoïdale, ce qui a permis de leur donner une épaisseur réduite.

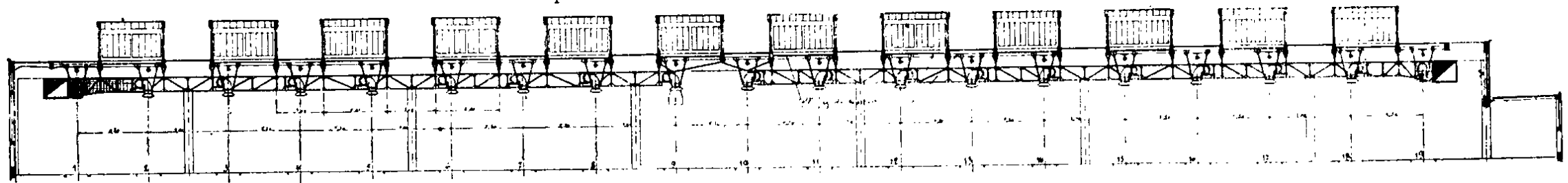
Installations accessoires. — Les installations accessoires de la remise comportent : la cour, avec les voies d'entrée et de sortie des moteurs, les installations de chargement du combustible et d'alimentation hydraulique, les fosses à cendrées, les engins de virage, le séchoir à sable, la lampisterie, le local où se fait le débit des bois d'allumage, le dépôt des huiles, le bâtiment pour services divers, la centrale thermique de Micheli, la centrale de mélange des combustibles, etc. Le plan d'ensemble (fig. 5) représente les dispositions générales adoptées pour ces installations, qui s'étendent sur une superficie d'environ 11 ha.

Les voies d'accès à la remise ont été disposées de façon que les opérations diverses se succèdent dans un ordre continu et rationnel, et que l'entrée et la sortie de la remise se fassent suivant des itinéraires distincts qui ne se coupent en aucun point. Grâce à ces dispositions, ainsi qu'à un usage étendu d'appareils mécaniques, la rentrée d'une locomotive à la remise, qui exigeait autrefois une durée minimum de 1 h. 40 m. et atteignait parfois trois heures en cas de rentrées très denses de machines, peut se faire actuellement en cinquante minutes au maximum. Ce résultat est fort important au point de vue de la bonne utilisation des moteurs et de la réduction du personnel de relai nécessaire.

Une locomotive rentrant à la remise passe d'abord sur la plaque tournante d'un diamètre de 22 m., suffisant pour les plus grands moteurs actuellement en service sur le réseau ou à l'étude. La plaque est munie d'un moteur électrique de 12.5 H. P., triphasé, 220 volts, 25 périodes, 720 tours, qui permet d'effectuer le virage complet d'une locomotive type 36 (Decapod) d'un poids total de 158 t. en ordre de marche, en une minute.

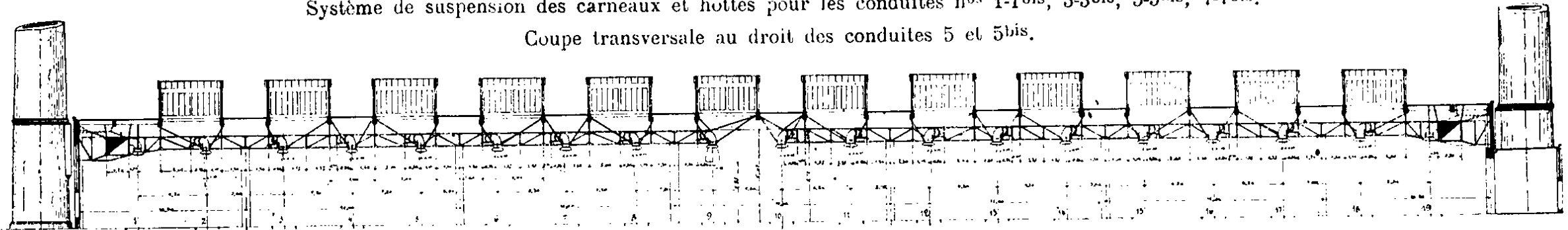
Système de suspension des carneaux et hottes pour les conduites nos 2-2bis, 4-4bis, 6-6bis, 8-8bis.

Coupe transversale au droit des conduites 2 et 2bis.



Système de suspension des carneaux et hottes pour les conduites nos 1-1bis, 3-3bis, 5-5bis, 7-7bis.

Coupe transversale au droit des conduites 5 et 5bis.



N. B. — Pour les conduites nos 5-5bis, un fer \sqsubset de $90 \times 69 \times 12$ sera fixé au droit des lanterneaux pour la suspension des poulies.

Coupe longitudinale partie de la remise côté vers Bruxelles.

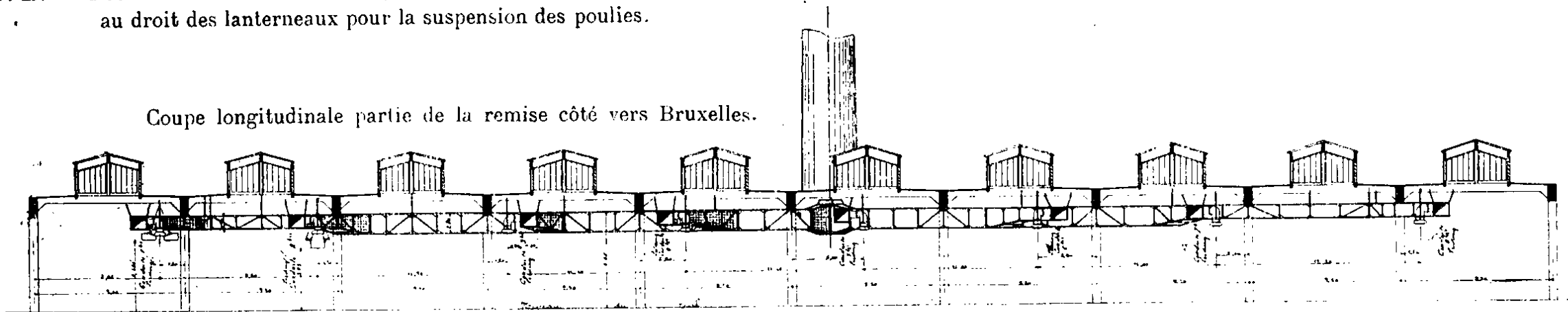
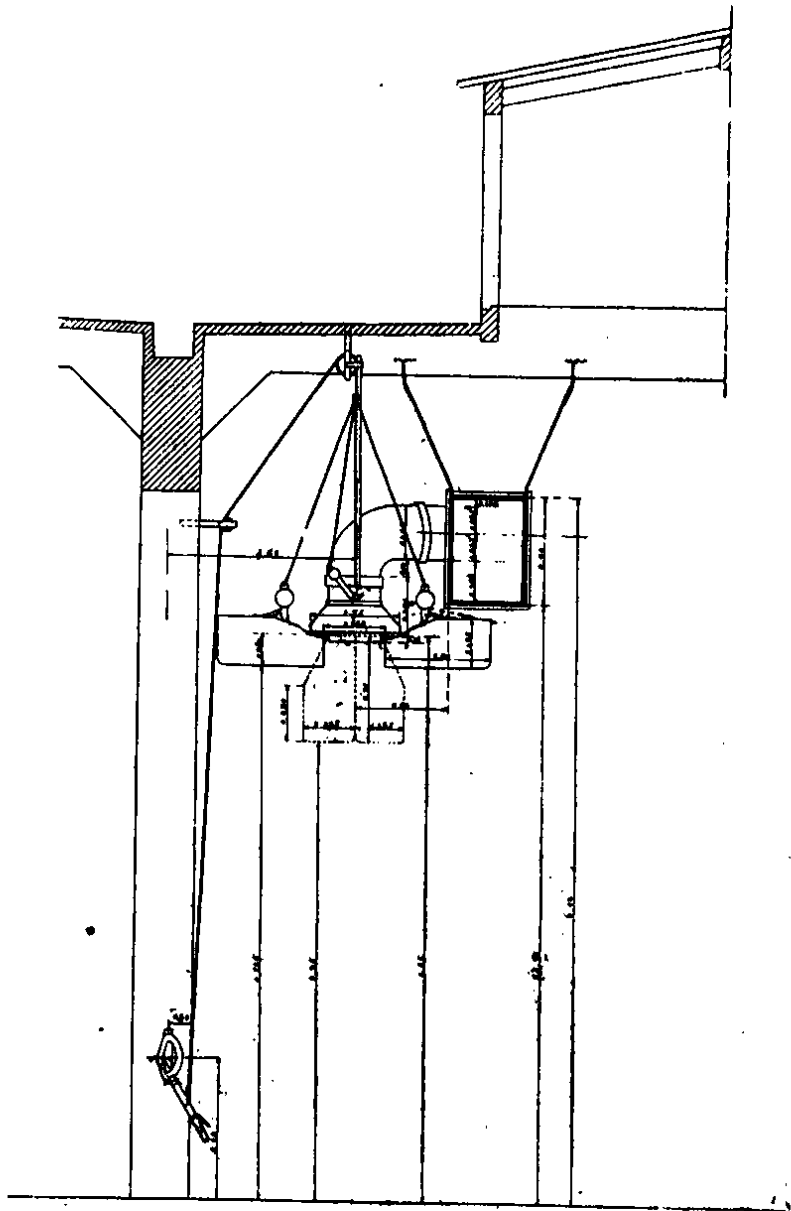
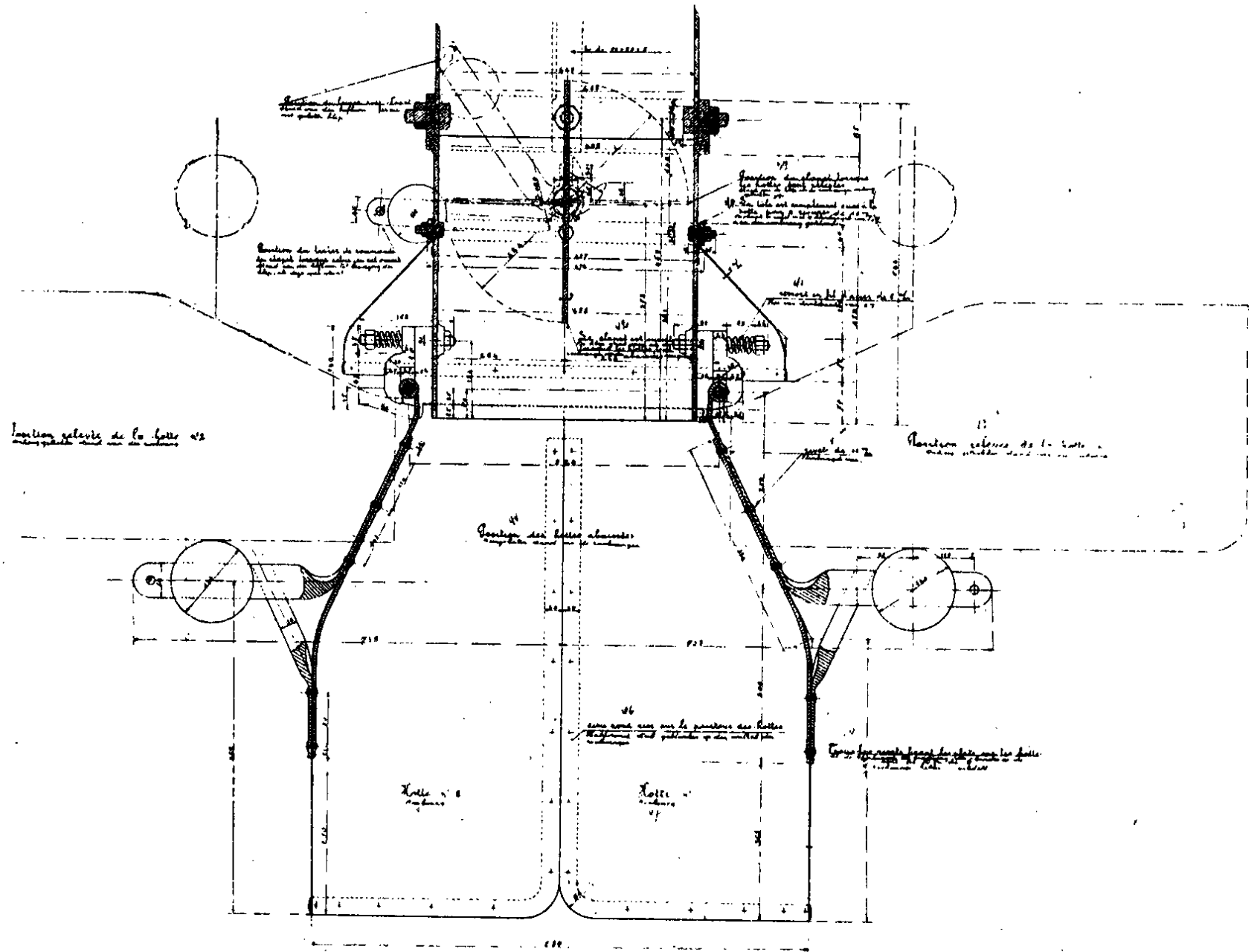


Fig. 7. — Station de Schaerbeek-Formation. — Remise aux locomotives.
Dispositif pour l'évacuation des fumées des locomotives et des forges. — Coupes.



Ensemble d'un dispositif de manœuvre.



Détails des hottes.

[Fig. 8. — Station de Schaerbeek-Formation. — Remise aux locomotives — Dispositif pour l'évacuation des fumées des locomotives et des forges.

Pour les cas d'avarie de cette plaque tournante, il a été prévu une plaque de secours, également de 22 m. de diamètre, de l'autre côté de la remise, accessible par des voies de circulation indépendantes.

Après le virage, la locomotive se rend aux installations de chargement des combustibles; une voie spéciale permet d'ailleurs aux moteurs qui ne doivent pas virer d'y avoir accès sans passer par la plaque tournante.

Après le chargement des combustibles, elle passe sur les fosses à cendrées; pendant ce stationnement qui est relativement long, elle s'approvisionne en eau, opération rendue possible grâce à l'existence, aux abords immédiats des fosses, de neuf colonnes hydrauliques, ce qui permet de faire le plein d'eau du tender quelle que soit l'orientation du moteur, sans perte de temps nouvelle. Enfin, débarrassée de ses cendrées, alimentée en combustible, en eau, et éventuellement en sable, la locomotive peut rentrer à la remise au moyen de la vapeur dont elle dispose encore.

Nous examinerons plus en détail les installations accessoires les plus intéressantes.

a) Installation de manutention mécanique des combustibles.

L'installation de manutention mécanique des combustibles est du type adopté par les Compagnies du Paris-Lyon-Méditerranée et du Paris-Orléans ⁽¹⁾.

Elle comprend essentiellement une *estacade* en béton armé placée au-dessus des deux voies de rentrée des machines, sur laquelle est disposée une réserve de wagonnets chargés de charbon menu

ou de briquettes. Ces wagonnets sont classés sur un réseau de voies Decauville communiquant entre elles par des plaques tournantes (fig. 9). Deux de ces voies desservent les *culbuteurs* qui effectuent le renversement des wagonnets à l'aplomb des tenders. A l'extrémité opposée de l'estacade, deux autres voies reçoivent les wagonnets élevés par deux *monte-charges* indépendants. Au niveau du sol est établi un autre réseau de voies Decauville. Celles-ci sont disposées de part et d'autre de deux voies à écartement normal, l'une servant au stationnement des *wagons-trémies* chargés de charbon menu, l'autre au stationnement des wagons de briquettes; enfin des voies Decauville desservent le parc de briquettes de réserve établi à proximité de l'estacade.

1. *Parc à charbon menu et wagons-trémies.* — Le parc à charbon menu (fig. 10) de 220 m. \times 20 m. = 4 400 m² de superficie est délimité par de simples parois en briquettes; il est actuellement exploité par des grues à vapeur de 3 t. ayant des flèches de 10 m. de longueur, et munies de bennes preneuses mono-chaînes Priestman de 1 600 litres de capacité; ces bennes pèsent 1 470 kgr. chacune et peuvent prendre environ 1 t. 3 de charbon.

Ce parc sera ultérieurement desservi par un portique transbordeur de 20 m. de portée.

Les bennes preneuses effectuent le déchargement des wagons ordinaires et le chargement des wagons-trémies. Pour la première opération, il est nécessaire de mettre un homme dans le wagon pour guider le grappin, ainsi que pour ramener le charbon restant dans les coins vers le milieu du wagon. La benne permet de décharger environ 30 t. de charbon à l'heure, en tenant compte des interrup-

⁽¹⁾ *Génie Civil*, 22 avril 1916.

tions pour les prises d'eau de la grue et pour les manœuvres des wagons.

L'effectif des vingt *wagons-trémies* a été constitué à l'aide de wagons-tombeaux de 12 t. à châssis en bois, ne convenant plus guère pour l'exploitation courante; le fond du wagon a été aménagé en dos d'âne et on a disposé latéralement des trappes verticales manœuvrées par leviers; des petits plans transversaux inclinés vers les trappes assurent le vidage complet des wagons; les parois ont été surhaussées de façon à conserver la capacité de 12 t. (fig. 11). Le rendement de la benne preneuse pour le chargement de ces wagons-trémies est d'environ 30 t. à l'heure.

La capacité totale des wagons-trémies (240 t.) correspond à la consommation d'une journée; ce nombre suffit quand le parc est voisin de l'estacade.

En attendant la construction de la centrale de mélange du charbon dont il sera question plus loin, on réalise le mélange tant bien que mal en classant les wagons à décharger par groupes comportant les diverses provenances qui, par leur mélange, pourront donner une qualité à pourcentages convenables de matières volatiles et de cendres; les wagons de chaque groupe sont déchargés sur un même tas; la reprise du charbon par la benne preneuse puisant dans le tas en profondeur complète ce mélange dans une certaine mesure, de même que l'écoulement du charbon dans les wagonnets lors de l'ouverture des trappes des wagons-trémies, cette chute s'effectuant plus ou moins par tranches suivant la hauteur du wagon.

Le parc est exploité de la façon suivante : une moitié du parc, en longueur, est en remplissage au moyen de la grue à vapeur circulant sur la voie 3 pendant que l'autre moitié est reprise par la deuxième grue à vapeur (voie 4) pour le

chargement des wagons-trémies; au point de vue de l'affectation, les voies 2 et 3 se substituent donc périodiquement aux voies 4 et 5 et inversement. Si les arrivages de charbon sont importants, le remplissage d'une moitié du parc peut être terminé avant le vidage de l'autre moitié; on commence alors immédiatement le vidage de la moitié remplie en puisant aux tas les plus anciens; on a soin de reprendre en premier lieu la quantité de charbon restant dans l'autre moitié quand l'affectation change à nouveau. La voie 1 est destinée aux wagons vides, la voie 6 aux wagons-trémies vides, ou inversement.

2. *Monte-charges et wagonnets*. — La rame des wagons-trémies chargés est amenée sur la voie de stationnement à proximité de l'estacade; les wagonnets sont remplis par l'ouverture des trappes; ils peuvent être pesés sur un petit pont à tablier métallique, de 1 000 kgr., établi à proximité des monte-charges; ces pesées ne se font que de temps à autre à titre de vérification. Les voies Decauville sont posées avec une pente de 2 à 3 mm. vers les monte-charges de façon à faciliter le roulage des wagonnets chargés.

Les wagonnets au nombre de 150 sont à caisse fixe d'une capacité de 550 dm³ pour contenir 500 kgr. de menu ou de briquettes.

La figure 9 indique la disposition du réseau des voies Decauville : il permet d'assurer une circulation rationnelle des wagonnets pleins ou vides, par courants continus; les wagonnets pleins sont engagés d'un côté dans le monte-charges et poussent les wagonnets vides sur des plaques tournantes situées de l'autre côté du monte-charges d'où ils sont dirigés sur les voies qui leur sont affectées.

Chaque monte-charges comporte une plate-forme pour un seul wagonnet; le

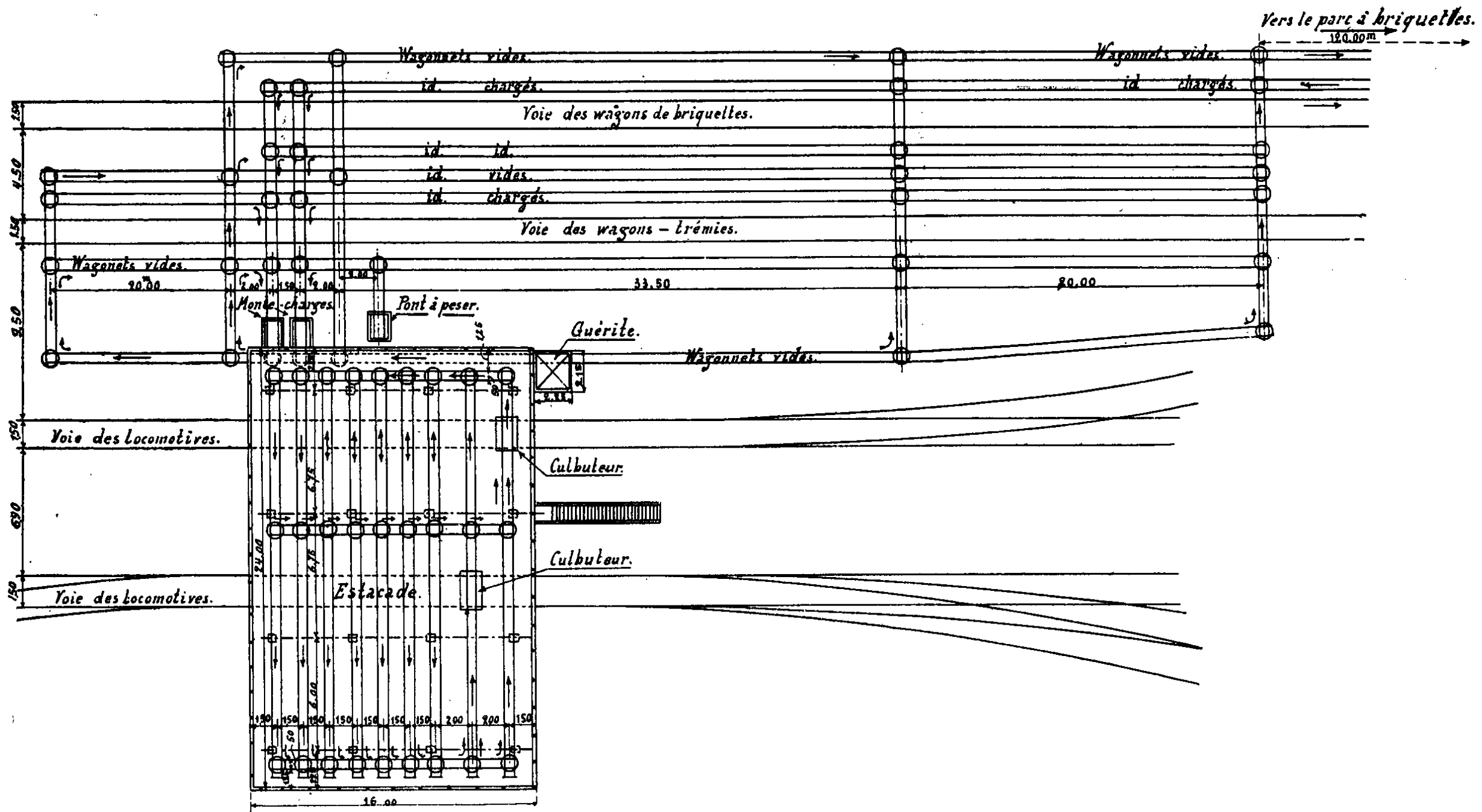


Fig. 9. — Station de Schaerbeek-Formation. — Estacade de chargement des combustibles.

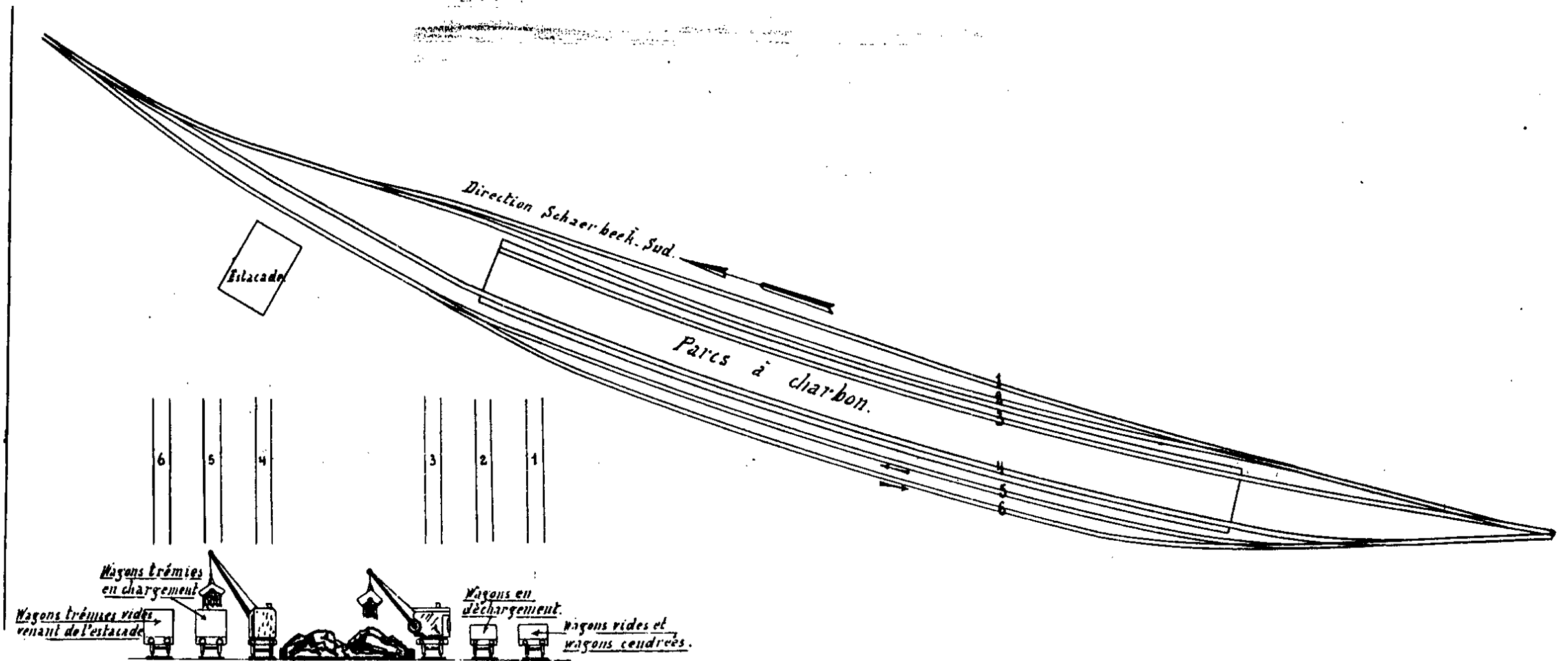
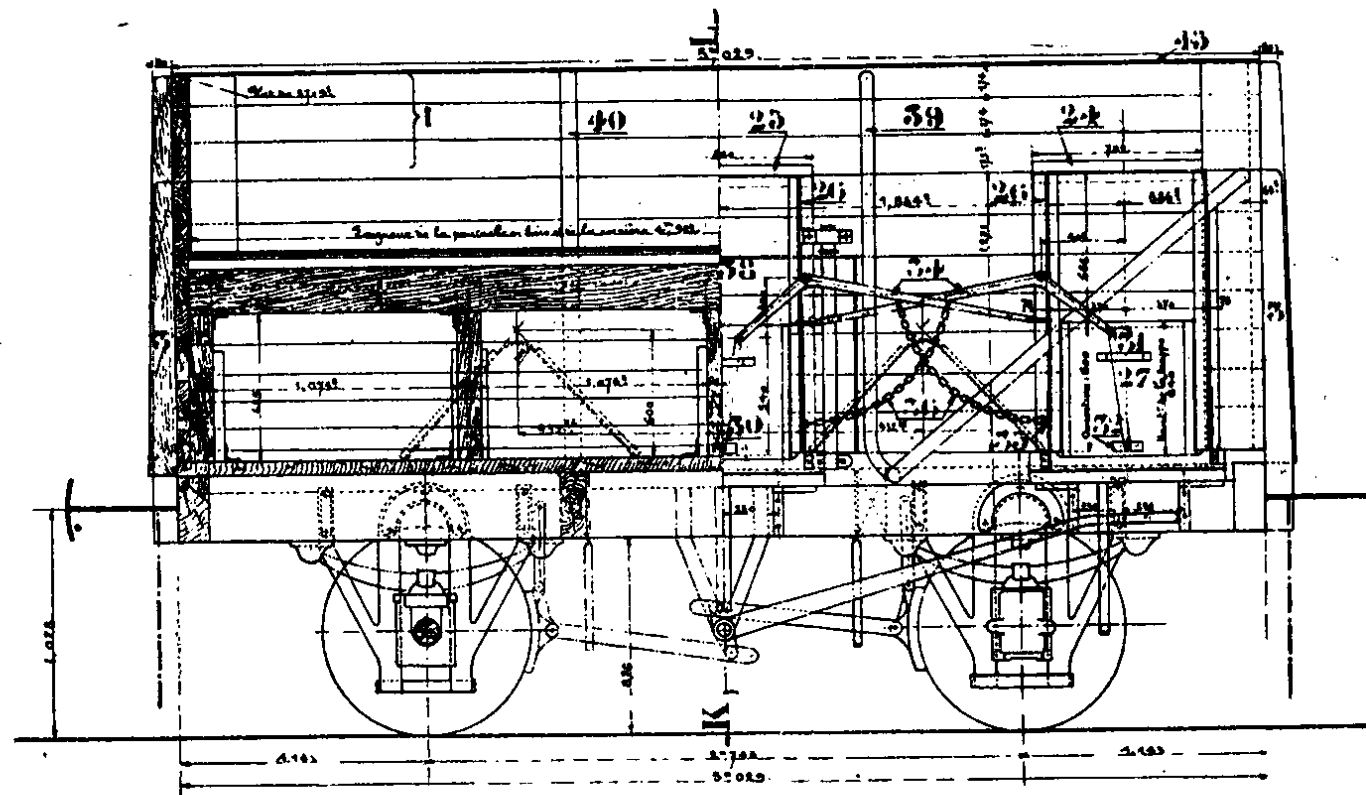


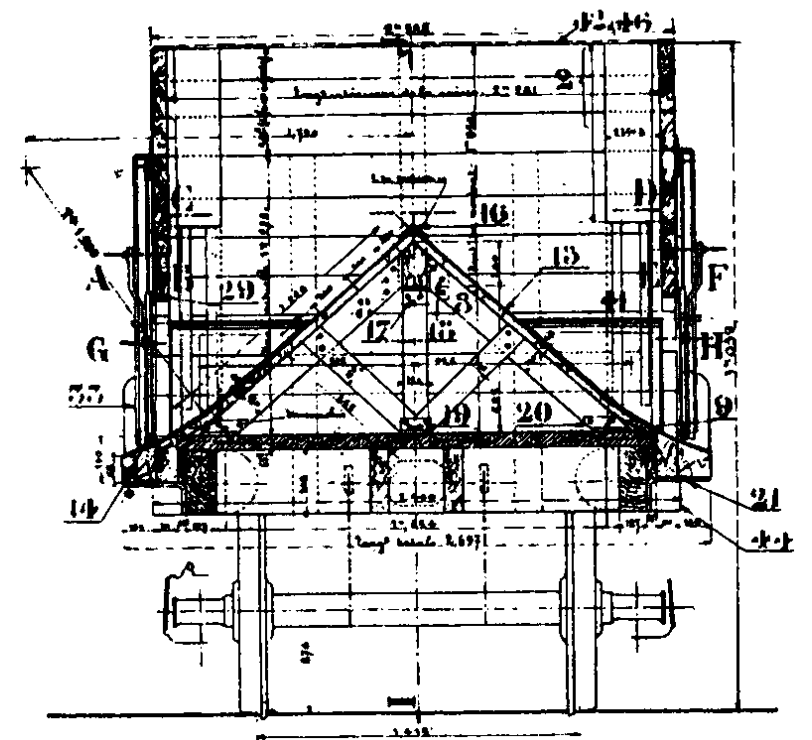
Fig. 10. — Affectation des voies des parcs.

- Voie 1. Wagons chargés et wagons vides provenant de la voie 2.
- 2. Wagons chargés.
- 3. Grue de déchargement.
- 4. Grue de chargement des wagons trémies et passage des wagons briquettes pour l'estacade.
- 5. Wagons trémies chargés et en chargement.
- 6. Wagons trémies vides venant de l'estacade.

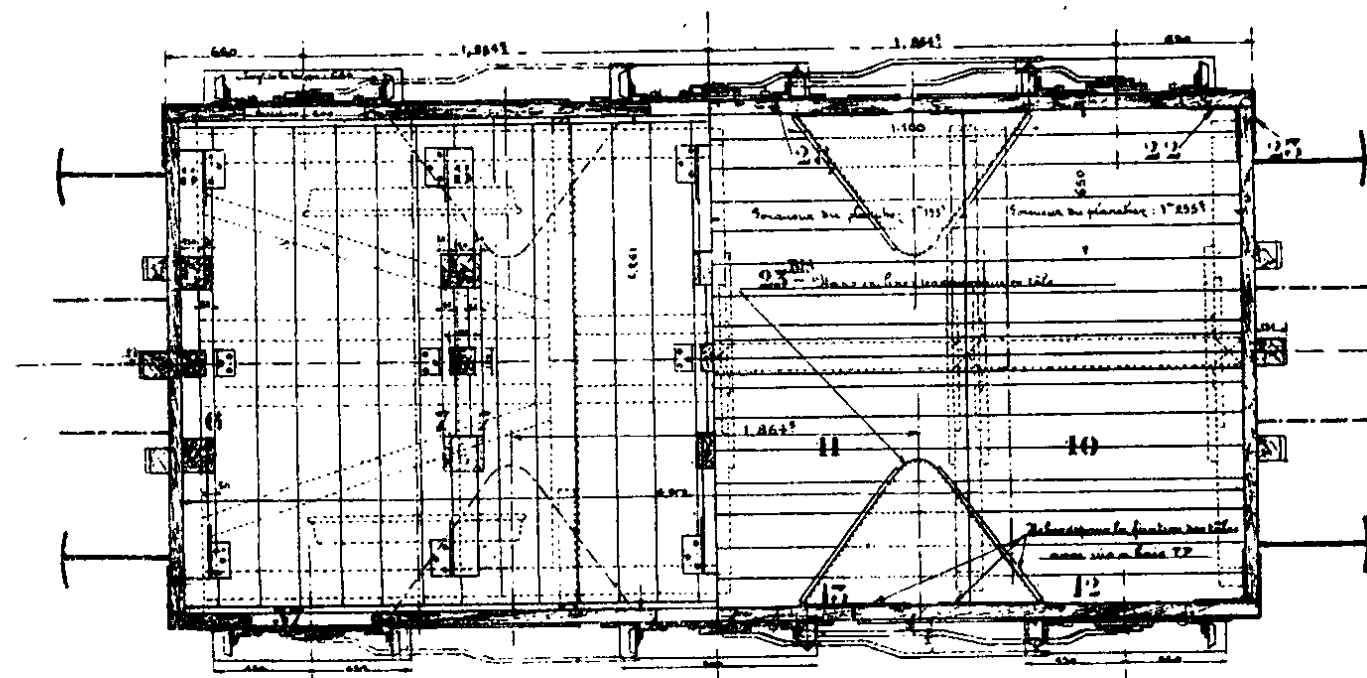


Demi-coupe suivant I-J.

Demi-vue en élévation.



Coupe suivant K-L.



Demi-coupe suivant G-H.

Demi-coupe suivant A B C D E F.

Fig. 11. — Transformation d'un wagon anglais de 12 t. en wagon-trémie. — Capacité utile après la modification 14 m³ 580

treuil, disposé à la partie supérieure de la charpente dans une cabine fermée, est actionné par un moteur électrique de 6,5 H. P. à 750 tours par minute, alimenté en triphasé. La vitesse de levage de régime est de 50 cm. par seconde. Un contrepoids réglable en fonte équilibre le poids de la cabine et la moitié de la charge. Un compteur automatique enregistre le nombre de levées.

Le débit horaire de chaque monte-charges peut atteindre 50 wagonnets pleins, soit 25 t. de combustible, pourvu que la descente des wagonnets vides et la montée des wagonnets chargés puissent se succéder sans interruption.

3. *Estacade et culbuteurs.* — Le niveau de la plate-forme de l'estacade est à 5 m. 50 au-dessus du niveau du rail; sa superficie est de $16 \times 24 = 384 \text{ m}^2$. Elle comprend neuf voies à écartement de 0 m. 50 dont deux sont affectées aux culbuteurs; elles communiquent avec trois voies transversales par des rangées de plaques tournantes. Ce dispositif assure une circulation rationnelle des wagonnets sur l'estacade aux heures de fort débit; à ces moments, on peut affecter les tronçons de voies marqués d'une flèche à double pointe (fig. 9) au classement des wagonnets vides qui ne pourraient pas être renvoyés suffisamment vite au niveau du sol; ces voies peuvent d'ailleurs recevoir des wagonnets pleins quand le débit est normal, ce qui permet d'emmagasiner une réserve de 100 wagonnets ou 50 t. de combustible.

Chaque culbuteur peut assurer un débit horaire de 90 wagonnets environ, soit 45 t. de combustible; le débit horaire maximum de l'installation est donc de 90 t. Une trémie de 0 m. 40 \times 1 m. 25 d'ouverture disposée en dessous du culbuteur guide la chute du combustible et permet d'effectuer le chargement des soutes

étroites des machines-tenders : la largeur de 0 m. 40 constitue la dimension minimum compatible avec un écoulement sans obstruction des briquettes.

4. *Débit des appareils.* — Pour se rendre compte des conditions d'exploitation de l'installation, on peut, par des anotations tenues pendant une certaine période, déterminer les moyennes des quantités de combustible délivrées aux tenders d'heure en heure : traçons la courbe OPQA de ces moyennes totalisées à partir d'une certaine heure prise comme origine, 8 heures du matin par exemple. Pour pouvoir assurer le débit moyen total journalier BA (= 333 t.), il faudra alimenter l'estacade par un monte-charges donnant au minimum un débit horaire constant de $\frac{BA}{24} = \frac{333}{24} = 13 \text{ t. } 9$ ou en chiffres ronds 14 t.; le débit d'un tel monte-charges est caractérisé par l'angle que fait la droite OA avec l'axe des abscisses.

Menons à la courbe OPQA les tangentes extérieures O'P A' et O'' QA''; la fraction d'ordonnée q'Q = 35 t. est alors la valeur minimum de la réserve nécessaire sur l'estacade pour faire face aux débits variables des culbuteurs, le monte-charges fonctionnant à l'allure constante de 14 t. à l'heure. En P (10 heures du matin) la réserve serait complète, en Q (24 heures) elle serait nulle. En fait, la réserve maximum que l'on peut disposer sur l'estacade est, comme nous l'avons vu, de 50 t.; en traçant la parallèle O''' A''' à O' A' et à une distance de celle-ci A' A''' = 50 t., les fractions d'ordonnées comprises entre la courbe OPQA et la droite O''' A''' donneront à chaque instant l'importance de la réserve se trouvant disponible sur l'estacade.

En réalité, la densité des rentrées des machines dans une remise à locomotives à

marchandises varie notablement d'un jour à l'autre; la courbe OPQA affecte donc une allure très variable, mais on constate à Schaerbeek qu'elle se maintient assez sensiblement entre les droites $O'A'$ et $O''A''$, de sorte que l'on peut conclure qu'à l'allure constante de 14 t. à l'heure un seul monte-charges peut suffire au

débit actuel de l'installation. Si la courbe OPQA tendait à sortir de la région $O'O''A''A'$, il suffirait d'accélérer pendant des périodes convenablement choisies le débit du monte-charges, qui, comme nous l'avons vu, peut assurer un débit horaire de 25 t., ou, au besoin, faire intervenir le monte-charges de réserve.

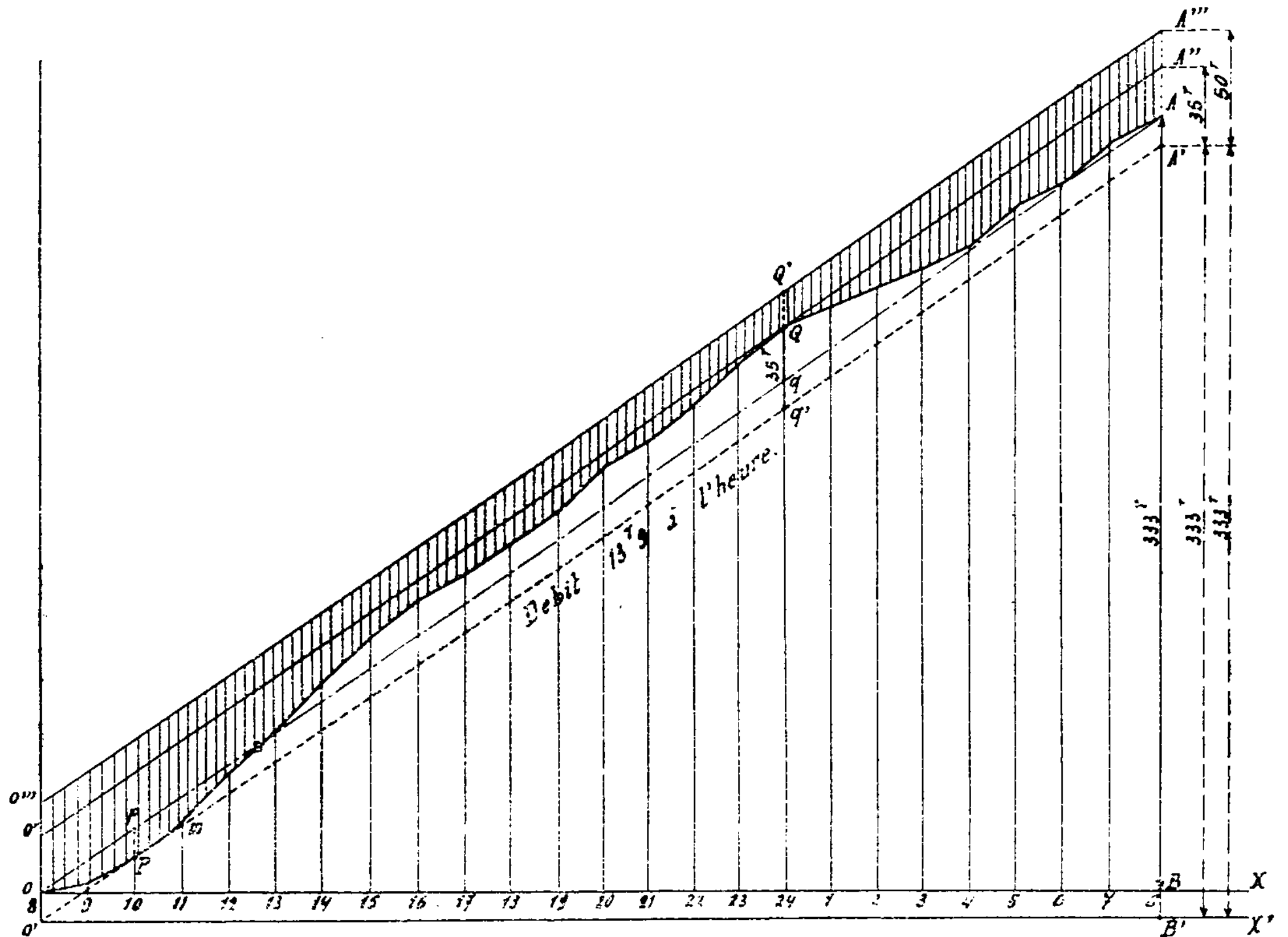


Fig. 12. — Diagrammes des débits (estacade de chargement).

Cet examen permet de déterminer la composition maximum de la brigade de manutention nécessaire pour desservir l'installation. Mais pratiquement, en vue d'une utilisation rationnelle de cette brigade et de réduire les pertes de main-d'œuvre dues aux attentes, il est avantageux de faire varier la composition

d'équipe au niveau du sol et au niveau de l'estacade de façon à faire remplir au maximum par celle-ci son rôle de volant : pendant les périodes de faible débit du culbuteur, alors que fréquemment un seul agent peut suffire pour desservir l'estacade, la brigade au niveau du sol est renforcée par les agents qui seraient

en trop sur l'estacade et inversement. Le débit du monte-charges est alors caractérisé par une ligne brisée, composée d'éléments en palier ou plus ou moins inclinés sur l'horizontale; les éléments de cette ligne brisée se rapprochant le plus de l'horizontale correspondent à des parties très redressées (telles que Pm) de la courbe $OPQA$ et inversement; la ligne $O'''A'''$ est alors une ligne brisée dont les éléments se maintiennent à la distance $O'O''' = 50$ t. de la ligne brisée $O'A'$; ces deux diagrammes parallèles affectent une forme très variable d'un jour à l'autre suivant les circonstances de rentrée des machines, c'est donc la pratique qui doit permettre de régler le travail des agents pour arriver à un rendement convenable.

Débit maximum. — Le nombre de machines à charger journallement à Schaerbeek est de 95 environ; le chargement moyen par locomotive est donc de $\frac{333}{95} = 3$ t. 6; admettons 4 t. La plus grande densité de rentrées se présentant assez fréquemment est de dix locomotives environ en une demi-heure, correspondant donc à un débit de 80 t. à l'heure, qui peut être assuré sans difficulté par les deux culbuteurs fonctionnant simultanément. L'installation permet donc de satisfaire aux plus grands débits instantanés, et à moins que plusieurs machines ne se présentent en même temps au chargement, les attentes ne sont pas à craindre ou elles sont dans tous les cas très réduites, le chargement d'une machine prenant en moyenne six minutes environ.

Si t_1 est le nombre d'heures pendant lequel le débit maximum pourrait être soutenu sans interruption, en supposant que l'on débute avec la réserve maximum de 50 t. sur l'estacade et que l'on dispose

de suffisamment de main-d'œuvre pour faire fonctionner les deux monte-charges à plein débit (50 t.) on aura évidemment :

$$50 \text{ t.} + t_1 \times 50 \text{ t.} = t_1 \times 90 \text{ t.};$$

ce qui donne $t_1 = 1 \frac{1}{4}$ heure correspondant au chargement de $\frac{112 \text{ t.}}{4 \text{ t.}} = 28$ locomotives. Les appareils sont donc capables de soutenir pendant une heure et quart un débit égal à plus de six fois le débit moyen actuel, et d'une façon constante, un débit égal à $\frac{50}{14} = 3.5$ fois ce débit moyen.

5. *Prix de revient de la manutention.* — Le chronométrage des différentes opérations de manutention permet d'estimer la main-d'œuvre totale nécessaire par journée d'exploitation; en laissant une marge suffisante pour les pertes de temps dues aux attentes, passages de l'estacade au niveau du sol et inversement, etc., on arrive à la conclusion que, si le service est bien réglé pour faire remplir au maximum par l'estacade son rôle de volant, la brigade de manutention ne doit pas comprendre plus de cinq agents, y compris le surveillant, soit en tout 15 agents par journée; le surveillant doit toutefois intervenir autant que possible dans la manutention sur l'estacade.

Dans ces conditions, le prix de revient de la manutention d'une tonne de combustible, à partir des wagons-trémies, pour le menu, et des wagons ordinaires, pour les briquettes est de 0 fr. 75 la tonne tous frais compris (main-d'œuvre, force motrice, entretien, intérêts, amortissement).

Le déchargement des wagons de menu à l'aide de la benne preneuse revient à 0 fr. 60 la tonne tous frais compris; le

chargement des wagons-trémies au grappin coûte 0 fr. 50. La manutention complète d'une tonne de menu est donc de 1 fr. 85. Elle était de 1 fr. 20 + 1 fr. 45 = 2 fr. 65 avec l'ancien mode de manutention (déchargement à la pelle, chargement par wagonnets élevés à l'aide de grues électriques fixes). L'économie est plus importante encore pour la manutention des briquettes, qui coûtait antérieurement 1 fr. 30 + 1 fr. 45 = 2 fr. 75 à la tonne. Mais il faut encore tenir compte des économies indirectes résultant de la rapidité du chargement. A l'ancienne remise, la durée moyenne de chargement d'une tonne était de sept minutes; or la minute de stationnement d'une locomotive coûte actuellement en salaires du personnel et en combustible, 0 fr. 10 environ; l'économie que la nouvelle installation permet de réaliser par rapport à l'ancienne est donc de ce chef de 0 fr. 70 — 0 fr. 15 = 0 fr. 55 par tonne. En outre, en cas de rentrées denses de locomotives, les longs stationnements d'attente pour passer au chargement, si particulièrement onéreux et désavantageux pour la régularité du service, sont complètement inconnus avec le système de l'estacade. Une telle installation constitue en somme une bonne solution du problème dans les remises qui consomment à la fois du charbon et des briquettes; si certains modes de manutention sont plus avantageux, au point de vue de la main-d'œuvre, pour le chargement du menu, notamment les portiques roulants modernes et surtout les tours alimentées par des chaînes à godets, ils ne résolvent pas en général la question du chargement des briquettes; celle-ci conserve cependant dans la plupart de nos remises une importance suffisante pour qu'on s'attache à lui trouver une solution économique. D'un autre côté, si l'on adopte la solution : tours à menu et esta-

cade à briquettes, on arrive à réduire encore la main-d'œuvre, mais les dépenses de premier établissement peuvent grever assez fortement le prix de revient aux débits moyens qui se présentent dans nos remises.

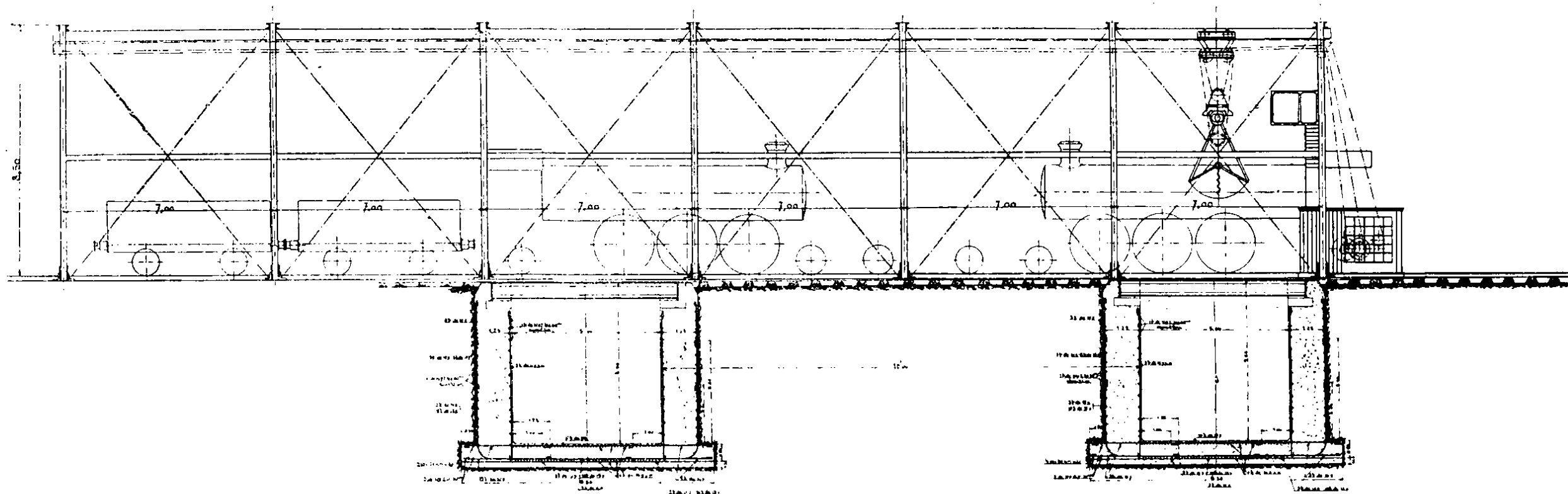
L'adoption du genre d'estacade que nous venons de décrire se justifie donc surtout par le souci de réaliser un mode de chargement très rapide, peu coûteux d'établissement, et ne nécessitant qu'une main-d'œuvre relativement réduite par rapport aux modes de manutention utilisés antérieurement.

b) Installation de manutention mécanique des cendrées.

L'installation comporte quatre grandes fosses à cendrées, de section trapézoïdale, disposées suivant deux groupes en parallèle; les deux fosses de chaque groupe sont distantes de 16 m.; les huit emplacements peuvent ainsi être occupés simultanément par des locomotives des types les plus lourds quelle que soit leur orientation.

Les fosses (fig. 13) ont, au niveau du sol, une section de 9 m. \times 5 m., chacune d'entre elles est traversée par deux tabliers métalliques portant les voies de circulation des locomotives; un grillage réunissant les deux poutres et s'étendant sur 1 m. de largeur à côté de chaque tablier permet la circulation au-dessus de la fosse. Des bouches d'eau greffées sur la canalisation générale permettent un arrosage des cendres. A cause du peu de résistance du sous-sol, les fosses ont été construites entièrement en béton armé.

Chaque groupe de deux fosses est desservi par un appareil chargeur constitué d'un chevalement métallique régnant entre les voies parcourues par les locomotives; cette charpente supporte le chemin de roulement d'un chariot portant le grappin



Coupe longitudinale.

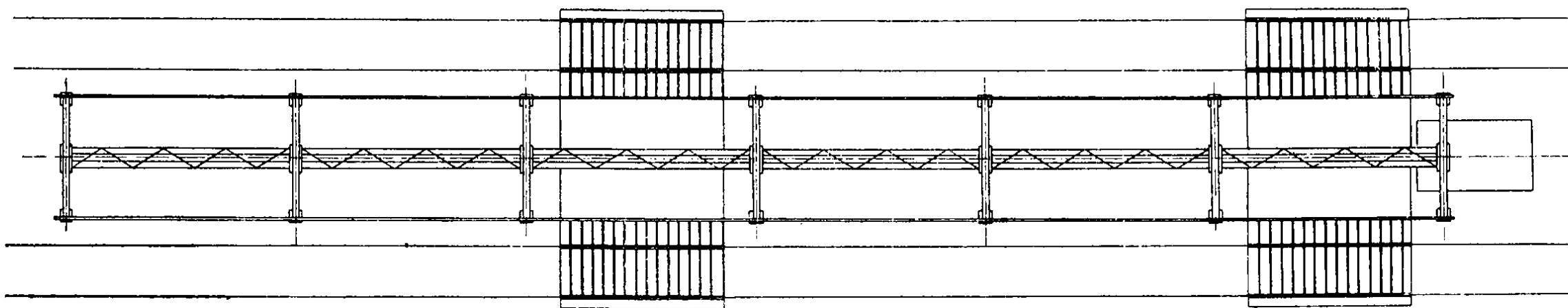
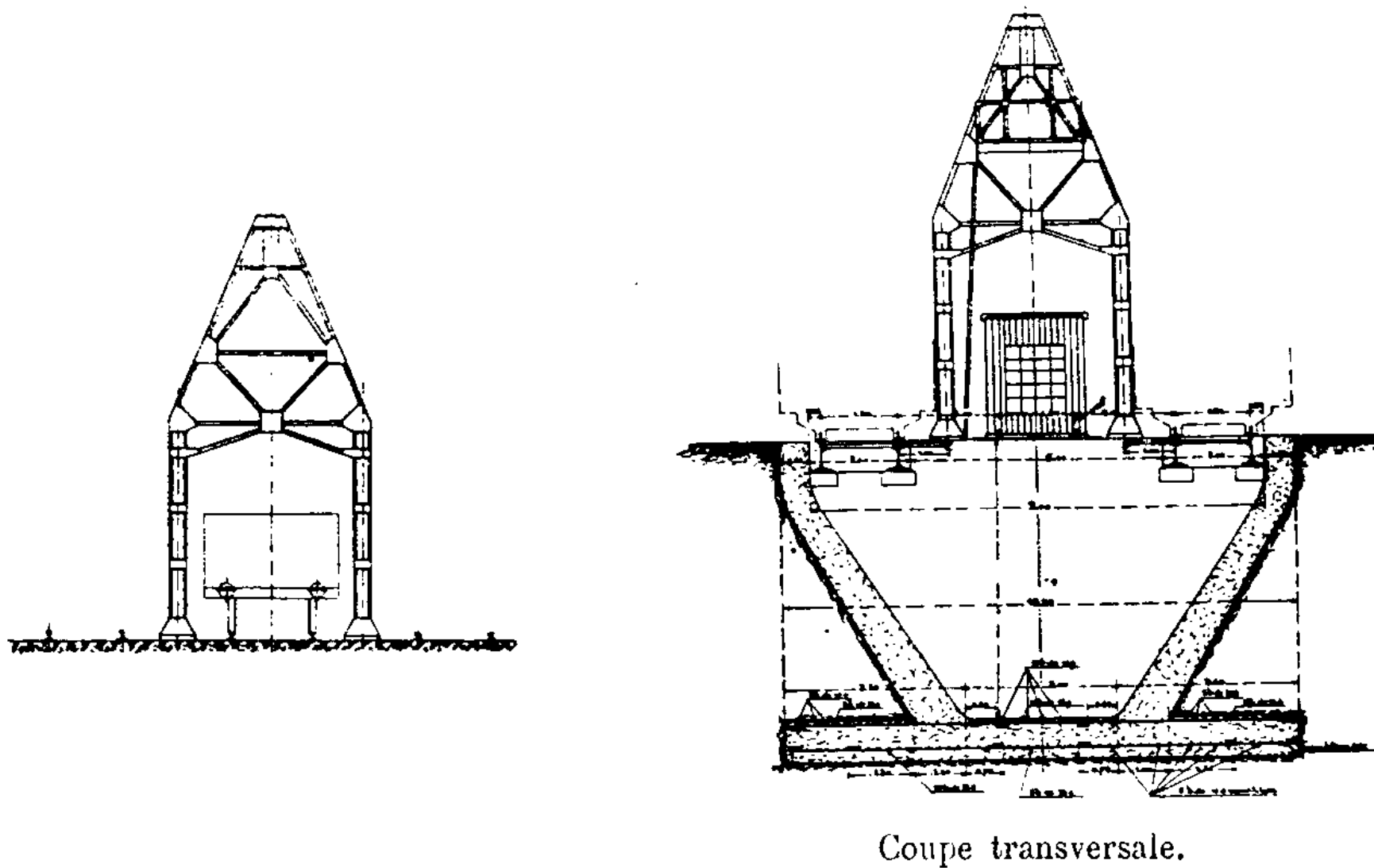


Fig 15. — Station de Schaerbeek-Formation. — Fosses à cendrées.



Coupe transversale.

Fig. 13 (suite). — Station de Schaerbeek-Formation. — Fosses à cendrées.

de chargement (fig. 13). Les treuils pour le mouvement de la benne et pour la translation du chariot sont installés dans une cabine à terre, avec parois vitrées; les contrôleurs des moteurs et les leviers de manœuvre sont placés de façon que le wattman puisse facilement suivre des yeux tous les mouvements du grappin; celui-ci est du type à deux câbles; il a une capacité de 1 m³ et prend donc 800 kgr. de cendrées environ. Il est actionné par un treuil spécial à deux tambours, l'un, le tambour principal de levage, servant à enrouler le câble proprement dit de fermeture et de levage de la benne remplie; l'autre, le tambour auxiliaire, reçoit le câble auxiliaire fixé à la tête de benne, et qui permet d'assurer la vidange de la benne et la descente de la benne ouverte. Le tambour auxiliaire est solidaire du tambour principal de levage par un embrayage à friction manœuvré par levier, de telle sorte que l'ouverture de la benne puisse être obtenue à hauteur convenable au-dessus d'un point quelconque de l'axe

longitudinal des wagons se trouvant sur la voie intermédiaire au delà des fosses. Les manœuvres d'ouverture et de fermeture de la benne s'opèrent par un déplacement relatif des deux câbles, en immobilisant à l'aide d'un frein le tambour auxiliaire. Pendant le levage et la descente de la benne, au contraire, les deux tambours ont la même vitesse circonférentielle de façon que les câbles n'aient aucun mouvement relatif l'un par rapport à l'autre.

Le chariot porte-grappin est actionné par un câble spécial passant sur des poulies de renvoi disposées aux deux extrémités de la charpente et s'enroulant sur le tambour du treuil de translation.

Les treuils sont actionnés par des moteurs asynchrones triphasés à bagues, l'un de 15 H. P. (treuil de la benne), l'autre de 7,5 H. P. (treuil du chariot). La vitesse de levage est de 10 m. par minute, celle de translation du chariot de 34 m. par minute.

Chacun des deux appareils permet de

charger sur wagon une moyenne de 11 m³ de cendrées par heure, les scories étant prises dans l'une ou l'autre des deux fosses. La production journalière de cendrées de la remise étant de 70 t. en moyenne, ou $\frac{70}{0.8} = 88$ m³, les deux groupes de fosses peuvent être vidés en une seule prestation de huit heures du conducteur. Le prix de revient de la manutention (main-d'œuvre, courant, intérêt, amortissement et entretien de la construction mécanique) est de 1 fr. 35 par tonne de scories; l'intérêt et l'amortissement y entrent pour 0 fr. 82; il faut toutefois tenir compte que l'installation serait capable de satisfaire à n'importe quelle augmentation de trafic; elle permet dès à présent de faire face aux rentrées les plus denses de machines et d'éviter les attentes pour passer aux fosses, ce qui, comme dans le cas de la manutention des combustibles, entraîne des économies indirectes notables et assure une grande régularité dans les mouvements de remisage; le prix de la manutention à la main des scories est d'ailleurs actuellement de 1 fr. 75 à la tonne au minimum.

c) Centrale thermique de Micheli

L'installation de lavage et de remplissage à l'eau chaude est du type réalisant la récupération des calories contenues dans l'eau de vidange des chaudières à laver; elle est caractérisée en outre par la commande automatique des groupes de pompes à l'aide d'appareils hydro-électriques (brevets de Micheli) qui provoquent la mise en marche ou l'arrêt des groupes dès que la pression dans les tuyauteries de la centrale s'écarte de la pression de régime.

L'installation est représentée schématiquement par la figure 14. Dans des canis-

veaux longeant les voies de la remise affectées au lavage des machines sont établies trois conduites l'une se raccordant par un tuyau flexible au robinet de vidange de la chaudière, l'autre amenant l'eau chaude de lavage sous une pression de 8 atmosphères environ; la troisième destinée au remplissage des chaudières à l'eau chaude, après lavage. Lors de la vidange, la chaudière contient, par exemple, 5 m³ d'eau chaude et 2 m³ de vapeur à une pression de 4 à 5 kgr. par cm², soit à une température de 145° environ; cette eau est refoulée par la pression de la vapeur vers un réservoir en ciment *i*, en passant dans un groupe d'appareils récupérateurs de chaleur *b* et un filtre *d*.

Le réservoir *g* est destiné à l'eau propre d'alimentation; une pompe *f* la met en circulation au travers des réchauffeurs *b*; avant son admission dans le réservoir *g*, elle passe d'ailleurs dans un serpentin *e* se trouvant dans le réservoir *i*. Un régulateur automatique *c* permet de proportionner l'arrivée d'eau d'alimentation au débit de la conduite d'eau de vidange. On conçoit dès lors qu'un certain régime de température s'établit entre l'eau de vidange (60°) qui après filtration sert au lavage, et l'eau propre d'alimentation (80°).

Une communication existe entre les deux réservoirs *g* et *i*, qui permet, en cas de besoin, de suppléer au manque momentané d'eau de lavage; en outre, une canalisation de vapeur vive peut à certains moments intervenir pour rétablir le régime des températures, quand l'apport de calories de l'eau de vidange est déficitaire.

L'installation de Schaerbeek est prévue pour pouvoir effectuer à la fois, par journée de huit heures, les opérations suivantes :

- a) recueillir l'eau de vidange de vingt

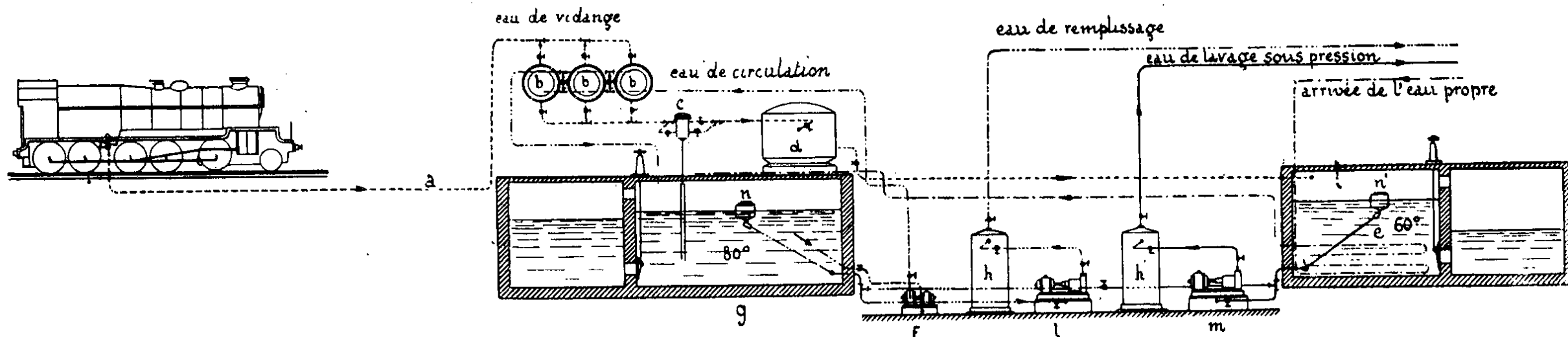


Fig. 14. — Centrale thermique pour le lavage et le remplissage des locomotives. — Système « de Micheli ».

- LÉGENDE :
- a) Tuyau de vidange des locomotives.
 - b) Réchauffeurs à contre-courant.
 - c) Régulateur automatique de l'eau d'alimentation.
 - d) Filtre pour l'eau de vidange.
 - e) Serpentin d'eau propre pour l'alimentation.
 - f) Deux groupes moteurs-pompes de circulation de l'eau propre, débit de chaque groupe 18 m^3 , hauteur manométrique 8 m.
 - g) Réservoirs d'eau propre à 80° pour les remplissages.
 - hh') Cloches à air.
 - i) Réservoirs d'eau de vidange à 60° pour les lavages.
 - l) Deux groupes moteurs-pompes pour le remplissage des locomotives à 80° , débit de chaque groupe 36 m^3 à l'heure, hauteur manométrique 8 m.
 - m) Deux groupes moteurs-pompes pour le lavage des locomotives à 60° , débit horaire de chaque groupe 20 m^3 , pression 8 atmosphères.
 - nn') Flotteurs automatiques.
- Canalisation de l'eau de vidange.
 - Arrivée de l'eau d'alimentation.
 - Circulation de l'eau d'alimentation.
 - Départ de l'eau de remplissage.
 - Communication de l'eau de remplissage et l'eau de lavage (fermée normalement).
 - Canalisation d'eau de lavage sous pression.

locomotives dont la pression au moment de la vidange est d'environ 5 kgr. par cm², chaque locomotive contenant environ 6 m³ d'eau chaude et 2 m³. 5 de vapeur; dans ces conditions, la vidange d'une locomotive dure environ quarante minutes;

b) laver les vingt chaudières à l'eau chaude, la durée de chaque opération étant d'environ quarante minutes;

c) remplir les vingt chaudières à l'eau chaude à 80°; ce remplissage s'effectuant en vingt minutes environ.

La durée totale des opérations par machine est donc de deux heures environ; normalement deux locomotives subissent en même temps la même opération.

L'économie de charbon que la récupération de l'eau de vidange permet de réaliser est notable; elle peut être estimée à 2.5 à 3 t. par jour.

L'emplacement de la centrale à proximité du laboratoire d'essais des combustibles de Schaerbeek permet également de récupérer la vapeur produite par les chaudières servant aux essais de vaporisation; cette vapeur sert ainsi à régulariser et à améliorer le régime des températures de l'installation.

La surveillance et la conduite de la centrale ne nécessitent qu'un seul agent; on peut donc estimer que, comparée aux systèmes de lavage par injecteurs ou par pompes sans récupération, elle n'entraîne pas de charges supplémentaires ni pour la main-d'œuvre ni pour l'entretien et que l'économie de combustible et d'eau compense largement l'amortissement des dépenses de premier établissement. Le système permet d'un autre côté la réduction de la main-d'œuvre nécessaire aux lavages, ceux-ci étant exécutés plus rapidement et dans de meilleures conditions par suite de la pression élevée à la lance et de la température mieux réglée de l'eau de lavage. On peut enfin citer à l'avantage du système

la réduction de la durée d'immobilisation des locomotives en lavage, sa propreté et sa commodité d'emploi.

d) Centrale de mélange de charbon et installation de stockage

Cette installation, étudiée et exécutée par la firme Kainscop, est représentée schématiquement par la figure 15; elle comporte deux parties distinctes :

1° La *centrale de mélange proprement dite*, actuellement en cours de montage, comprenant :

a) le déchargement par basculeur de wagons;

b) la mise en trémie des différentes catégories de charbon;

c) leur dosage et mélange;

d) la mise en silo des charbons mélangés pour le ravitaillement des locomotives, ou le chargement des wagons destinés aux remises des régions de Bruxelles, Malines et Anvers qui seront alimentées par la centrale de Schaerbeek.

2° Le *parc de stockage* qui sera réalisé prochainement, comprenant :

a) La mise en stock des charbons bruts ou des charbons mélangés;

b) la reprise des charbons bruts ou des charbons mélangés.

1° *Mélange des charbons.* --- Le déchargement des wagons se fait au moyen d'un culbuteur de wagons (1) du type « Kainscop » composé essentiellement d'une plate-forme basculante donnant aux wagons une inclinaison voisine de 45°.

Une grande partie de la charge du wagon passe par les portes et tombe dans une trémie souterraine ou trémie à brut.

Deux hommes montent dans le wagon pour terminer rapidement le déchargement.

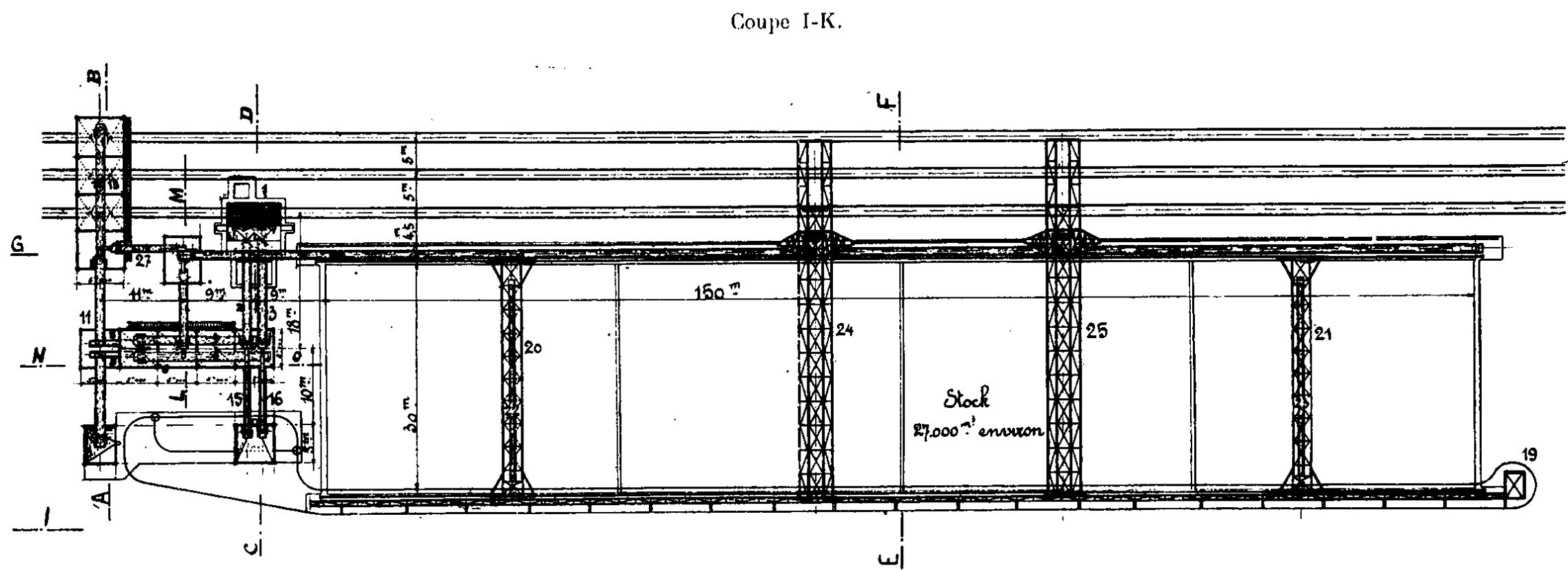
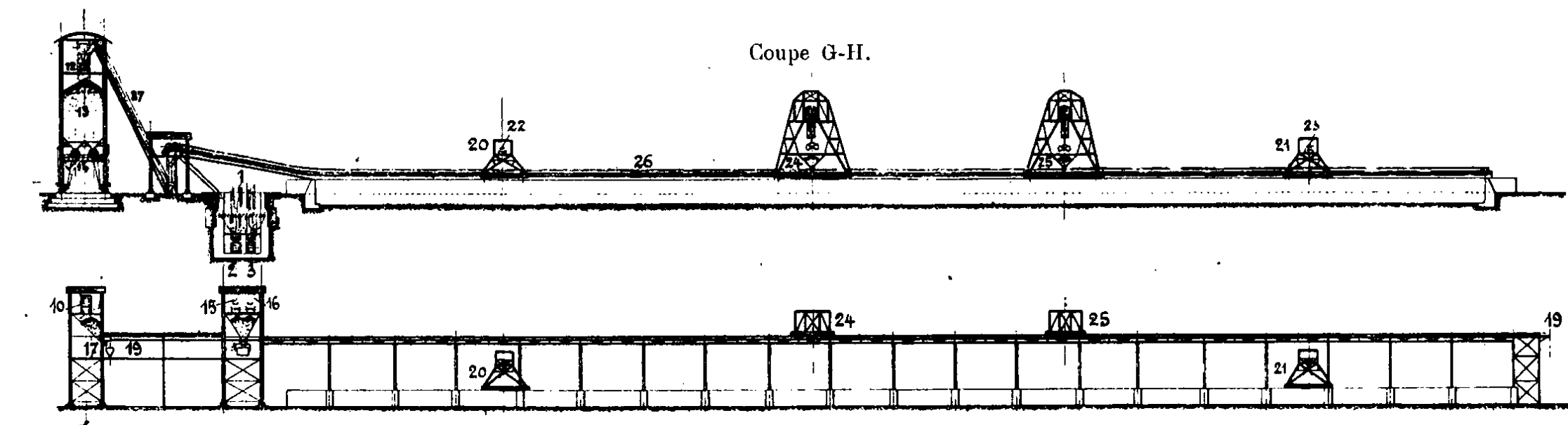
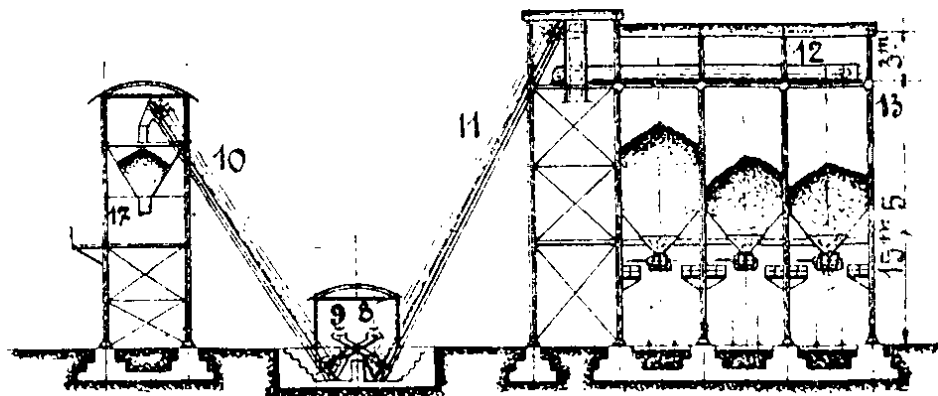
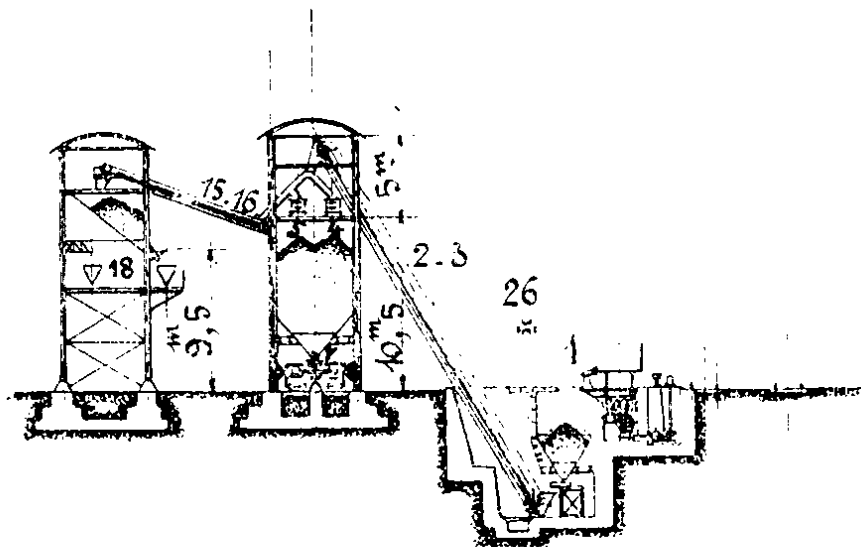
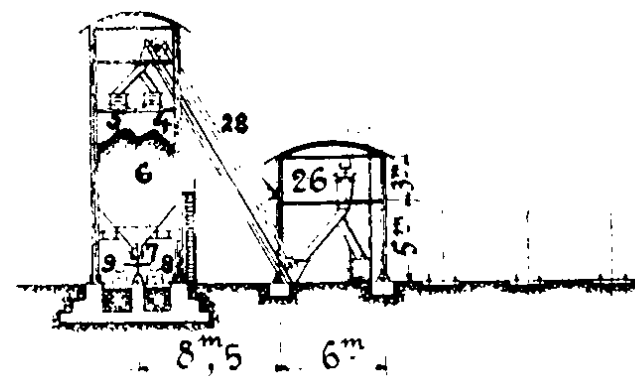


Fig. 15. — Nouvelle remise de Schaerbeek. — Installation de mélange et de stockage des charbons.

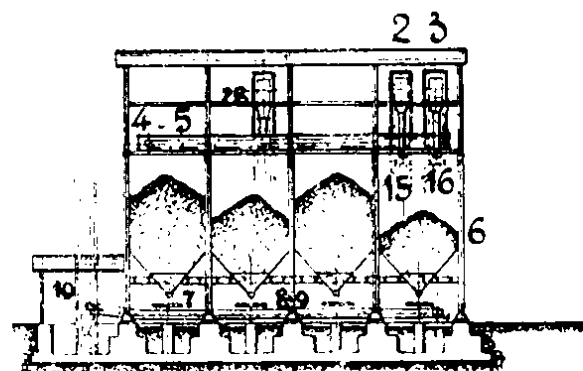
Coupe A-B.



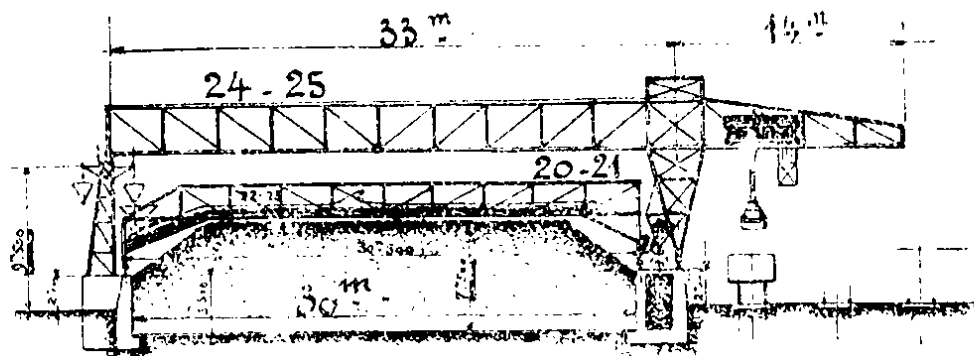
Coupe L-M.



Coupe C-D.



Coupe N-O.



Coupe E-F.

Fig. 15 (suite). — Nouvelle remise de Schaerbeck. Installation de mélange et de stockage des charbons.

1. Culbuteur de wagons.
- 2-3. Chaines à godets à bruts.
- 4-5. Chaines à raquettes.
6. Tours de mélange.
7. Soles doseuses.
- 8-9. Transporteurs à courroie.
- 10-11. Chaines à godets à mélanges.
12. Chaîne à raquettes.
13. Tours de chargement.
14. Doseurs volumétriques.
- 15-16. Transporteurs métalliques à bruts.
- 17-18. Trémières de chargement du monorail.
19. Monorail électrique à bennes automotrices.
- 20-21. Pons de mise en stock.
- 22-23. Transporteurs à courroie avec chariots.
- 24-25. Ponts de reprise du stock avec grappins.
26. Transporteur métallique de reprise du stock.
- 27-28. Chaines à godets pour charbons du stock.

La trémie à brut comporte à sa partie inférieure deux ouvertures; sous chacune d'elles, un alimentateur règle l'évacuation des charbons et leur chargement dans les godets des deux élévateurs (2 et 3) capables chacun d'un débit de 60 t. par heure.

Au moyen de deux goulottes, munies chacune d'un double by-pass, les charbons élevés sont déversés, ou bien sur deux chaînes à raclettes (4 et 5) desservant les quatre tours à brut, ou bien sur les deux transporteurs (15 et 16) alimentant la tour de chargement du monorail de stockage (18). Les deux raclettes permettent chacune la mise en tours des charbons de différentes qualités, à raison de 60 t. par heure.

Chaque tour à brut a une capacité de 120 t. et comporte à sa partie inférieure une sole doseuse à débit réglable.

Des courroies transporteuses (8 et 9) recueillent le produit des quatre soles doseuses, dont le débit réglable permet le mélange de différentes qualités de charbons aux proportions voulues, pour obtenir un charbon répondant aux besoins de l'exploitation.

Une de ces courroies transporteuses (8) alimente le pied d'un élévateur (11), du type décrit précédemment, élevant les charbons mélangés et les déversant dans une raclette (12) qui les met en stock dans trois trémies (13) constituant la réserve de 500 t. environ prête à être chargée en wagons.

Ces trémies sont pourvues à leur partie inférieure de tambours volumétriques commandés par treuils électriques du niveau du sol. Un indicateur à cinq chiffres enregistre les quantités délivrées et totalise les livraisons de la journée.

2° *Stockage.* — L'installation dessert un parc de stockage de 150 m. de long sur 30 m. de large pouvant contenir

27 000 t. de combustible; elle comporte essentiellement un circuit de bennes automotrices, deux ponts de mise en stock, deux ponts de reprise à grappin, et un transporteur de reprise.

La mise en stock des charbons bruts se fait de la façon suivante: les charbons élevés par les deux élévateurs et chargés dans les deux transporteurs à palettes sont recueillis dans la trémie de chargement du monorail (18).

Celle-ci comporte une goulotte commandée à la main au moyen d'un levier; le circuit de bennes automotrices (19) contournant la trémie longe le parc à charbon et passe par dessus les trémies des deux ponts de mise en stock.

Une section très réduite de ce monorail est mise hors circuit et permet l'arrêt des bennes en regard de la goulotte de chargement. Le manœuvre préposé à l'opération de remplissage, après avoir fermé le registre, met sous tension cette section et la benne rentre dans le circuit, constamment sous tension. Un block-system règle la distance entre les bennes.

Au moyen d'un toc de butée et d'un doigt porté par les bennes ces dernières, à leur passage au-dessus du pont de mise en stock (20) s'ouvrent et laissent tomber leur charge dans la trémie du pont de mise en stock.

Sous cette trémie une courroie transporteuse (22) reprend les charbons et, au moyen d'un chariot déverseur à avance et changement de marche automatiques, ils sont déversés en tas.

Pour permettre la mise en stock des charbons mélangés, la seconde courroie transporteuse (9), recueillant le produit des soles doseuses, amène les charbons mélangés au pied d'un élévateur (10) qui les élève dans une seconde trémie de chargement du monorail (17) munie également d'une goulotte, en regard de

laquelle les bennes peuvent être mises hors circuit.

L'opération de chargement est identique à celle du charbon brut, mais le doigt de butée doit être changé et placé de manière à ce que la benne évite le premier pont de mise en stock et ne s'ouvre qu'au dessus du second pont (21) spécialement réservé à la mise en stock des charbons mélangés. Ces deux opérations peuvent se faire simultanément, les tours et les ponts de mise en stock étant indépendants: dans ces conditions, au moyen de ce monorail, on peut stocker à l'heure 60 t. de charbon brut et 60 t. de charbon mélangé.

La reprise des charbons bruts ou mélangés se fait au moyen de deux ponts semi-portiques (24 et 25) munis chacun d'une benne preneuse automatique qui, en cas d'arrêt du basculeur, ou pour accélérer le déchargement d'une rame, peuvent mettre les charbons directement en stock par qualités, les wagons étant ramenés en face des tas correspondants.

Si une des qualités de charbon, par suite d'un arrêt d'arrivage, venait à manquer aux tours de mélange, au moyen d'un des ponts de reprise, cette qualité de charbon serait prélevée au stock, amenée par le transporteur (26) longeant le parc, l'élévateur des bruts (28) et repris dans une des raclettes de classement (4 ou 5) qui la déverserait dans la tour vide.

De la sorte, un manque momentané d'une qualité de charbon ne peut en aucun cas modifier les conditions du mélange.

Si les arrivages étaient complètement arrêtés, les silos de distribution seraient alimentés par les prélèvements au stock des mélangés et cela au moyen d'un des ponts de reprise (24 ou 25), du transporteur (26) longeant le parc, de l'éleva-

teur des mélangés repris (27) et de la raclette de distribution (12), le tout à raison de 60 t. par heure.

Le second pont de reprise pourrait également prendre du charbon mélangé et le charger directement en wagons à raison de 60 t. par heure.

Prévisions concernant le personnel nécessaire.

1° *Mélange.* — Le culbuteur est susceptible d'un débit horaire de 120 t., à condition que les charbons arrivent en wagons de 20 t., munis de deux portes (quatre battants) de chaque côté.

Deux hommes suffisent à sa manœuvre: ils rentrent dans le wagon et achèvent le déchargement à la pelle.

A l'étage supérieur du bâtiment des mélanges, un seul homme règle les manœuvres et commande :

1° la mise en marche des raclettes de classement, ou bien des transporteurs à palettes;

2° la mise en marche des élévateurs et de leurs alimentateurs.

A l'étage inférieur du bâtiment des mélanges, un homme commande, règle et surveille la marche des soles doseuses, des deux courroies transporteuses des mélanges et des deux élévateurs, l'un amenant les mélangés vers la trémie de chargement du monorail, l'autre vers les silos de distribution. Dans ce second cas, il aurait, au préalable, à mettre en marche la raclette de distribution au-dessus des silos.

La commande des tambours volumétriques est confiée à un ou deux hommes, suivant les nécessités.

2° *Mise en stock des bruts.* — L'amenée du pont de mise en stock au-dessus de la qualité de charbon à mettre en tas et la surveillance de la courroie et du

chariot déverseur est assurée par l'homme qui charge les bennes et commande leur départ sur le circuit monorail.

Aussitôt la première section franchie par la benne, le block-system commence à fonctionner.

3° *Mise en stock des mélanges.* — Le déplacement du pont de mise en stock au-dessus des mélangés et la surveillance de la courroie et du chariot déverseur sont assurés par l'homme qui charge les bennes et commande leur départ depuis la trémie de chargement du monorail en charbon mélangé.

Comme on l'a déjà fait remarquer, un dispositif électrique commandé par le doigt d'ouverture de la benne, met hors circuit la section du monorail en regard de la goulotte de chargement; les bennes avec doigt à droite s'arrêtent devant la goulotte à charbon mélangé et les bennes avec doigt à gauche s'arrêtent devant la goulotte à brut et ne s'ouvrent évidemment qu'au-dessus du pont de mise en stock correspondant.

4° *La reprise au tas* des charbons mélangés ou bruts est assurée par deux hommes, dont un à chaque pont de reprise.

Le cabinier, avant de rentrer dans sa cabine, met en marche le transporteur longeant le parc.

La manœuvre du « by-pass » de tête et la mise en marche d'un des deux élévateurs des charbons repris au stock (brut ou mélangé) sont assurées par l'homme de l'étage supérieur du bâtiment des mélanges (lorsqu'il s'agit de charbon brut) ou bien par celui de l'étage inférieur (lorsqu'il s'agit de charbon mélangé).

Prévisions concernant les prix de revient.

Nous envisagerons, pour fixer les idées, quelques cas-types d'exploitation, en esti-

mant d'abord les frais de main-d'œuvre et de force motrice :

1° Le déchargement, dosage-mélange, mise en silos, alimentation des locomotives ou chargement de wagons, peuvent être assurés par cinq hommes (fonctionnement de l'installation de mélange seule).

Le prix du kw.-h. est fixé à 0 fr. 40 et le salaire (y compris toutes indemnités et primes) d'un agent à 20 fr. par journée de huit heures.

Par équipe de huit heures l'installation peut débiter aux tambours volumétriques 450 t.

Main-d'œuvre	100 fr.
Force motrice : 40 kw.-h. \times 8 \times 0 fr. 40 =	128 fr.
Total	228 fr.

Prix de revient de la tonne débitée :

$$\frac{228 \text{ fr.}}{450} = 0 \text{ fr. } 50$$

2° En mettant un homme de plus au chargement des bennes de mise en stock des charbons bruts ou mélangés, l'installation peut :

a) débiter, par les tambours volumétriques, 450 t. de charbon mélangé;

b) mettre en stock 450 t. de charbon brut ou mélangé.

Main-d'œuvre	120 fr.
Force motrice : 50 kw.-h. \times 8 \times 0 fr. 40 =	160 fr.
Total	280 fr.

Prix de revient moyen de la tonne de charbon mélangé débité au tambour et du charbon brut mis en stock :

$$\frac{280 \text{ fr.}}{900} = 0 \text{ fr. } 31$$

3° La totalité des charbons mélangés (900 t. par équipe) est mise en stock.

Dans ce cas cinq hommes suffisent.

Main-d'œuvre	100 fr.
Force motrice : 50 kw.-h. $\times 8 \times 0$ fr. 40 =	160 fr.
Total.	260 fr.

Prix de revient de la tonne de mélangé, mise en stock :

$$\frac{260 \text{ fr.}}{900} = 0 \text{ fr. } 29$$

4° La mise en stock de la totalité des charbons bruts (900 t. par équipe) peut être assurée par trois hommes.

Main-d'œuvre	60 fr.
Force motrice : 30 kw.-h. $\times 8 \times 0$ fr. 40 =	96 fr.
Total.	156 fr.

Prix de revient de la tonne de charbon brut mis en stock :

$$\frac{156 \text{ fr.}}{900} = 0 \text{ fr. } 17$$

5° En cas d'arrêt complet des arrivages, tous les charbons bruts nécessaires à la confection des mélanges seraient prélevés au stock. Dans ce cas pour faire la reprise au stock des bruts, leur classement en tours, le dosage-mélange, la mise en silo et l'alimentation des locomotives ou le chargement des wagons, quatre hommes suffisent :

Main-d'œuvre	80 fr.
Force motrice : 40 kw.-h. $\times 8 \times 0$ fr. 40 =	128 fr.
Total.	208 fr.

Prix de revient de la tonne de mélangé débitée aux tambours volumétriques et composée de charbon brut repris au stock :

$$\frac{208 \text{ fr.}}{450} + 0 \text{ fr. } 17 = 0 \text{ fr. } 46 +$$

$$+ 0 \text{ fr. } 17 = 0 \text{ fr. } 63$$

6° Le prix de la tonne de charbon mé-

langé reprise au stock par le pont à benne preneuse automatique et débitée par les tambours volumétriques, peut être fixé comme suit :

Un homme au pont de reprise peut envoyer dans les silos de distribution au moyen du transporteur, longeant le parc, et les appareils suivants, 450 t. par huit heures avec une consommation horaire d'énergie de 20 kw.-h.

Main-d'œuvre	20 fr.
Force motrice 20 kw.-h. $\times 8 \times 0$ fr. 40 =	64 fr.
Total.	84 fr.

$$\frac{84 \text{ fr.}}{450} = 0 \text{ fr. } 19$$

Le prix de revient de la tonne de mélangé stocké étant de 0 fr. 31, celui de la tonne de charbon mélangé prélevée au stock et débitée par les tambours volumétriques serait de :

$$0 \text{ fr. } 19 + 0 \text{ fr. } 31 = 0 \text{ fr. } 50.$$

Prix de revient total.

Il résulte de ces quelques exemples que l'on peut admettre que le coût moyen en main-d'œuvre et force motrice de la tonne de charbon mélangé débitée sera voisine de 0 fr. 50.

L'installation peut facilement débiter par an 270 000 t. Les frais d'intérêt et d'amortissement du capital engagé et les frais d'entretien peuvent être estimés au total à 300 000 fr. par an, ce qui donne par tonne manutentionnée :

$$\frac{300\,000 \text{ fr.}}{270\,000} = 1 \text{ fr. } 10$$

Le prix moyen de la tonne de charbon manutentionné et mélangé reviendrait dans ces conditions à 1 fr. 60 tous frais

compris. La dépense est donc minime si l'on se représente les grands avantages de l'alimentation des locomotives par un mélange de charbons de qualité constante, au point de vue de la régularité du service et des économies de consommation; faute

d'un mélange soigné, on s'expose à devoir enregistrer constamment des retards, des manques de pression, des détresses, des excès de consommation qui grèvent l'exploitation de frais considérables.

Il faut en outre remarquer qu'une

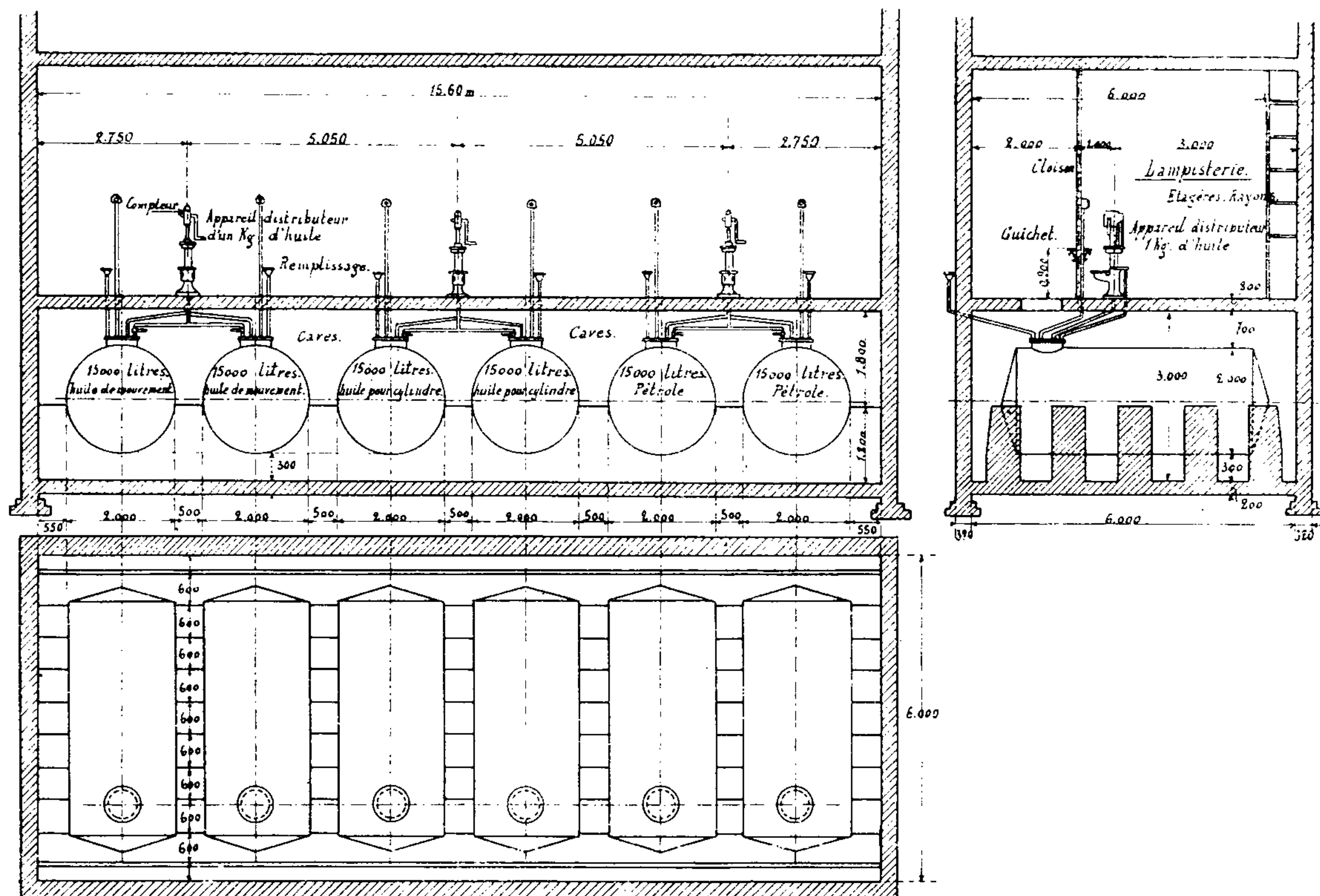


Fig. 16. — Remise de Schaerbeek. — Installation de réservoirs inexplosibles et d'appareils de distribution automatique d'huiles. — Six réservoirs de 15 000 litres (90 000 litres).

installation de l'espèce permet de réduire au minimum l'importance des parcs et de la manutention de stockage dans les remises qu'elle dessert; le charbon mélangé est en effet acheminé régulièrement vers ces remises en wagons-trémies, et déversé par simple ouverture de trappes, soit dans des soutes d'où il est repris par les éléva-

teurs et mis en silos surplombant la voie des locomotives à charger; soit dans des wagonnets élevés par des monte-charges sur une estacade, comme à Schaerbeek, soit encore dans les remises d'importance secondaire, dans des wagonnets à basculement, qui sont vidés sur les tenders à l'aide de simples grues électriques fixes.

e) **Installation de récupération du déchet de coton ayant servi au nettoyage des machines.**

Cette installation comprend un extracteur-séparateur à turbine, fonctionnant à la vapeur, pour le déshuilage du déchet; une lessiveuse mécanique pour le lavage du déchet déshuilé; un cabinet séchoir pour le coton lavé et deux cuves à sédimentation pour clarifier les huiles extraites. Le coton et le mélange d'huile et de pétrole ainsi récupérés conviennent encore très bien pour les premières opérations de nettoyage des locomotives; ils permettent de réaliser une économie de consommation de ces matières de 35 % environ. Cette récupération, tous frais d'exploitation déduits, laisse un bénéfice appréciable.

f) **Dépôt des huiles.**

Le dépôt des huiles est établi entre les deux faisceaux de tête de la remise et conçu suivant le principe des dépôts d'essence du type « Brévo » afin d'assurer le maximum de sécurité au point de vue de l'incendie ou de l'explosion. Six réservoirs cylindriques en acier, d'une contenance de 15 000 litres chacun, conjugués deux à deux, sont disposés dans le sous-sol de la lampisterie et contiennent les huiles de graissage et le pétrole (fig. 16); ils sont alimentés directement par les wagons-citernes. Chaque réservoir est muni d'un trou d'homme portant un

appareil de sécurité contre l'explosion basé sur les propriétés refroidissantes des toiles métalliques; il entre en action dès qu'une élévation anormale de température fait fondre un joint en soudure spéciale.

Le local situé au-dessus de la cave aux huiles sert de lampisterie et comporte les appareils de distribution. Sur chacun des groupes de réservoirs est branchée une pompe mesureuse qui délivre exactement 1 kgr. d'huile ou de pétrole pour une course complète du piston; elle peut en outre débiter 100, 200, 300 gr., etc., pour une fraction correspondante de la course du piston, en disposant une fiche dans une des encoches ménagées dans la colonne de la pompe. Toute quantité ainsi débitée est enregistrée automatiquement par un compteur mécanique. La pompe est munie d'une auge de récupération qui recueille les gouttes d'huile perdues pendant la distribution et assure leur retour au réservoir; elle comporte en outre un dispositif permettant de régler le débit en cas de variation de la densité de l'huile de façon à délivrer toujours l'huile exactement au poids. Les quantités d'huile contenues dans chacun des tanks peuvent à tout instant être vérifiées par une jauge spéciale. Cette installation se caractérise en somme par son encombrement très réduit, la sécurité contre l'incendie, la propreté, la facilité du remplissage des réservoirs, de la distribution des huiles, et du contrôle des quantités débitées.

Organisation méthodique des travaux d'atelier et contrôle de la production, ⁽¹⁾

Par M. LAURENCE C. BOWES,

INGÉNIEUR DE LA PRODUCTION AU « CHICAGO, ROCK ISLAND & PACIFIC RAILWAY ».

Fig. 1 à 3, p. 402 et 405.

(*Railway Review.*)

En examinant les progrès des organisations industrielles, on est amené à reconnaître que la complexité de notre industrie moderne, l'extension rapide de la division du travail, la production en série et les dimensions continuellement grandissantes des unités industrielles ont abouti à la nécessité d'une étude spéciale, conduite sur des bases scientifiques, pour arriver à une solution satisfaisante des problèmes d'ordre industriel. Ce n'est que par l'analyse scientifique et par la compilation méthodique des résultats obtenus que l'on peut dégager les principes et les lois d'une bonne gestion et établir une organisation rationnelle. Les principes de cette organisation sont d'abord le contrôle centralisé, avec les trois fonctions essentielles de tout atelier, à savoir: la préparation des projets, leur exécution, et la vérification du travail terminé, et, ensuite, l'autonomie complète déléguée à chaque unité organique indépendante; de plus, il faut se rendre nettement compte de la différence entre les deux grandes divisions du travail que l'on peut appeler la *fonction* et la *pratique*.

Il n'est pas rare de constater, dans un atelier de chemin de fer, que ces fonctions sont exercées toutes les trois sous la responsabilité du chef. Dans les di-

verses divisions, chaque chef essayant d'établir ses projets d'après le programme de ses collègues des autres départements, inspecte lui-même tous ses travaux à la réception et à la livraison, commande et reçoit les matériaux, tout cela en plus des obligations qui lui incombent en qualité de surveillant de sa division.

Il est évident, par conséquent, qu'il y a beaucoup de doubles emplois, non seulement dans les fonctions exercées, mais dans les moyens d'exécution. D'autre part, il est facile de se rendre compte que l'on se heurte à une grande difficulté en essayant de coordonner l'activité des différentes divisions, coordination nécessaire pour assurer le meilleur ordre de succession des opérations d'ensemble et de détail, en vue d'obtenir un courant de production continu et uniforme.

Pour arriver à un contrôle complet de la production, il est donc évident qu'il faut grouper rationnellement les activités individuelles sous plusieurs organisations centrales. Classées dans l'ordre de leur importance relative, ces activités individuelles, telles qu'elles figurent dans le diagramme figure 1, se divisent en six catégories comme suit: 1. division de la production; 2. division

(¹) Extrait d'un mémoire lu devant le « Western Railway Club », Chicago, le 17 décembre 1923.

de l'exécution; 3. division de l'inspection; 4. division de l'usine génératrice; 5. division du personnel; 6. division de la comptabilité des dépenses. Nous indiquons ci-après les fonctions de chacune de ces divisions.

Division de la production.

A. — Partie technique: étude des travaux à exécuter; analyse du temps employé; paiements de salaires, capacité de production; statistiques d'exploitation; disposition des ateliers; étude de l'équipement; situation de l'outillage; situation de l'équipement.

B. — Programme des travaux: horaire des travaux, acheminement, expédition, production, pointeurs et expéditeurs, délivrance des matières, camionnage.

C. — Matières: analyse du programme futur, rapport sur les travaux à effectuer aux locomotives, rapports d'inspection, état périodique, réserve, déboursés.

Division de l'exécution.

Outillage.

Forges.

Atelier des machines.

Chaudronnerie.

Service électrique.

Département des démontages et montages.

Division de l'inspection.

A. — Réception: locomotives, atelier d'entretien, matières.

B. — Exécution: matières et opérations en cours, locomotives dans l'atelier d'entretien.

C. — Finissage: locomotives dans l'atelier d'entretien, matières et opérations.

Division des installations.

A. — Force motrice: chaufferie, salle des machines, entretien.

B. — Entretien.

C. — Service de surveillance.

Service du personnel

Etats du personnel employé.

Accidents et premiers secours.

Hygiène et sécurité.

Comptabilité des dépenses.

1. — Comptabilité générale: grand-livre de l'atelier, grand-livre des dépenses, rapports, factures et quittances.

2. — Comptabilité des frais: frais de détail, frais comparatifs, analyse des dépenses, répartition de la main-d'œuvre et des matières, répartition des dépenses.

3. — Feuilles de paie: pointage des heures, états récapitulatifs des feuilles de paie.

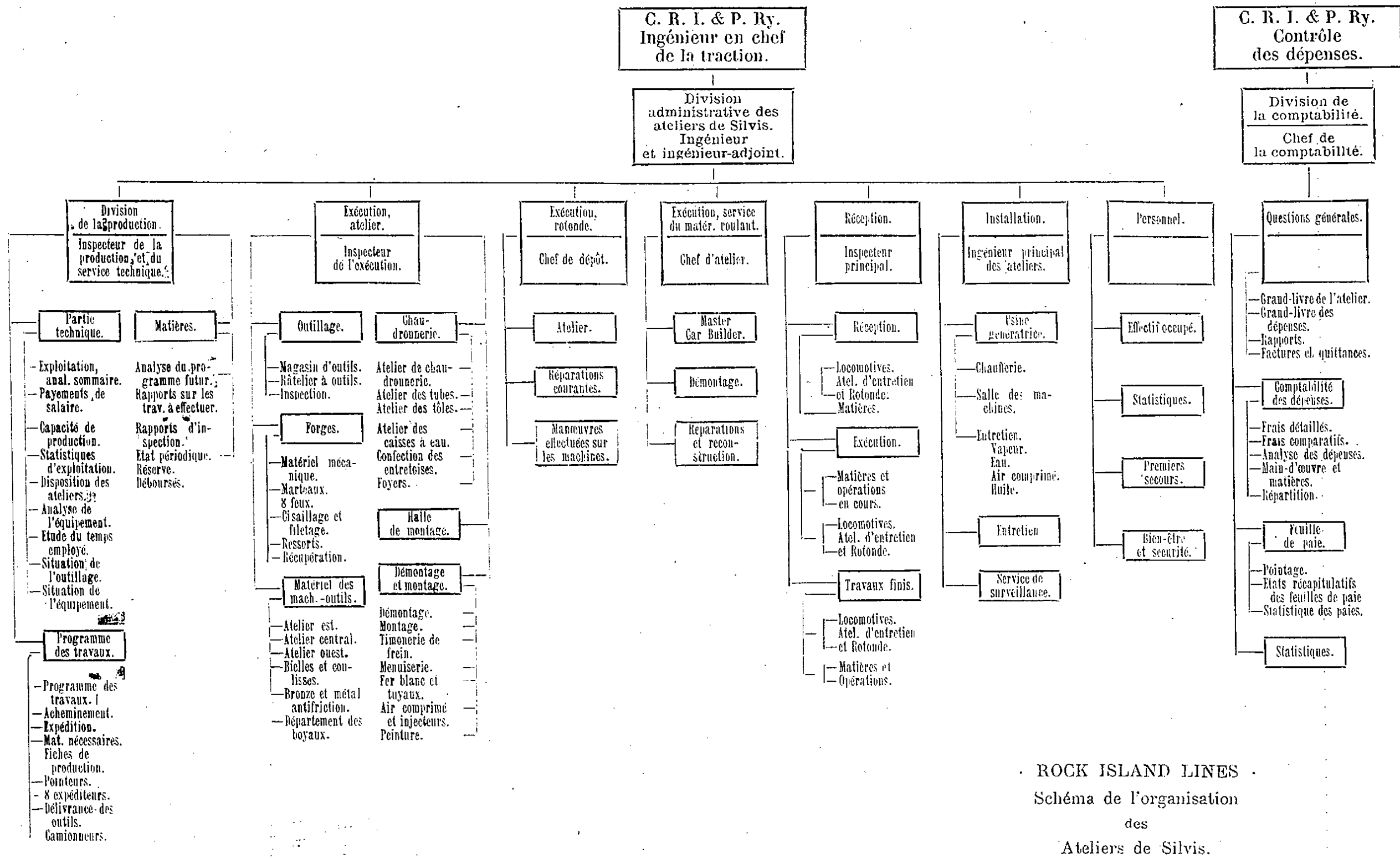
4. — Statistiques.

La division de l'exécution a pour unique fonction de veiller, sous sa responsabilité, à ce que les travaux qui figurent dans les programmes arrêtés par la division de la production, soient réellement effectués; elle est responsable de l'exactitude de la production envers la division de l'inspection.

La division de la comptabilité des dépenses est directement responsable des déboursés envers le service du contrôle, et non envers le bureau administratif de l'atelier.

Nous venons de montrer les fonctions des différentes divisions centralisées; elles sont séparées et indépendantes l'une de l'autre, chacune est investie d'une autorité complète dans son rayon d'action et relève directement du bureau administratif de l'atelier. Nous allons maintenant examiner comment s'exercent ces fonctions.

Disons ici qu'il est nécessaire de bien se rendre compte de la différence entre les fonctions à remplir et les moyens mis en œuvre. Celles-là sont les devoirs ou les responsabilités d'une division ou section particulière quelconque; ceux-ci comprennent les machines et méthodes



ROCK ISLAND LINES
Schéma de l'organisation
des
Ateliers de Silvis.

Fig. 1. — Groupement des unités dans l'atelier de locomotives du « Chicago, Rock Island & Pacific Railway », à Silvis, Ill.

organiques servant à l'accomplissement des fonctions.

Pratique du contrôle de la production.

En abordant l'étude du contrôle de la production, il convient de prendre pour point de départ le rapport sur les travaux à faire aux locomotives. Cette étude suppose l'analyse préalable, complète et précise, et l'énumération de toutes les opérations qu'il y a lieu d'effectuer sur la locomotive envoyée à l'atelier, dans les limites des moyens d'action du dépôt; en même temps, le rapport doit signaler les défauts que peut révéler une visite attentive de la machine au dépôt et sur la ligne.

Il est d'une importance capitale que ce rapport sur les travaux aux locomotives soit très complet, car il répond à un double but, dont le premier est de fournir des données préalables servant à établir le programme des achats de matières, et le second, de fournir les renseignements nécessaires pour qu'on puisse arrêter l'ordre de succession des réparations de la locomotive dans les différentes sections de l'atelier; c'est le moyen de maintenir le rendement maximum de tous les moyens de production.

Mais il ne faut pas seulement que le rapport sur les travaux aux locomotives soit complet et exact; on a encore jugé nécessaire et reconnu possible d'avoir ces rapports dans les bureaux de l'ingénieur en chef du matériel, en même temps que les listes des entrées aux ateliers arrivent de la ligne, c'est-à-dire quarante-cinq jours au moins avant le mois où les locomotives en question doivent, d'après le roulement établi, entrer aux ateliers. C'est l'ingénieur en chef du matériel qui répartit les locomotives entre les ateliers respectifs et le rapport sur les travaux accompagne le bulletin d'affectation. On ne saurait attacher trop d'importance à la manière efficace de se servir de ce rapport.

Lorsque le rapport arrive à l'atelier, on le passe immédiatement au service des

matières de la division production, qui l'analyse attentivement au point de vue de sa teneur même et de sa relation avec le programme des matières en général. Lorsqu'après analyse du rapport, les données extraites de ce dernier ont trouvé leur place régulière dans le programme des matières, le service des approvisionnements est autorisé à fournir les matières nécessaires, en tenant compte des besoins et des délais.

Parallèlement à l'analyse faite par le service des matières, le service des horaires analyse aussi le rapport, et après examen du programme des matières et du programme des travaux figurant sur le tableau général des prévisions, il assigne à la locomotive en question sa place sur ce tableau. Le point important qu'il convient de souligner à ce propos est que toutes les mesures nécessaires expliquées ci-dessus soient prises avant l'arrivée de la locomotive à l'atelier.

Avant même qu'on essaye d'arrêter un programme des travaux et, par conséquent, de procéder à l'exécution et à l'inspection, il est indispensable que le service technique de la division production établisse des données techniques complètes, détaillées et exactes. Ces données techniques traduisent à l'usage des intéressés l'analyse fondamentale et absolument essentielle qui constitue la base et la directive de l'activité de toutes les sections de l'atelier.

Contrairement à l'opinion qui avait généralement cours jusqu'à présent, à savoir que le secret de l'augmentation économique de la production résidait dans le perfectionnement des détails mécaniques de l'exploitation, on a constaté que le facteur dominant réel était l'analyse et l'étude du perfectionnement possible de cette activité, telle que la font reconnaître: 1. la disposition d'ensemble de l'atelier; 2. la capacité de production de l'atelier (comparée avec la production désirée); 3. l'analyse des opérations: a) temps employés; b) compensation; c) ordre de succession des opérations:

d) acheminement des pièces; *e)* analyse des temps alloués; *f)* opérations unitaires; *g)* analyse des outils; 4. l'analyse et la situation de l'équipement; 5. la situation des outils; 6. le système de délivrance des matières; 7. l'analyse de l'exécution des travaux; 8. la statistique d'exploitation. Le soin de tenir ces dernières incombe au service technique de la division production. Disposant de ces renseignements sous forme de situations, on peut maintenant procéder à l'élaboration d'un programme réel de production.

Après l'arrivée de la locomotive à l'atelier, le service de réception de la division inspection visite la locomotive et remplit un imprimé disposé de façon que les visiteurs n'aient qu'à vérifier le travail à faire. Il établit, immédiatement après, un rapport destiné aux services des matières et des prévisions de la division production, et celle-ci fait alors l'analyse nécessaire en ce qui concerne les programmes des matières et des travaux.

Le programme est reproduit sur la feuille « Prévisions et résultats » et permet non seulement de retrouver les dates de mise en train, mais aussi de prendre note des dates d'achèvement effectif. On emploie pour chaque locomotive inscrite au tableau un imprimé qui ne quitte jamais le bureau de la production et qui est disposé de façon à montrer les différents groupes de travaux dans le même ordre où elles figurent sur le

Tableau général des travaux prévus.

Ce tableau général des travaux prévus, dont la figure 2 montre la disposition, est ce qu'on appelle un tableau à trois entrées: en effet, on y voit figurer les groupes de travaux en regard des locomotives, d'une part, et des dates prévues, d'autre part, ce qui permet de vérifier d'un coup d'œil l'une quelconque des trois rubriques.

Au point de vue de sa construction mécanique, ce tableau est combiné de

manière à jouir d'une flexibilité complète pour les remaniements de sa composition. Les groupes de travaux sont inscrits sur des tickets imprimés que l'on peut facilement regrouper à mesure que l'analyse le justifie. Les dates figurent également sur des tickets imprimés, ce qui assure une rotation continuelle de toutes les opérations prévues par le programme. Enfin, les numéros des locomotives ainsi que les signes conventionnels et indications pour les travaux prévus, sont également reproduits sur des tickets mobiles qui permettent le changement rapide des signes correspondant aux opérations et aux dates prévues. On obtient de cette façon une réalisation ininterrompue et aisée du programme des travaux.

On remarquera que les différents groupes de travaux sont portés verticalement au milieu du tableau. Un groupe de travaux représente l'achèvement d'un certain nombre d'opérations individuelles à effectuer sur des pièces faisant partie d'un ensemble partiel, dont la constitution traduit une progression définie dans l'état d'avancement des travaux de réparation.

A gauche de la colonne des travaux, on insère les tickets portant les numéros des locomotives et les signes conventionnels pour les travaux prévus, tandis qu'à sa droite elle est bordée par la partie portant les dates qui comprend les tickets indiquant la date prévue pour l'achèvement des différents groupes de travaux sur les locomotives inscrites au programme.

Une combinaison de couleurs est destinée à faciliter encore davantage la tâche des agents chargés de suivre la marche des travaux. Après avoir établi une feuille « Prévisions et résultats » pour la locomotive qui vient d'entrer à l'atelier, on place un ticket couleur jaune, portant le numéro de cette locomotive, au haut de la partie gauche du tableau. Un ticket bleu, portant également le numéro de la locomotive, est placé dans la

partie droite du tableau, au-dessous de la date prévue et en regard du groupe de travaux prévu; en outre, un ticket jaune en blanc est placé en regard, à gauche, sous le ticket numéroté dans la section « locomotive » du tableau. On procède de même pour chaque groupe de travaux et pour toutes les machines à réparer, dans l'ordre de succession des dates de sortie des locomotives. De cette façon, on peut se rendre compte instantanément du travail d'une journée donnée en regardant la date qui figure dans la partie droite du tableau.

Tous les jours on vérifie ce tableau et on change les tickets de place pour indiquer les dates d'achèvement et les retards. A mesure que chaque opération est terminée, le ticket bleu numéroté de la partie droite relatif à cette opération particulière sur la locomotive dont il s'agit est marqué de la date d'achèvement effectif et reporté dans la partie gauche du tableau, où il remplace le ticket jaune sous le numéro de la locomotive et en regard de l'opération correspondante.

Les opérations qui n'ont pas été terminées selon le programme sont indiquées par la substitution au ticket jaune en blanc d'un ticket rouge en blanc, sous la locomotive en question, dans la section gauche du tableau et en regard de l'opération en retard; quant au ticket bleu numéroté qui se trouve dans la partie droite, il y reste jusqu'à ce que l'opération soit réellement terminée, après quoi on y inscrit la date d'achèvement, et on le reporte dans la section gauche du tableau où il remplace le ticket rouge en blanc.

Il est évident, par les explications qui précèdent, que l'on peut se rendre compte instantanément de l'état d'avancement des travaux sur chaque locomotive présente aux ateliers, représenté par la longueur des lignes de tickets bleus dans la section côté gauche du tableau. En outre, la courbe que forment les extrémités de ces lignes donne un aperçu de

l'état d'avancement général des travaux de l'atelier.

Les points difficiles sont relevés par la comparaison avec les tickets rouges et indiquent qu'il faut agir immédiatement pour connaître la cause du retard et trouver un remède destiné à empêcher les pertes de temps ultérieures.

La présence des tickets rouges en regard de certaines opérations est une indication précieuse de conditions irrégulières dans l'atelier.

On tient pour chaque locomotive une feuille sur laquelle on note les causes de tous les retards. Cette feuille reste toujours dans le bureau de la production.

Lorsqu'une locomotive est rendue au service de la traction, tous les tickets bleus numérotés se rapportant à cette locomotive ont été marqués des dates d'achèvement réel et transférés à la section côté gauche du tableau. Ils peuvent alors être retirés complètement du tableau et l'on inscrit les dates d'achèvement sur la feuille « Prévisions et résultats ». Cette feuille est ensuite classée avec la feuille « Retards » correspondante, pour référence future en vue de l'analyse des programmes, et les tickets peuvent être détruits.

On voit par ce qui précède qu'un tableau général bien tenu donne un aperçu clair de la situation des travaux et qu'il est absolument impossible de s'en rendre aussi nettement compte en faisant le tour de l'atelier.

Le tableau général est complété par les tableaux d'affectation et de prévision des opérations, spéciaux pour les diverses divisions.

Tableaux spéciaux.

Au point de vue de la construction mécanique, ces tableaux (fig. 3) sont identiques au tableau général et jouissent de la même souplesse pour le remaniement de leur composition. Ils sont toutefois du type à double entrée et indiquent les travaux par centre de pro-

duction et par date prévue au programme.

Nous appelons centre de production toute machine ou tout groupe de machines, établi, fosse ou emplacement que l'on peut considérer comme logiquement et pratiquement affectés et réservés à une activité spécifiée.

Avec ces tableaux, la locomotive est perdue de vue comme unité de production, elle sert simplement pour l'identification. Le travail imputé est une subdivision de groupe.

Les centres de production figurent dans la portée gauche du tableau, sur des tickets imprimés permettant les remaniements nécessaires. Les dates figurent dans la partie droite, elles sont inscrites sur des tickets imprimés.

Lorsque la division de la production reçoit le rapport de l'inspection, elle établit un programme des opérations partielles sur une feuille des « Imputations et exécutions ». Cet imprimé est porté immédiatement au tableau spécial où se font ensuite les imputations. On se sert des mêmes tickets mobiles qu'avec le tableau général et le ticket couleur jaune représente toutes les opérations partielles, sauf les opérations finales. Pour indiquer ces dernières, on emploie des tickets bleus qui portent, outre le numéro de la locomotive, la date prévue au programme. Ces tickets sont placés sur le tableau spécial assez longtemps en avance sur la date prévue pour imputer au centre de production une journée complète de travail pour chaque jour ouvrable.

On procède de la même manière quand il s'agit d'un ordre à l'atelier ou d'un ordre au magasin pour des produits fabriqués.

A mesure que les opérations imputées sont terminées, les tickets jaunes se rapportant à ces opérations sont tournés face au tableau; en même temps on inscrit la date d'achèvement sur les tickets bleus représentant des opérations finales.

Comme ces tableaux spéciaux sont vérifiés une ou plusieurs fois par jour, on détruit les tickets jaunes concernant les travaux terminés. Quant aux tickets bleus représentant l'achèvement des opérations finales, on les retourne au bureau de la production où les dates d'achèvement effectif sont inscrites sur la feuille des « Imputations et exécutions »; ces renseignements servent à contrôler le tableau général.

On voit donc que, grâce au fonctionnement des tableaux spéciaux, chaque centre de production reste occupé à tout moment.

Concurremment avec les tableaux spéciaux d'imputation et de prévision des opérations, on emploie les guérites d'expédition et les tableaux d'expédition.

Guérites d'expédition et tableaux d'expédition.

Ces guérites et les tableaux qu'elles renferment constituent le dernier trait d'union entre l'ouvrier et la direction. Les tableaux d'expédition consistent simplement en une série de poches dont les numéros correspondent à ceux du centre de production et dans lesquelles on introduit les tickets de production.

Lorsque les tableaux spéciaux sont préparés, l'agent qui se tient dans la guérite écrit le ticket de production pour l'opération imputée. L'ouvrier se présente à la guérite, donne son numéro et son nom et demande le ticket. L'employé inscrit le nom et le numéro de l'ouvrier, ainsi que l'heure de sortie du ticket; en même temps, il note l'heure de rentrée sur le ticket de production rendu par l'ouvrier. A la fin de chaque jour, les tickets de production rendus sont rapprochés des marques faites par un compteur sur le carton des entrées et sorties, qui sert pendant une période de feuille de paie.

Le ticket de production et les bons de demande de matières sont établis en triple et basés sur un système unitaire.

Système unitaire.

Du fait qu'il n'est permis d'inscrire qu'une seule unité sur un ticket de production et sur les bons de réquisition de matières, on peut trier ces tickets ou bons de toutes les manières désirées pour la compilation de tous les renseignements.

De même, tout le fonctionnement de la division production est basé sur des opérations unitaires, ce qui permet de trouver facilement les frais par unité.

On se posera naturellement la question: Après toutes ces études et analyses, après l'application pratique du système, quel a été le résultat?

Résultats pratiques.

Peut-être, le plus grand résultat, et aussi le plus difficile à évaluer, est le travail de la division technique. En traçant une organisation des diverses opérations, on a pu obtenir une analyse très minutieuse des travaux et établir par ce moyen un mode de mesure standard des temps employés pour les diverses catégories de réparations aux locomotives. En outre, cette analyse a eu pour résultat une production plus uniforme, grâce à des programmes plus précis, se traduisant par un acheminement plus rationnel. L'ensemble de l'atelier atteint maintenant une production journalière maximum, réalisée par la réduction des temps qui s'écoulent entre les opérations.

En résumé, on a un aperçu synoptique exact de toutes les activités de l'atelier, ce qui permet de découvrir tous les retards dans la production et d'y remédier immédiatement.

Pour résumer les résultats sous une forme concrète, pendant cinq mois d'ap-

plication du système, la réduction du nombre d'heures d'ouvrier par locomotive, pour les grandes réparations générales, a été de 33 %, et l'augmentation de la production de 23 %. Et ce résultat est obtenu sans qu'aucun formulaire fasse le tour des ateliers.

Pour terminer, nous tenons à faire remarquer que le succès de toute tentative d'établir un système de ce genre dans un atelier quelconque dépend de l'intelligence complète, par tous les intéressés, des principes de l'organisation: il faut, en outre, qu'ils aient foi dans l'expérience entreprise. On est souvent exposé à se laisser aveugler par les détails au point de perdre entièrement de vue les principes qui entrent en jeu. Si le principe est juste, les détails graviteront vers un niveau d'exécution pratique.

Il n'y a rien de mystérieux dans le contrôle centralisé, c'est simplement du bon sens appliqué systématiquement. Mais il n'est pas automatique. C'est un outil dont il faut se servir, car la simple création de tableaux-programmes ne remédiera à aucun défaut. Il faut que tout le système soit introduit et fonctionne, et cela nécessite une somme formidable de travail énergique.

Et, d'ailleurs, une organisation de production n'est pas un bureau prêtant son concours par des travaux d'écritures, c'est une organisation d'esprits initiés à leur tâche, fortement spécialisés quand il s'agit des divisions techniques, une organisation composée d'hommes qui abordent les faits de front, si redoutables que paraissent les difficultés à vaincre, d'hommes qui ne peuvent être dupes de leurs propres idées. C'est de cette façon que l'on obtient une analyse exacte.

Contrôle du matériel roulant et du mouvement des trains sur les chemins de fer du Gouvernement sud-africain.

Fig. 1 à 14, p. 411 à 435.

(*The Railway Gazette.*)

L'Administration des chemins de fer sud-africains a neuf offices divisionnaires, exploitant une longueur totale de 11 478 milles (18 472 km.) de lignes à voie unique, sauf 167 milles (269 km.) à double voie; ces lignes desservent un territoire plus grand que la superficie des pays suivants réunis: Iles britanniques, France, Allemagne, Espagne, Italie, Danemark, Portugal, Grèce, Suisse, Hollande et Belgique. Les divisions sont groupées en quatre « réseaux » dont chacun a un Directeur adjoint à sa tête. Pour le contrôle du matériel roulant, les divisions communiquent directement avec le Directeur général.

Sauf sur les embranchements qui ont un service de trains limité, et où les mécaniciens et les chefs de trains reçoivent l'autorisation de continuer leur route sur une formule imprimée, remplie et délivrée après un échange de télégrammes entre chefs de station, les trains circulant sur les lignes à voie unique sont soumis au régime du bâton-pilote électrique ou de la tablette électrique. Sur les lignes à double voie, on emploie des appareils de bloc à trois positions; en outre, les sections à circulation intense sont munies de circuits de voie.

Moyens de communication.

Un service de trains sur lignes à voie unique fournirait d'excellentes occasions de réaliser des économies et d'améliorer le rendement de l'exploitation par l'adop-

tion de méthodes de « contrôle », si les moyens de communication s'y prêtaient. Or, ces derniers consistent surtout en appareils télégraphiques du type enregistreur Morse, combinés avec l'appareil téléphonique « Phonopore ». Les ingénieurs-électriciens des chemins de fer sud-africains ont à lutter avec de nombreuses difficultés qui ne se rencontrent peut-être pas ailleurs; telles sont celles que présentent les régions de terrains rocheux où, sur des centaines de kilomètres de longueur, il arrive qu'il ne tombe pas une goutte de pluie pendant douze mois ou davantage. La dépense qu'entraîneraient des circuits de retour métalliques est prohibitive, et à cause de la qualité médiocre du sol, la portée et la netteté des conversations sont limitées. Une autre difficulté, due également à des considérations d'ordre économique, est la présence, sur de longues distances, de lignes télégraphiques de l'administration des postes posées sur les mêmes poteaux, d'où une forte induction par circuits Wheatstone et autres qui gênent la conversation quand on se sert d'appareils « Phonopore ». Aussi convient-il de féliciter ceux qui ont réussi à réaliser un mode de « contrôle » au moyen du téléphone.

Utilisation du matériel roulant.

Pendant la dernière guerre, le trafic de charbon destiné aux soutes et d'autres transports avaient augmenté considéra-

blement. D'autre part, le mouvement d'approvisionnements de guerre à destination et en provenance des campagnes menées dans les anciens territoires allemands de l'Afrique Orientale et de l'Afrique Occidentale nécessitait un très grand nombre de wagons. De même que sur d'autres chemins de fer dans les différents pays du monde entier, il y eut insuffisance d'ouvriers spécialisés et pénurie de matériaux, de sorte que le renouvellement et l'entretien tombèrent au-dessous de leur niveau normal. On remédia en grande partie à la pénurie de wagons par l'introduction du « contrôle du matériel roulant ».

Sir William Hoy, directeur général des chemins de fer de l'Union, avec sa longue expérience pratique de tous les services du réseau sud-africain, se rendit compte que les méthodes de contrôle qui conviendraient pour telle division ne conviendraient pas nécessairement pour telle autre, et tout en insistant auprès de ses principaux fonctionnaires sur la nécessité d'une bonne utilisation des wagons et de méthodes de distribution plus scientifiques, autorisa ses inspecteurs divisionnaires à appliquer des méthodes de contrôle appropriées à leurs conditions locales, qui varient beaucoup d'une division à l'autre.

On procédera sans doute, très prochainement, à des comparaisons des méthodes et de leurs résultats, et l'on réunira dans un système de contrôle unique les particularités des différentes méthodes appliquées, jugées les meilleures. Mais les principes essentiels, tout au moins, sont dès maintenant uniformes; quant aux différences qui existent entre les méthodes, elles sont dues à la diversité des difficultés à vaincre, à la nature variable des services de trains et aux différents moyens de communication. Dans la division 6, les transports se font surtout en vrac et la détermination de la puissance des locomotives ainsi que l'intensité des services de trains sont des problèmes qui se posent à chaque

instant. La division 1 n'a pas la même intensité des services de trains, mais elle a un grand trafic intérieur ou local qui présente de la marge pour l'économie de matériel de transport et la mise en marche de trains collecteurs. La division 2 a principalement un trafic de lourdes charges de trains qui traversent ses lignes. Plusieurs des divisions sont obligées de concentrer leur attention sur les changements de charge nécessités par les variations de profil des lignes. Il est facile de comprendre que les agents du Contrôle Central doivent être familiarisés avec le trafic et les particularités d'exploitation de toutes les divisions.

Contrôle central du matériel roulant.

Le bureau du Contrôle Central est rattaché au service central du directeur général à Johannesburg; il existe depuis de longues années. Les bureaux divisionnaires télégraphient chaque jour des renseignements sommaires sur le matériel roulant qui se trouve sur leurs divisions. Il est tenu des bilans journaliers pour chaque division, d'après le dernier comptage effectué sur la base des avis d'échange envoyés toutes les vingt-quatre heures par les gares frontières des divisions. Un programme de « service normal » régit le mouvement du matériel vide; d'une façon générale il prévoit le plus court parcours à vide des wagons vers les centres, où il existe une demande journalière de certains types déterminés.

Le bureau central de Johannesburg reste bien au courant des arrivées annoncées de bateaux, des mouvements sur les marchés de céréales et de bestiaux, des expositions agricoles prochaines, des ventes d'approvisionnements, etc., et est par conséquent en mesure de restreindre, d'augmenter ou de détourner la circulation des wagons vides que les rapports des divisions signalent comme expédiés par les itinéraires normaux. Un imprimé employé pour cet usage par le bureau de Contrôle Central donne les détails du tonnage disponible et expédié

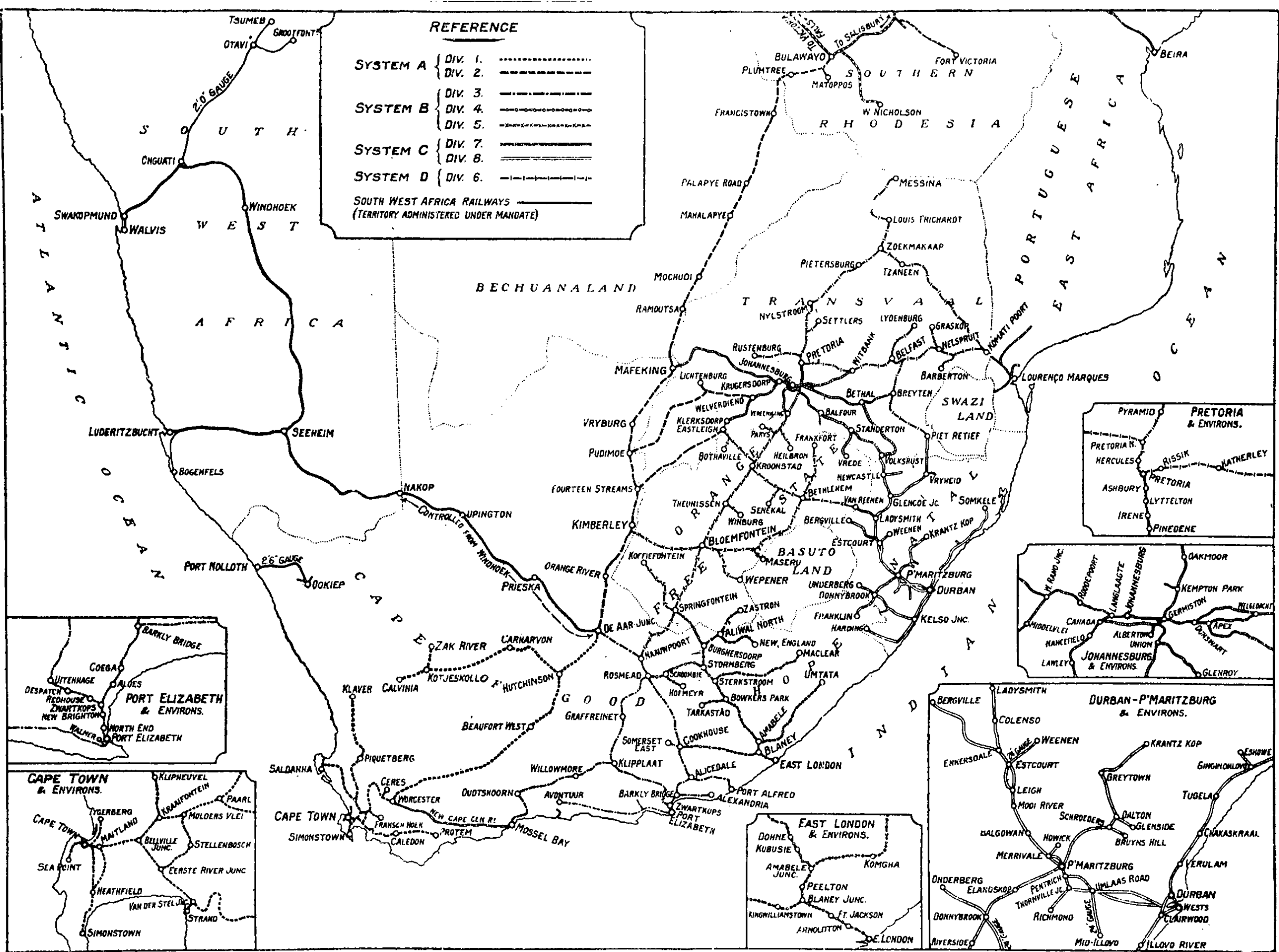


Fig. 1. — Carte générale du réseau ferré sud-africain, avec les divisions de contrôle.

LÉGENDE : Réseau A. — Division 1, etc. — Chemin de fer du sud-ouest africain (territoire administré sous mandat).

pendant les vingt-quatre heures précédentes à toutes les principales stations « régulatrices » ou « de relais » du réseau entier et sert de cette manière à indiquer les points où il est nécessaire d'intervenir pour éviter l'engorgement d'une gare particulière quelconque. Depuis la création du contrôle divisionnaire, les renseignements centralisés à Johannesburg sont devenus plus précis et accusent la situation bien plus vite après leur réception que cela n'était possible auparavant. Des messages télégraphiques adressés par le bureau du Contrôle central aux divisions et renseignant chacune d'elles très succinctement sur la situation dans les autres régions de l'Union constituent une autre particularité du système.

Chaque contrôle divisionnaire est tenu de se conformer aux instructions générales télégraphiées du Contrôle central en ce qui concerne l'envoi de wagons à d'autres divisions. Au besoin, on arrête le chargement d'une partie du trafic local à l'intérieur d'une division pour expédier rapidement les wagons vides à une autre division, située parfois à une distance de 1 000 milles (1 600 km.), lorsque le Contrôle central en donne l'ordre. Pour cette raison, il arrive qu'on donne aux véhicules vides la priorité, en transit, sur les véhicules sous charge.

Méthodes de contrôle divisionnaire du matériel roulant :

Division 1.

La division 1, qui s'étend de Cape Town à De Aar, avec plusieurs embranchements importants, a un bureau de contrôle divisionnaire à Cape Town et des bureaux de sous-contrôle aux principaux dépôts de locomotives. Chacun des sous-contrôles est muni d'un tableau noir; celui que l'on emploie à Caledon est reproduit dans la figure 2. Chaque station est tenue de téléphoner à son sous-contrôle, à des heures déterminées, deux fois par jour, des renseignements

complets sur la situation des voies de garage, en suivant les indications de l'imprimé dit « control advice » et à d'autres heures convenablement choisies d'après le service des trains, les plus récents renseignements sous les chapitres A, B, E et F. Les rubriques de cet imprimé sont reproduites en réduction dans le tableau 2. Il porte au dos les instructions figurant au tableau 1.

Le chef de station du sous-contrôle a ainsi devant lui un aperçu général de toute la section et fournit les wagons qui conviennent en les prenant au point le plus proche; il expédie des wagons sous charge si c'est possible, mais ne fournit pas plus de wagons que les machines dont il dispose ne peuvent enlever quand ils sont chargés. On engage les expéditeurs à faire leurs demandes quelques jours à l'avance, ce qui facilite au personnel la réduction des parcours à vide.

Le chef de station du sous-contrôle téléphone chaque après-midi au bureau du contrôle divisionnaire des renseignements résumés sur les besoins auxquels il ne peut satisfaire avec ses propres réserves en ajoutant des détails relatifs aux types de wagons dont il dispose et des renseignements succincts sur les wagons chargés à destination d'autres sections de sous-contrôle.

Après avoir coordonné les renseignements reçus des différents sous-contrôles, et en tenant compte de tous les wagons chargés prêts pour le transit (ou déjà en transit) dont on peut raisonnablement attendre l'arrivée sur les sections pour le lendemain matin, le personnel du contrôle divisionnaire donne des instructions pour l'envoi de wagons vides d'une section sur une autre et fait connaître aux sous-contrôles les wagons chargés et vides qui continuent leur route.

Parmi les raisons militent en faveur de cette méthode de sous-contrôle, qui a donné de très heureux résultats, on peut mentionner le fait que dans les

campagnes beaucoup de chargements se font à différentes époques par les fermiers eux-mêmes, sur les voies d'évitement et de garage où il n'y a pas de personnel pour assurer le service. Beaucoup de ces points sont munis de téléphones qui permettent aux fermiers de

communiquer avec les stations situées de part et d'autre, ainsi qu'avec le sous-contrôle (mais non avec le bureau divisionnaire). On inscrit les demandes de wagons et l'on informe les fermiers du jour et de l'heure où les véhicules seront mis à leur disposition.

STATION	SIR LOYRYS PASS	STEENBRAS	ELGIN	ROCK HOCK	BOT RIVER	DE VLEI	MISSION	CALEDON	DRAYTON	KRIGE	JONGERSLOP	SCHILSKLOP	REYPOOL	ZINTJIL	KLIPDALE	RYKEDNE	PROTEM																	
HOURS OF DUTY																																		
POSITION AT DATE TIME																																		
UP TRAFFIC TO BE CLEARED																																		
DOWN TRAFFIC TO BE CLEARED																																		
TRUCKS REQUIRED & STILL TO BE SUPPLIED SHOWING DATE ORDERED & DESTINATION																																		
IN TRANSIT UP																																		
IN TRANSIT DOWN																																		
WATER W. TURNABLE & SIZE (B) TRIANGLE A.	W	▲	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W																	
MILEAGE FROM CAPE TOWN & BETWEEN STATIONS.	14-18	9-63	24-1	32-23	39-24	44-7	5-62	46-79	6-50	53-52	5-63	59-35	6-65	66-21	6-28	74-48	5-52	80-28	5-56	85-75	5-64	94-59	2-5	93-64	6-46	100-32	6-73	105-25	4-8	123-45	5-56	125-18		
TELEPHONE T. PHONOPORE P. STATION CODE MARK	P	S.L.P.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
ACCOMMODATION IN AXLES.	64	54	78	76	50	42	124	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
LOADED INWARD	46	WILL BE EMPTY AT	78																															
SHEETS, ETC.																																		
PARTLY LOADED OUTWARD																																		
EMPTY SPARE																																		
EMPTY ALLOCATED																																		
SPACES FOR SMALL TIN RECEPTACLES REFERRED TO IN THE DESCRIPTION TO HOLD CARDS	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	EMPTY	LOADED	

Fig. 2. — Tableau du matériel roulant en usage à Caledon, division 1.

Explication des termes anglais :

- (1^{re} col.) — Hours of duty = Heures de service. — Position at = Situation à. — In transit to group 1^o = En transit vers le groupe 1^o. — Spaces for small tin receptacles referred to in the description to hold cards = Places pour les boîtes en fer blanc mentionnées dans la description et destinées à recevoir des fiches.
- (1^{re} et 2^e col.) — Water W. = Eau. — Turntable & size (B) = Plaque tournante et dimension. — Triangle ▲ = Triangle de voies. — Mileage from Cape Town & between stations = Distances de Cape Town et entre stations. — Telephone T. = Téléphone. — Phonopore P = Phonopore. — Station code mark = Désignation abrégée de la station. — Accomodation of axles = Nombre d'essieux que la voie peut recevoir.
- (2^e col.) — Up traffic to be cleared = Wagons à enlever, direction montante. — Down traffic to be cleared = Wagons à enlever, direction descendante. — Trucks required & still to be supplied showing date ordered & destination = Wagons demandés et restant à fournir, avec la date de la demande et la destination. — In transit up = En transit direction montante. — In transit down = En transit direction descendante. — Loaded inward = Chargés pour une station intérieure. — Sheets, etc. = Bâches, etc. — Partly loaded outward = Partiellement chargés pour une station extérieure. — Empty spare = Vides en réserve. — Empty allocated = Wagons vides attribués.
- (3^e col.) — Load = Charge. — For = Pour. — Panel of 1/4" silicate = Panneau en silicate de 1/4" (6 mm.).

Des étiquettes portant les noms des expéditeurs sont posées sur les wagons avant leur envoi aux voies de garage. Afin que les agents des gares s'intéressent plus vivement aux questions de ma-

tiériel roulant, on leur laisse l'entière responsabilité de l'approvisionnement en wagons et du dégagement des stations comprises dans leurs sections.

Grâce à l'application de ces méthodes,

TABLEAU 1.
Instructions concernant le « Control Advice ».

OBSERVATIONS.

De (inscrire le nom de la station).

Pour (inscrire le nom du garage non gardé).

A WAGONS CHARGÉS A ENLEVER, DIRECTION MONTANTE.

1^{er} message. — Indiquer chaque wagon séparément. Si la station destinataire est dans la section, indiquer le nombre de bâches, etc.

Tonnage total à indiquer pour les dispositions à prendre pour l'enlèvement.

Messages suivants. — Indiquer le numéro du wagon seulement.

B WAGONS CHARGÉS A ENLEVER, DIRECTION DESCENDANTE.

Comme pour A.

C WAGONS CHARGÉS RENTRANTS.

1^{er} message. — Indiquer les numéros des wagons, les bâches, etc., et l'heure approximative de libération.

Messages suivants. — Indiquer les numéros des wagons seulement et, s'il y a lieu, les changements de l'heure approximative de libération.

D WAGONS PARTIELLEMENT CHARGÉS SORTANTS.

1^{er} message. — Indiquer les numéros des wagons, la destination, les bâches, etc., nécessaires, et l'heure approximative à laquelle le chargement sera complet.

Messages suivants. — Ces wagons ne doivent pas être compris sous D dans les messages suivants à moins qu'il ne survienne un changement dans l'heure approximative à laquelle le chargement sera complet.

E WAGONS VIDES.

1^{er} message et messages suivants. — Indiquer chaque numéro de wagon séparément et le nombre total de bâches, cordes et chaînes.

F WAGONS VIDES ATTRIBUÉS A UNE STATION OU GARE POUR CHARGEMENT.

1^{er} message. — Indiquer séparément chaque wagon définitivement attribué à la station ou gare pour chargement ainsi que le nombre total de bâches, etc., attribuées.

Messages suivants. — De même, jusqu'à ce que le chargement soit commencé.

G WAGONS DEMANDÉS.

1^{er} message — Indiquer chaque wagon séparément à moins qu'il n'y en ait deux ou plusieurs identiques comme type, marchandises transportées, destination et date.

Messages suivants. — On ne répètera pas les détails, mais les rappels et demandes, etc., se feront sous forme de lettres ou télégrammes.

H ANNULATION DE DEMANDES DE WAGONS.

Donner les mêmes indications qu'en G aussitôt qu'une commande de wagon est annulée.

REMARQUES GÉNÉRALES.

Les wagons rentrant sous charge ne doivent pas être chargés pour une destination extérieure sans l'agrément du dépôt de contrôle.

Les expéditeurs doivent être encouragés à faire connaître leurs besoins en temps utile et d'une façon précise.

Le dépôt de contrôle décomptera les wagons attribués sur les réquisitions individuelles des stations; si le chargement n'est pas commencé à l'heure prévue, il faut demander l'autorisation du dépôt de contrôle avant d'employer le wagon à l'exécution d'un autre ordre.

Tous les wagons doivent être mentionnés dans les avis de situation adressés le matin et l'après-midi au dépôt de contrôle, mais les wagons figurant sous les rubriques C et D seront seulement rappelés dans les messages d'enlèvement expédiés aux autres heures dans les conditions indiquées par les observations ci-dessus.

Les numéros de wagons figurant sous les rubriques E et F doivent être répétés dans tous les avis.

TABLEAU 2. — Rubriques de l'avis de contrôle de matériel roulant

Rolling Stock Control Advice.

De

Pour Date Heure

A		B		C	
Numéro du wagon.	Destination.	Tonnage total.	Nature du transport.	Bâches, chaînes, cordes.	
D		E		F	
Numéro du wagon.	Bâches, etc.	Prêt vers.	Numéro du wagon.	Bâches, etc.	Prêt vers.
G		H		I	
Numéro du wagon.	Destination.	Bâches, etc.	Prêt vers.		
J		K		L	
Numéro du wagon.	Numéro du wagon.	Bâches.	Cordes.	Chaines.	
M		N		O	
Numéro du wagon.	Numéro du wagon.	Bâches.	Cordes.	Chaines.	
P		Q		R	
N°.	Type.	Trafic.	Destination.	Demandé pour le (date).	

la distribution du matériel est devenue plus uniforme et la connaissance que l'on a, avec ce système, des wagons chargés en transit est utilisée d'une façon si avantageuse qu'en automne et à d'autres époques de grande activité les demandes de wagons non exécutées ont été réduites d'au moins 50 %, par rapport aux chiffres relevés avant l'introduction du contrôle. On constate aussi une diminution du temps pendant lequel les wagons attendent d'être enlevés, et les « chassés-croisés » de wagons vides, souvent inévitables autrefois, sont maintenant pour ainsi dire inconnus. De temps en temps, une circulaire fait connaître à toutes les stations de la division le programme à suivre, en ce qui concerne, par exemple, le chargement de types particuliers à destination de certaines régions.

Personnel et méthodes téléphoniques.

On n'assigne pas de personnel supplémentaire aux stations de sous-contrôle; en effet, les chefs de station peuvent veiller à la distribution du matériel roulant avec plus d'exactitude et en moins de temps avec les tableaux qu'avec les grands imprimés employés autrefois. Sauf dans un ou deux cas, toutes les stations situées dans chaque zone de sous-contrôle emploient le téléphone pour communiquer avec la gare centrale et ce n'est que dans des cas exceptionnels qu'elles se servent du télégraphe. Avant l'adoption du contrôle, elles envoyaient tous les jours un télégramme relatif au matériel roulant, aussi la division 1 a-t-elle pu, à elle seule, réaliser une économie de plus de £2 000 par an sur le service télégraphique qui, dans cette région, était alors assuré par les soins du département postal.

Pendant les périodes de pénurie générale de matériel sur la division 1, on consulte la section matériel roulant du bureau des trains, située dans une salle contiguë, et l'on prend les dispositions nécessaires pour parer aux besoins du

moment, tels que les moyens de faciliter et d'activer les expéditions de laine à destination de bateaux qui vont arriver ou le chargement de grains dans les régions où les rapports signalent que les magasins sont pleins et les sacs empilés en plein air, etc. On se rend compte de la puissance des locomotives qui sont à la disposition des sous-contrôles, de façon à éviter que les trains aient une charge insuffisante. Nous donnons plus loin une description détaillée du bureau de contrôle divisionnaire de Cape Town.

Division 2.

La division 2 a son service central à Kimberley; elle comprend le territoire situé entre De Aar au sud, Bulawayo au nord et Klerksdorp à l'est. L'ensemble de la distribution et des mouvements du matériel roulant, sauf entre Mafeking et Bulawayo, est réglé par le bureau divisionnaire d'après les renseignements reçus des stations par téléphone et télégraphe, chaque jour à 2 h. 30 de l'après-midi, dans la forme représentée par le tableau 3. Les détails sont résumés dans un état consignnant les avis individuels.

Les wagons sont amenés et enlevés par des trains « collecteurs » d'après les instructions données par le bureau de contrôle aux gares d'origine des trains. Il n'est pas fait usage de tableaux noirs au bureau divisionnaire.

Division 3.

L'ensemble de la division 3 est contrôlé par le service central de l'inspecteur divisionnaire à Port Elizabeth; elle embrasse un territoire qui s'étend depuis De Aar, au nord, jusqu'à Port Alfred, à l'est et à Mossel Bay, à l'ouest. Elle a deux gares-frontières avec la division 4: Cookhouse et Rosmead. La centralisation des renseignements et l'organisation générale sont analogues à celles de la division 2, mais au lieu de résumer les rapports dans un état, on établit la

situation du matériel roulant sous forme graphique sur un tableau noir.

Division 4.

La division 4, dont le service central se trouve à East London, comprend la partie orientale de la colonie du Cap jusqu'aux frontières de l'Etat libre d'Orange. Cette division exploite un réseau de 993 milles (1 598 km.), avec 137 stations et garages. Les mouvements et la distribution du matériel roulant sont réglés d'East London avec le concours de deux bureaux de sous-contrôle, dont l'un est situé à Queenstown et l'autre à Burghersdorp. Les renseignements fournis par les stations sont très semblables en détail à ceux prescrits sur les autres divisions, mais les tableaux servant à montrer la situation offrent une disposition différente. Les noms des stations y sont peints dans leur ordre géographique et en face de chaque nom est fixé un groupe de chevilles portant les inscriptions « Sous charge », « Vides », « En transit » et « Garés ». Deux fois par jour, le bureau divisionnaire reçoit des rapports détaillés des stations individuelles situées dans le voisinage d'East London et des renseignements sommaires venant des sous-contrôles: il place alors des disques métalliques sur les chevilles qui se trouvent en regard des noms des stations intéressées. Des disques de différentes couleurs représentent des types de wagons et l'effectif de chaque type en gare est indiqué par un plus petit disque avec des chiffres, de sorte que les couleurs des grands disques restent visibles. Les véhicules en réparation, etc., sont marqués par une croix rouge au-dessus de la couleur correspondant au type (fig. 3).

Dans chacune des trois zones qui composent la division 4, certaines des gares principales reçoivent les renseignements nécessaires des petites stations situées dans leur voisinage et les transmettent au bureau de contrôle ou de sous-contrôle. Il est utile que les

gares-dépôts de machines soient au courant de la situation des voies de garage sur les sections respectives empruntées par les trains qu'elles expédient, car, de cette façon, elles peuvent prévoir les instructions du contrôle et les exécuter immédiatement. Différentes gares-dépôts et gares de bifurcation signalent aux bureaux de contrôle intéressés les wagons en transit. La zone contrôlée en détail par East London comprend 410 milles (660 km.) de lignes. Une place est réservée au pied du tableau de contrôle pour les renseignements sommaires fournis par les sous-contrôles.

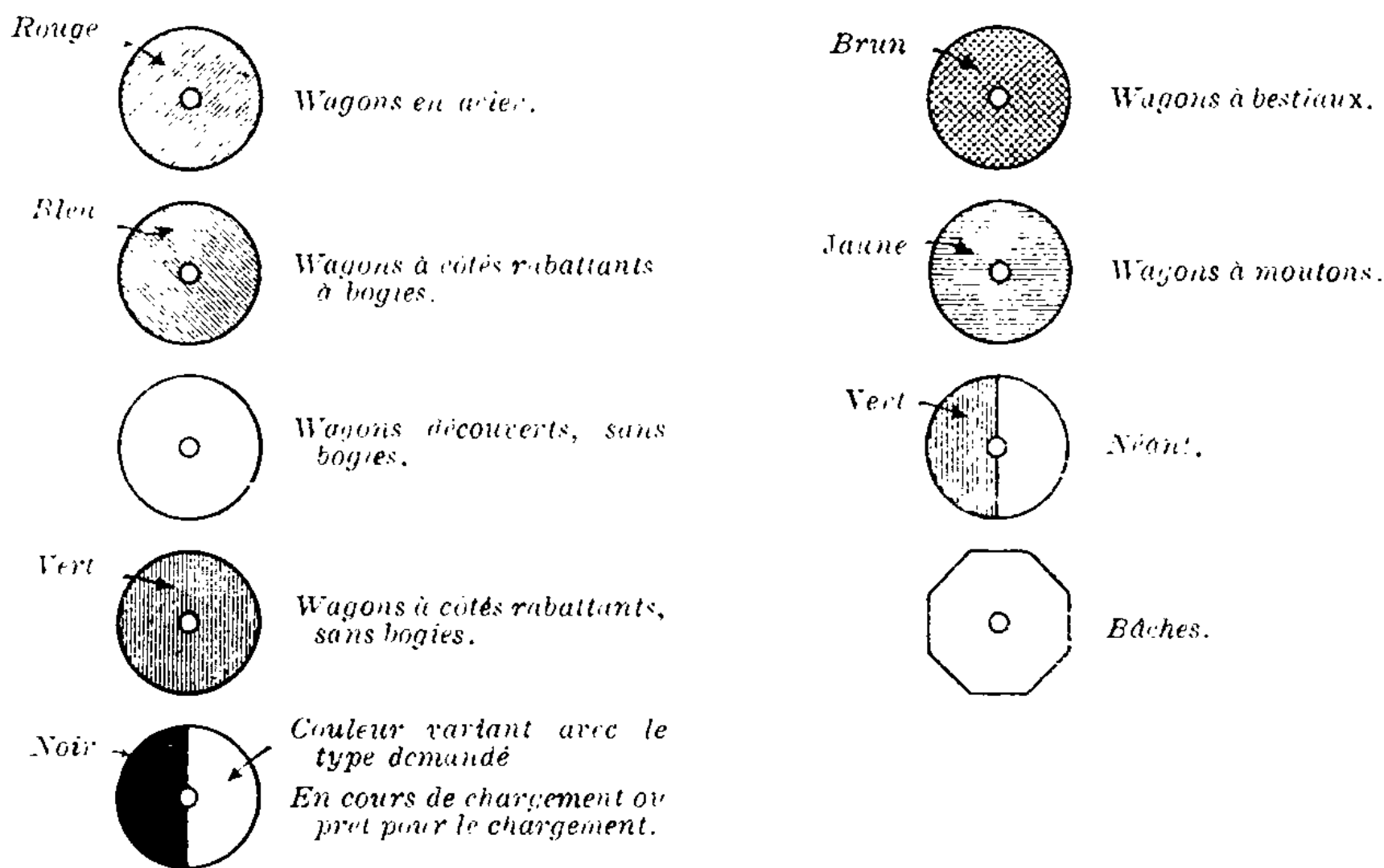
Division 5.

Cette division comprend l'Etat libre d'Orange; le bureau de contrôle se trouve à Bloemfontein, la capitale. Des sous-contrôles sont situés à Kroonstad, Bethlehem et Springfontein. Les stations de chacune des quatre zones envoient les détails de leur situation au point de vue des wagons une fois par jour, à midi ou plus tôt, suivant le service des trains sur les sections respectives. Autant que possible, les renseignements sont transmis par téléphone ou phonopore, dans d'autres cas par télégraphe sur des imprimés semblables à ceux employés par la division 2. La situation est représentée sur des tableaux par des disques de couleur comme ceux employés à Bloemfontein. Cependant, on utilise à Bloemfontein vingt-sept couleurs ou combinaisons de couleurs différentes. Les nombres de wagons sont indiqués par de petites plaques à chiffres.

En outre, chaque gare de bifurcation de l'Etat libre d'Orange est munie d'un tableau de contrôle sur lequel on inscrit les détails complets relatifs aux wagons qui se trouvent sur les embranchements. Les gares de bifurcation relèvent directement des bureaux de sous-contrôle respectifs et ne sont pas autorisées à distribuer des wagons. Mais les tableaux permettent aux chefs de ces gares de vérifier les mouvements des véhicules et l'état d'avancement du char-

gement ou du déchargement et d'aider par là le bureau de sous-contrôle à assurer la circulation du matériel roulant: de cette façon, on est certain d'obtenir le plus grand parcours commercial pos-

sible. Les tableaux installés aux bifurcations sont aussi d'une utilité considérable pour les inspecteurs. On a constaté que les moyens de communication mis à la disposition du personnel per-



Les types spéciaux de wagons, tels que les wagons à fruits à bogies et les wagons frigorifiques sans bogies, sont désignés par un disque blanc, portant en haut une lettre du code :

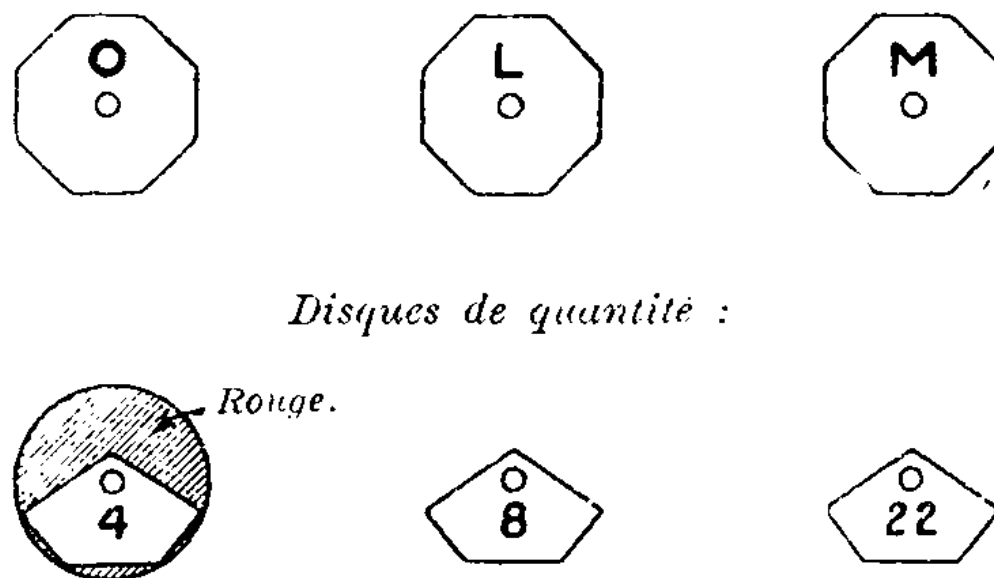


Fig. 3. — Disques indicateurs employés dans la division 4 pour le tableau de contrôle d'East London.

mettent un contrôle efficace et économique. On n'a d'ailleurs pas eu besoin de renforcer le personnel pour ce service.

Division 6.

Cette division comprend tout le territoire de Natal; elle a son siège cen-

tral à Durban. Le système de contrôle s'étend de Durban à Ladysmith, soit sur une distance de 190 milles (306 km.), et est divisé en trois districts. Le district de Durban s'arrête à Umlaas Road, sur la grande ligne, et comprend en outre les lignes côtières du nord et du sud. Le district de Maritzburg s'étend d'Um-

laas Road à Mooi River, et le district de Ladysmith de Mooi River à Ladysmith.

On a installé des téléphones du type « Western Electric Selector », et pour éviter les engorgements, on a raccordé au circuit une station sur trois qui est chargée de recevoir les renseignements de celles situées de part et d'autre par phonopore et de les transmettre au contrôle avec ses propres avis.

A l'aide des renseignements réunis comme il vient d'être dit, le bureau du contrôle règle chaque jour, vers 7 heures du matin et 2 heures du soir, le service des trains et la distribution des wagons. Les contrôles de Maritzburg et de Ladysmith fournissent des renseignements sommaires au contrôle de Durban et établissent leur service des trains après s'être concertés avec ce dernier.

Au lieu de tableaux servant à représenter la situation graphiquement, on emploie une vingtaine d'imprimés différents et c'est d'après ceux-ci que les contrôleurs préparent leurs instructions aux stations.

On suit de près les charges des locomotives et l'on analyse la proportion qui existe entre les charges remorquées et la puissance de traction des machines. La marche des trains est portée sur des graphiques qui sont remis aux employés chargés de vérifier les feuilles de route des chefs de train, pour leur permettre de se rendre compte des retards. Cette division a un très gros trafic de houille destinée à être embarquée; de plus, les raffineries de sucre et autres industries situées dans la zone du littoral nécessitent un grand nombre de wagons.

Division 7.

La division 7, dont le siège central se trouve à Johannesburg, embrasse l'ensemble du Transvaal, à l'exception des lignes situées au nord et à l'est de Pretoria et au sud de Klerksdorp. Une importante fonction des bureaux de contrôle de cette division consiste à approvisionner les charbonnages d'un grand

nombre de wagons pour être chargés, surtout à destination des mines d'or et en outre à destination du littoral pour l'exportation et pour les soutes des navires. A Johannesburg, la situation n'est établie que sur des imprimés.

Des rapports de gare sont téléphonés ou télégraphiés au bureau de contrôle, à des heures régulières (le tableau 4 reproduit un spécimen d'une partie d'un de ces imprimés) qui sont fixées d'après l'horaire du service des trains « collecteurs ». La principale considération est l'allocation d'un temps suffisant pour qu'on puisse résumer la situation et envoyer à chaque station l'avis relatif à la distribution, ainsi que pour donner des instructions aux chefs de train dans les gares de départ. L'échelonnement des heures pour la transmission des rapports présente l'avantage de répartir le travail télégraphique et d'éviter l'encombrement qui serait la conséquence inévitable de l'établissement d'une heure fixe et uniforme pour l'envoi des rapports de gare détaillés. Avant l'introduction du contrôle, des rapports sommaires étaient soumis par toutes les stations à la même heure.

Certaines stations sont tenues de fournir au contrôle des renseignements sur les trains qui en partent ou qui les franchissent; joints aux rapports de gares, ces renseignements permettent au personnel du contrôle de donner les instructions nécessaires concernant la distribution.

Division 8.

La division 8 comprend la zone située au nord et à l'est de Pretoria; le bureau divisionnaire qui contrôle le matériel roulant est établi dans cette ville. La situation du matériel roulant se voit sur des tableaux sur lesquels sont tendus des fils par groupes de sept, représentant les sept jours de la semaine. La tension de ces fils est assurée d'une façon analogue à celle des cordes d'un piano. Les places réservées aux

TABLEAU 4. — Spécimen d'une partie du rapport de gare téléphoné ou télégraphié au bureau de contrôle de la division 7.

Distribution et enlèvement des wagons. — Instructions permanentes pour la division 7.

SECTION.	La station de S. T. R. au bureau de contrôle à	Départ du train collecteur.	Stations à aviser des distributions et enlèvements et heure de réception de l'avis du bureau de contrôle.	Observations relatives aux distributions et enlèvements.
Klerksdorp-Bank . . .	11.0 matin.	401 de K. P. R. 1.10 matin (excepté lundi).	Klerksdorp, 3.0 soir. . . .	Les wagons demandés qui ne sont pas disponibles dans la section seront fournis par Klerksdorp. Les wagons chargés entrant dans la composition du 400 MONTANT, à destination de la section, seront obtenus de Randfontein et compris dans la distribution. Les wagons chargés qui se trouvent à Klerksdorp à destination de la section seront compris dans le rapport et l'on en tiendra compte en fournissant les wagons demandés.
Bank-Klerksdorp . . .	11.0 matin.	400 de B. R. R. 9.15 matin (exc. dimanche).	Braamfontein, 5.0 soir. . . .	
Krugersdorp-Zeerust. .	2.30 soir.	316 de K. G. R. 8.10 matin (exc. dimanche).	Krugersdorp (copie à B. R. R.), 5.0 soir.	Les wagons vides seront fournis par Braamfontein s'il n'y en a pas de disponibles à Krugersdorp.
Zeerust-Krugersdorp. .	2.30 soir.	315 de Z. S. T. 6.0 matin (exc. dimanche).	Zeerust, 5.0 soir.	Krugersdorp et Zeerust comprendront dans leurs rapports les wagons chargés en gare pour la section et l'on en tiendra compte dans la distribution du matériel destiné à être enlevé par le 319 ou d'autres trains. Les trains directs seront avisés directement à Zeerust avec la mention "CONTINUER".
Zeerust-Mafeking . . .	2.30 soir.	Sections contrôlées par Zeerust pour tous les approvisionnements et enlèvements. Le bureau de contrôle prêter son concours selon les besoins.
Canada-Evaton.	2.30 soir.	476/7 de B. R. R. 7.0 matin (exc. dimanche).	Braamfontein, 5 soir	Drift comprendra dans son rapport de gare de 2 h. 30 soir les wagons vides et les wagons chargés disponibles pour la section, et l'on tiendra compte de ceux-ci en satisfaisant les demandes. Braamfontein fournira, le cas échéant, le solde nécessaire dans la section.
Evaton-Canada.	2.30 soir.	1122 de Drift 6.45 soir (exc. dimanche).	Viljoens Drift, 4 soir	
Springs-Breyten	7.0 matin et 4.0 soir.	677 de G. M. R. 10.55 matin (exc. dimanche). 673 de G. M. R. 1.50 matin (exc. samedi et dim.).	Germiston, 8.0 matin. . . .	Springs fera connaître à 7 h. matin et 5 h. soir les wagons vides disponibles pour le 677 et le 673, et l'on en tiendra compte en déterminant les fournitures à faire par Germiston. On tiendra compte de la charge du 677 en fournissant le solde des besoins de la section par le 673, et inversement.
Breyten-Springs	Voir observations.	686 de Bethal 12.30 soir (exc. dimanche).	Bethal, 10.0 matin	Bethal comprendra dans son rapport de gare les wagons chargés en main pour la section de Bethal à Springs et l'on en tiendra compte dans la distribution. Kinross, Trichardts et Bethal présenteront un rapport de gare à 7 h. matin et y comprendront les enlèvements définitivement prévus pour le 686 montant. Endicott, Devon, Leslie, Davel et Estantia présenteront un rapport de gare à 4 h. soir et y comprendront les enlèvements approximativement prévus pour le 686 montant du lendemain; les enlèvements définitifs seront télégraphiés à 7 h. matin. Le 671 descendant des dimanches sera complété par des wagons vides pour Breyten; Bethal fera continuer le 341 descendant.
Bethal-Volksrust. . . .	Voir observations.	Service tri-hebdomadaire.	...	Section contrôlée par le chef de gare de Volksrust, avec le concours du chef de gare de Bethal. Les wagons fournis pour la section de Bethal à Amersfoort (inclus) seront expédiés via Bethal, le solde sera fourni via Volksrust; on tiendra compte des wagons rentrants et vides qui se trouvent dans la section.
Apex-Witbank.	2.30 soir.	807 de G. M. R. 4.50 matin (exc. dimanche).	Germiston, 5.0 soir.	Toutes les demandes de cette section seront satisfaites par Germiston sauf les wagons vides prêts à être enlevés qui viennent d'Apex et de Geduld et qui répondent aux besoins.
Witbank-Apex	2.30 soir.	804 de W. I. T. 1.10 matin (exc. dim. et lundi).	Witbank, 5.0 soir.	Tous les wagons vides en réserve seront envoyés à Witbank.

stations varient avec l'importance du trafic qu'elles assurent ordinairement et se suivent dans l'ordre géographique.

Chaque wagon est indiqué par une petite rondelle en papier fort ou en carton mince, que l'on fixe sur les fils à l'aide d'une agrafe. Le numéro du wagon et la lettre désignant son type sont inscrits sur les rondelles, de même que le numéro du train qui a amené le wagon à la sta-

tion. On emploie des rondelles de différentes couleurs pour désigner les wagons en réparation, les wagons garés pour manque de matériel de traction, etc., et l'on trace des traits au crayon bleu pour marquer les opérations de chargement et de déchargement (fig. 4); on fait ces marques à mesure que les conditions se modifient.

Les stations téléphonent ou télégra-

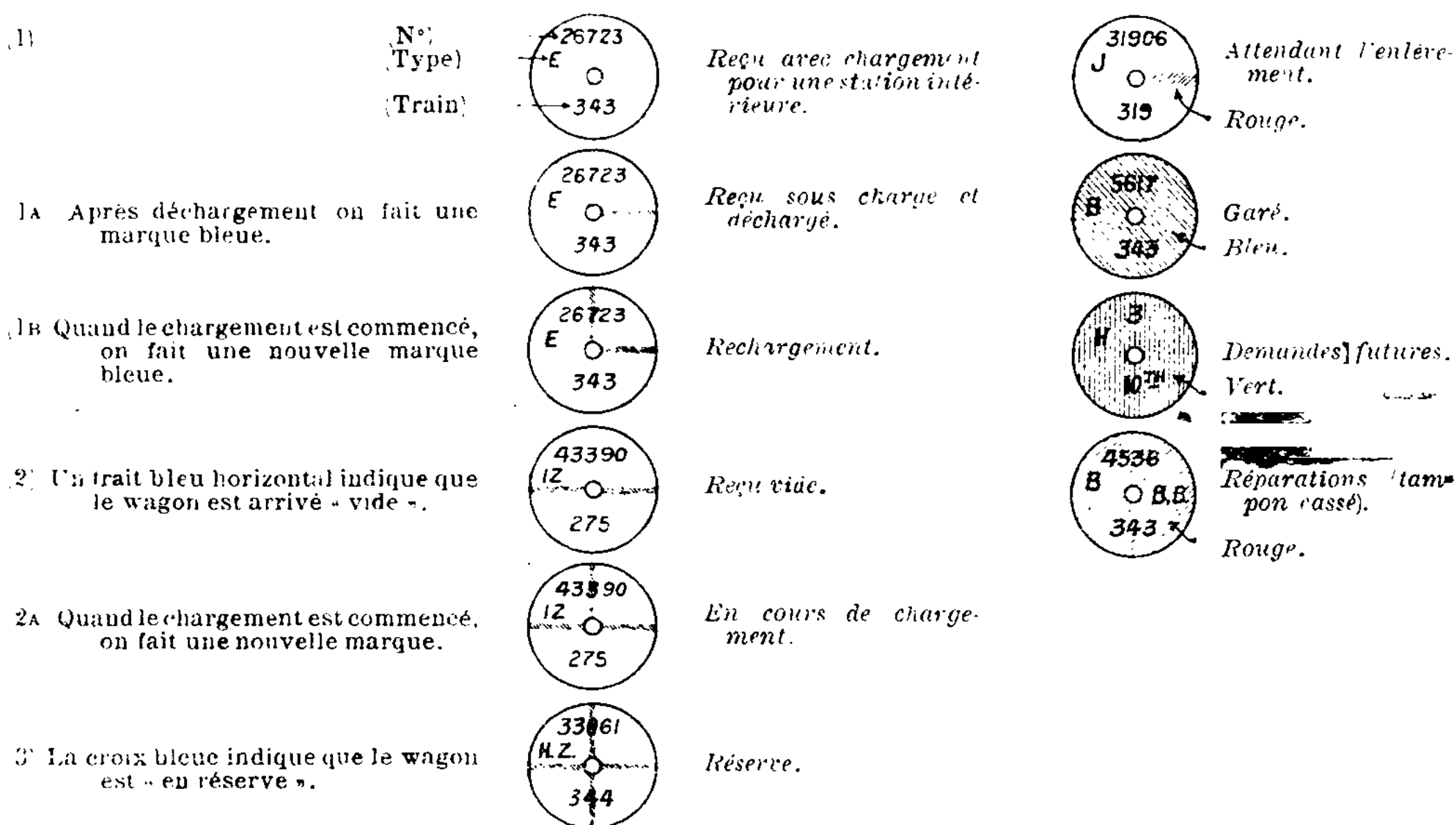


Fig. 4. — Disques d'identification employés dans la division 8.

phient les renseignements deux fois par jour (sauf les dimanches et jours de fête) et les gares-dépôts fournissent au bureau de contrôle des renseignements supplémentaires au sujet de la destination et du type des wagons qui entrent dans la composition de chaque train expédié. Comme dans la division 7, le service des télégraphes est entre les mains de l'Administration des chemins de fer.

Numéros des wagons.

Les seuls offices de contrôle qui prennent note des numéros des différents

wagons sont le bureau divisionnaire de Pretoria et les sous-contrôles de la division 1. Dans le premier, on n'inscrit les numéros que pour les stations d'importance secondaire. Aux sous-contrôles qui dépendent du bureau divisionnaire de Cape Town, on n'éprouve aucune difficulté à noter jusqu'à 200 wagons individuels par jour, quand même la zone dans laquelle ils circulent ou stationnent s'étend à 150 ou 200 milles (250 ou 300 km.), pourvu qu'il n'y ait pas plus d'une vingtaine de stations dans la zone du sous-contrôle intéressé. Les conditions qui nécessitent l'enregistrement

des numéros des wagons sur ces deux divisions sont exceptionnelles, et les détails relatifs à l'usage que l'on fait des numéros ne présenteraient pas un intérêt général.

Sud-ouest africain.

La dernière division est celle comprenant le Protectorat du sud-ouest africain, où le système du contrôle n'a pas encore été introduit.

BUREAU DE CONTROLE DIVISIONNAIRE DE CAPE TOWN.

Le bureau de contrôle se trouve au service central à Cape Town, dans une salle de 11 m. 30 × 6 m. 10, contiguë au bureau des trains et divisée en deux parties par une voûte. Des agrandissements sont prévus à une extrémité. D'un côté de la voûte se tient le chef de bureau, et de l'autre des pupitres sont disposés autour de la salle.

Les tableaux de contrôle sont en « hylo plate » vert dont la surface se prête bien au tracé des diagrammes, etc., sans que la couleur blesse les yeux. On peut employer de la craie blanche ou de couleur, les inscriptions s'effacent aisément. Des croquis de plans de stations donnent clairement les indications habituelles, savoir la longueur kilométrique, le nombre d'essieux que peut recevoir chaque voie accessoire, les grues hydrauliques, les ponts tournants ou plaques tournantes, les fosses à piquer le feu, les ponts à bascule, etc., ainsi que les rampes aux abords des stations, qui sont souvent fortes en Afrique Australe, et les temps de parcours entre stations des trains de voyageurs, de marchandises à marche accélérée et de marchandises ordinaires.

Indication des trains.

Le tableau est muni de trous dans lesquels on introduit des chevilles en bois de couleur représentant différentes classes de trains. De petits disques en ivo-

rine, portant le numéro et la classe de la machine, sont enfilés sur les tiges des chevilles. Des agrafes fixées également sur les chevilles servent à recevoir les fiches de trains; les marches sont inscrites sur le recto de ces fiches, les détails relatifs aux charges et, s'il y a lieu, aux services intermédiaires à assurer, sont reproduites au verso. Le recto d'une de ces fiches est reproduit dans le tableau 5. Le verso est réglé, pour servir de liste des véhicules.

Les pupitres sont légèrement échan-crés afin de permettre aux employés du bureau de contrôle d'atteindre les tableaux sans se lever de leurs fauteuils.

Indication des wagons.

La situation du matériel roulant à chaque station est indiquée sur de petites plaques en acier, découpées dans des ressorts de wagons que l'on a récupérés sur le tas de vieilles matières. Ces plaques sont aimantées, puis fixées aux tableaux par des vis dont les têtes se trouvent sur la face arrière de ceux-ci. Afin d'assurer l'adhérence égale des disques dont il est question plus loin, les plaques en acier sont placées sur le tableau avant d'être aimantées, et marquées de façon que les dessus et les dessous soient des pôles nord et sud, car la puissance serait inégale si les pôles se trouvaient aux extrémités. Les dimensions des plaques ne dépassent pas 15 × 5 cm.; lorsqu'une plus grande surface est nécessaire, on en met deux ou plusieurs l'une à côté de l'autre, sans qu'elles se touchent. La surface des plaques répond approximativement à la capacité des gares qu'elles représentent, suivant la même échelle que les noms imprimés de wagons décrits ci-après.

Les wagons sont indiqués par des disques en fer doux de Suède, également récupérés sur la ferraille et provenant de transformateurs et de dynamos. Les noms et les lettres abrégatives des divers types de véhicules sont

TABLEAU 5.

**Fiche d'indication de train,
contrôle de Cape Town.**

Classe de Train Date..... 192....
 Train n° Machine n° Classe.....
 Dépôt ou équipe
 Chef de train..... Mécanicien..... Chauffeur.....
 Relève.....
 Prise de service..... Sortie de service.....
 Relève : Prise de service Sortie de service.....

Station.	Heure prévue.		Heure réelle.		Observations.
	Arr.	Dép.	Arr.	Dép.	
C. Tn.					
Wstk.					
S. Rr.					
Obsy.					
Mow.					
Rose.					
Rond.					
Nlds.					
C'mt.					
W'bg.					
Pstd.					
Dp. Rr.					
Rtrt.					
Lsde.					
Mzbg.					
S. Jas.					
K. Bag.					
Fh. Hk.					
20 M.					
Gncn.					
S'tn.					

Observations :

imprimés sur des feuilles de papier de telle manière que chaque feuille renferme un bloc de wagons de dimensions proportionnelles à l'effectif de son type en service local (voir fig. 13). Chaque wagon à quatre et à huit roues occupe une place de 13×6.5 mm. et, respectivement, de 25×6.5 mm. Les feuilles sont collées tout entières sur le fer avec du vernis de laque à l'alcool et découpées à l'emporte-pièce. Les petits blocs de wagons ainsi obtenus sont de nouveau coupés en quantités désirées d'un ou de deux, etc., et conservés dans des tiroirs plats. On se sert des disques jusqu'à ce qu'ils soient trop sales pour être rapidement reconnus, après quoi on les jette. Ils durent ordinairement trois ou quatre mois. Au moment de leur mise en usage on essaya plusieurs méthodes de manipulation des petits disques, mais au bout de quelques semaines, les contrôleurs n'éprouvèrent aucune difficulté à les placer sur les aimants ni à les en retirer sans appareils spéciaux.

Différentes teintes de papier permettent de distinguer facilement entre les wagons vides et chargés, demandés et en réserve ou en réparation, etc.; des couleurs serviraient aussi à indiquer le propriétaire, mais jusqu'à présent, on n'a eu besoin d'employer que deux indications, savoir le rouge pour les wagons chargés et le blanc pour les wagons vides. En Afrique Australe, il n'existe heureusement pas beaucoup de wagons appartenant à des particuliers; d'autre part, les wagons de compagnies étrangères ne circulent pas sur les lignes de l'Union dans des proportions suffisantes pour nécessiter un traitement spécial. On se figurera peut-être qu'il est difficile de passer du rouge au blanc, ou inversement, mais ceci peut se faire promptement en plaçant un disque d'une autre couleur sur le dessus d'une partie de celui qui se trouve déjà sur le tableau.

En pratique on constate que les employés du bureau de contrôle savent

ce qu'on fait ou ce qu'on a l'intention de faire de chaque wagon individuel figurant sur leur tableau, à peu près comme un chef de manœuvre se rappelle ses instructions concernant tous les wagons qui se trouvent dans sa gare. Cette méthode de représentation visible des renseignements recueillis affecte une forme très compacte, et on a reconnu qu'elle se prêtait au contrôle d'un grand nombre de véhicules. Elle présente aussi l'avantage très appréciable d'accuser l'état d'embouteillement ou de dégagement des gares qui dépendent du contrôle. L'embranchement de Simonstown, par exemple, avec vingt-quatre stations, pouvant recevoir 1 700 essieux, est représenté sur un tableau de $1\text{m}.37 \times 0\text{m}.30$; les plaques en acier occupent environ le sixième de la surface.

Moyens de communication.

A l'intérieur et autour de Cape Town, il existe depuis de longues années, un service téléphonique étendu du système à batterie centrale, appartenant au département gouvernemental des postes, et presque chaque station de la zone du contrôle divisionnaire est relié à un poste central de ce réseau téléphonique. De plus, les cabines de signaleurs des environs étaient reliées à la gare terminus de Cape Town par des lignes omnibus. Sur l'embranchement de Simonstown, qui est la plus importante ligne de trains de voyageurs, des appareils téléphoniques à sélecteurs Gill furent installés il y a quelques années.

Pour les besoins du « contrôle des trains », on a placé dans le bureau de contrôle un petit tableau ayant quatre lignes qui mènent au poste du service central du chemin de fer, avec ses deux cent cinquante connexions « à batterie centrale » et ses seize liaisons avec le bureau central de la poste. Il y a, en outre, deux lignes directes aboutissant à ce dernier poste, des lignes directes de communication avec les principaux fonctionnaires du service central (sur

leurs appareils d'intercommunication intérieure) et avec les remises de locomotives, les gares à voyageurs et les chefs de manœuvre de toutes les principales gares à marchandises. Toutes les lignes omnibus existantes ont été prolongées jusqu'au tableau du bureau de contrôle, avec deux nouvelles lignes omnibus commandées quelques années auparavant, mais dont l'installation a été retardée par le manque de matériaux pendant la guerre. Chacun des employés du bureau de contrôle a un téléphone portatif à magnéto et, par un simple changement, le poste peut recevoir à la fois les appels par batterie centrale et les appels magnétiques, l'un des systèmes étant mis en communication avec l'autre, sans qu'il en résulte un dérangement des indications lumineuses dans les postes à batterie centrale.

Pour éviter la réception des appels magnétiques des circuits omnibus, qui sont naturellement utilisés d'une façon continue entre cabines, etc., les indicateurs à volets de ces lignes ont été modifiés en vue de leur fonctionnement au courant continu. A cet effet, on emploie une batterie dont un côté est mis à la terre. Pour fermer le circuit, on appuie sur un bouton-poussoir ordinaire, à l'extrémité côté station : l'une des bornes du bouton est à la terre, l'autre est divisée et reliée aux lignes. Des commutateurs à bascule sont insérés sur le tableau dans les circuits des lignes omnibus pour le cas d'apparition de fautes de terre qui empêcheraient le relèvement des indicateurs à volet.

Tous les circuits omnibus sont du type à retour métallique, et les appels extérieurs sont assurés par l'énergie venant du bureau central de la poste. Comme les indicateurs transformés du tableau du poste ont été mis à la terre, on a reconnu nécessaire d'intercaler un transformateur 1:1 dans le circuit de sonnerie. La figure 5 montre le schéma de montage pour le fonctionnement combiné à batterie centrale et à magnéto,

les appels par circuits omnibus et la connexion des appareils d'intercommunication intérieure.

Des couvre-tête et couvre-poitrine sont fournis avec les téléphones à magnéto, et des « jacks » disposés en parallèle sont

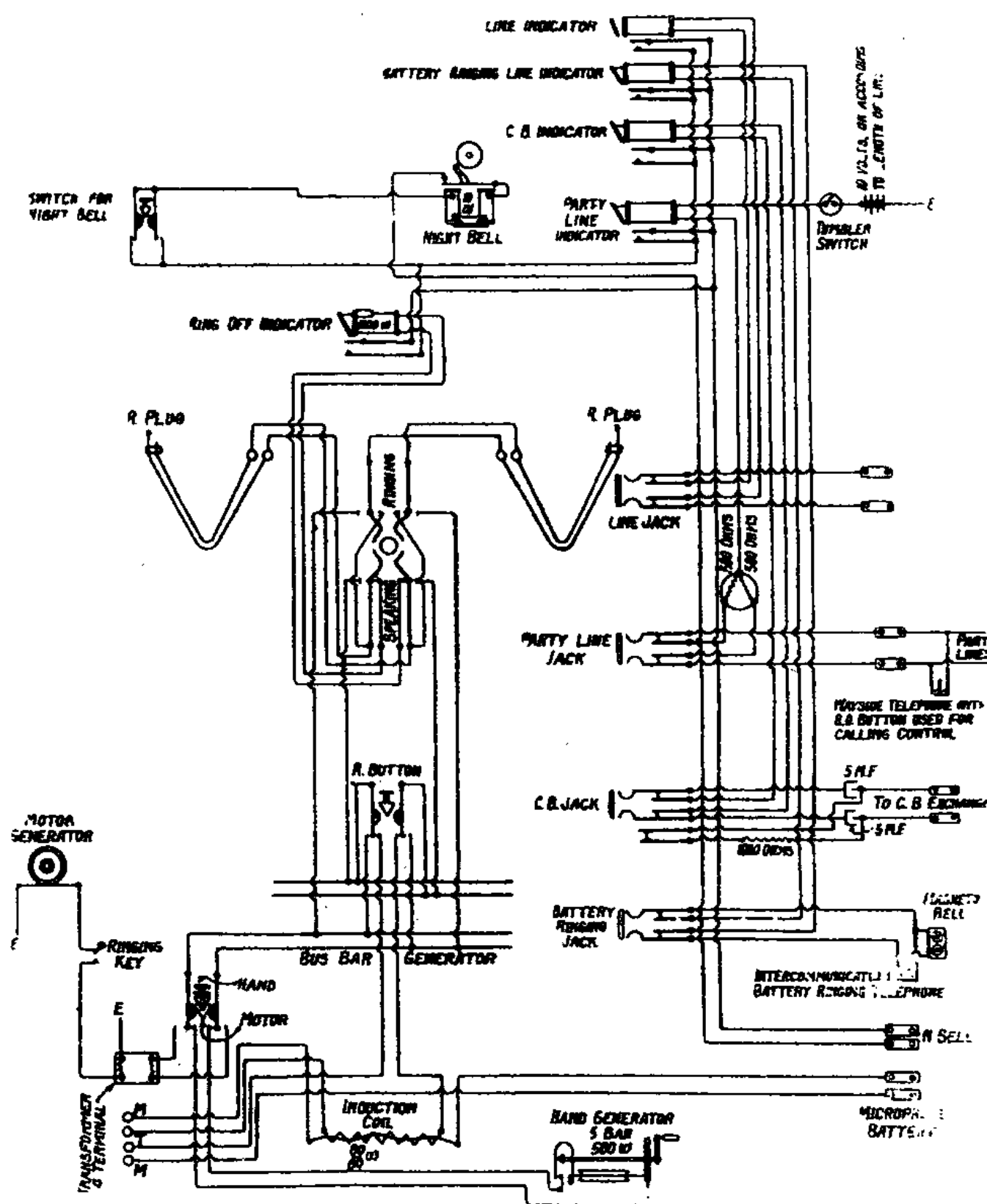


Fig. 5. — Schéma de montage des circuits sur le tableau de distribution du téléphone à magnéto ligne 25, bureau de contrôle de Cape Town.

Explication des termes anglais : Switch for night bell = Interrupteur pour la sonnette de nuit. — Ring off indicator = Indicateur de fin de conversation. — R. plug = Bouchon de sonnerie. — Speaking = Téléphone. — Ringing = Sonnerie. — Motor generator = Moteur-générateur. — Ringing key = Clé de sonnerie. — Transformer 4 terminals = Transformateur à 4 bornes. — R. Button = Bouton de sonnerie. — Hand motor = Moteur à main. — Bus bar = Barre omnibus. — Induction coil = Bobine d'induction. — Ω = Ohms. — Line indicator = Indicateur de ligne. — Battery : ringing line indicator = Pile : indicateur de ligne à sonnerie. — C. B. indicator = Indicateur du tableau de contrôle. — Party line indicator = Indicateur de ligne individuelle. — Line jack = Jack de ligne. — Hand generator = Dynamo à main. — 10 volts or according to length of line = 10 volts ou une autre tension suivant la longueur de la ligne. — Tumbler switch = Commutateur à bascule. — Party lines = Lignes individuelles. — Wayside telephone &c. = Téléphone de route avec bouton servant à appeler le contrôle. — To C. B. exchange = Au poste central de contrôle. — Magneto bell = Sonnerie à magnéto. — Intercommunication battery ringing telephone = Téléphone d'intercommunication à sonnerie par batterie. — N. bell = Sonnerie neutre. — Microphone battery = Pile de microphone.

fixés aux petits supports sur lesquels se trouvent les téléphones, de façon que

dans les circonstances exigeant une attention exceptionnelle de la part du

contrôleur, cet agent ait les deux mains libres pour écrire, etc.

Les communications sont données par un jeune homme qui transmet les appels à l'employé du bureau de contrôle chargé de la section ou de la question dont il s'agit, ou à un de ses collègues, si celui-là est déjà occupé. Ce système est aussi très utile pour éviter les pertes de temps aux employés du bureau de contrôle qui seraient obligés de passer, dans bien des cas, par deux ou trois postes et trouveraient peut-être le numéro ou la personne demandée, occupé momentanément. Les employés du bureau de contrôle indiquent simplement à l'agent du poste central le nom de celui qu'il faut sonner; cet agent est généralement occupé à transmettre cinq ou six appels différents. Il garde ceux-ci sur la ligne si l'employé du bureau de contrôle qui a demandé l'appel cause avec une autre personne.

Le département postal accorde au bureau de contrôle la priorité des appels sur les lignes directes, dans les deux sens, en cas d'avaries de machines, d'affouillements, etc. Le poste central du chemin de fer lui donne la priorité, chaque fois qu'il la demande. D'après les instructions données à ceux qui utilisent le circuit omnibus, ces derniers doivent céder le pas au Contrôle dans tous les cas, sauf quand il s'agit de messages de cabine à cabine au sujet de mouvements de trains, messages qui sont nécessairement brefs. Toutes les mesures sont prises pour amortir le bruit dans le bureau de contrôle. Les sonneries ont été retirées des appareils téléphoniques, des nattes sont posées sur le plancher et les phonopores communiquant avec les sous-contrôles éloignés sont placés dans une armoire matelassée.

Outre les téléphones et circuits omnibus de la poste, il y a deux circuits téléphoniques sélecteurs. L'embranchement de Simonstown, de 22 1/2 milles (36 km.) de longueur, avec vingt-quatre stations, a un sélecteur Gill.

La partie de la grande ligne comprise entre Cape Town et Worcester, d'une longueur de 109 1/4 milles (176 km.), a vingt stations et cabines reliées à un « Western Electric Selector » du dernier modèle, employant le courant alternatif pour les appels sélectifs. C'est un appareil qui donne de très bons résultats, la transmission de la parole et la sonnerie sont excellentes. Ces appareils ont été décrits dans la *Railway Gazette*, mais une particularité probablement tout à fait exceptionnelle est leur montage sur de petites tables pivotantes traversées par les fils en leur milieu. De cette façon, les employés, assis des deux côtés, peuvent facilement se servir des appareils.

Le circuit est constitué par des fils de cuivre de 60 kgr. par km., et les lignes sont transposées tous les 800 mètres, afin d'empêcher l'induction. De petites boîtes d'essai avec une paire de menottes en U sont montées sur les tableaux des stations, et des instructions imprimées pour l'exécution d'un essai simple sont collées à côté. Les défauts en ligne ou les dérangements d'appareils peuvent être localisés très rapidement par les contrôleurs qui envoient aussitôt un avis au monteur le plus proche. Sur la section de Cape Town, à Worcester, les stations sont espacées de 5 à 10 milles (8 à 16 km.).

Transmission de l'heure.

Chacun des contrôleurs a devant lui une petite pendule électrique « à pulsomètre » qui reçoit toutes les demi-minutes des impulsions d'une maîtresse-horloge actionnant toutes les pendules de la gare terminus de Cape Town. Un courant électrique horaire, partant de l'Observatoire royal, situé à une distance d'environ 3 milles (5 km.), sert à régler la maîtresse-horloge. Les pendules des stations suburbaines ont un réglage horaire par courant électrique, et toutes les autres stations reçoivent un signal d'heure journalier.

Méthodes de travail.

Le bureau divisionnaire de Cape Town exerce à la fois le contrôle détaillé des trains et le contrôle du matériel roulant sur les stations avoisinantes. Les méthodes de contrôle des trains se rapprochent beaucoup de celles appliquées dans d'autres pays, mais le contrôle du matériel roulant décrit plus haut présente probablement quelques particularités nouvelles.

Sur la section de Cape Town à Worcester, chaque station annonce les mouvements de tous les trains et le contrôleur déplace les broches correspondantes et inscrit les heures sur les fiches de trains. Les situations des gares sont téléphonées deux fois par jour sous une forme analogue à celle employée pour les sous-contrôles, mais sans numéros de wagons. Les mesures concernant l'enlèvement des wagons sont prises par le bureau de contrôle qui donne aux gares-dépôts des instructions pour laisser passer ou ajouter certains wagons qui, détachés à destination, permettront de recueillir un tonnage prédéterminé à certains points particuliers de l'itinéraire.

Les conducteurs des trains collecteurs emportent des imprimés indiquant, d'une façon détaillée, le service que leurs trains doivent assurer. Le contrôle fait connaître aux stations les trains qui doivent prendre ou laisser des wagons, ainsi que la quantité de marchandises qu'il faut transborder à quai, ce qui permet au personnel des stations de passage de prendre des dispositions pour les heures de repas. Des détails sur les charges de trains sont envoyés par le point de départ à chaque extrémité de la section contrôlée, ainsi que par les sous-contrôles au sujet des trains d'embranchements se dirigeant vers la grande ligne, et les détails sont portés sur le verso des feuilles de train.

Les employés du bureau de contrôle placent ou retirent les disques représentant les wagons sur les aimants, à mesure que les wagons arrivent aux

stations ou les quittent, de sorte qu'ils ont sous les yeux une reproduction de la situation effective dans chacune des gares placées sous le contrôle direct de leur bureau. Les détails téléphonés sur les situations des gares servent à vérifier les indications du tableau et montrent si les instructions du contrôle ont été exécutées. On emploie aussi peu d'imprimés que possible, mais il faut inscrire les renseignements sommaires venant des sous-stations.

Relève du personnel des trains.

Lorsqu'on voit par les tableaux que des agents de train ont été de service pendant de longues heures, on fait le nécessaire pour envoyer une relève, et les agents sont avisés du point où ils seront relevés. Si ceci n'est pas possible, une partie du service que le train en retard devrait assurer est reportée sur d'autres trains et la marche du train en retard est accélérée par ce moyen et par tous autres.

Machines de gare.

Le service des machines de manœuvre employées dans les gares de marchandises des environs de Cape Town est surveillé de près, et l'on profite de tous les moments de répit pour faire de petits parcours avec des wagons qui peuvent, grâce à ce moyen, être mis en place pour déchargement ou, s'ils sont chargés pour une destination extérieure, être accrochés à un train arrivant plus tôt à destination que les trains de marchandises ordinaires.

Trains spéciaux.

Les horaires et annonces des trains spéciaux de voyageurs, marchandises et ballast se font par les soins du bureau de contrôle, qui est également chargé d'établir, avec le concours des fonctionnaires des dépôts, le service des machines et le service des agents de train.

Surveillance des mécaniciens.

S'il arrive qu'un mécanicien perde du temps ou soit obligé de réduire la charge à cause d'une avarie ou du mauvais fonctionnement de la locomotive, le personnel du contrôle en avise par téléphone l'ingénieur de traction, afin que celui-ci puisse prendre les dispositions nécessaires pour qu'on aille examiner la machine dès son arrivée et avant que le mécanicien signe sa sortie de service.

Trains de voyageurs suburbains.

Les trains de banlieue desservant l'embranchement de Cape Town à Simonstown transportent environ 80 000 voyageurs par jour, et pendant les heures de grande affluence ils arrivent à la gare terminus ou la quittent en se suivant à des intervalles de deux ou trois minutes. Il n'est exercé aucun contrôle sur ces trains, à moins qu'une avarie de machine ou une autre circonstance ne fasse craindre une perturbation dans le service. Dans ce cas, le bureau de contrôle est immédiatement avisé, et en s'aidant du graphique des trains inséré dans son pupitre et éclairé d'en bas, qui indique tout le roulement de locomotives et le service des quais, le contrôleur envoie les instructions nécessaires pour que les voyageurs arrivent à destination avec le moins de retard possible; en outre, il prend des mesures pour le prompt déblaiement de la voie si elle est encombrée de débris ou d'obstacles.

Récemment, une collision, qui se produisit juste avant l'heure animée du repas de midi, occasionna l'obstruction des voies de banlieue montante et descendante, à 16 milles (26 km.) de Cape Town; or, le service fut si bien rétabli par le personnel du contrôle que les voyageurs qui se trouvaient du côté gauche de l'obstruction n'eurent connaissance de l'accident que par les journaux du soir, et que ceux qui s'en rap-

prochaient ou s'en éloignaient du côté droit n'eurent pas, en moyenne, plus d'une dizaine de minutes de retard.

Service des trains des jours fériés.

Pendant les jours de fête où un grand nombre de personnes (jusqu'à 20 000) se rendent sur les plages côté océan Indien de la presqu'île du Cap pour les bains de mer et autres attractions, on organise des services de trains spéciaux. La marche de ceux-ci est toujours contrôlée et certaines stations signalent le départ et le passage de chaque train. Les chefs de station informent le contrôleur lorsque les voyageurs commencent à être en surnombre ou que les trains ne sont pas suffisamment utilisés et le contrôleur convertit les trains omnibus en express ou inversement, en cours de route, suivant les besoins du moment. Des trains supplémentaires sont mis en marche quand c'est nécessaire, mais les voies sont occupées d'une façon tellement intense que cette mesure ne peut être prise, en règle générale, que si elle est accompagnée de la modification de la marche d'autres trains prévus dans l'horaire des jours de fête. C'est dans les circonstances de ce genre qu'un système de contrôle démontre ses avantages exceptionnels au point de vue de l'exploitation. Les instructions sont transmises rapidement au personnel des stations que les modifications d'horaire intéressent, et il n'est pas difficile d'assurer leur notification aux agents qui doivent les connaître, sans encombrer les autres de détails qui ne les concernent pas directement.

Service des marchandises de banlieue.

C'est sur le service suburbain des marchandises que le contrôle a, jusqu'à présent, exercé l'influence la plus heureuse. Les stations de banlieue sont espacées d'environ 1/2 à 3 milles (800 m. à 5 km.); néanmoins, chacune a sa gare de marchandises, datant de l'époque où

la plupart d'entre elles desservaient des villages isolés et où les transports rapides sur routes étaient inconnus. De même qu'en Angleterre, ces gares suburbaines sont encore utilisées pour les transports à tarif réduit, de faible parcours, tels que la houille, les briques, les fourrages, etc., mais, par suite du manque de place, les voies de ces gares n'ont pas été allongées dans la même proportion que l'évolution des locomotives a permis d'allonger les trains. Avant l'introduction du système de contrôle, il fallait observer pour les charges des trains de marchandises suburbains une limite sensiblement inférieure à la puissance des locomotives, afin que ces trains pussent être garés rapidement sur de courtes voies de gare pour laisser passer les trains de voyageurs.

Les trains de marchandises circulent la nuit, mais comme les trains de voyageurs marchent vingt heures sur les vingt-quatre, il est inévitable que les trains de marchandises arrivent, à un moment donné, en un point où le trafic est intense. De même que dans les autres pays, on habitue les signaleurs à faire en sorte que les retards ou même les ralentissements aux signaux soient évités aux trains de voyageurs; il en résultait que les trains de marchandises étaient souvent garés pendant des heures entières.

Le personnel du contrôle dirige maintenant la marche des trains de marchandises, qui circulent sous pleine charge, et donne des instructions pour leur garage ou leur expédition suivant les circonstances. Au besoin, les trains reçoivent l'ordre d'emmener des véhicules au delà de leur destination pour ne les y laisser qu'au retour: on prend en considération, pour cette mesure, des facteurs tels que l'occasion de traverser la voie opposée pour gagner la gare, la quantité de marchandises déjà prêtes pour le chargement, la facilité de manœuvrer le train dans des stations situées en aval, les transports à recueillir en des points

aval pour la station que l'on décide de franchir sans arrêt, etc.

Graphiques de trains.

Les horaires des lignes à voie unique aussi bien que de celles à double voie sont établis à l'aide de graphiques. La figure 6 reproduit tout le graphique d'une section de la grande ligne. Pour chacun des contrôleurs un exemplaire du graphique relatif à sa section est inséré dans son pupitre sous une plaque mince de verre poli, sur la face de laquelle il peut noter au crayon tout service modifié qu'il se propose de prescrire. Beaucoup de petites stations sont fermées pendant certaines heures indiquées sur les graphiques par un lavis de couleur pâle à travers lequel on peut lire les renseignements. Des encres de couleur servent à indiquer les roulements de machines sur certains graphiques, et des trains à destination de divers embranchements, ou certaines classes de trains, sur d'autres graphiques.

Un des contrôleurs de la grande ligne a aussi un graphique en blanc sur lequel il marque au crayon le tracé réel. Cette reproduction optique de la situation, jointe aux renseignements qui figurent sur le tableau, lui permet de dire aux stations quels trains il faut retenir et lesquels il faut laisser continuer pour assurer un bon service de croisements sur la ligne à voie unique. Il est évident que, grâce aux renseignements qu'il possède en ce qui concerne les charges, les machines, les agents de trains, le service à faire, etc., ce contrôleur est le mieux placé pour trancher la question de priorité des trains. Il a une vue d'ensemble moins restreinte qu'un chef de station quel qu'il soit; si intelligent et si zélé que soit ce dernier, le contrôleur dispose de plus de renseignements pour adopter les mesures les plus avantageuses pour l'ensemble du service.

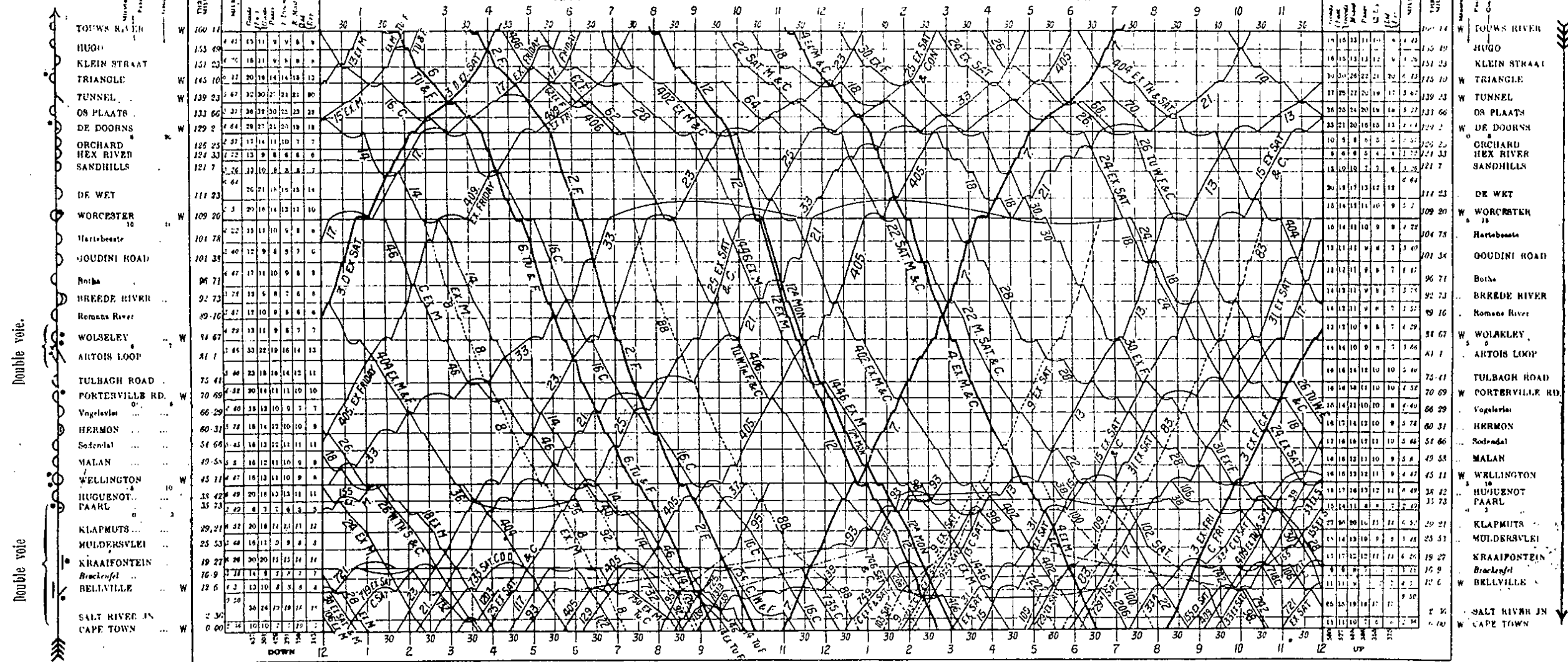
Il a toujours été de règle d'établir un graphique de la marche réelle des trains

Emplacement des voies d'évitement et des grues hydrauliques.

Chemin de fer sud-africain.

Jours de semaine.

De Cape Town à Touws River.



LÉGENDE.

- Trains de voyageurs directs.
- Trains mixtes et trains de voyageurs omnibus
- Trains de marchandises
- Via l'embranchement de Stellenbosch.

SERVICE DES LOCOMOTIVES ET PERSONNEL.

Cape Town-Wellington. — 159/98, 93/92. (Excepté les lundis) 90 les dimanches, 101 les dimanches/92, 97/102, 109/106, 95/100 (Personnel relayé à Wellington pour repos.)

Cape Town-Worcester. — 21/3, 9/88, 88/1446, journallement excepté les dimanches et lundis. Personnel du 83 les samedis, pour être de réserve au 12 les dimanches. Service de réserve de personnel au 3 les dimanches, pour assurer 28 les lundis, 31 excepté les samedis et dimanches. /28, 33/18.

Worcester-Touws River. — 21/18, 33/28.

Cape Town-Touws River. — Relai à De Doorns. 15/402, 17 les dimanches, vendredis et samedis. /22 les lundis, samedis, dimanches, 17 les lundis, mardis, mercredis, jeudis. /4, les mardis, mercredis, jeudis, vendredis. 409/30, 23 les mardis, mercredis, vendredis. /26, 25/404, 405/14, 13 les lundis, mardis, mercredis, jeudis. /405, les mardis, mercredis, jeudis, vendredis.

Service direct Cape Town-Touws River. — 13 les vendredis, samedis. /4 les samedis et dimanches. 23 les samedis, lundis, jeudis. /6, les dimanches, mardis, vendredis, 12/13 facultatif les dimanches. /4 facultatif les lundis, 3/24 (les dimanches, 14), 7/12, 25 les jeudis, 2 les vendredis, 15 facultatif les samedis /101 facultatif les dimanches.

Triangle-De Doorns. — Nos 62, 64, 68 et 70, trains faits par De Doorns, des machines d'allège sont nécessaires.

Fig. 6. — Graphique des trains, section de Touws River à Cape Town, chemins de fer sud-africain.

Explication des termes anglais : Minutes for loco. = Minutes pour locomotives. — Passenger = Voyageurs. — Goods = Marchandises. — Through mileage = Distance de Cape Town. Miles = Distance entre stations. — Down running times = Temps de parcours des trains descendants. — Fast goods = Marchandises à marche accélérée. — 1 down = 1 descendant. — R. Mail = Poste. — Ltd. exp. = Express « limité ». — A. M. = Matin. — Noon = Midi. — P. M. = Soir. — Up running times = Temps de parcours des trains montants. — Mixed = Mixtes. — 12 up. = 12 montants.

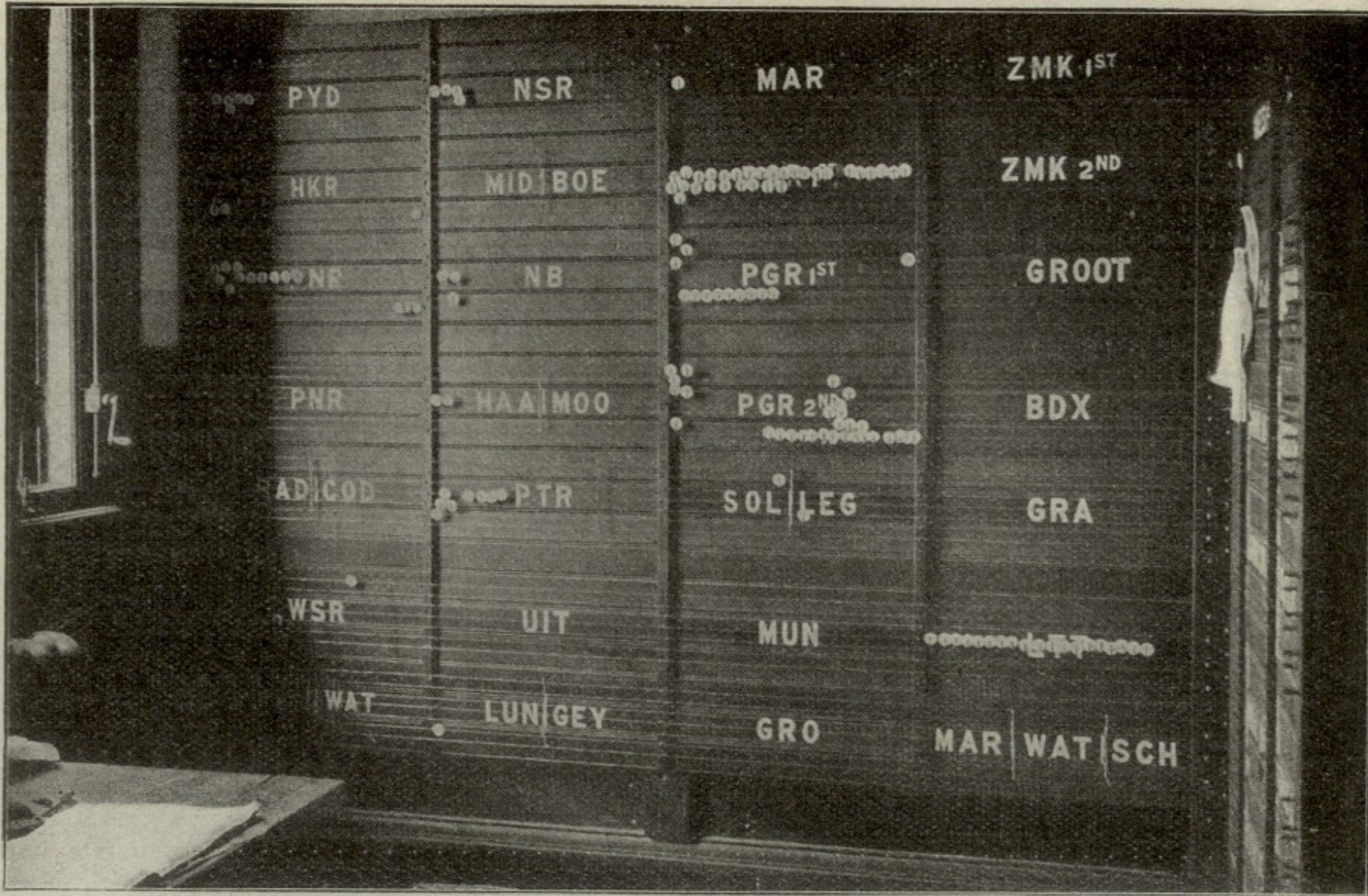


Fig. 7. — Tableau de contrôle du matériel roulant en usage à Pretoria.

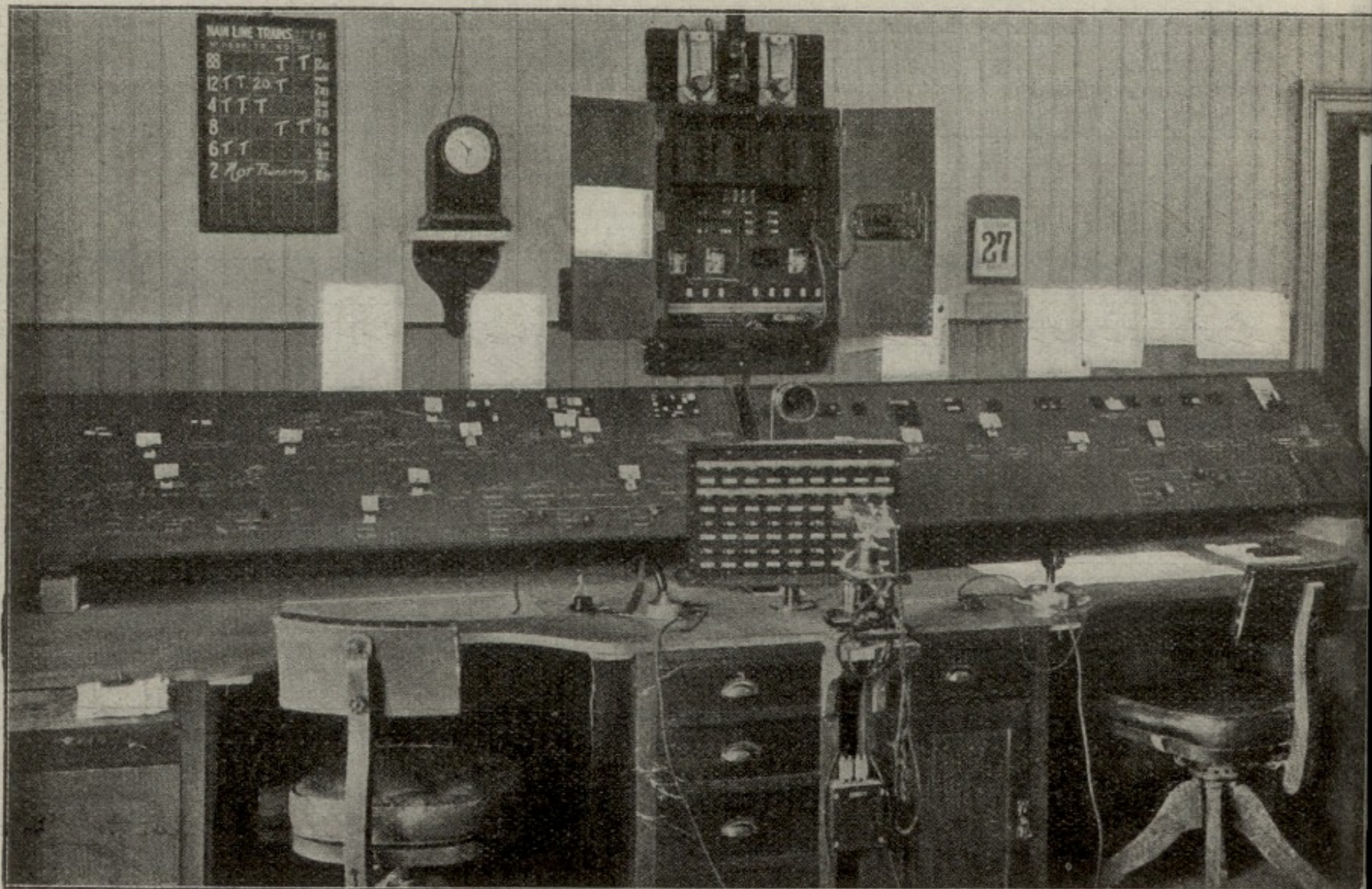


Fig. 8. — Pupitres de contrôle, section de Bellville-Worcester, bureau de contrôle divisionnaire de Cape Town.

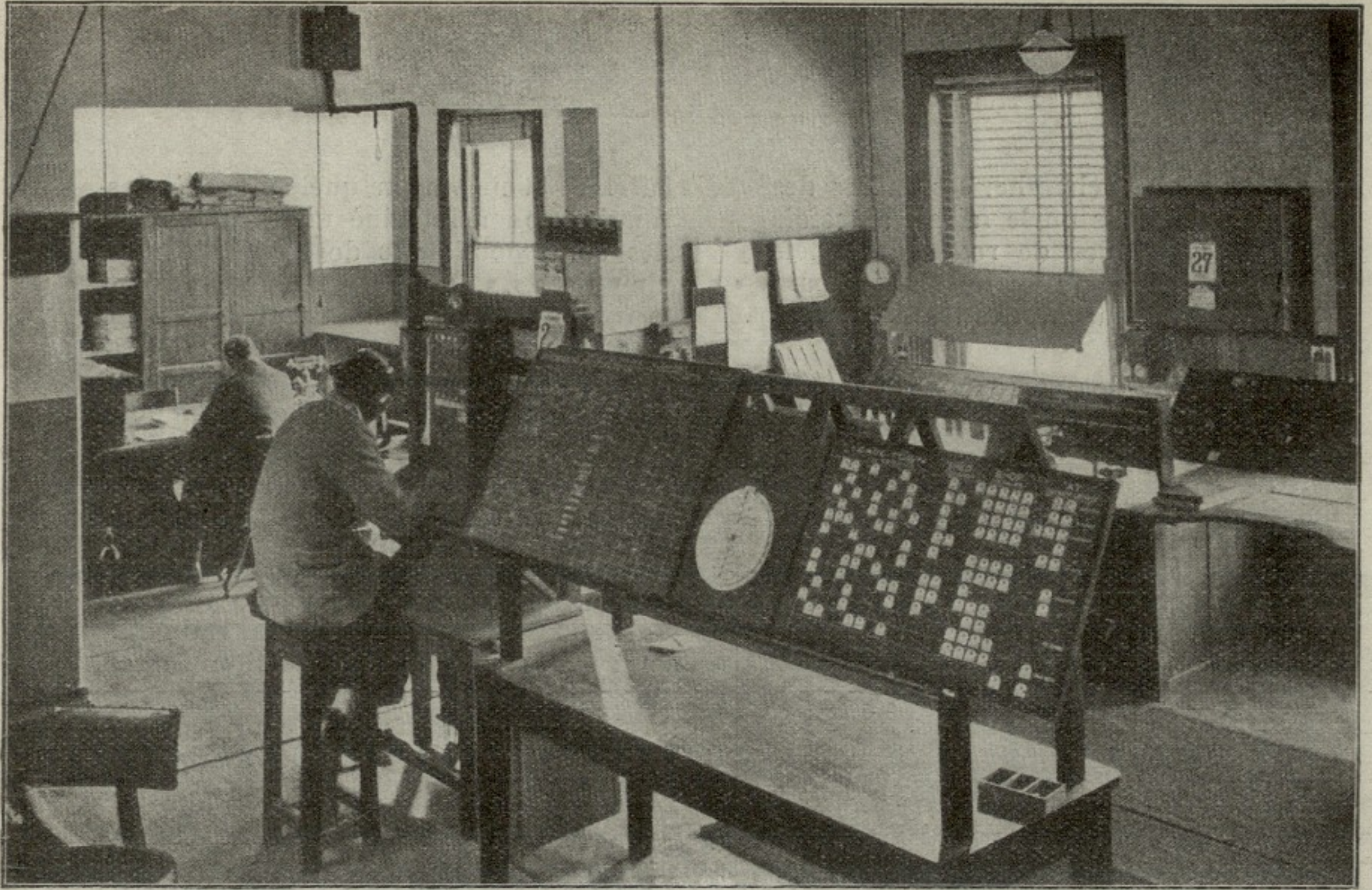


Fig. 9. — Vue générale du bureau de contrôle de Cape Town, indiquant l'emplacement du poste central téléphonique du contrôle.

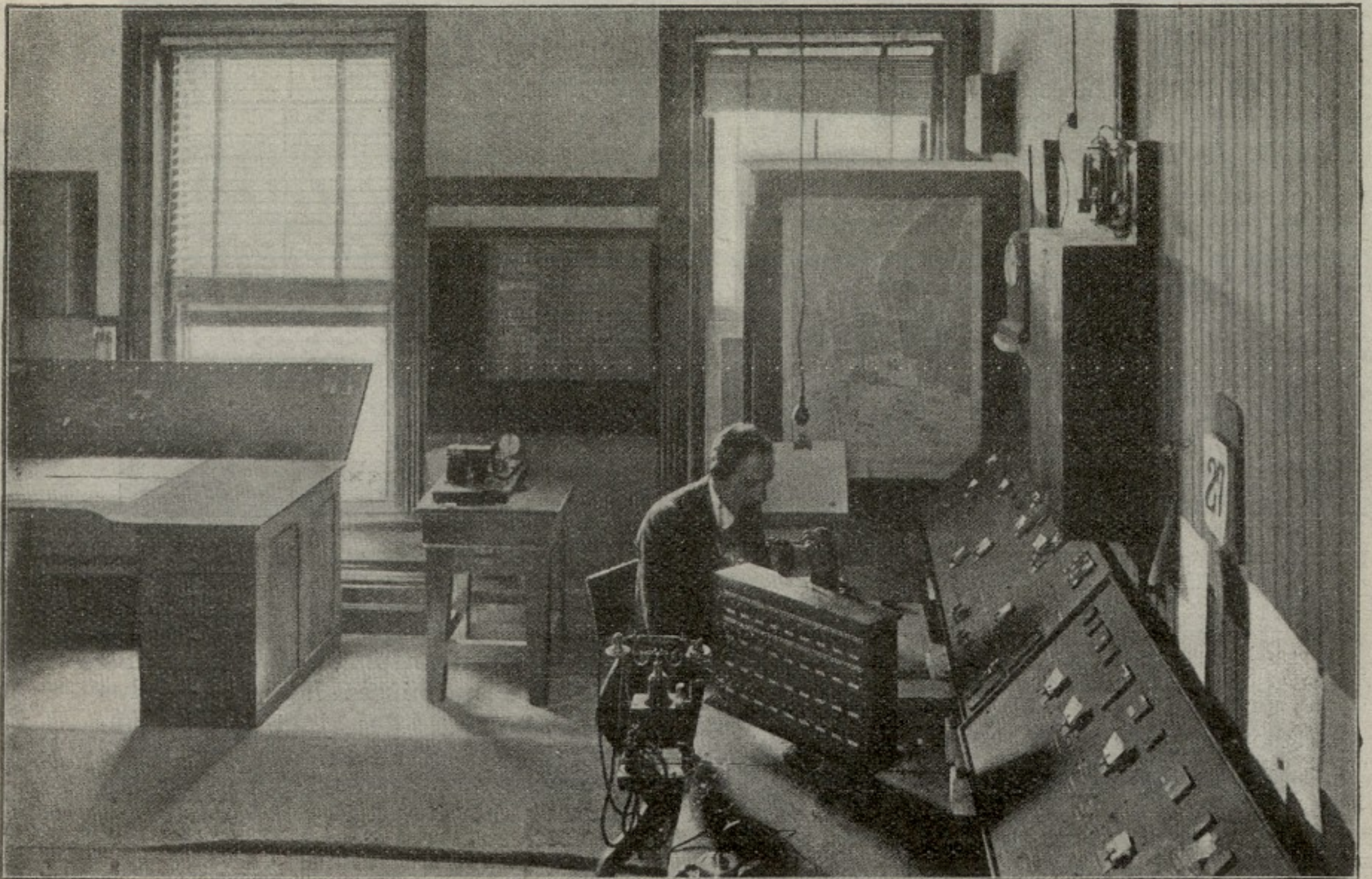


Fig. 10. — Bureau de contrôle de Cape Town : vue générale du côté grande ligne.

dans le but de rechercher les causes des retards, etc., mais on le faisait autrefois d'après les feuilles de route des chefs de train le lendemain ou le surlendemain de la mise en marche des trains.

Indicateur des correspondances de trains de marchandises.

Afin de faciliter les calculs ayant pour but de déterminer l'heure probable de

l'arrivée d'un wagon quelconque à destination, on a imaginé un « calculateur des correspondances de trains de marchandises ». Cet appareil, reproduit dans la figure 12, montre d'un seul coup d'œil les trains en correspondance pour le trafic des marchandises à destination et en provenance d'un embranchement quelconque ou d'une partie quelconque de la grande ligne sur la division 1.

Tableau des tonnages estimatifs.

On emploie aussi un tableau (fig. 9 et 14) sur lequel les tonnages estimatifs sont notés sous chaque section desservie par certains trains. Les tonnages bruts approximatifs sont indiqués par les stations ou sous-contrôles au moment où ils commandent des wagons, et l'on connaît donc le tonnage qu'il faudra

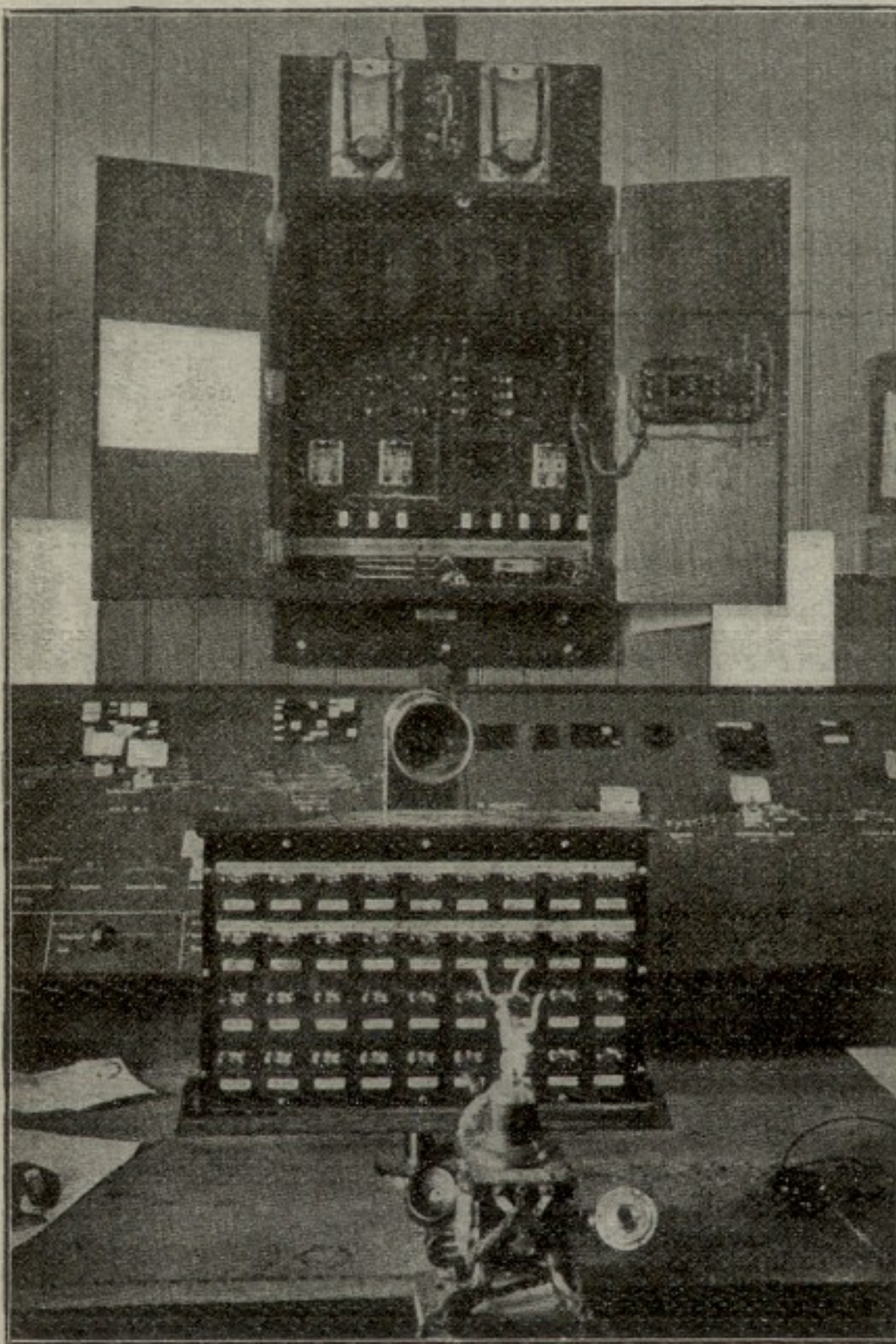


Fig. 11. — Téléphone type « Western Electric Selector » sur une table pivotante.

Un appareil d'appel haut-parleur, monté à la partie supérieure, n'est en circuit que quand les opérateurs ont retiré momentanément les couvre-tête et couvre-poitrine.

Le téléphone à magnéto branché sur le circuit du poste du contrôle est vissé sur le petit support placé à l'avant.

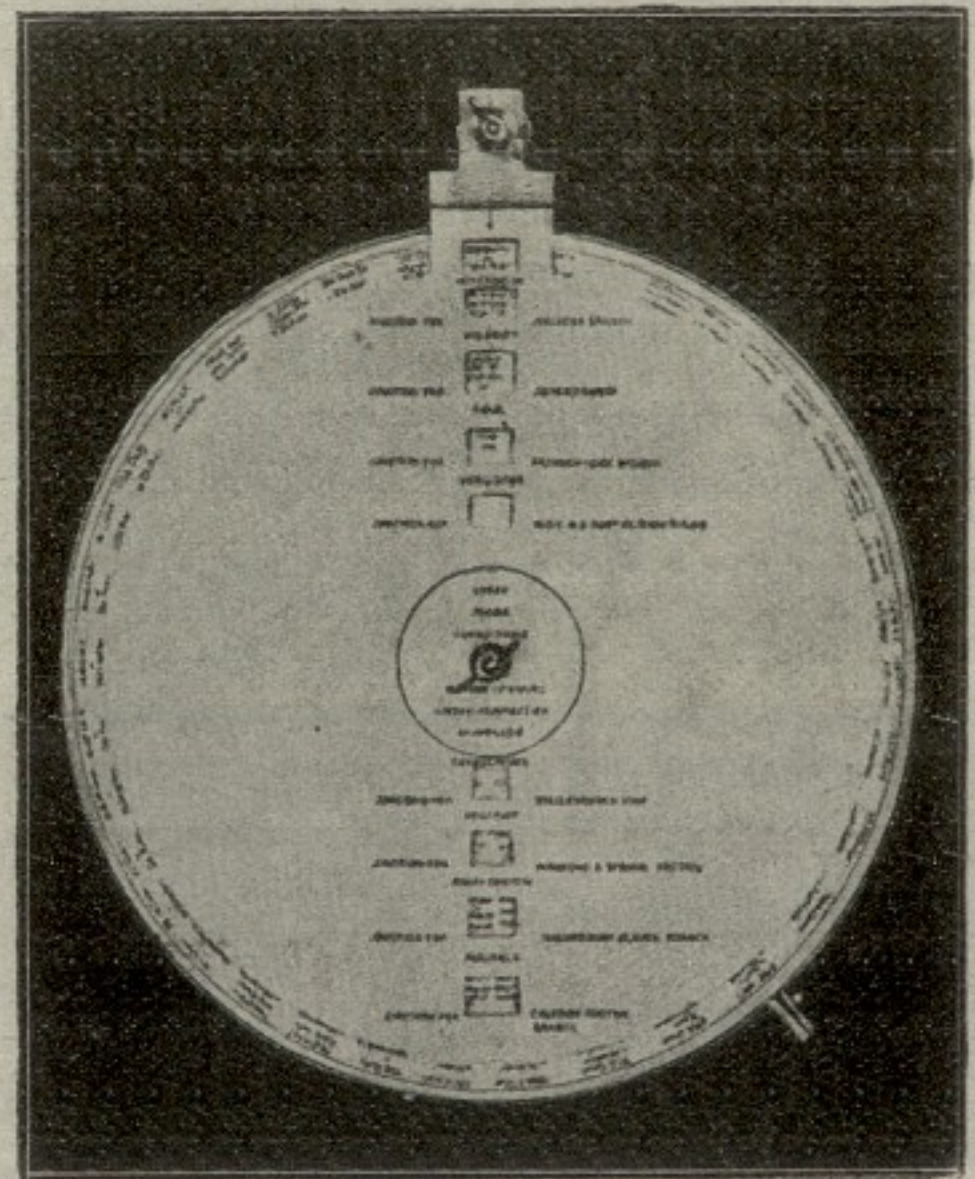


Fig. 12. — Indicateur des correspondances de trains de marchandises, contrôle de Cape Town.

probablement transporter à la fin des vingt-quatre premières heures ou plus tard. Les tonnages des vingt-quatre, quarante-huit ou soixante-douze premières

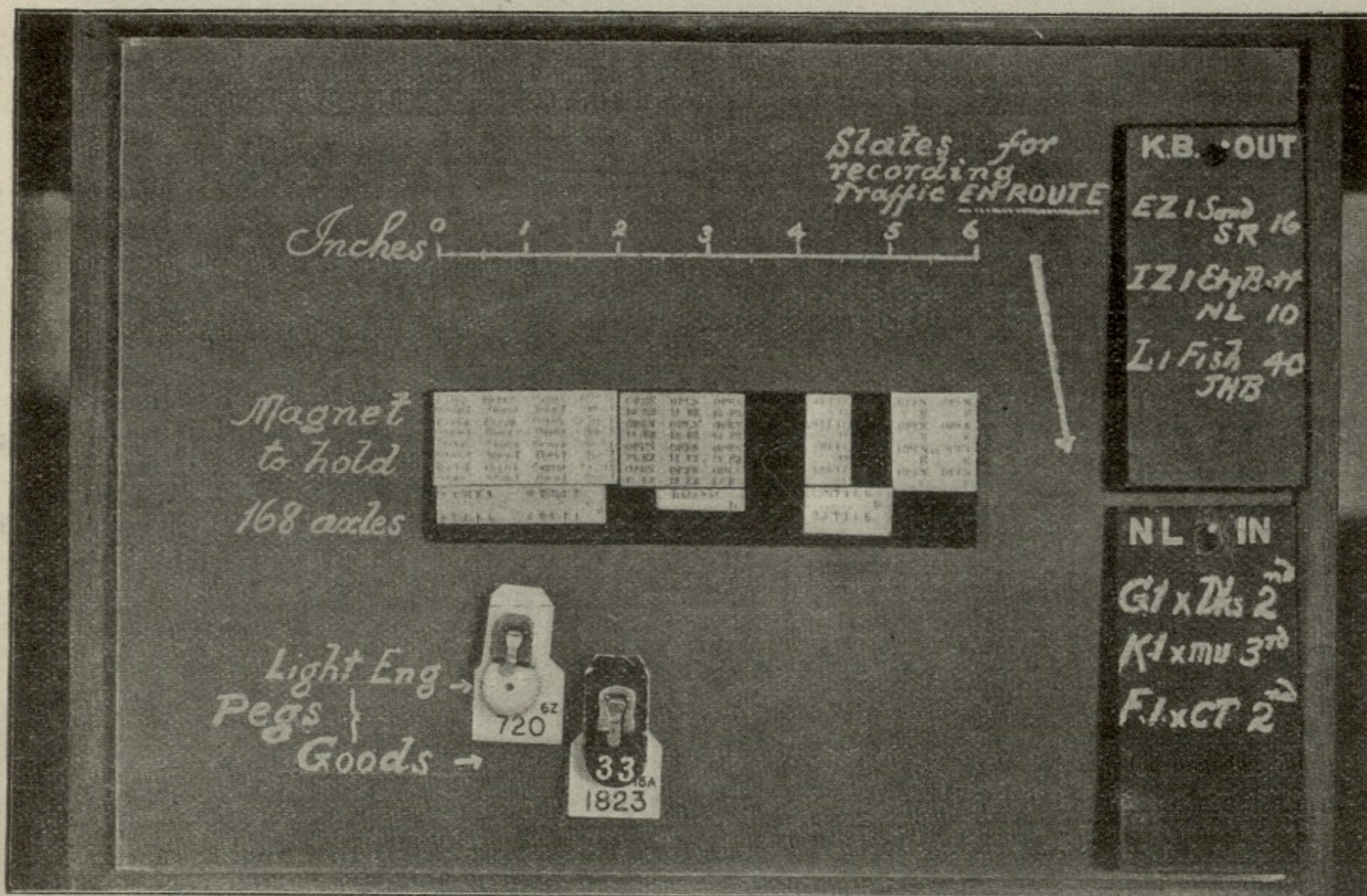


Fig. 13. — Reproduction à l'échelle de : 1^o l'indication des wagons; 2^o chevilles avec agrafes pour fiches de trains et disques de machines; 3^o ardoises pour inscrire les transports en route.

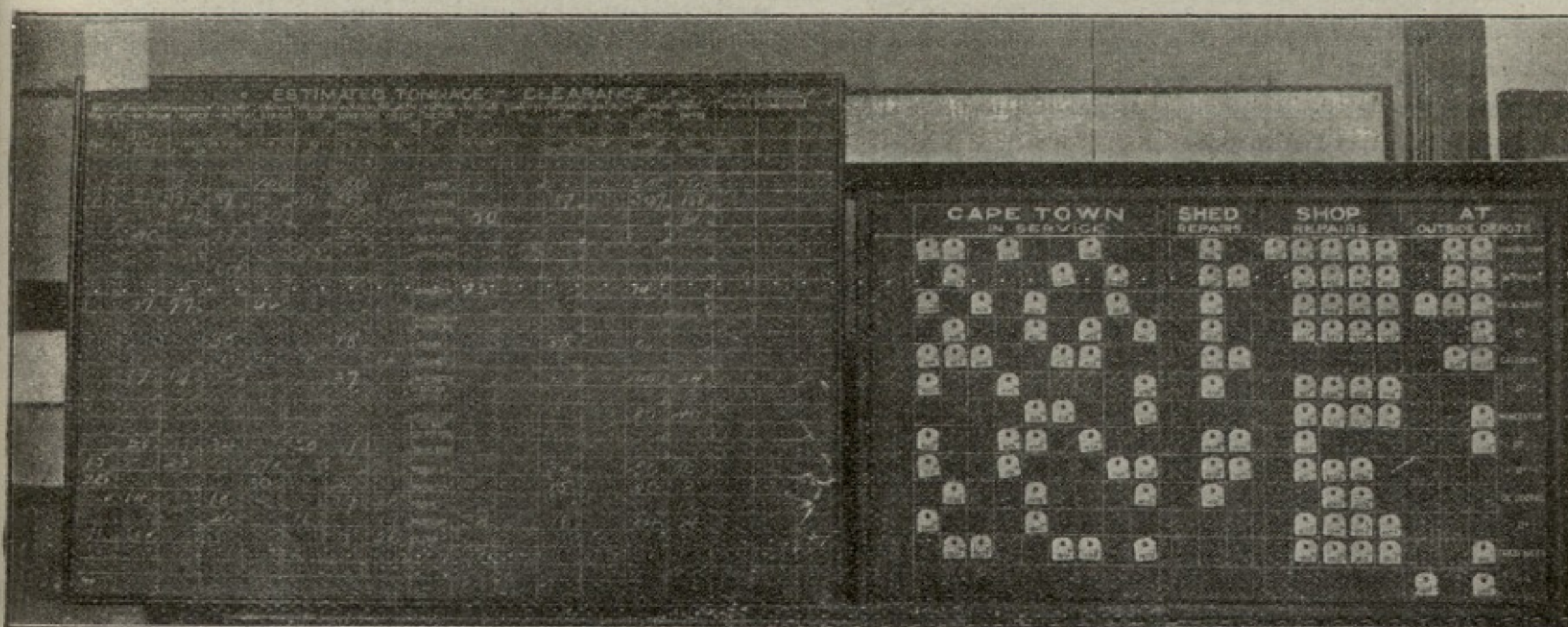


Fig. 14. — Tableau du tonnage estimatif (à gauche) et tableau de la situation des machines (à droite), bureau de contrôle de Cape Town.

heures sont inscrits avec des craies de différentes couleurs. A titre d'exemple de son emploi, nous mentionnerons que le sous-contrôle de Caledon, en demandant des wagons pour chargement à Klipdale, sait que ceux-ci ne seront pas revenus à la bifurcation pour être acheminés vers leur destination finale dans les soixante-douze heures après le moment de la demande, tandis que les wagons demandés pour une autre station doivent être à la bifurcation dans un délai de quarante-huit heures.

A mesure que les renseignements arrivent, on remonte de petites chevilles en os le long des colonnes et on les introduit dans des trous en regard des chiffres imprimés représentant des totaux progressifs. Dans la figure 14, la première colonne montre que, pour le train partant le lendemain à 8 h. 30 du matin et qui desservira les stations situées entre Salt River et Bellville, les docks de Cape Town chargent 15 tonnes, la gare à marchandises de Cape Town 60 tonnes, l'embranchement de Simonstown (d'après les chiffres figurant sur le tableau Simonstown) 15 tonnes, la section de Stellenbosch 20 tonnes et la section de Caledon 11 tonnes, ce qui fait un total de 121 tonnes. La cheville restera en regard du nombre 120 jusqu'à réception de nouveaux avis.

Vers le milieu du tableau est tracé un trait rouge horizontal; à cette hauteur, les chiffres imprimés des tonnages égalent la charge moyenne d'un train, suivant la classe habituelle de machines sur les sections respectives. Par conséquent, lorsque les chevilles sont au-dessus de ce trait, la charge du train dépasse le chiffre normal, et quand elles sont au-dessous, elle n'atteint pas ce chiffre. Si les chevilles sont légèrement au-dessus ou au-dessous du trait rouge, on n'y attache pas d'importance; mais si l'une d'elles s'en écarte sensiblement, on fait le nécessaire pour vérifier le renseignement et l'on donne des instructions pour augmenter ou diminuer en

conséquence la puissance de traction employée. En comptant douze heures pour obtenir la confirmation, il reste encore une marge de douze heures pour aviser les dépôts de locomotives, marge suffisante pour procéder à une nouvelle distribution économique des machines et du personnel.

État général des wagons.

L'ensemble du matériel à marchandises des chemins de fer de l'Union est inscrit sur des fiches système « Acmé », où l'on trouve tous les renseignements sur chaque véhicule, recueillis à différentes sources. La boîte renfermant les fiches est placée en un endroit convenablement choisi, de façon que chacun des contrôleurs puisse les consulter et connaître instantanément la tare, la capacité de transport, la capacité en volume, la longueur, les dimensions des portes, etc., d'un wagon quelconque.

Situation des machines.

La situation des machines est mise en évidence sur un autre tableau (fig. 9 et 14) et subit chaque jour des modifications d'après les renseignements reçus des bureaux de l'ingénieur en chef de la traction. De cette façon, l'employé qui est de service peut prendre ses dispositions pour la mise en marche de trains supplémentaires quand cela est nécessaire. A mesure que le dépôt détache des locomotives pour les différents trains, les numéros des trains sont inscrits au crayon sur le verso de disques en ivoirine qui sont ensuite passés aux contrôleurs respectifs pour être enfilés sur les chevilles quand le départ d'un train est annoncé.

Tableau des arrivées de trains de voyageurs.

Sur un petit tableau marqué « Trains de grande ligne » (que l'on remarquera dans la figure 8) sont reproduits les avis reçus des gares-dépôts concernant la

marche des trains de voyageurs de long parcours venant de toutes les parties de l'Union sud-africaine. Les premiers renseignements y figurent quand les trains ne sont plus qu'à vingt-quatre heures de Cape Town et le tableau est placé de façon à pouvoir être vu de tout le personnel du bureau, celui-ci étant continuellement consulté par téléphone de la part des stations de banlieue et de particuliers désireux d'aller au-devant des voyageurs, etc.

Transports en route.

La figure 13 donne une reproduction à échelle réduite des ardoises employées pour inscrire les transports en route. Il convient de faire remarquer que ces ardoises sont en « hyloplate », vert d'un côté et noir de l'autre. Elles sont placées sur des crochets, au pied des tableaux sous les stations respectives. A l'époque où l'on a pris les photographies, elles n'étaient en usage que pour le tableau de l'embranchement de Simonstown, mais depuis on en a généralisé l'emploi.

Les transports qui seront prêts pour l'expédition au moment de l'arrivée du train collecteur sont inscrits à la craie sur le côté « out » et le renseignement est transmis aux contrôleurs respectifs qui l'inscrivent sur le côté « in » de leurs ardoises, au-dessous des stations intéressées; on mentionne aussi la date à laquelle les transports doivent arriver à destination. Grâce à cette organisation, on évite l'acheminement de wagons vides vers des stations pour lesquelles des véhicules chargés qui conviennent pour l'usage sont en route, et, en outre, on peut prévoir les engorgements qui sont à craindre.

Éclairage.

Aucune disposition spéciale des fenêtres pour l'éclairage naturel n'était possible et, d'autre part, on ne pouvait songer à prendre du jour par le haut, à cause de deux étages de bureaux sur-

montant la salle de contrôle. La nuit, l'office est éclairé par le système « holo-phane » donnant une lumière douce et uniforme dans toute la salle.

Améliorations du service.

Les statistiques détaillées ont été réduites dans une forte proportion depuis le commencement de la dernière guerre et ce n'est qu'au prix de très longues recherches que l'on réussit à extraire des données numériques pour les sections sur lesquelles le contrôle des trains a été introduit, des statistiques concernant une énorme entreprise telle que les chemins de fer sud-africains.

Nous avons pu néanmoins compiler les renseignements ci-après à l'aide des états dressés régulièrement à l'usage des différents services de cette administration depuis de très longues années, et nous soulignons que *ce n'est pas l'office du contrôle qui nous les a fournis.*

Ligne (suburbaine) de Cape Town à Simonstown.

Si l'on compare les six premiers mois de contrôle avec les résultats moyens des quatre mois qui ont immédiatement précédé l'introduction du contrôle, on constate que l'amélioration réalisée se présente comme suit:

	Diminution du parcours des trains de marchandises.	Diminution des heures de service des agents de trains.	Augmentation ou diminution du tonnage remorqué.
1 ^{er} mois :	8.7 %	20 %	18 % de diminution.
2 ^e	22.13 —	22 —	24 — —
3 ^e —	31.37 —	25 —	7 — —
4 ^e —	28.88 —	34 —	4 — —
5 ^e —	36.02 —	35 —	Néant.
6 ^e —	35 —	31 —	8 % d'augmentation.

Section de Cape Town à Worcester (grande ligne)

Il n'est pas facile d'obtenir les chiffres relatifs à cette section, car il faut

les extraire des données établies pour une plus grande section. Si l'on compare le mois de novembre 1921, qui est le dernier pour lequel les renseignements sur la section contrôle ont été extraits comme il vient d'être dit (à l'époque où nous avons compilé cet article), avec mai 1921, qui fut le plus récent mois d'avant-contrôle non affecté par les affouillements, le tonnage moyen transporté par chaque train de marchandises collecteur a augmenté de 42.3 %. Malgré la charge plus considérable enlevée par ces trains, le temps de parcours moyen a été réduit d'environ une demi-heure sur un horaire de huit heures.

Les charges moyennes des trains de marchandises directs ont accusé une augmentation de 10.8 % et la réduction du temps de parcours a été proportionnelle à celle des trains collecteurs, mais sur un horaire de marche accélérée. Ces résultats ont été obtenus sur une section où le service avait atteint, avant l'introduction du contrôle, un haut degré d'efficacité.

Renseignements pour le personnel administratif.

Chaque contrôleur a un carnet à souche dans lequel il inscrit, sous une forme succincte, des détails concernant les accidents, retards ou autres événements nécessitant une intervention des diverses divisions du service central. Le contrôleur note les incidents à mesure qu'ils se produisent et envoie immédiatement la copie (au papier carbonisé) au bureau intéressé. Le contrôleur est tenu de recueillir des renseignements suffisants pour permettre au personnel dirigeant de prendre les mesures nécessaires sans échange préalable de correspondances. Chaque matin, un résumé succinct des principaux événements des vingt-quatre heures précédentes est placé

sur le bureau du chef de l'exploitation; ce haut fonctionnaire est aussi tenu au courant de tous les faits importants au moment où ils se produisent.

Personnel du contrôle

A titre d'essai, le personnel de l'office de contrôle a été constitué avec des employés de bureau devenus disponibles par suite de la réduction du travail dans d'autres divisions du service de l'exploitation, après l'introduction du contrôle; on a eu recours aussi, dans une certaine mesure, au personnel auxiliaire. Il paraît qu'on prend actuellement les dispositions nécessaires en vue de l'établissement d'un type normal de bureau de contrôle qui sera composé, autant que possible, d'agents ayant l'expérience du service actif, trains et gares. Le travail des contrôleurs est examiné attentivement et l'on adopte des mesures convenables pour obtenir de meilleurs résultats partout où ceci est nécessaire.

L'effectif total du personnel est de dix agents, comprenant un chef de bureau, deux équipes de trois employés et une équipe de deux employés, avec un dixième agent, de service le jour, qui remplace pendant les heures des repas et prête son concours d'une manière générale. Les équipes se relèvent toutes les huit heures.

Le principe essentiel de la conduite des opérations par le personnel du contrôle est que les agents des trains et des machines aussi bien que ceux des stations doivent se rendre compte que le système du contrôle est basé sur un esprit de collaboration et d'aide mutuelle, et non de prescriptions ou d'injonctions insuffisamment étudiées. Les opinions exprimées par les inspecteurs des différents services et par les chefs de station sont unanimes dans leur appréciation des avantages pratiques du système.

Suppression temporaire des appareils régissant la circulation sur les lignes à voie unique.

Fig. 1 à 6, p. 441 et 443.

(*The Railway Gazette.*)

La suppression temporaire de certaines cabines de signaux pendant la nuit, ou le dimanche, ou à d'autres moments, sur les lignes de chemins de fer à double voie, est d'une exécution aisée. Les annonces par coups de timbre et les indications de bloc envoyées par A à E quand les cabines B, C et D sont fermées ne diffèrent pas de celles que A envoie à B lorsque ce poste est en service. De même le signaleur en E transmet annonces et indications au poste A, exactement dans les mêmes conditions qu'il les envoie à la cabine D quand celle-ci est en service. Les appareils de bloc sont du même modèle et l'on n'a qu'à manœuvrer un interrupteur dans chacune des cabines intermédiaires pour mettre les appareils hors circuit et établir une connexion entre les fils de chaque côté, de sorte qu'il y a communication directe entre deux postes successifs restés en service.

Toute autre chose est la suppression de sections intermédiaires quand il s'agit d'une ligne à voie unique sur laquelle la circulation est régie à l'aide de bâtons-pilotes. Chaque section de ligne à voie unique est une unité autonome et les bâtons-pilotes commandés par les appareils d'une section ne s'appliquent pas à une autre section. Avec un bâton pour AB on ne peut pas conduire un train au delà de B pour entrer dans la section BC. Il est évident que la suppression de B constitue une section plus longue AC qui

ne doit fonctionner comme section unique que quand les sections AB et BC sont supprimées pour le service fractionné. Du moment que ce changement devient possible, il est clair qu'au besoin C peut également être supprimé, de sorte qu'on a une section AD; ou bien on peut supprimer C et D aussi bien que B et obtenir la section AE. En un mot, un nombre quelconque de stations délivrant les bâtons-pilotes peuvent être éliminées et l'exploitation par sections longues établie entre les points extrêmes à l'aide de la méthode décrite ci-après.

Difficultés actuelles.

La suppression temporaire de stations intermédiaires sur les lignes à voie unique n'est pas une idée nouvelle : on a essayé divers moyens pour réaliser ce desideratum. Jusqu'à présent les solutions proposées n'ont pas été entièrement satisfaisantes. Par exemple, on s'est heurté à des difficultés quand il s'agissait d'éliminer deux ou plusieurs sections consécutives. Avec certaines combinaisons expérimentées, il faut qu'un mouvement de train précède la mise hors circuit. La conséquence en est que si le train en question n'est pas mis en marche, on ne peut pas fermer la station ou que, s'il est en retard, la fermeture est retardée. Dans d'autres systèmes, il faut que cette modification ait lieu dans

un sens prédéterminé, c'est-à-dire toujours par l'intermédiaire soit d'un train montant, soit d'un train descendant. Réciproquement, dans ces conditions, il faut qu'un train de sens contraire rouvre la station, puis, dans le cas pris comme exemple, qu'un train marchant dans un sens soit retenu jusqu'à ce qu'un train de sens contraire ait parcouru la section longue.

Un autre obstacle qui existait autrefois était qu'un train arrivant à une station ne pouvait pas laisser ou prendre de véhicules à cette station pendant qu'elle était hors circuit, l'appareil central étant disposé pour le passage direct seulement et les aiguilles verrouillées pour assurer cette circulation directe.

Grâce aux dispositifs de mise hors circuit étudiés et brevetés par des ingénieurs de la compagnie du « London Midland & Scottish Railway », en collaboration avec la « Railway Signal Co., Ltd », ces difficultés, réelles ou prévues, seront supprimées.

On peut éliminer un nombre quelconque de stations délivrant des bâtons-pilotes et établir une ou plusieurs sections longues sur une division de ligne à voie unique. Pour réaliser ce programme, il suffit d'ajouter une paire d'appareils servant à commander chaque section longue, d'installer un appareil de commande intermédiaire à chaque station qu'il s'agit de mettre hors circuit et de munir d'un appareil de commande terminal l'une des deux stations extrêmes de chaque section longue.

Avant de passer à la description des appareils employés pour cet usage, il est utile de faire remarquer que si, dans ce qui suit, nous avons choisi le bâton électrique pour expliquer la méthode appliquée, on peut obtenir le même résultat par des moyens pratiquement identiques avec d'autres formes d'objets contrôlés électriquement. Le procédé peut d'ailleurs être rendu applicable à une combinaison des divers types de systèmes électriques.

Voies d'évitement à double sens de circulation.

Lorsqu'il s'agit d'éliminer des postes intermédiaires qui sont des points d'évitement, il faut prendre les dispositions nécessaires pour qu'au lieu de réserver l'une des voies d'évitement aux trains montants et l'autre aux trains descendants, l'une des deux voies puisse être parcourue par les trains dans les deux sens. On n'adopte généralement pas ce dernier mode d'exploitation lorsque la cabine est en service, car l'enclenchement oblige les trains à prendre la voie de gauche. La cabine étant hors service, il faut que tous les trains suivent un itinéraire prédéterminé, — soit la voie d'évitement montante, soit la voie d'évitement descendante — et que les enclenchements soient tels que ces mouvements puissent se faire avec la même sécurité que quand les trains circulent sur la route usuelle. En outre, il ne faut pas que l'exploitation par sections longues puisse être instituée avant que les itinéraires soient bien établis pour cet itinéraire unique et que les aiguillages, les verrous d'aiguilles, etc., après avoir été mis dans la position voulue, soient convenablement enclenchés. De même, on peut obtenir que les signaux soient immobilisés et leur manœuvre rendue impossible avant que l'exploitation par sections courtes puisse être rétablie. Toutes ces conditions sont remplies d'une façon satisfaisante par le nouveau système.

La figure 1 est un schéma représentant quatre sections consécutives, AB, BC, CD, et DE. Les trois stations intermédiaires B, C et D sont supprimées à certains moments. Nous supposons que le type usuel de bâton-pilote électrique est employé pour l'exploitation par sections courtes et le type plus récent de bâton-miniature électrique pour l'exploitation par sections longues. Cette particularité n'est pas, toutefois, une partie essentielle du système; pour les deux modes d'exploitation on peut se servir

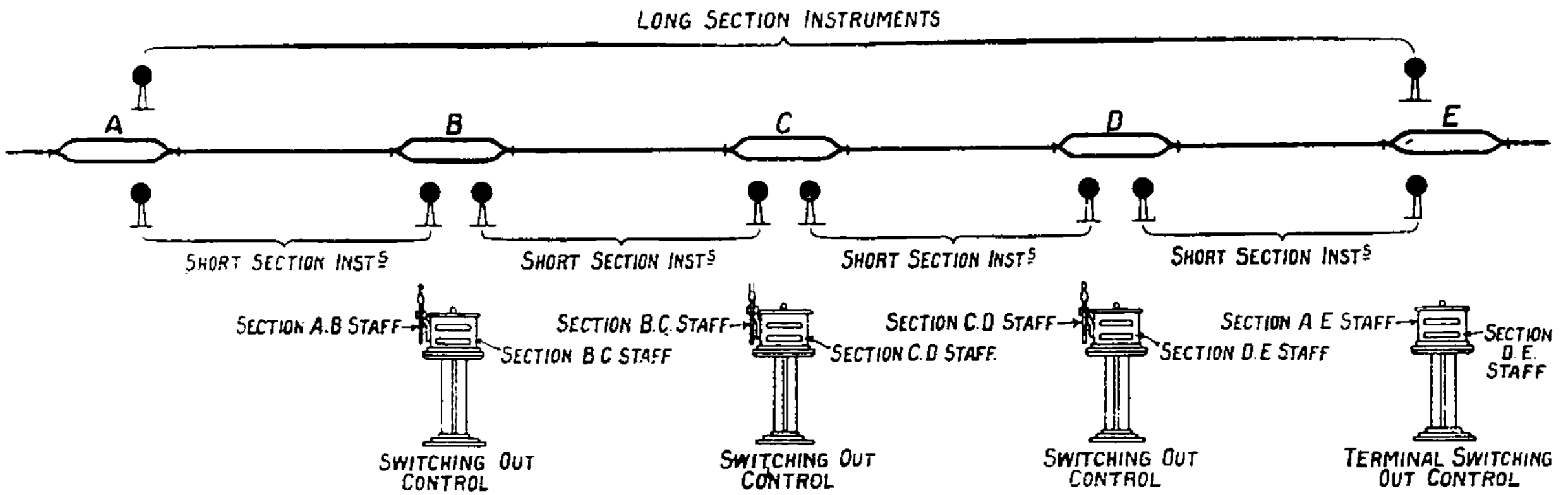


Fig. 1.

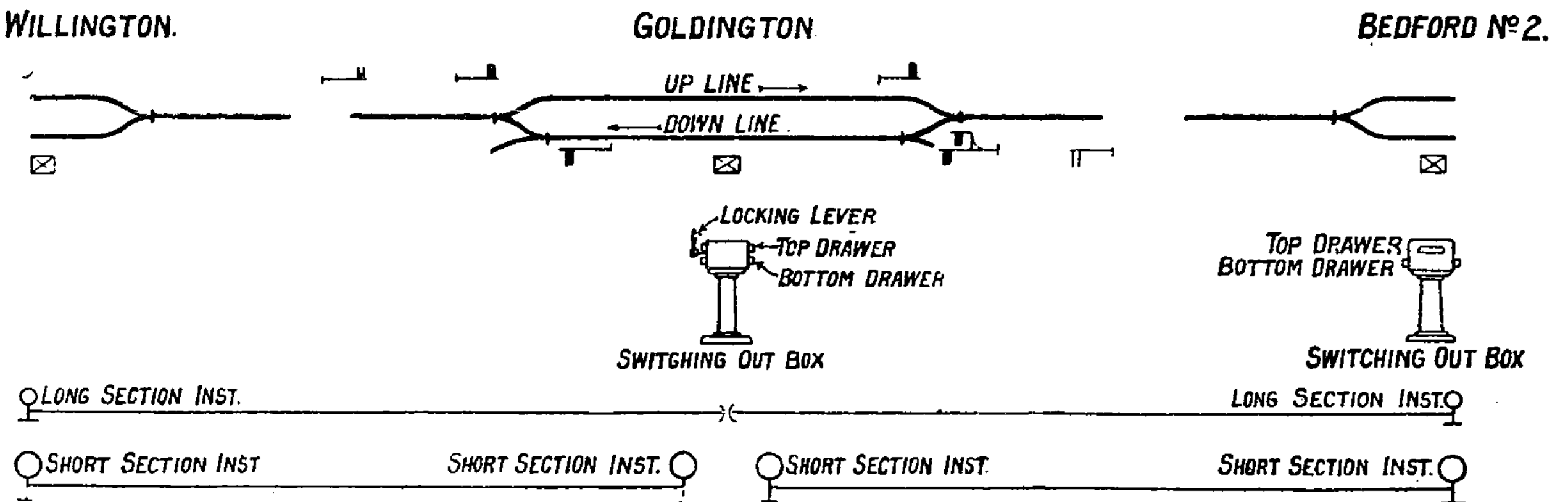
Dans l'exploitation par sections *courtes*, les appareils de section longue sont hors circuit, du fait que le bâton-pilote pour la section longue est enfermé dans l'appareil de commande terminal en E.

Dans l'exploitation par sections *longues*, les appareils de section courte sont hors circuit, du fait que les bâtons-pilotes pour les sections courtes sont enfermés à raison d'un dans chacun des appareils de commande intermédiaire.

Le fil de ligne de la section longue est interrompu en	<table border="0"> <tr><td>B</td><td rowspan="4">} la jonction se fait quand le bâton-pilote</td><td rowspan="4">} AB (est verrouillé dans l'appareil de commande de la mise hors circuit. Le bâton-pilote de</td><td rowspan="4">} AB (peut être retiré du tiroir quand le bâton-pilote de</td><td rowspan="4">} BC</td><td rowspan="4">} CD</td><td rowspan="4">} DE</td><td rowspan="4">} est placé dans son tiroir.</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>E;</td></tr> </table>	B	} la jonction se fait quand le bâton-pilote	} AB (est verrouillé dans l'appareil de commande de la mise hors circuit. Le bâton-pilote de	} AB (peut être retiré du tiroir quand le bâton-pilote de	} BC	} CD	} DE	} est placé dans son tiroir.	C	D	E;						
		B								} la jonction se fait quand le bâton-pilote	} AB (est verrouillé dans l'appareil de commande de la mise hors circuit. Le bâton-pilote de	} AB (peut être retiré du tiroir quand le bâton-pilote de	} BC	} CD	} DE	} est placé dans son tiroir.		
C																		
D																		
E;																		

Les tiroirs ne peuvent être manœuvrés que quand ils renferment leurs bâtons-pilotes respectifs. Pour l'exploitation par sections courtes, un bâton-pilote de section longue est verrouillé dans le tiroir à bâtons AE et libéré pour l'introduction du bâton de DE dans son tiroir en même temps qu'un courant est émis par l'appareil de section longue en A. Mais ce courant ne peut être obtenu que quand le conducteur pour la section longue est connecté à chaque poste d'évitement intermédiaire.

Explication des termes anglais : Long section instruments = Appareils de section longue. — Short section inst. = Appareils de section courte. — Section AB staff = Bâton-pilote pour la section AB. — (Terminal) switching out control = Appareil (terminal) de commande de la mise hors circuit.



2. — Installation de mise hors circuit entre Bedford et Willington, sur le « London Midland & Scottish Railway. »

Explication des termes anglais : Up line = Voie montante. — Down line = Voie descendante. — Locking lever = Levier enclencheur. — Top drawer = Tiroir supérieur. — Bottom drawer = Tiroir inférieur. — Switching out box = Boîte de mise hors circuit. — Long (short) section inst. = Appareil de section longue (courte).

des mêmes types d'appareils avec diverses espèces de bâtons, ou avoir recours à une combinaison d'autres formes de systèmes électriques.

La figure 3 est une vue de l'appareil de commande, servant à la mise hors circuit, dont il faut que les stations intermédiaires soient munies, et la figure 5 montre l'appareil terminal placé à l'un des points extrêmes de chaque section longue (E dans la figure 1). Tels qu'ils sont représentés, ces deux appareils de commande correspondent à la situation normale, c'est-à-dire pour l'exploitation par sections courtes. Pour passer à l'exploitation par sections longues, il faut un bâton-pilote de section longue, qui est normalement enfermé dans le tiroir supérieur de l'appareil de commande terminal (fig. 5). Avant de pouvoir libérer ce bâton de section longue, il faut obtenir un bâton-pilote pour chacune des sections courtes. C'est B qui effectue cette manœuvre pour AB; pour BC, c'est C; pour CD, c'est D; et pour DE, c'est E. Les bâtons obtenus de cette façon par B, C et D sont placés dans le tiroir supérieur de l'appareil représenté figure 3. Le mouvement préalable de ce tiroir permet de manœuvrer le petit levier placé sur le côté gauche de l'appareil, comme le montre la figure 4. Après le mouvement final du tiroir, celui-ci se verrouille automatiquement; en même temps la connexion du fil de ligne pour les appareils de section longue s'établit à chacune des stations intermédiaires.

On remarquera que cette disposition est assez différente de celle pour la suppression de sections sur les lignes à double voie. Les appareils des stations intermédiaires ne sont pas mis hors circuit, mais simplement rendus inopérants pour la délivrance des bâtons-pilotes. En même temps, la suppression des postes intermédiaires assure la continuité du fil de ligne pour section longue à chacun de ces postes.

La manœuvre du petit levier précité modifie les enclenchements et permet

d'établir l'itinéraire pour la circulation directe; de plus les signaux qui donnent des indications opposées quand l'exploitation par sections courtes est en vigueur, cessent d'être antagonistes pour l'exploitation par sections longues.

Fonctionnement du système.

Le bâton-pilote de section courte, retiré en E pour la section DE, est placé dans le tiroir inférieur de l'appareil de commande (fig. 5). En retirant un bâton pour chaque section courte et en le verrouillant dans son appareil, on empêche toute délivrance de bâtons de section courte; mais on n'a pas à toucher autrement aux appareils de section courte. Pendant que l'exploitation par sections courtes fonctionne, le fil correspondant aux appareils de section longue est interrompu à chacune des stations intermédiaires; on rétablit la continuité de la ligne aérienne en remettant et verrouillant dans chacun des appareils intermédiaires de commande les bâtons-pilotes régissant les sections courtes correspondantes. La jonction du fil de section longue n'a pas pour effet de faire fonctionner les appareils de section longue car le bâton-pilote de section longue reste encore enfermé dans le tiroir supérieur de l'appareil terminal en E (fig. 5). Pour qu'on puisse retirer le bâton de section longue de ce tiroir, il faut qu'un courant partant de l'appareil de section longue en A passe par le fil de ligne de la section longue. Il est évident que ceci ne peut avoir lieu que quand chacune des stations intermédiaires a remis son bâton-pilote dans l'appareil, comme le montre la figure 4. Il en résulte que la réception du courant en E est une garantie que toutes les sections courtes sont supprimées.

Le bâton-pilote de section longue peut maintenant être retiré du tiroir supérieur de l'appareil terminal en E et ce dernier se présente comme le montre la figure 6. Le bâton-pilote sortant du tiroir

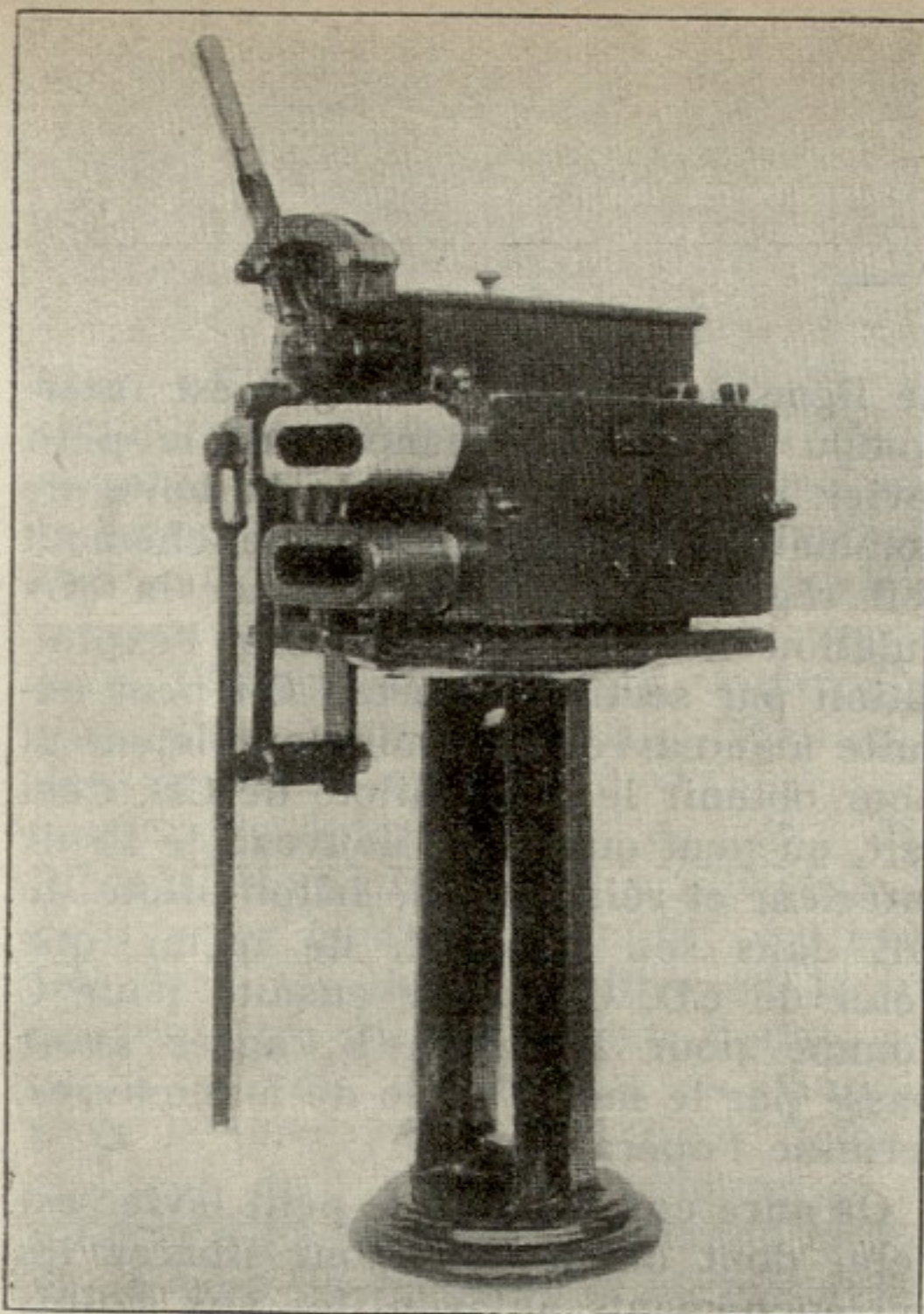


Fig. 3. — Appareil de mise hors circuit dans une station intermédiaire en temps normal, c'est-à-dire pendant l'exploitation par sections courtes.

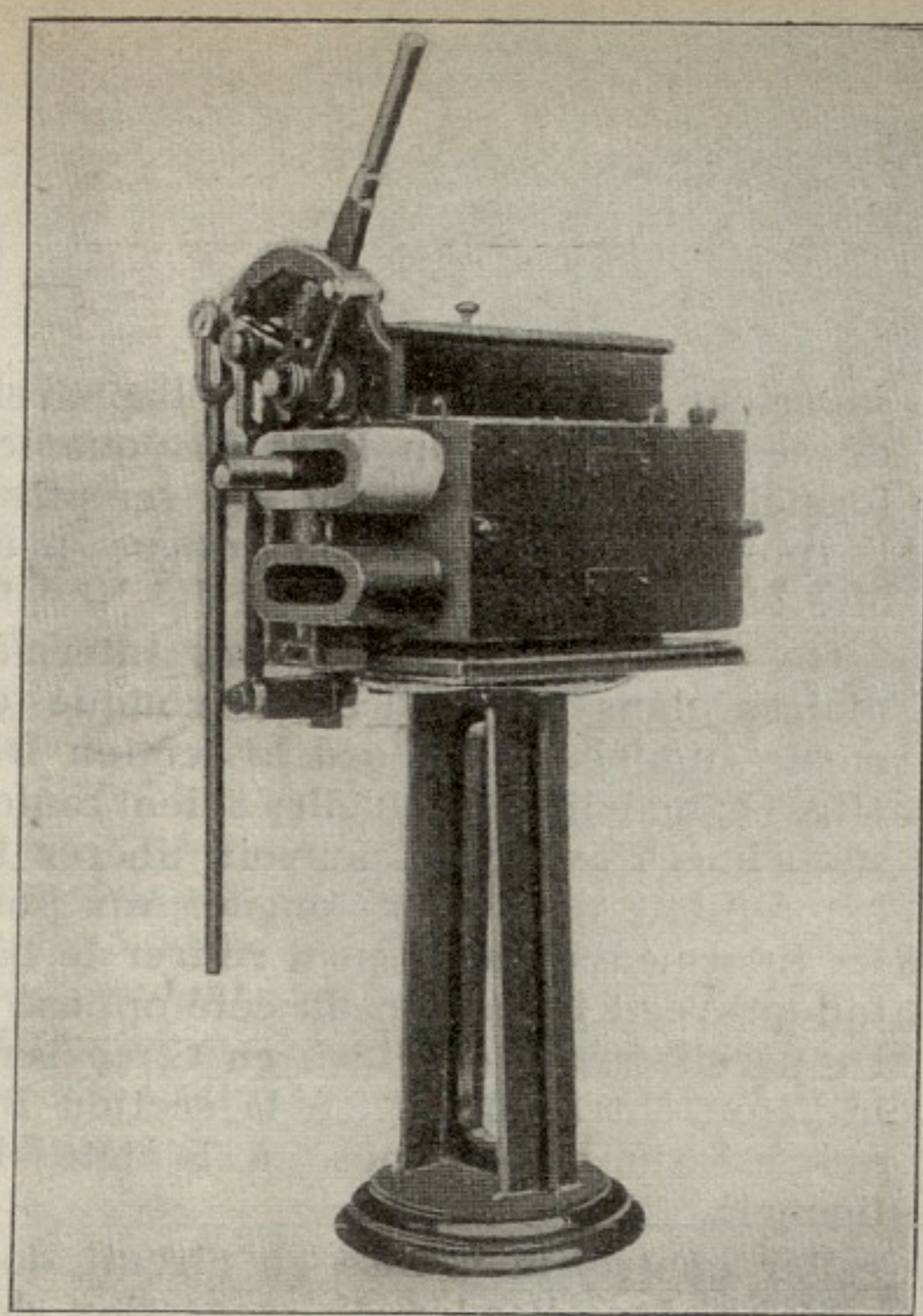


Fig. 4. — Appareil d'une station intermédiaire, prêt pour la mise hors circuit.

Un bâton-pilote de section courte a été placé dans le tiroir supérieur et le levier de commande est renversé, modifiant les enclenchements de manière que l'une des voies d'évitement puisse être utilisée dans les deux sens.

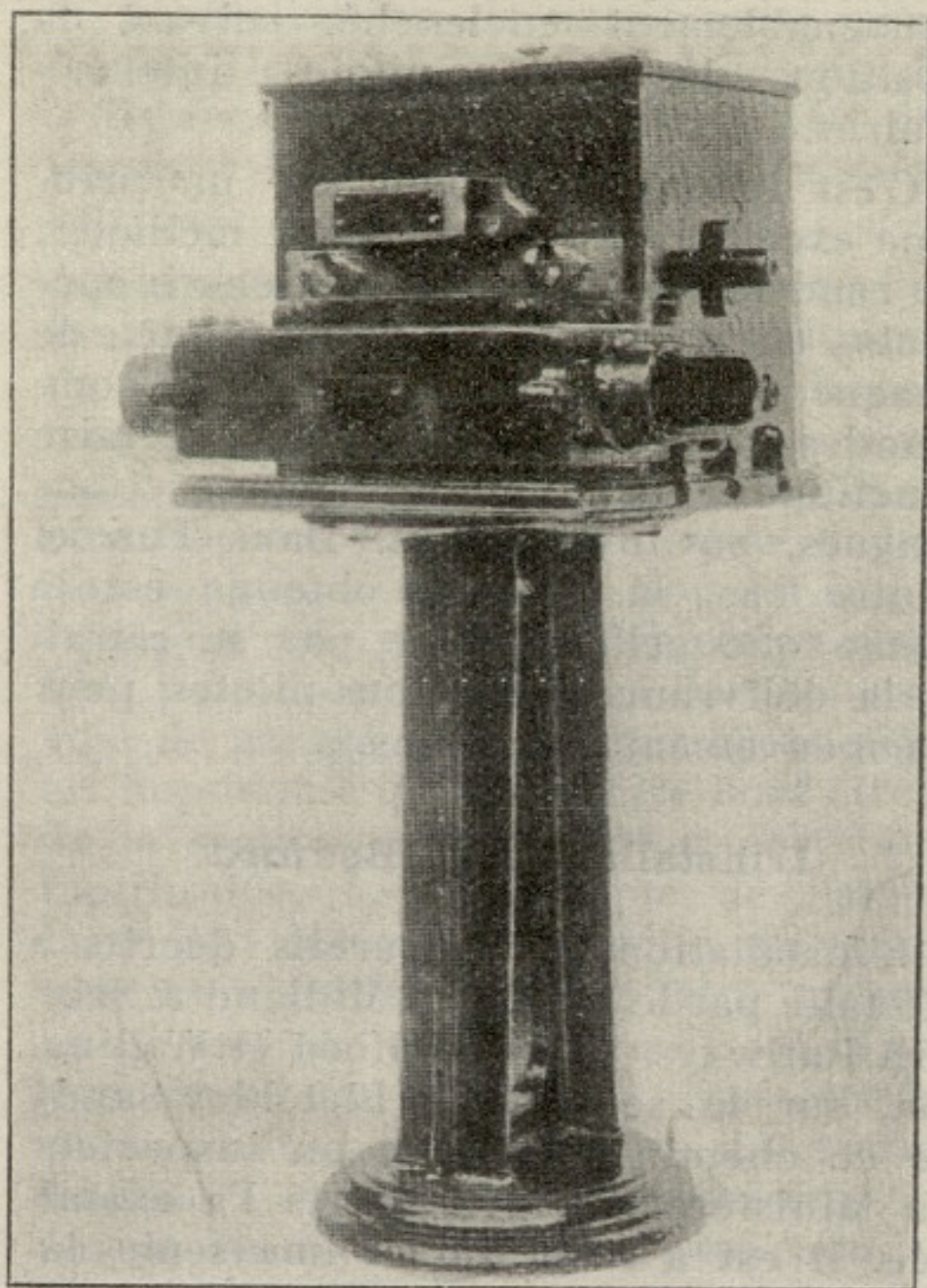


Fig. 5. — Appareil de mise hors circuit dans une station terminus en temps normal, c'est-à-dire, pendant l'exploitation par sections courtes.

Le bâton-pilote de section longue est enfermé dans le tiroir supérieur.

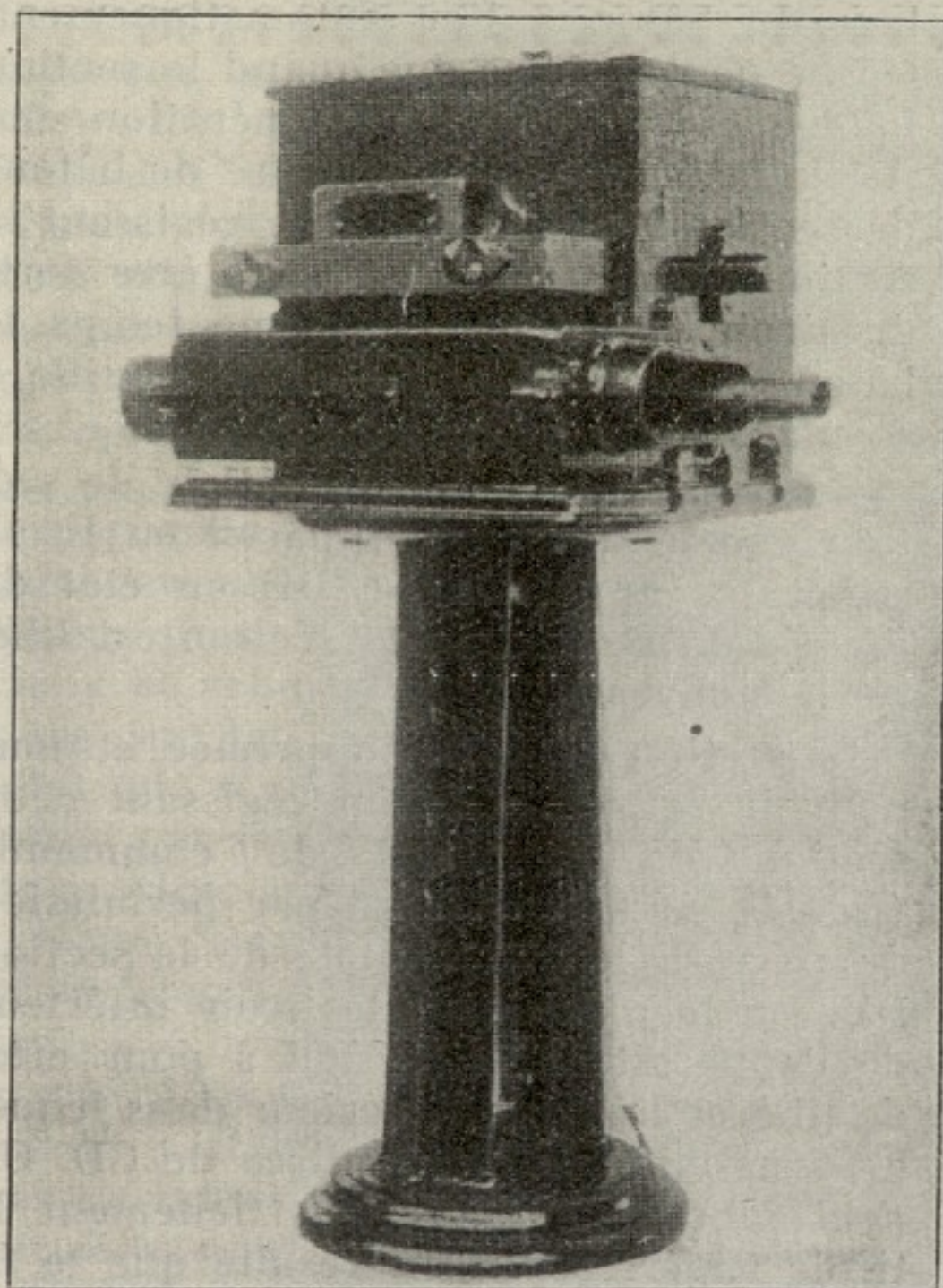


Fig. 6. — Appareil de mise hors circuit dans une station terminus pendant l'exploitation par sections longues.

On voit le bâton-pilote de section courte enfermé dans le tiroir inférieur ; le tiroir supérieur est ouvert et le bâton-pilote de section longue est retiré et se trouve dans l'appareil de section longue.

supérieur est alors placé dans l'appareil de section longue en E et dès que les formalités habituelles ont été remplies, l'exploitation par section longue peut être établie.

On peut fermer les stations intermédiaires dans un ordre quelconque et même supprimer d'abord la section DE (fig. 1); mais il faut qu'elles soient toutes supprimées avant de pouvoir libérer le bâton-pilote de section longue. Aux postes intermédiaires on peut retirer le bâton qui régit la section du côté opposé à l'appareil terminal; ainsi, en C, ce sera le bâton correspondant à la section BC qui est du côté opposé à la tête de ligne E.

Par contre, la remise en circuit doit se faire dans l'ordre de succession des postes, puisque c'est au terminus E qu'il faut que le cycle des opérations commence. Dans ce but, on introduit un bâton-pilote de section longue dans le tiroir supérieur ouvert de l'appareil de commande terminal (fig. 5) où le verrouillage du bâton a lieu automatiquement. On ne peut le faire que quand la section longue est libre et cette opération empêche la délivrance ultérieure de bâtons de section longue. Le bâton régissant la section courte DE peut alors être sorti du tiroir inférieur; en même temps le bâton de section longue est verrouillé à sa place dans l'appareil terminal.

En introduisant le bâton-pilote de section courte dans son appareil en E, on remet les appareils de DE en état de fonctionnement et cette section est libérée à nouveau.

La section CD reste supprimée, et pour pouvoir retirer le bâton régissant cette section de l'appareil de commande (fig. 4), il faut obtenir par permission du poste E le bâton-pilote de la section DE. On le place dans le tiroir inférieur de l'appareil en D, ce qui a pour effet de libérer le tiroir supérieur dans lequel est verrouillé le bâton-pilote de CD. On peut alors manœuvrer partiellement le tiroir supérieur; il en résulte que le fil

de ligne de la section longue est interrompu et on peut manœuvrer le petit levier placé sur le côté de la boîte de commande de façon que l'enclenchement soit réglé en vue de supprimer la circulation directe et de rétablir l'exploitation par sections courtes. On peut ensuite manœuvrer ce tiroir complètement pour obtenir le bâton-pilote de CD. Ceci fait, on peut ouvrir de nouveau le tiroir inférieur et réintégrer le bâton-pilote de DE dans son appareil, de même que celui de CD. On opère ensuite pour C comme pour D; enfin B, après avoir passé par le même cycle de manœuvres, termine l'opération.

On aura compris que le petit levier est celui dont on se sert pour libérer les enclenchements antagonistes aux points de croisement et pour établir, le cas échéant, les enclenchements supplémentaires nécessaires. Il va sans dire que ce levier est normalement verrouillé dans l'une ou l'autre position, suivant les conditions du moment; il est de son côté, convenablement enclenché, suivant la position des bâtons-pilotes intermédiaires.

C'est incontestablement sur un principe excellent que repose cette méthode: on rend les appareils de sections inopérants en retirant le bâton-pilote de chaque section et on dispose les commandes respectives de manière à faire fonctionner l'exploitation par sections longues, ou inversement. Dans l'un et l'autre cas, la sécurité obtenue est la même que celle assurée par le retrait et la délivrance de bâtons-pilotes pour les mouvements de trains.

L'installation de Bedford.

L'installation des appareils décrits a été faite par le « London Midland & Scottish Railway » entre Bedford et Willington, sur la section de Bletchley-Sandy de ce chemin de fer, et un inspecteur du Ministère des Transports l'a examinée. Il est à noter qu'ici une seule ca-

bine, celle de Goldington (fig. 2), est actuellement soumise au régime de la suppression temporaire, de sorte que la section longue s'étend de Willington à Bedford. Lorsque Goldington est hors service, tous les trains passent sur la voie d'évitement montante. L'introduction d'un bâton Willington-Goldington dans le tiroir supérieur de l'appareil de commande intermédiaire de cette dernière station permet de manœuvrer le petit levier, comme il a été dit plus haut. Dès lors, les deux aiguilles en pointe peuvent être disposées pour donner accès à la voie d'évitement montante et pour la mise au passage du « home » montant, du « starting » montant et du « home » spécial qui commande l'accès de la voie descendante à la voie d'évitement montante. Les signaux « distant » sont maintenus dans la position d'arrêt.

Le signal « home » spécial dont il vient d'être question est peut-être nécessaire dans ce cas particulier à cause de la disposition des aiguillages, mais la généralisation de son emploi paraît inutile. De même, la position des signaux à distance est une question qui peut être laissée à la discrétion du chemin de fer intéressé.

Il existe ici des voies de garage qui sont commandées par les bâtons-pilotes de section courte. Ces appareils de commande sont maintenant combinés de manière que les voies accessoires puissent être libérées par le bâton-pilote de section longue. Cette innovation est importante, car elle répond à l'objection soulevée jusqu'à présent que l'accès d'une voie de garage régie par un bâton-pilote est impossible quand la mise hors circuit de la section rend ce bâton particulier inutilisable. Le mécanisme de l'aiguillage est désormais modifié de façon que les aiguilles puissent être manœuvrées, soit par un bâton régissant la section dans laquelle la voie accessoire est située, soit par un bâton de section longue. Il n'est pas nécessaire d'employer un verrouillage séparé pour le

bâton-pilote de section longue, car avec le mécanisme en question, l'un ou l'autre bâton, de section longue ou courte, peut libérer les aiguilles. Quel que soit le bâton employé, il reste, bien entendu, engagé dans la serrure jusqu'à ce que les aiguilles soient ramenées dans leur position normale.

Dans le même ordre d'idées, on peut prendre les dispositions nécessaires pour que les aiguillages commandés par une cabine hors service puissent être utilisés pendant sa fermeture, ce qui permet d'ajouter ou de détacher des véhicules à ces stations malgré leur suppression temporaire.

Extension désirable

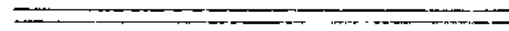
L'accident survenu à Abermule, en janvier 1921, suggère une application très utile de cette exploitation par sections longues. Des trains rapides importants circulent maintenant sur des lignes à voie unique et il est nécessaire que ces trains ne subissent pas de retard entre leurs points d'arrêt réguliers. La certitude que la voie est libre jusqu'au premier arrêt suivant, que les aiguilles sont disposées correctement et les signaux effacés aux stations intermédiaires et qu'il n'y a pas d'échange de bâtons à faire à ces stations ni, par conséquent, d'erreur possible, serait garantie par l'adoption de l'exploitation temporaire par sections longues entre deux gares importantes pour ces trains rapides. En outre, un mode d'exploitation de ce genre donne plus de confiance aux mécaniciens et rend les marches à grande vitesse sur la ligne en question plus faciles que si on laissait subsister l'exploitation par sections courtes pour ce genre de service.

D'une manière générale, le système offre beaucoup de particularités séduisantes et nous pouvons parler par expérience personnelle de sa sécurité. L'économie y tient aussi une grande place, car certaines cabines peuvent être supprimées non seulement la nuit ou le

dimanche, mais au besoin à tout autre moment. On peut, d'autre part, en supprimer un plus grand nombre, à moins que la section longue ne soit d'une longueur excessive pour les trains suivants ou que le croisement de trains de sens contraire ne soit prévu. Une autre considération est la possibilité d'ajouter ou de retirer des véhicules sans aucun autre concours que celui du personnel des trains. Enfin, en cas d'urgence, l'exploitation par sections courtes peut être promptement rétablie si et quand on le désire.

Le système a été introduit à un moment opportun, car par suite du grou-

pement des compagnies de chemins de fer, il se peut que certaines lignes à double voie n'aient plus le même trafic intense que par le passé et que l'on arrive à réduire la circulation de façon qu'elles puissent être converties en lignes à voie unique. Il en résulterait de nombreuses économies. Non seulement la longueur de voies à entretenir et à renouveler serait réduite d'environ moitié, mais les signaux et les signaleurs deviendraient inutiles aux stations ou voies accessoires qui ne sont pas employées pour les évitements. Enfin, la sécurité des lignes à voie unique est proverbiale.



RENSEIGNEMENTS DIVERS

[656 .255 (.75)]

1. — La commande automatique des trains aux États-Unis.

On sait que l'« Interstate Commerce Commission » est autorisée par la loi sur le commerce entre États (« Interstate Commerce Act ») à imposer après enquête à toute compagnie de chemin de fer tombant sous l'application de la loi l'installation d'appareils d'arrêt automatique des trains.

Le *Bulletin de l'Association du Congrès des Chemins de fer* de septembre 1922 a publié le rapport de l'« Interstate Commerce Commission » exposant les raisons qui, selon elle, justifient l'emploi de ce genre d'appareils. Ce rapport accompagnait une note adressée à quarante-neuf compagnies pour leur demander de faire connaître les objections qu'elles auraient à formuler contre un projet d'instruction qui les inviterait à installer des appareils d'arrêt automatique des trains sur une division complète de locomotives à voyageurs.

Les compagnies firent une opposition assez vive à ce projet. Les objections qu'elles présentèrent étaient d'ordre technique et d'ordre financier.

Elles soutenaient qu'il n'existait aucun système suffisamment perfectionné pour en justifier l'application obligatoire et que des appareils basés sur des principes nouveaux n'avaient pas encore pu être soumis à des essais en service. Les dépenses nécessitées par les installations nombreuses et importantes qu'on allait leur imposer étaient très élevées et dépassaient leur capacité financière et il était douteux que les fabricants fussent en état de fournir les appareils dans le délai indiqué. En outre, il n'était pas démontré que les dépenses ainsi engagées ne renforceraient pas aussi bien la sécurité si on les affectait à d'autres travaux ayant en même temps pour effet d'augmenter la capacité des lignes, tels

que : installations de signaux de bloc automatiques, doublements de voie, postes d'enclenchement, traversées anglaises, etc. Certains réseaux craignaient que les appareils d'arrêt automatique ne vinssent au contraire entraver la marche des trains et diminuer la capacité des lignes.

La Commission rencontra ces objections en constatant qu'il existait des appareils répondant au but proposé. Celui-ci peut être ou bien d'appliquer les freins de manière à amener le train à l'arrêt ou bien d'appliquer les freins en cas de vitesse trop élevée pour réduire la vitesse à un taux déterminé. Ces résultats peuvent être obtenus soit par des moyens mécaniques, soit électriquement en employant une rampe placée dans la voie sur laquelle vient frotter un sabot porté par la machine (contact intermittent), soit électriquement par contact de rail, soit encore sans contact au moyen d'appareils basés sur les phénomènes d'induction. En fait, il y avait des appareils en usage sur un certain nombre de chemins de fer : c'étaient ou des appareils mécaniques ou des appareils électriques à contact intermittent (rampe). La Commission estimait que si ces derniers ne donnaient pas, suivant la thèse des compagnies, complète satisfaction et étaient susceptibles de perfectionnements, on ne pouvait pour cela en retarder l'application ; les compagnies qui pensaient pouvoir obtenir de meilleurs résultats avec d'autres appareils (appareils à induction) avaient devant elles un délai suffisant pour les essayer et il y en avait d'ailleurs plusieurs systèmes déjà à l'essai.

A l'argument tiré de l'élévation de la dépense la Commission opposa les chiffres d'indemnités parfois considérables que plusieurs

compagnies avaient dû payer pour les personnes tuées ou blessées à la suite d'accidents survenus dans ces dernières années, indemnités auxquelles il faut ajouter les dégâts subis par le matériel et les avaries des marchandises. Si le bloc automatique a permis d'augmenter la capacité des lignes en augmentant la vitesse et le nombre de trains, les chances d'accidents ont également augmenté, car l'observation des signaux repose toujours sur la vigilance du personnel de la machine.

Au sujet de l'influence sur la capacité des lignes, l'« Interstate Commerce Commission » admet, suivant une remarque contenue dans le rapport de la Commission nommée par la « Railroad Administration » (qui prit la direction des chemins de fer pendant la guerre), que l'application des freins doit être obtenue à une distance suffisante pour que le train s'arrête en tous cas avant le point dangereux et qu'il faut par conséquent prévoir comme longueur de freinage celle qui est nécessaire pour un train quelconque de la ligne. Il peut en résulter sur les sections de lignes très chargées un ralentissement du trafic. Mais elle observe que cette difficulté peut être résolue au moyen de dispositifs permettant au mécanicien de supprimer l'action du frein ou au moyen d'appareils qui, au lieu de provoquer l'arrêt, n'entrent en action que si la vitesse est trop élevée et seulement pour la modérer. Des appareils de contrôle de la vitesse peuvent être employés concurremment avec des appareils d'arrêt automatique.

Comme conclusion, la Commission, par une

instruction du 13 juin 1922, ordonna l'exécution de son projet et fixa au 1^{er} janvier 1925 la date à laquelle les appareils devaient être installés.

Depuis lors, son point de vue ne s'est pas modifié, car nous apprenons que, sans attendre l'expiration du délai imparti pour la réalisation de ses dispositions premières, elle vient de leur donner une extension considérable. Dans une nouvelle instruction datée du 14 janvier 1924, elle a prescrit à quatre-vingt-douze compagnies d'appliquer des appareils d'arrêt automatique ou de contrôle de la vitesse sur une division entière. Parmi ces quatre-vingt-douze compagnies, quarante-sept étaient déjà comprises dans la première instruction et doivent par conséquent faire l'application sur deux divisions. Ces nouvelles installations prescrites doivent être achevées pour le 1^{er} janvier 1926.

La Commission justifie cette nouvelle mesure en disant que la sécurité du service, des personnes et du matériel, exige que l'on augmente aussi rapidement que possible la protection que procurent ces appareils en les installant sur de nouvelles parties de lignes.

L'instruction rappelle le programme des conditions auxquelles les appareils doivent satisfaire. Nos lecteurs en trouveront le texte dans le numéro de septembre 1922 du *Bulletin* rappelé plus haut.

Comme on le voit, la question de l'arrêt automatique des trains est entrée aux États-Unis dans une phase décisive de réalisation.

E. M.

[621 .154.1 (.45)]

2. — Une soupape automatique à fonctions multiples pour cylindres moteurs de locomotive.

Fig. 1 à 3, p. 449.

La soupape dont nous donnons la description d'après la *Rivista tecnica delle ferrovie italiane* joue à la fois le rôle de reniflard, de purgeur du cylindre et de soupape d'équilibrage de la pression sur les deux faces du piston pendant la marche à modérateur fermé.

La figure 1 montre une coupe de l'appareil actuellement en usage sur environ 800 locomotives des chemins de fer italiens et la figure 2 en indique le montage.

Chaque cylindre porte deux soupapes semblables fixées une à chaque extrémité et réu-

nies entre elles par un tuyau H. Ces deux soupapes communiquent chacune, d'autre part, avec la chapelle par un tuyau qui amène de la vapeur vive à la partie inférieure. La soupape proprement dite est à double siège. Le siège supérieur sert à établir et à couper la communication entre le cylindre et le tuyau H;

le siège inférieur, qui est d'un diamètre plus grand, sépare l'enceinte où règne la pression de vapeur vive de l'espace annulaire en communication avec le tuyau H. La tubulure dans laquelle se fixe ce dernier porte, en outre, des trous ouverts à l'air libre.

On voit qu'à modérateur ouvert la soupape

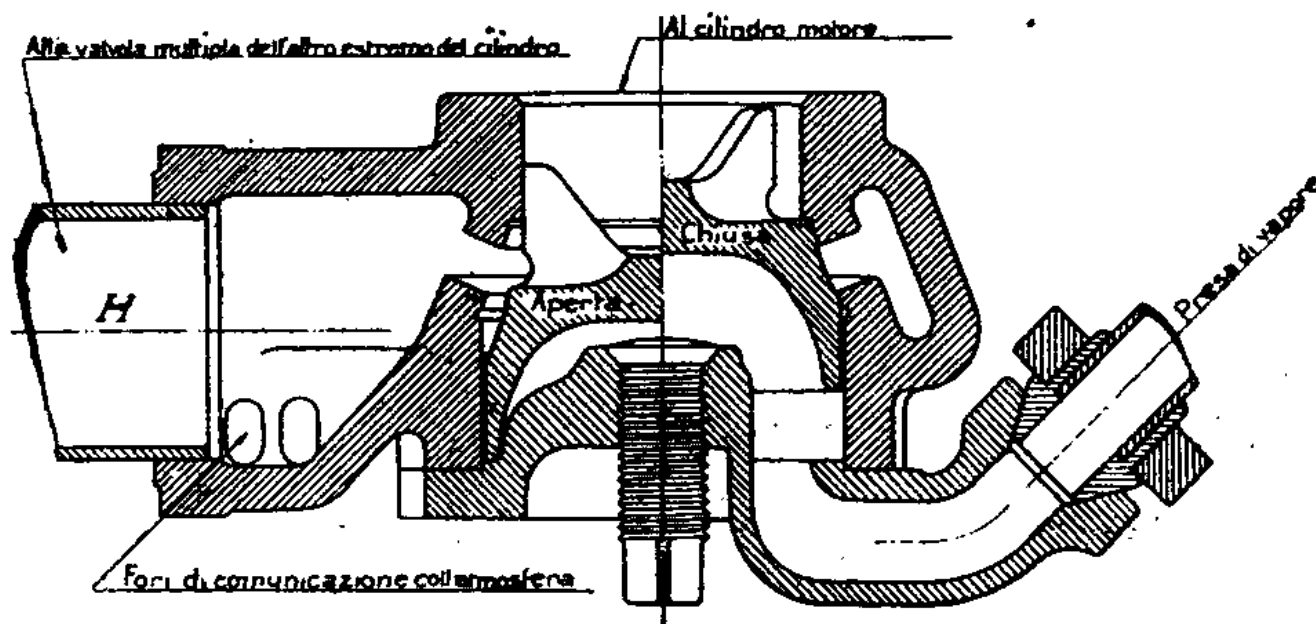


Fig. 1.

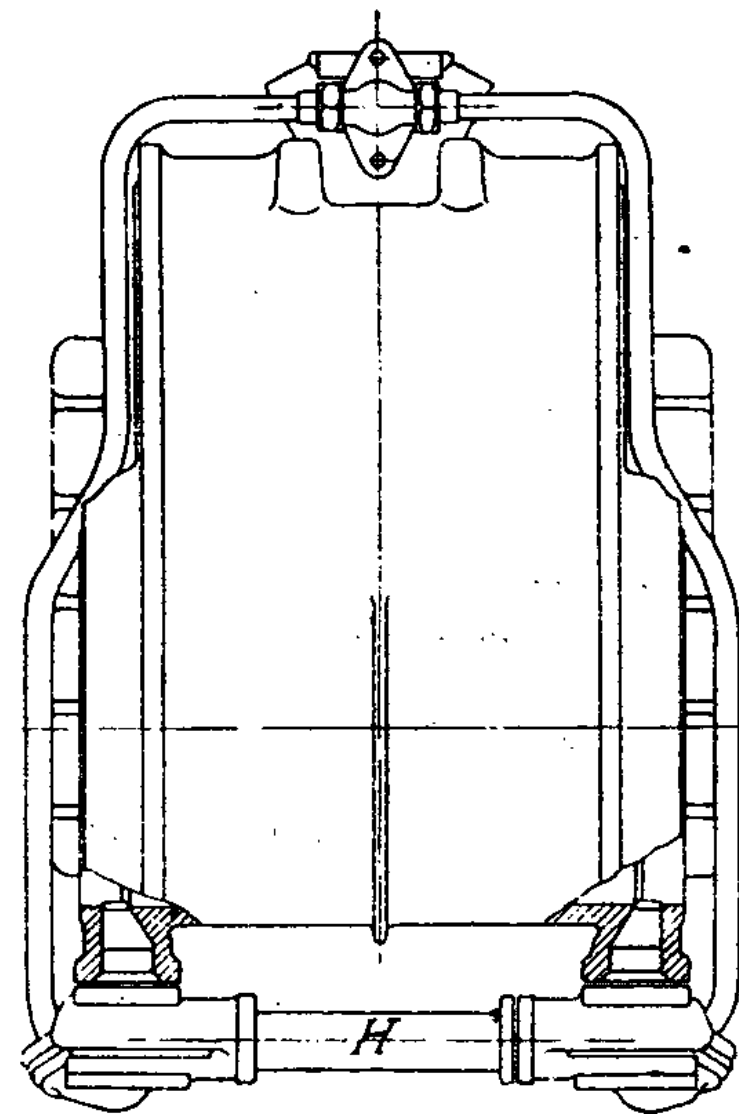


Fig. 3.

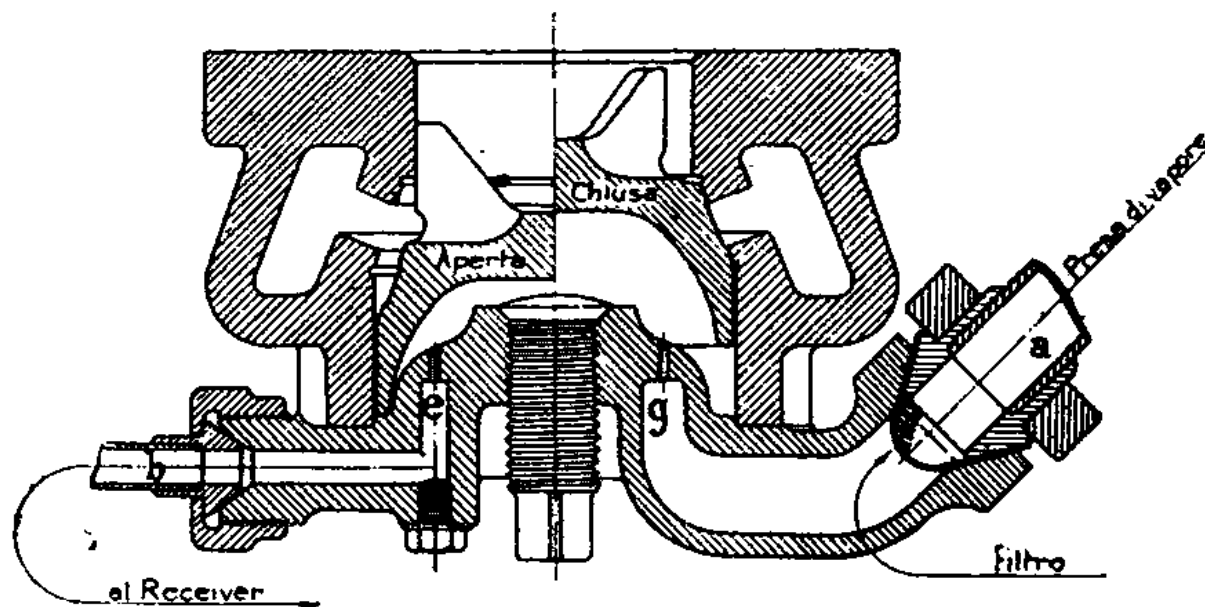


Fig. 2.

Fig. 1 à 5

Explications des termes italiens. — Al cilindro motore = Au cylindre moteur. — Alla valvola multipla dell'altro estremo del cilindro = A la soupape de l'autre extrémité du cylindre. — Al receiver = Au « receiver ». — Aperta = Ouverte. — Chiusa = Fermée. — Filtro = Filtre. — Fiori di comunicazione coll'atmosfera = Trous de communication avec l'atmosphère. — Presa di vapore = Prise de vapeur.

est relevée et coupe la communication avec le tuyau H et avec l'atmosphère. S'il se produit dans le cylindre une pression exagérée la soupape s'abaisse et le fluide comprimé s'échappe par le tuyau H et par les ouvertures donnant issue à l'air libre. La pression à laquelle la soupape fonctionne comme soupape de sûreté dépend du rapport des surfaces en contact, l'une avec la vapeur vive, l'autre avec la vapeur contenue dans le cylindre.

A modérateur fermé, les deux extrémités du

cylindre communiquent avec l'atmosphère par les ouvertures percées dans le corps de la soupape mais aussi entre elles par le tuyau H. La soupape forme donc reniflard, mais le vide qui se produit sur une face du piston provoque l'aspiration non pas d'air pur mais d'air mélangé au fluide refoulé par l'autre face du piston. De ce fait, il y a diminution du refroidissement et de l'aspiration des poussières de l'atmosphère.

La section du tuyau de communication avec

la chapelle doit être suffisante pour qu'à l'ouverture du modérateur la soupape se ferme rapidement.

Sur les locomotives compound on avait d'abord relié le dessous des soupapes des cylindres de basse pression au *receiver* qui joue vis-à-vis d'eux le même rôle que la chaudière vis-à-vis des cylindres de haute pression. Mais on a constaté qu'à grande vitesse, probablement à cause des grandes compressions, ou à cause de variations de pression au *receiver*, la soupape s'abaissait et se relevait à chaque coup de piston. Pour obtenir un fonctionnement satisfaisant, on a adopté une autre disposition ayant pour but de maintenir sous la soupape une pression intermédiaire entre celle de la chapelle et celle du *receiver*, suffisante pour maintenir la soupape appliquée et assez modérée pour lui permettre de fonctionner comme soupape de sûreté. Cette disposition est représentée par la figure 3.

L'espace compris entre la soupape et le pla-

teau inférieur communique par les tuyaux *a* et *b* avec la chapelle et avec le *receiver*. Il s'établit ainsi à travers cette enceinte un courant de vapeur allant de la chapelle au *receiver*, courant contrarié par la réduction de la section de passage aux ouvertures *e* et *g*.

De la grandeur de ces ouvertures dépend la pression qui règne sous la soupape. Il faut d'ailleurs que le flux de vapeur soit assez faible pour ne pas représenter une perte notable. Les dimensions des ouvertures *e* et *g* ont été fixées expérimentalement. On a constaté sur une locomotive compound à quatre cylindres qu'on obtenait de bons résultats avec les diamètres $e = 2 \text{ mm. } 5$ et $g = 3 \text{ mm. } 5$.

Une modification même très faible de ces ouvertures a une influence considérable. Pour éviter leur obstruction par des impuretés transportées par la vapeur on a placé un filtre métallique sur le raccord du tuyau *a* qui établit la communication avec la chapelle.

[624 .152.6 (.42)]

3. — Locomotive-tender 4-6-4 du « London Midland & Scottish Railway ».

Fig. 4 et 5, p. 451 et 452.

Le « London Midland & Scottish Railway » a fait construire dans ses ateliers de Horwich dix locomotives-tenders 4-6-4 d'un nouveau type dont nous donnons le dessin d'ensemble d'après la *Railway Gazette* (fig. 4).

Ces machines sont destinées à faire le service des lourds trains de banlieue et à suppléer dans la remorque des trains express les locomotives 4-6-0 dont elles ont conservé les principales dispositions. Comme celles-ci elles ont quatre cylindres à admission directe, les cylindres intérieurs actionnent le premier essieu accouplé au moyen de bielles motrices de 2 m. 032 de longueur, les cylindres extérieurs actionnent le deuxième essieu accouplé avec des bielles motrices de 3 m. 353 de longueur. Les quatre tiroirs sont commandés par deux mécanismes Walschaerts extérieurs.

Ces tiroirs cylindriques sont munis du système de soupape de sûreté de M. Hughes, ingénieur en chef de la compagnie, consistant en billes d'acier maintenues sur leur siège par la pression de la vapeur de la chapelle et qui

peuvent se soulever en cas de surpression dans le cylindre.

Les cylindres forment trois pièces de fonderie, les deux cylindres intérieurs et leurs chapelles étant fondus d'une pièce.

Une particularité de ces machines réside dans le surchauffeur qui a été étudié par M. Hughes et qui a déjà été appliqué à des locomotives 0-8-0. Ce surchauffeur, qui porte le nom de « surchauffeur Horwich », se distingue des systèmes les plus généralement employés en ce que le collecteur, au lieu d'être une pièce unique à deux chambres contenant l'une de la vapeur saturée, l'autre de la vapeur surchauffée, se compose d'une pièce supérieure recevant la vapeur saturée et de deux pièces inférieures symétriques recueillant la vapeur surchauffée. Cette disposition qui répond à l'appellation « top and bottom header » (collecteur haut et bas) a l'avantage de supprimer toute transmission de chaleur entre la chambre de vapeur saturée et la chambre de vapeur surchauffée. Les gros tubes à fumée

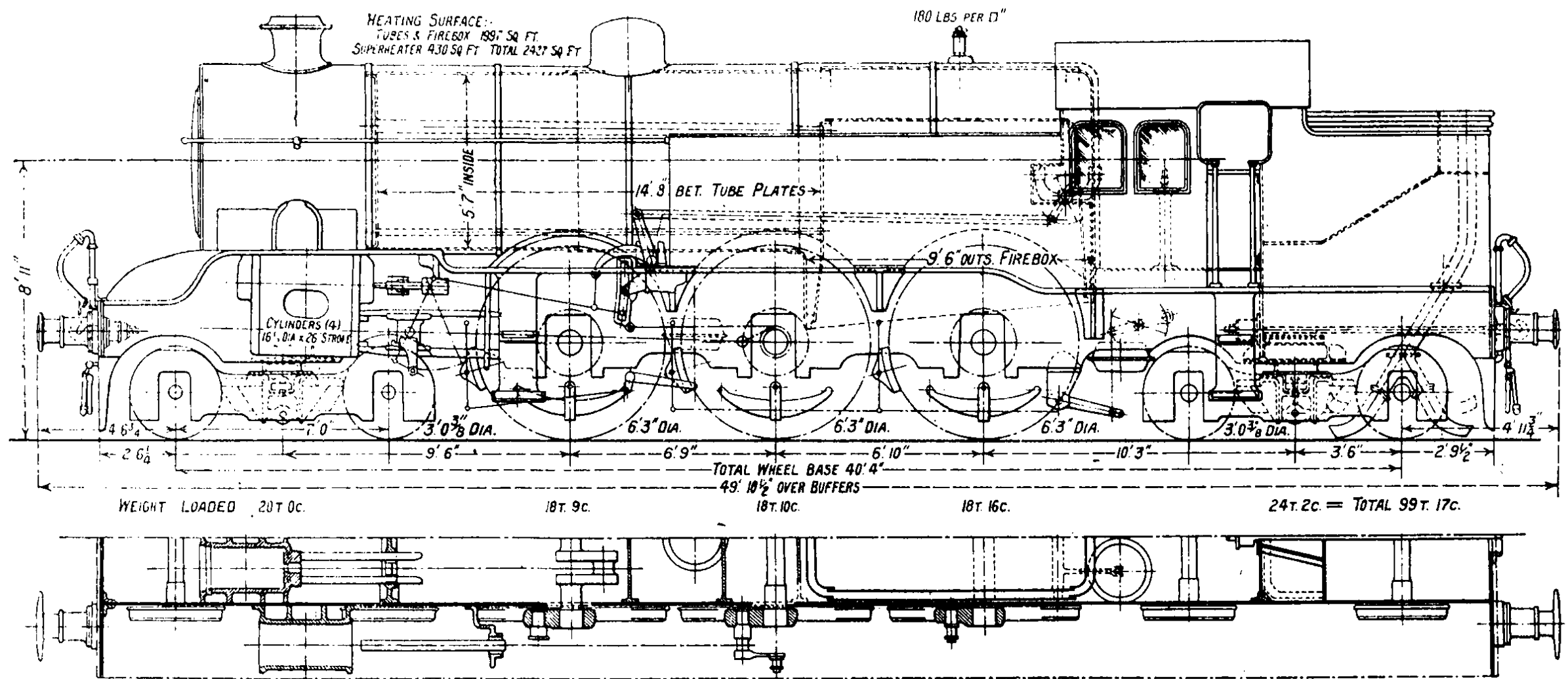


Fig. 4. — Locomotive-tender 4-6-4 à quatre cylindres pour trains express du « London Midland & Scottish Railway ».

Explication des termes anglais : Heating surface = Surface de chauffe. — Tubes & firebox = Tubes et foyer. — Superheater 430 sq. ft. = Surface de surchauffe 39 m² 95. — Inside = Diam. intérieur. — Bet. tube plates = Entre plaques tubulaires. — Stroke = Course. — Total wheelbase = Empattement total. — Over buffers = Hors tampons. — Outs. firebox = Boîte à feu extérieure. — Weight loaded = Poids en ordre de marche.

sont placés sur deux rangées verticales de chaque côté de l'axe: les deux collecteurs inférieurs sont boulonnés directement sur les cylindres de sorte qu'il n'y a pas de tuyau de

livrance extérieur. Le dessin figure 5 représente l'ensemble du surchauffeur appliqué aux machines 0-8-0.

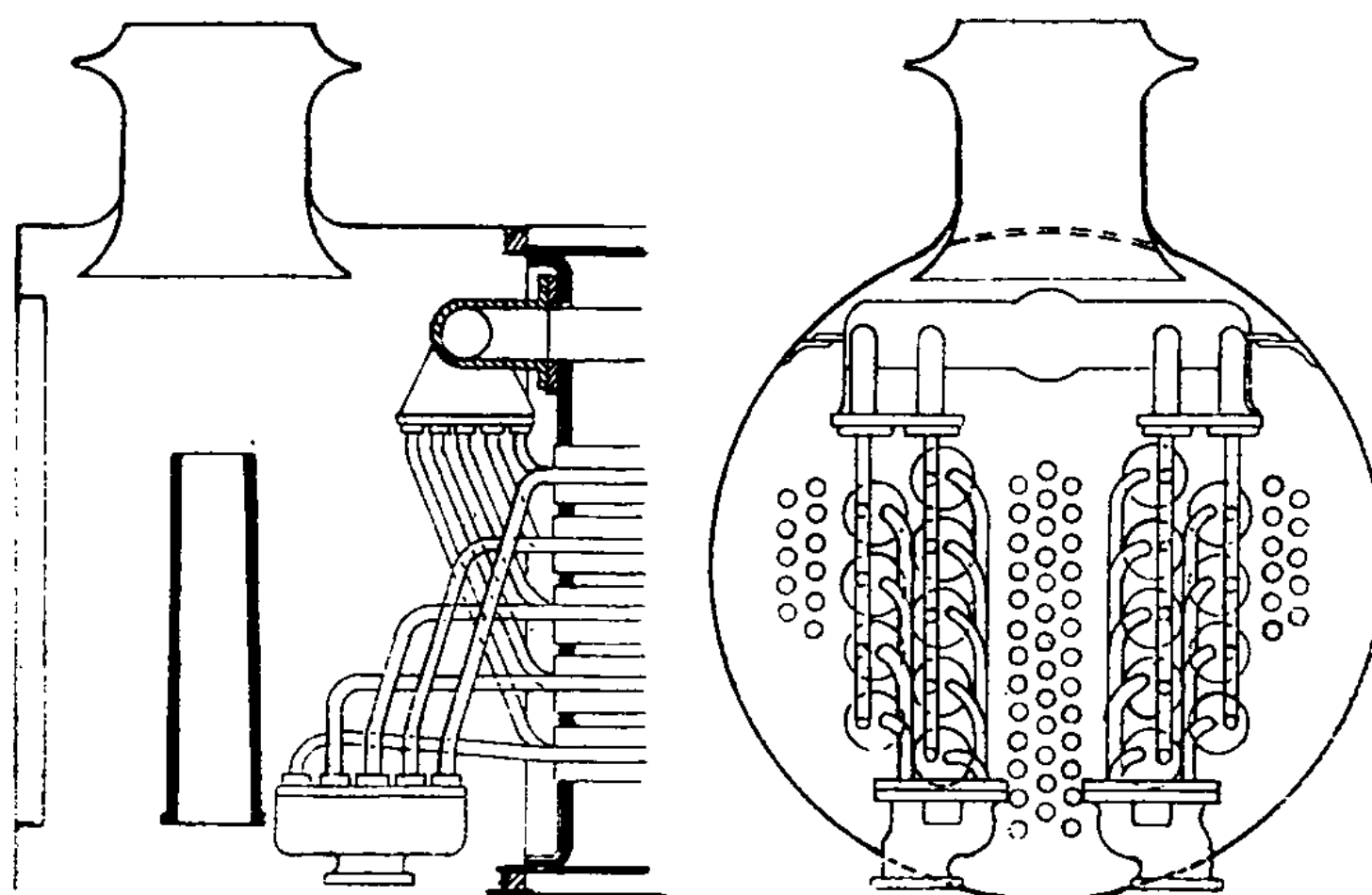


Fig. 5. — Surchauffeur « Horwich » appliqué aux locomotives 0-8-0.

Les dimensions principales des locomotives 4-6-4 sont les suivantes :

Diamètre des cylindres (quatre cylindres)	16 1/2 pouces	(419 mm.)
Course des pistons	26 pouces	(660 mm.)
Diamètre des roues motrices	6 pieds 3 pouces	(1 m. 905)
Diamètre des roues des bogies.	3 pieds 3/8 pouce	(0 m. 924)
Empattement des bogies.	7 pieds	(2 m. 133)
Empattement fixe	13 pieds 7 pouces	(4 m. 140)
Empattement total	40 — 4 —	(12 m. 293)
Longueur de la chaudière entre plaques tubulaires.	14 — 8 —	(4 m. 470)
Diamètre intérieur à l'avant	5 — 7 —	(1 m. 702)
Hauteur de l'axe au-dessus du rail	8 — 11 —	(2 m. 718)
Surface de chauffe (côté eau) :		
Tubes (gros et petits).	1 817 pieds carrés	(168 m ² 81)
Foyer	180 — —	(16 m ² 72)
Totale.	1 997 — —	(185 m ² 53)
Surface de surchauffe (côté vapeur)	430 — —	(39 m ² 95)
Surface de grille	29.6 — —	(2 m ² 75)
Timbre de la chaudière	180 livres	(12 kgr. 655/cm ²)
Effort de traction (0.85 p.)	28 879 livres	(13 100 kgr.)
Poids adhérent (en ordre de marche).	55 t. 15 cwt.	(56 640 kgr.)
Poids total	99 t. 17 cwt.	(101 450 kgr.)
Contenance des soutes à eau	2 000 gallons	(9 m ³ 072)
Contenance des soutes à charbon	3 1/2 t.	(3 556 kgr.)

La longueur du parcours est limitée par la provision de charbon, la machine étant munie de l'appareil de prise d'eau en marche qui est

disposé pour fonctionner dans les deux sens.

E. M.

NÉCROLOGIE

JOHN E. FAIRBANKS,

Secrétaire général et trésorier de l'« American Railway Association » ;

Membre de la Commission locale d'organisation de la session de Washington (1905) ;

Délégué à la session de Rome (1922) du Congrès international des chemins de fer.

Nous avons appris avec le plus vif regret la mort de M. John E. Fairbanks, secrétaire général et trésorier de l'« American Railway Association ».

M. Fairbanks avait été membre de la Commission locale de la session de Washington du Congrès, à l'organisation de laquelle il prit une part active. Depuis lors, il n'a cessé de porter le plus vif intérêt aux travaux de notre Association.

Le secrétariat de l'« American Railway Association » a toujours été le trait d'union entre l'Association internationale du Congrès des chemins de fer et les fonctionnaires de chemins de fer américains, et c'est comme délégué de l'« American Railway Association » que M. Fairbanks assista au Congrès international tenu à Rome, en 1922.

M. Fairbanks est né le 5 décembre 1870, à Jersey City, où il fit ses études. Il entra au service de l'« American Railway Association » le 21 avril 1892 et fut nommé secrétaire général adjoint et trésorier adjoint le 1^{er} juin 1909; il fut appelé au poste de secrétaire général et de trésorier le 17 novembre 1915. Il remplissait des charges analogues au « Bureau des explosifs » et était en outre secrétaire de l'Association des directeurs généraux de New-York. Il avait le même titre dans le Comité du « Railway Mail Pay » et était secrétaire de l'« American Railway Guild » depuis vingt-cinq ans.

En acceptant le mandat de secrétaire, en 1915, M. Fairbanks succéda à William F. Allen, le premier secrétaire bien connu de l'« American Railway Association » pour qui M. Fairbanks fut, durant plus de vingt ans, un adjoint capable et dévoué. En 1915, l'Association, grâce à l'esprit clairvoyant de son secrétaire général, mena à bonne fin la plupart de ses travaux qui s'étendaient à seize commissions; mais quatre années plus tard, à la suite de l'exploitation des chemins de fer par le Gouvernement, les pouvoirs de l'« American Railway Association » prirent une extension telle qu'à présent l'activité du secrétariat général a donné lieu à la création de bureaux dans trois villes: à New-York, à Chicago et à Washington. Son expansion qui commença en 1919, provoqua sa fusion avec douze associations de fonctionnaires de chemins de fer très importantes et jusqu'alors indépendantes. L'Association-mère comprend actuellement huit divisions ayant chacune son secrétaire et neuf sections; l'ensemble de l'organisme est composé d'environ deux cents comités permanents.

Nous présentons à la famille de notre regretté collaborateur nos sincères condoléances et l'expression de notre vive sympathie.

Le Comité de direction.

D^r P. H. DUDLEY,

Ingénieur-conseil du « New York Central Railroad » ;

Rapporteur aux sessions de Paris (1900) et Washington (1905) ;

Délégué aux sessions de Londres (1895) et Berne (1910) du Congrès international des chemins de fer.

Nous avons eu le vif regret d'apprendre la mort du D^r P. H. Dudley survenue à New-York le 25 février dernier.

M. Dudley était un de nos collaborateurs les plus en vue; sa compétence toute spéciale en matière de rails lui valut l'honneur d'être choisi pour remplir les fonctions de rapporteur à la session de Paris (1900) où il traita d'une façon remarquable la question de la « Nature du métal pour rails », et à la session de Washington (1905) où il présenta un rapport très étudié sur « Les rails des voies des trains rapides ».

Le D^r P. H. Dudley était né à Freedom (Ohio) le 21 mai 1843. A l'âge de 20 ans, il entra au collège d'Hiram; un de ses professeurs, grand admirateur du métallurgiste anglais Bessemer qui, en 1856, inventa le procédé de fabrication de l'acier qui porte son nom et qui révolutionna l'industrie de l'acier, s'occupait beaucoup de ce procédé. M. Dudley entreprit sous sa direction l'étude des métaux et de la métallurgie, à laquelle il consacra, par la suite, toute sa vie. Il était dans tout ce qui concerne l'art de l'ingénieur un étudiant si travailleur, qu'il était déjà à même, bien que n'étant que gradué, de remplir les fonctions d'ingénieur de la ville d'Akron, dans l'Etat d'Ohio, de 1868 à 1872.

Il devint ensuite ingénieur en chef du « Valley Railroad » pour la partie de territoire comprise entre Cleveland et le bassin houiller de l'Ohio et y resta deux ans pendant lesquels il inventa un dynamomètre pour mesurer l'effort de traction de la barre d'attelage de la locomotive. Il résigna ses fonctions pour s'adonner entièrement au perfectionnement de son invention; en 1876, il la compléta par un appareil enregistreur et les résul-

tats qu'il obtint attirèrent sur lui l'attention de l'Association des chemins de fer de l'Est, qui s'assura son concours en 1878. Le dynamomètre donna la preuve scientifique et péremptoire du rendement insuffisant de la locomotive d'alors.

A partir de 1880, il resta d'une façon constante au service des « New York Central Lines » jusqu'à sa mort. Il fut le premier à soutenir la théorie que le rail agit comme une poutre continue. Cette théorie rencontra beaucoup d'opposition; elle fut même ridiculisée et, comme résultat de cette controverse, il construisit un indicateur de la voie qui enregistrait les irrégularités de surface, de niveau et d'écartement, appareil devenu d'un usage courant dans les wagons d'inspection aux Etats-Unis.

Il inventa également le *Stremmatographe* pour déterminer la manière dont la charge d'un train en marche est transmise au support de la voie. La compagnie construisit pour lui un wagon spécial dans lequel il installa son dynamomètre et tout un équipement d'inspection. Dans ce wagon étaient aménagés un laboratoire, un cabinet de travail et un appartement. Le D^r Dudley et sa femme vécurent pendant trente-trois ans dans cette voiture qui fut leur seule habitation jusqu'à la mort de M^{me} Dudley, en 1922.

A l'aide de son indicateur de la voie, le D^r Dudley prouva que sa théorie du rail agissant comme une poutre continue n'était point erronée et il établit un type de rail qui donna exactement les résultats qu'il avait prédits. Ce rail avait 127 mm. de hauteur; bien que la direction du « New York Central & Hudson River Railroad » se fût ralliée à sa thèse, elle ne commanda qu'avec beaucoup de

circonspection 8 km. de voie à titre d'essai. Ce rail fut placé entre la station Grand-Central et Mott Haven. Il était difficile d'admettre qu'un rail de 127 mm. de hauteur conserverait sa stabilité et ne se renverserait pas sous une locomotive ou un train chargé. Quand il fut établi que le rail ne succombait point à ces efforts, on en commanda un grand tonnage, le roulement s'étant trouvé considérablement amélioré et le coût d'entretien diminué. Plus tard, M. Dudley augmenta la hauteur de son rail de 3 mm. et, confiant dans son jugement, il établit des rails de 44 kgr. 6 par mètre et de 140 mm. de hauteur, ce qui amena les autres chemins de fer américains à adopter également des rails plus lourds et meilleurs.

En dehors de ses inventions et découvertes, le D^r Dudley consacra la majeure partie de sa vie à l'amélioration de la qualité et des méthodes de fabrication des aciers pour rails. Il travaillait en savant consciencieux et ne poursuivait aucun but de lucre; il n'a jamais pris aucun brevet et a livré ses inventions au domaine public.

Dans un message annonçant aux fonctionnaires des « New York Central Lines » la mort du D^r Dudley, le président A. H. Smith dit :

« Par son habileté extraordinaire, ses connaissances scientifiques approfondies et son ardeur au service des chemins de fer pendant une période ininterrompue de quarante-huit ans, le D^r Dudley a contribué dans une large

« mesure au développement des chemins
« de fer américains. Peut-être n'est-il pas
« exagéré de dire qu'il contribua plus
« que quiconque à doter l'humanité de
« transports rapides, sûrs et économiques. Le travail de toute sa vie eut
« pour résultat d'augmenter la renommée
« du « New York Central ». Sa carrière
« fut caractérisée par un labeur continu
« et acharné pour la recherche de
« la vérité scientifique, une énergie infatigable, une loyauté et une intégrité
« irréprochables. C'est grâce au développement scientifique donné par le
« D^r Dudley à la construction des voies,
« que l'on put faire circuler la première
« locomotive de 100 t. Le D^r Dudley
« était un métallurgiste autant qu'un ingénieur. Ses études portèrent sur la
« fabrication des rails en acier, qui réduisirent considérablement le nombre
« des accidents dus aux bris des rails et
« conduisirent à de grandes économies. »

Le D^r Dudley était membre honoraire d'un grand nombre d'associations d'ingénieurs et de sociétés scientifiques, parmi lesquelles nous citerons l'Association des ingénieurs de chemins de fer américains. Au moment de sa mort, et déjà depuis de longues années, il était membre de la Commission du rail de cette Association.

Nous présentons à la famille de notre regretté collaborateur nos compliments de condoléances les plus sincères ainsi que l'expression de notre vive sympathie.

Le Comité de Direction.

J. W. KENDRICK,

Président du conseil d'administration de l'« International Great Northern » ;

Rapporteur à la session de Washington (1905) ;

Délégué de l'« Atchison, Topeka & Santa Fe Railway » à la session de Berne (1910)
du Congrès international des chemins de fer.

Nous avons appris avec un vif regret la nouvelle de la mort de M. J. W. Kendrick qui avait été rapporteur, pour l'Amérique, de la question I-A : « Etude du choix des essences et des procédés de conservation des traverses de chemins de fer » à la session de Washington (1905) du Congrès des chemins de fer.

Nous reproduisons ci-après la notice que le *Railway Age* a consacrée à notre éminent collaborateur :

J. W. Kendrick, président du Conseil d'administration du chemin de fer « International Great Northern », dont la direction se trouve à Chicago, est décédé en cette ville le 16 février dernier.

M. Kendrick était né le 14 octobre 1853 à Worcester (Massachusetts) et était sorti avec le titre de gradué de l'Institut polytechnique de Worcester en 1873. Il entra, en 1878, au service des chemins de fer comme topographe et participa au tracé et à la construction de la division de Yellowstone du « Northern Pacific » et au tracé de la division de « Missouri River » jusqu'en 1880. Il fut alors promu ingénieur et fut chargé de la construction des

divisions de Yellowstone et de Missouri River. Il conserva ce grade jusqu'en 1883, année où il fut nommé ingénieur en chef du « St. Paul & Northern Pacific » qui fait maintenant partie du « Northern Pacific ».

M. Kendrick fut promu ingénieur en chef du « Northern Pacific » en 1888, et directeur général en juillet 1893. Élu, en février 1899, vice-président du « Northern Pacific » et chargé du service de l'exploitation, il assumait cette fonction jusqu'au moment où, en juin 1901, il passa à l'« Atchison Topeka & Santa Fe », en qualité de vice-président chargé du service de l'exploitation. Il donna sa démission en juin 1911 pour s'établir ingénieur-conseil à Chicago.

Pendant la réorganisation du chemin de fer « International Great Northern », en décembre 1922, M. Kendrick fut élu président du Conseil d'administration et c'est dans ces dernières fonctions que la mort vient de le surprendre.

Nous présentons nos bien sincères condoléances à sa famille.

Le Comité de Direction.

COMPTES RENDUS BIBLIOGRAPHIQUES

[621 .137.1 & 585. (04)]

HALLEUX (F.), inspecteur de la traction et du matériel à la Société nationale des chemins de fer vicinaux belges. — **Manuel du mécanicien de chemins de fer vicinaux et d'intérêt local**, 2^e édition — Un volume in-8° (19.5 × 14.5 cm.) de 782 pages, avec 141 figures. — 1923, éditeurs : Hamlot frères et sœur, Bruxelles, 25, rue Grétry; H. Dunod et E. Pinat, Paris, 49, Quai des Grands-Augustins. — Prix : 25 francs.

Un livre de 782 pages doit, selon toute vraisemblance, sortir du cadre répondant au titre que M. Halleux a donné à son ouvrage. Mais l'auteur nous prévient dans la préface que cette deuxième édition, par les additions importantes qu'il y a apportées, constitue un travail neuf s'adressant non seulement aux mécaniciens et chauffeurs mais aussi aux hommes de métier et agents de surveillance des chemins de fer vicinaux et d'intérêt local.

Et, en fait, après avoir développé le sujet intéressant directement le personnel des machines, il a réservé encore une large place aux travaux d'entretien et de réparations qui s'exécutent dans les ateliers. Le lecteur qui étudiera son ouvrage pourra acquérir une connaissance suffisamment complète de la locomotive, se pénétrer des diverses circonstances de son utilisation et, ensuite, apprendre tout ce qui reste à faire pour la maintenir en service.

L'ouvrage est divisé en treize chapitres que l'on pourrait grouper sous trois titres : la description de la locomotive, la locomotive en route (travail et conduite), entretien et réparation.

Deux chapitres introductifs donnent le premier un aperçu historique, le second des notions préliminaires. On aime à voir au début d'un tel ouvrage rendre hommage aux pionniers de la traction à vapeur et à entendre rappeler combien d'efforts ont été dépensés depuis le fardier de Cugnot jusqu'à la machine *Le Belge* qui inaugura la construction des locomotives en Belgique. Le deuxième cha-

pitre prépare utilement le lecteur en lui présentant des notions élémentaires de physique et de mécanique; il expose les propriétés de la vapeur d'eau, le mécanisme du phénomène de la combustion, les qualités des combustibles usuels et fait connaître les principaux matériaux utilisés dans la construction de la locomotive.

La description de la locomotive fait l'objet des chapitres III à VII. Elle commence par un exposé d'ensemble au cours duquel les pièces principales sont définies par l'indication de leur forme, de leur position et de leur fonction. C'est un programme dont chaque point sera repris ensuite et examiné en détail. Dans le chapitre IV l'auteur indique les caractéristiques des locomotives-tenders circulant indifféremment dans les deux sens et décrit tous les types de machines employés par les chemins de fer vicinaux belges dont les dimensions principales sont réunies dans un tableau synoptique. Les trois chapitres suivants traitent de la chaudière, du mécanisme et du châssis. Toutes les parties de la chaudière sont étudiées soigneusement de même que tous les accessoires : appareils d'alimentation, appareils de sécurité, surchauffeur, échappement, etc. La question si importante de la qualité des eaux et des désincrustants est également exposée. Les points spécialement traités dans le chapitre du mécanisme sont : le travail de la vapeur dans les cylindres, le fonctionnement des distributions par coulisses, les lubrifiants et les graisseurs, les bourrages, les distributions spéciales.

Le chapitre VIII donne la description des principaux organes des freins à air comprimé et des freins à vide et l'explication du fonctionnement de ces appareils.

Le chapitre IX contient une analyse des différentes circonstances qui influent sur la stabilité de la locomotive.

Dans le chapitre X, puissance et rendement des locomotives, l'auteur montre avec des exemples à l'appui comment on évalue les résistances à vaincre : résistance au roulement, résistances dues aux courbes et aux rampes et comment on peut calculer les charges et les consommations.

Les deux chapitres suivants sont consacrés au service de la locomotive tant en route qu'à l'atelier. L'auteur y décrit minutieusement toutes les opérations à effectuer à l'atelier pour préparer les machines : les visites et les nettoyages, le ramonage des tubes, le lavage, l'allumage, il indique et explique les prescriptions à observer dans la conduite d'une locomotive en mentionnant spécialement ce qui est particulier aux locomotives à surchauffe : il passe en revue les principaux incidents qui peuvent se produire en cours de route et les moyens d'en limiter les conséquences.

Le dernier chapitre, qui comprend 184 pages et est intitulé : *Entretien et réparations*, pourrait constituer à lui seul un manuel à l'usage des agents chargés

des réparations. Ceux-ci y trouveront un exposé méthodique de tous les travaux à effectuer dans les dépôts, d'abord des travaux d'entretien, ensuite des travaux de réparation proprement dits que peuvent nécessiter les avaries ou usures à la chaudière, au mécanisme, au châssis et aux roues. Ils y trouveront encore des indications de caractère essentiellement pratique concernant les travaux spéciaux, notamment : les travaux de forge, la trempe, la cémentation, les procédés modernes de soudure (soudure oxyhydrique, oxy-acétylénique, électrique, aluminothermique, etc.).

Nous n'avons pu, dans ces quelques lignes, donner qu'une esquisse rapide du programme étendu que s'était tracé M. Halleux. Pour chaque point traité, et il en est bien peu qu'il ait laissés dans l'ombre, il a réussi à condenser toutes les données théoriques nécessaires et à présenter sous une forme appropriée tous les renseignements permettant aux agents du service des machines d'exercer leur métier intelligemment. Son important ouvrage les dispensera de recourir à d'autres sources pour la plupart des questions qui les intéressent. Il sera toujours consulté utilement, non seulement par le personnel des chemins de fer vicinaux, mais aussi par celui des chemins de fer en général.

E. M.

[388. (09.1 (.460) & 388. (04)]

BOAG (G. L.). — *The railways of Spain (Les chemins de fer d'Espagne)*. — Un volume (22 × 15 cm.) de 129 pages, avec 45 gravures. — 1923, Londres, *The Railway Gazette*, 33, Tothill Street, Westminster, S. W. 1. — Prix : 12 sh. net.

Il existe très peu d'ouvrages donnant, en langue anglaise, des renseignements sur les chemins de fer espagnols; celui-ci a pour auteur un homme qui a dirigé, pendant plusieurs années, un de ces chemins de fer.

M. Boag explique dans la préface que la publication de son livre a été retardée

par la guerre; il est évidemment regrettable qu'avant d'être présenté au public, un ouvrage aussi intéressant ne contienne pas, sauf dans certains cas, des données plus récentes que celles remontant à plus de quatre ans. Mais, comme le dit l'auteur dans la préface, il est probablement exact qu'à l'heure actuelle les

prédictions sont réalisées ou démenties presque avant d'être publiées; néanmoins, en ce qui concerne spécialement les chiffres relatifs au trafic, etc., il aurait été très avantageux qu'ils fussent plus récents.

Ceci dit, il convient d'ajouter que le livre est extrêmement intéressant et bien écrit, et qu'il donne, sous une forme concise, un grand nombre de renseignements qui sont de nature à intéresser le monde des chemins de fer.

Le premier chapitre est l'histoire du début des voies ferrées. Il est intéressant de noter que, malgré un voyage que George Stephenson fit de bonne heure en Espagne, pour le compte de financiers britanniques, ce ne fut qu'en 1848, par suite de la désastreuse guerre civile, que le premier chemin de fer fut ouvert à l'exploitation. Les capitaux britanniques n'ont jamais été investis sur une grande échelle dans les chemins de fer espagnols et sur les 11 380 km. à voie large en service, la moitié du capital des trois grandes compagnies qui exploitent 8 800 km. appartient aux Français. Pour ces compagnies, les actions ne représentent qu'entre le tiers et le quart des obligations.

Le second chapitre est consacré aux grandes lignes et embranchements et fait remarquer qu'en général les lignes rayonnent autour de Madrid, situé à environ 600 m. au-dessus du niveau de la mer. Il expose les multiples raisons de la vitesse relativement faible des trains.

La question du personnel, dont l'effectif total s'élevait, en 1918, à 85 000 agents, fait l'objet du troisième chapitre; un diagramme montre l'organisation typique d'un chemin de fer espagnol, qui ne diffère pas beaucoup de celle communément adoptée en Europe. Les institutions patronales, telles que les pensions de retraite et les facilités de voyage accordées au personnel, ne semblent guère s'éloigner de celles qui existent sur tous les réseaux européens.

Les deux chapitres suivants, relatifs aux statistiques et aux tarifs, offrent un grand intérêt, et c'est malheureusement ici que l'on s'aperçoit le mieux que les chiffres ne se rapportent pas aux résultats actuels.

Dans le chapitre VI, concernant la voie, les signaux et le matériel roulant, nous apprenons que l'écartement de 1 m. 676 de la voie espagnole n'est pas dû à une décision du Ministre de la Guerre s'appuyant sur des raisons d'ordre stratégique, mais à un rapport présenté par des ingénieurs espagnols, en 1844, et dans lequel, chose étrange, les chemins de fer français n'étaient pas mentionnés.

Le chapitre VII discute l'avenir des chemins de fer et rappelle que les concessions de beaucoup de lignes importantes arrivent à échéance dans trente ou quarante ans; il signale les profits importants que le Gouvernement a déjà retirés des chemins de fer. La question du rachat avant l'expiration des concessions a été discutée, mais on fait remarquer que le grand public ne comprend ni les avantages ni les inconvénients de la nationalisation.

Dans ce chapitre se trouve une note de l'auteur relative à certains faits qui se sont produits depuis la guerre et jusqu'en 1922. Le principal de ces faits a été la nomination d'un conseil des chemins de fer, se composant de six fonctionnaires de l'Etat, six membres désignés par les compagnies de chemins de fer et trois délégués des groupements industriels et commerciaux qui ont repris les fonctions fiscales du département des chemins de fer.

Le livre se termine par un chapitre sur les chemins de fer portugais, des tableaux des compagnies, la longueur de leurs réseaux, la loi de 1877 sur les chemins de fer d'Espagne et une bibliographie.

D.

