

# 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.

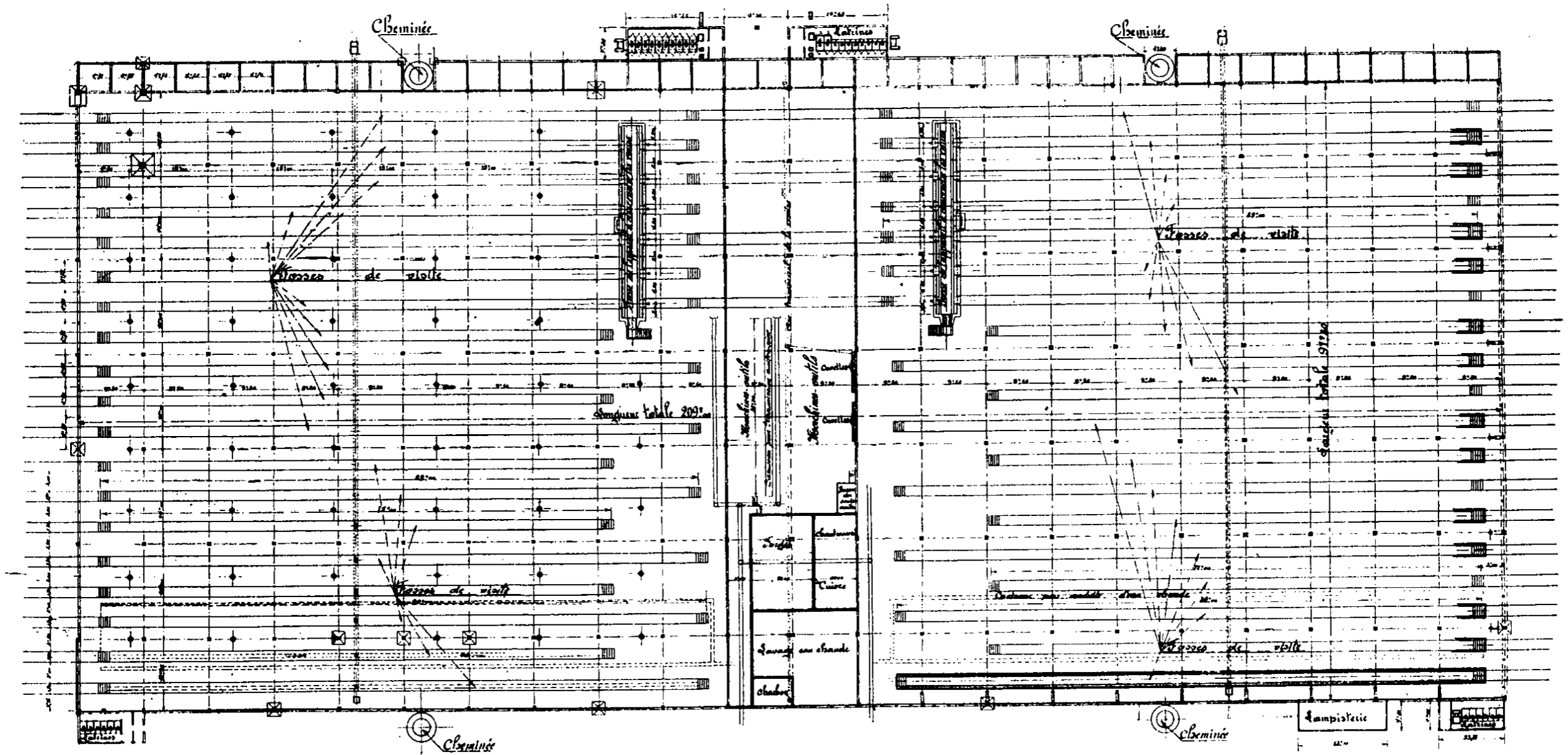


Fig. 1. — Station de Schaerbeek-Formation. — Remise pour locomotives. — Vue en plan.

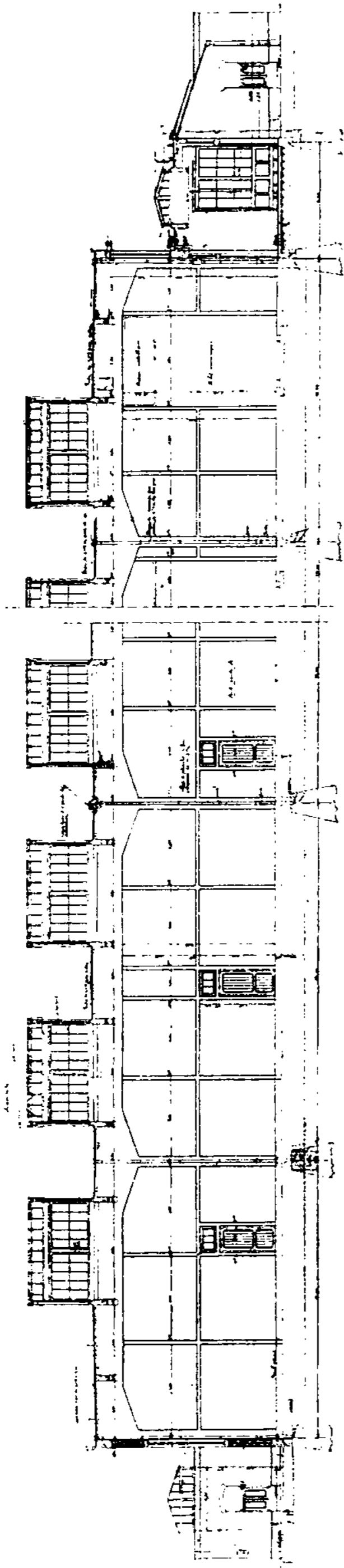


Fig. 2. — Station de Schaarbeck-Formation. — Remise pour locomotives. — Coupe transversale.

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

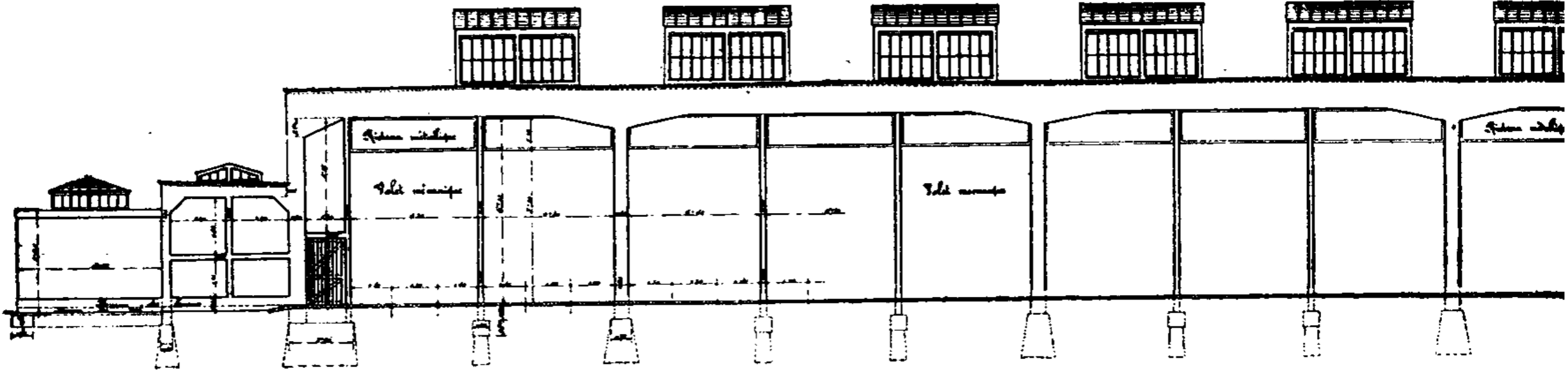


Fig. 3. —

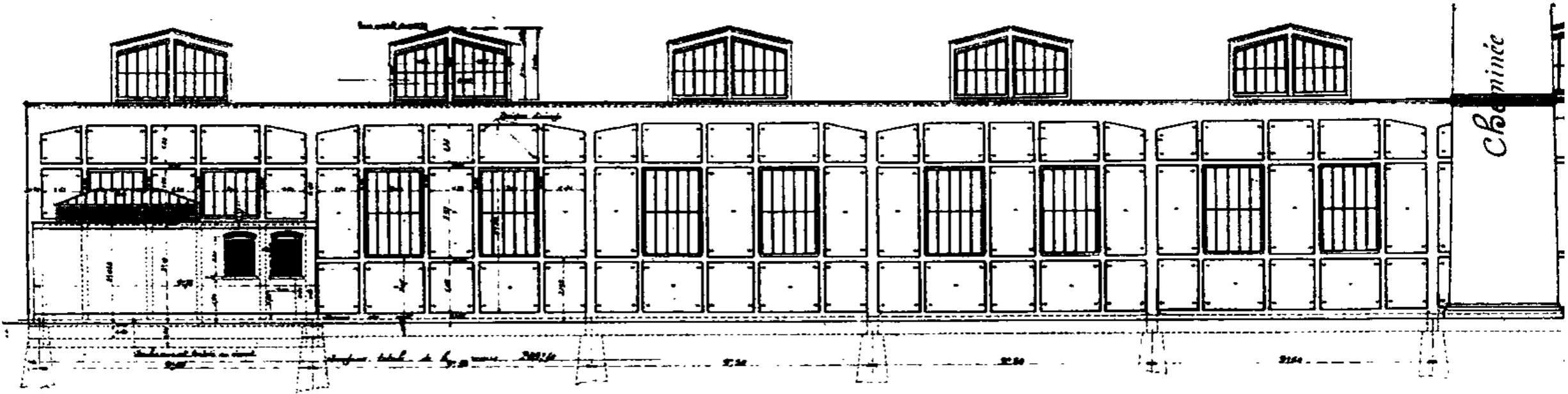


Fig. 4. —

Fig. 3 et 4. — Remise aux locomotives

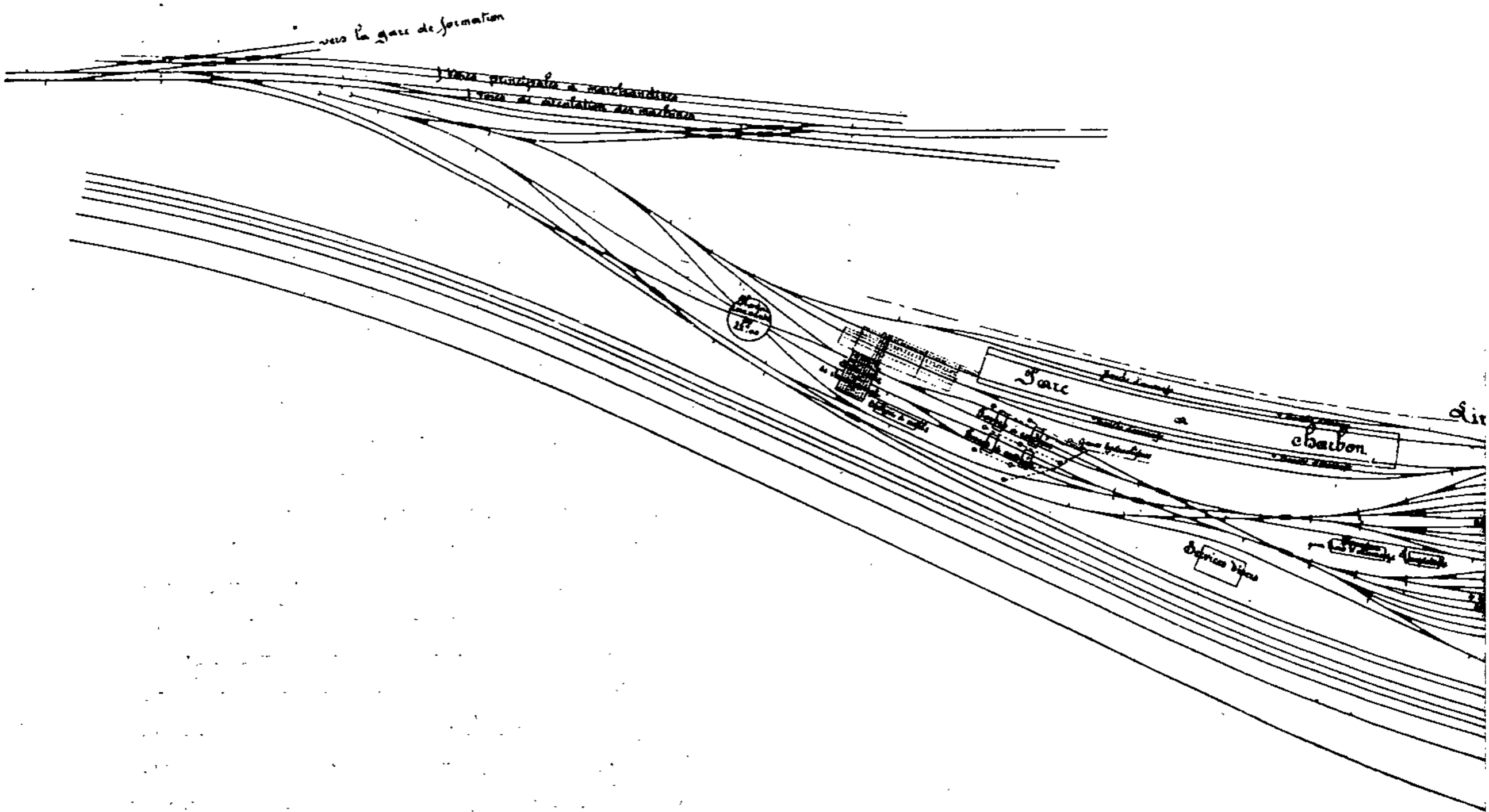
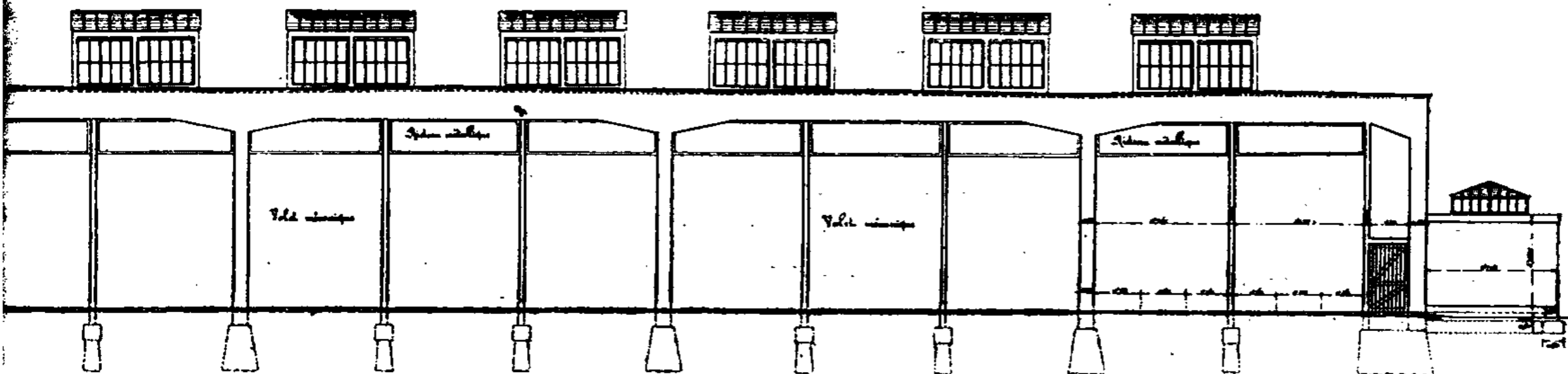
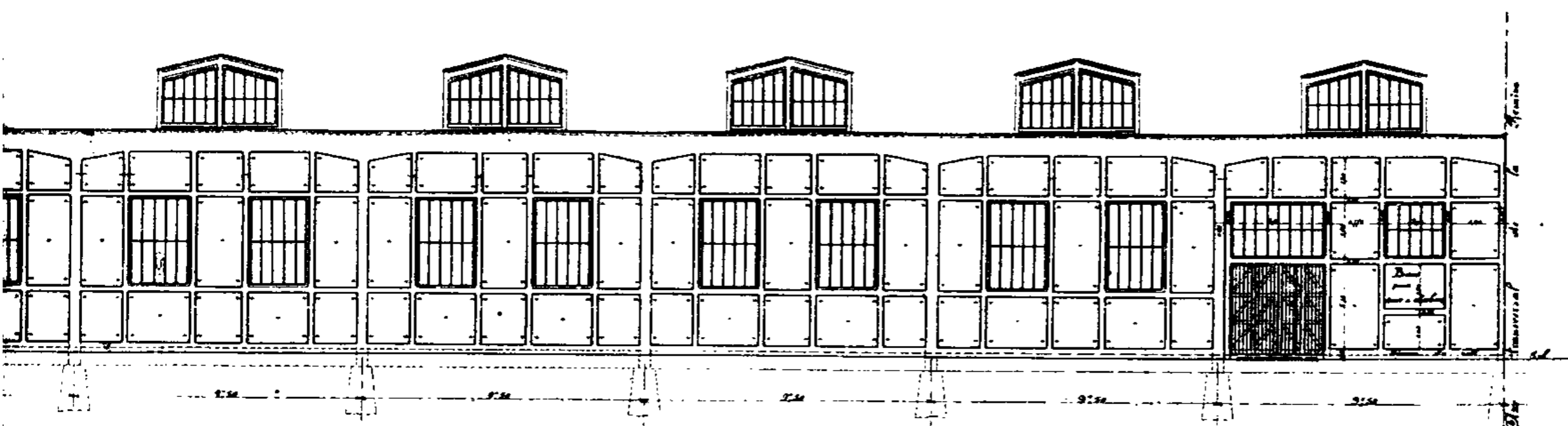


Fig. 5. — Station de Schaefer

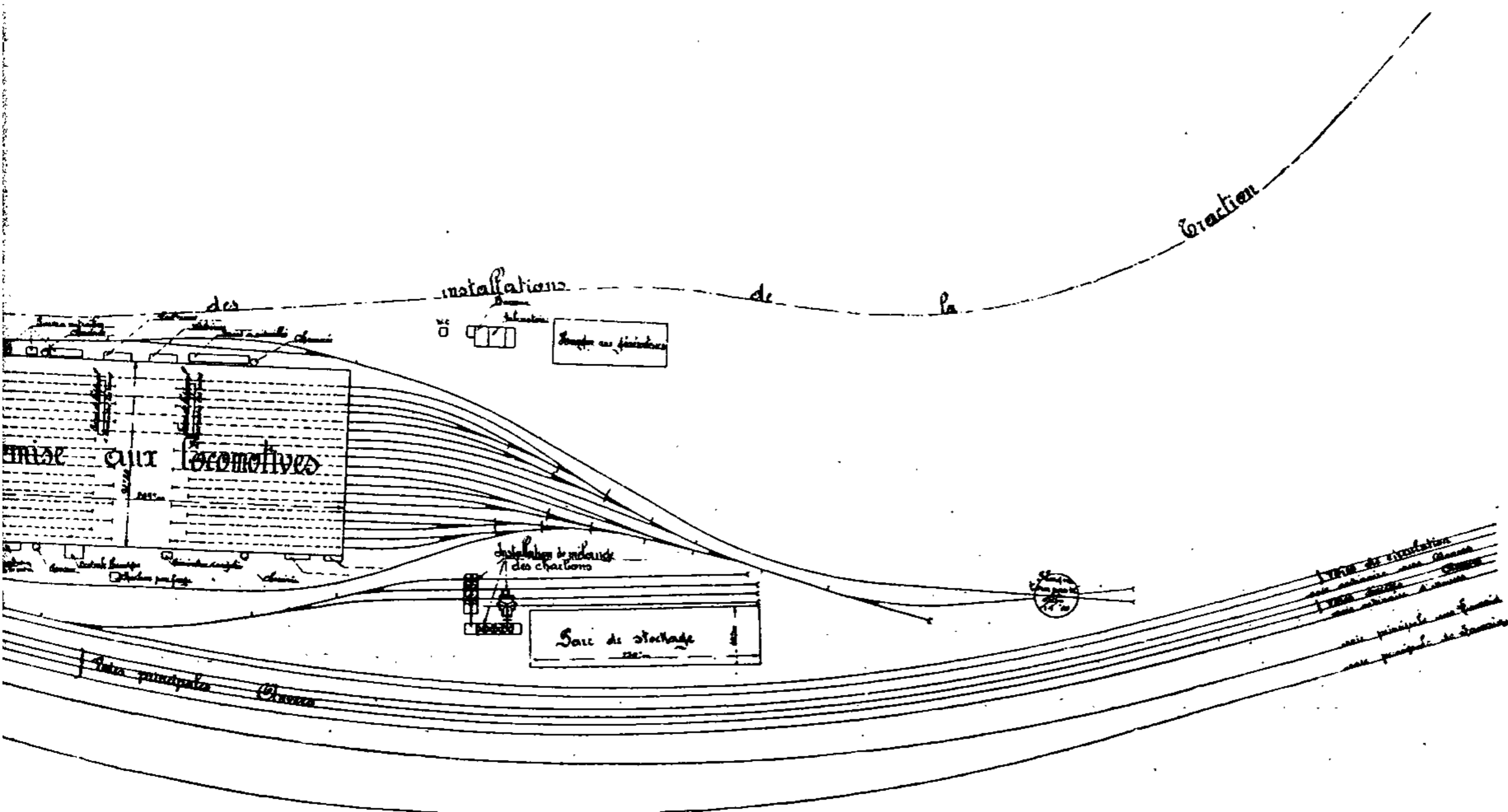


de ouest.



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

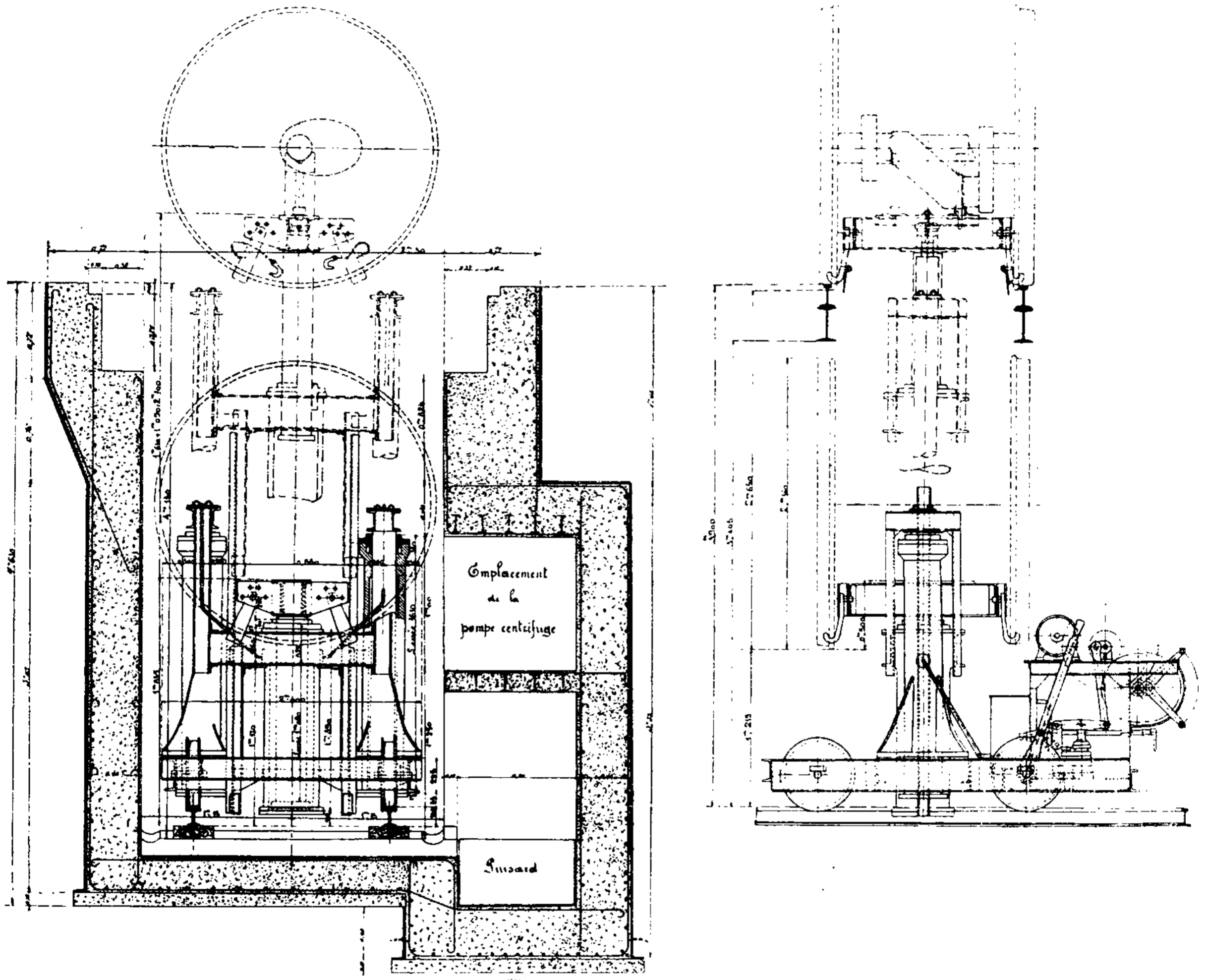


Fig. 6. — Appareil à descendre les roues.

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.

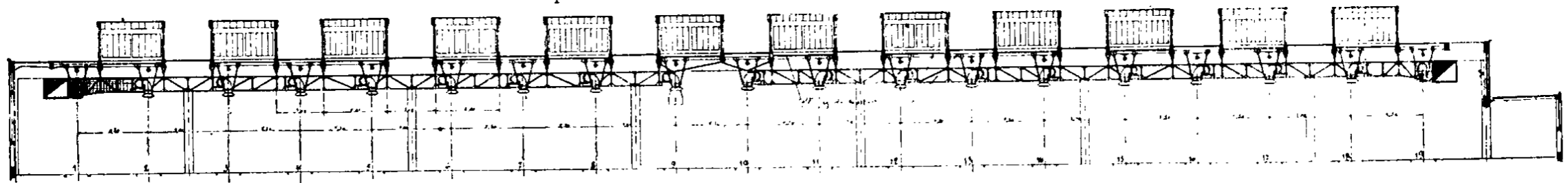
*Installations accessoires.* — Les installations accessoires de la remise comportent : la cour, avec les voies d'entrée et de sortie des moteurs, les installations de chargement du combustible et d'alimentation hydraulique, les fosses à cendrées, les engins de virage, le séchoir à sable, la lampisterie, 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.

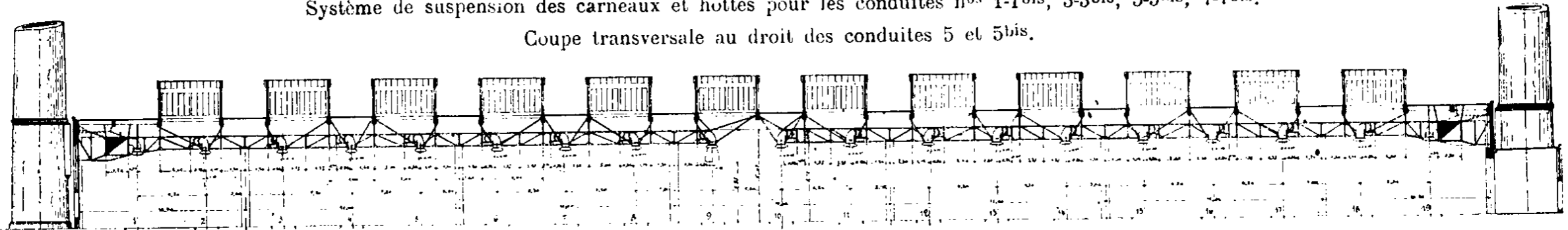
Système de suspension des carreaux et hottes pour les conduites nos 2-2bis, 4-4bis, 6-6bis, 8-8bis.

Coupe transversale au droit des conduites 2 et 2bis.



Système de suspension des carreaux 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.

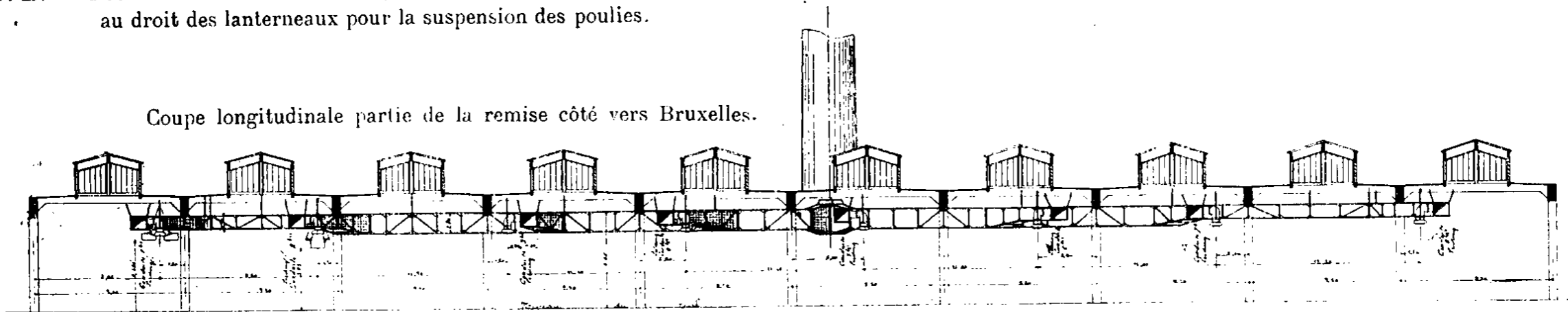
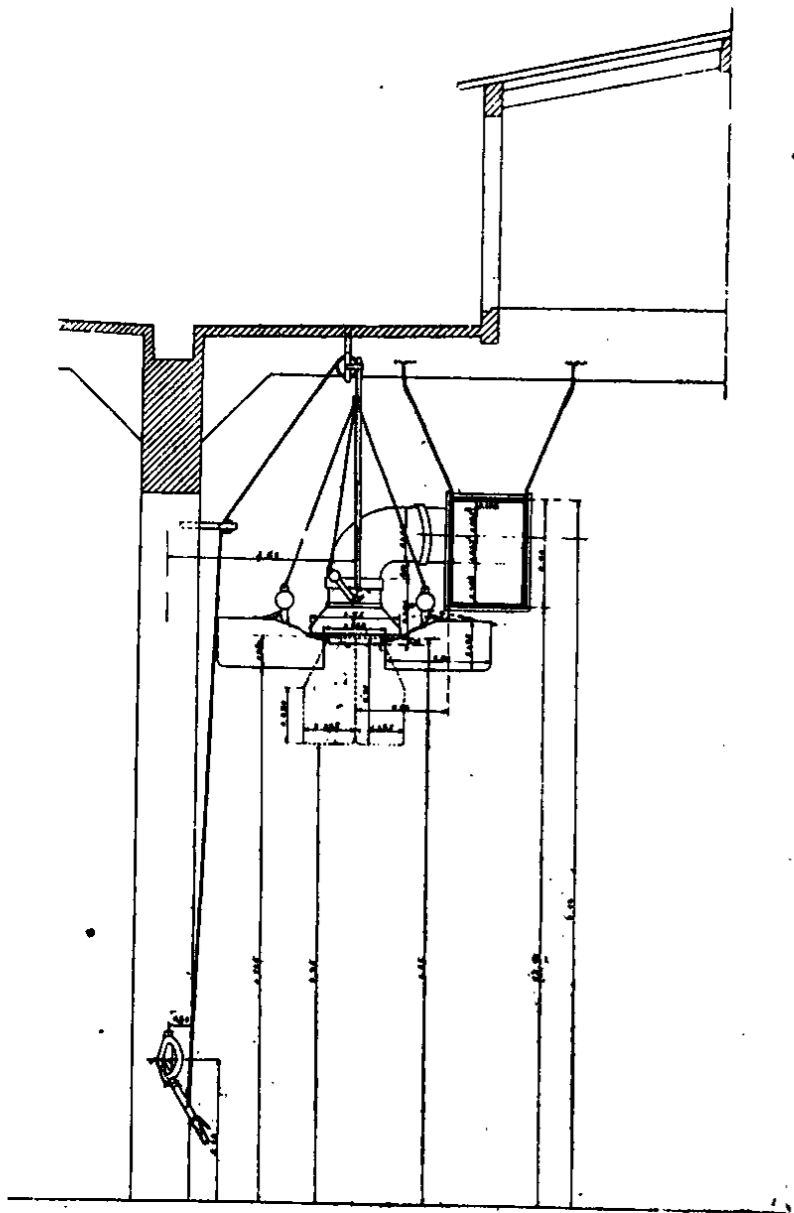
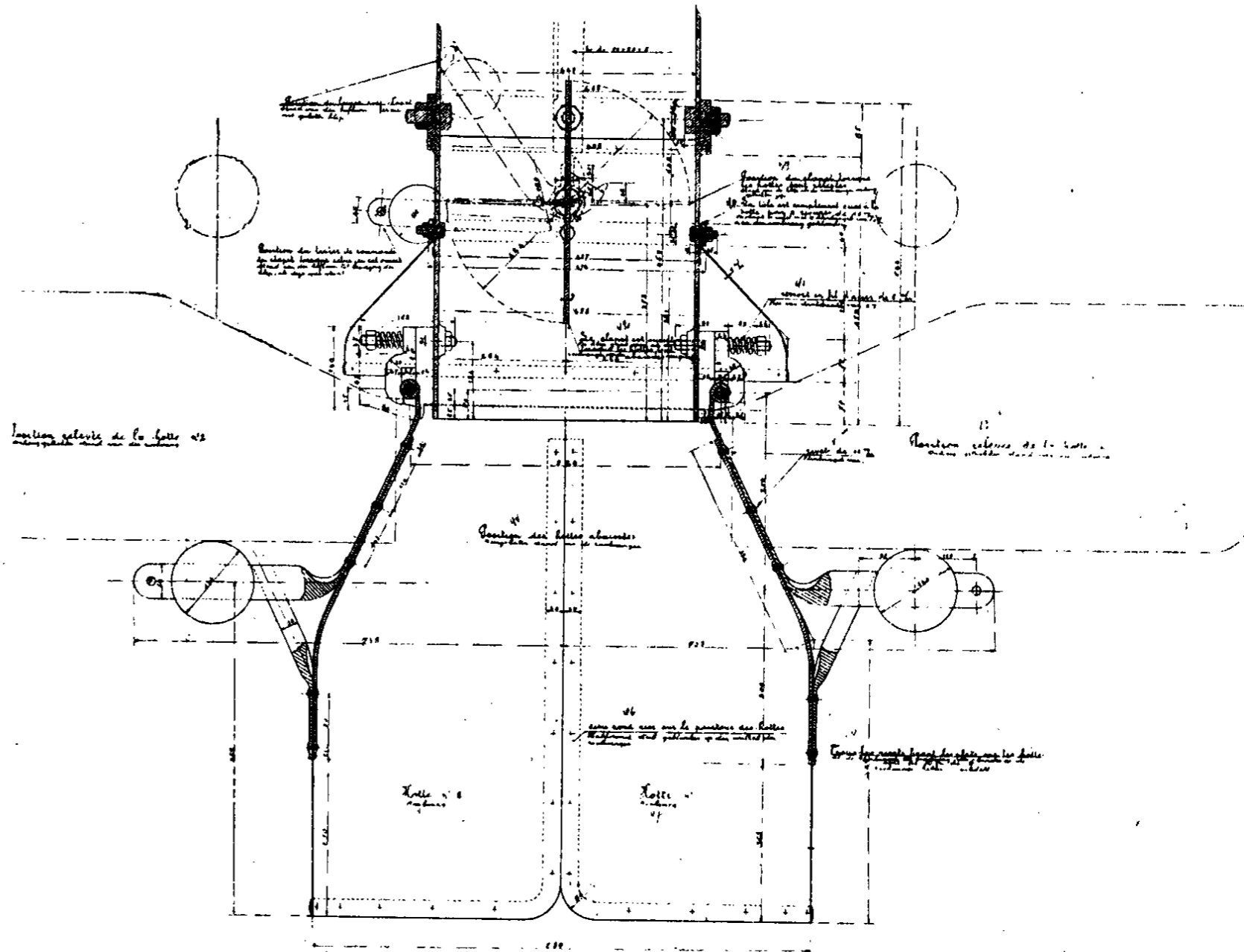


Fig. 7. — Station de Schaerbeek-Formation. — Remise aux locomotives. Dispositif pour l'évacuation des fumées des locomotives et des forges. — Coupes.





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 <sup>(1)</sup>.

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 m<sup>2</sup> 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-

<sup>(1)</sup> *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-tombereaux 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 dm<sup>3</sup> 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

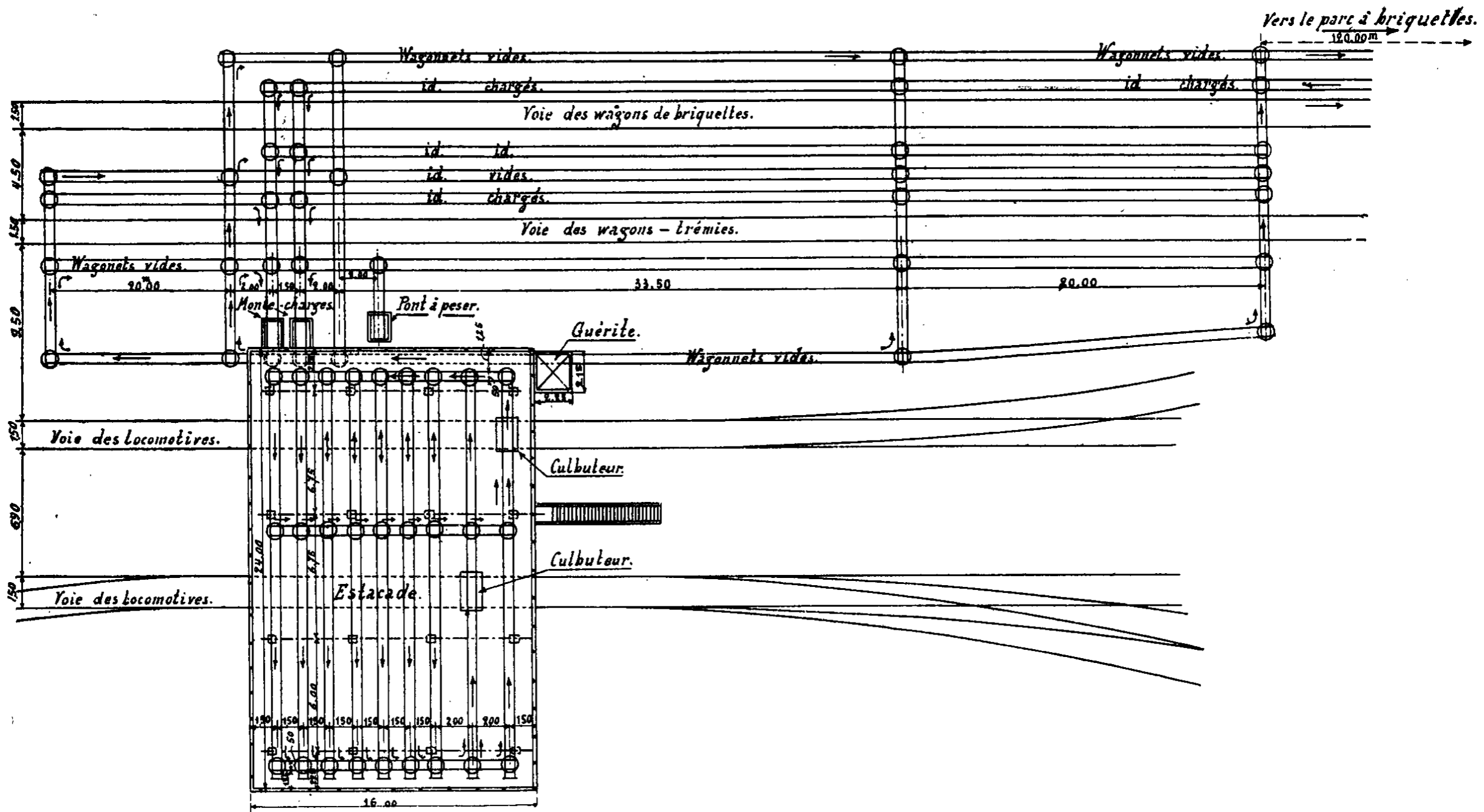


Fig. 9. — Station de Schaerbeek-Formation. — Estacade de chargement des combustibles.

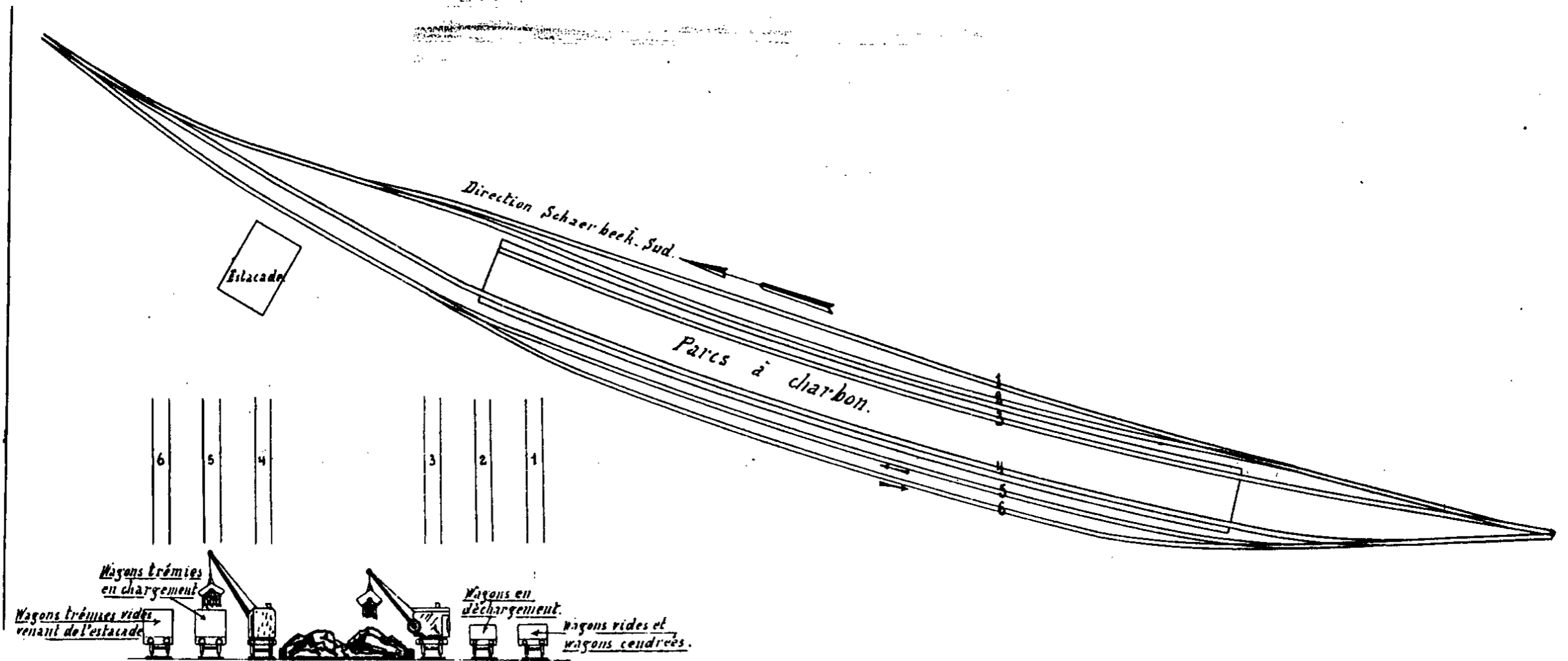
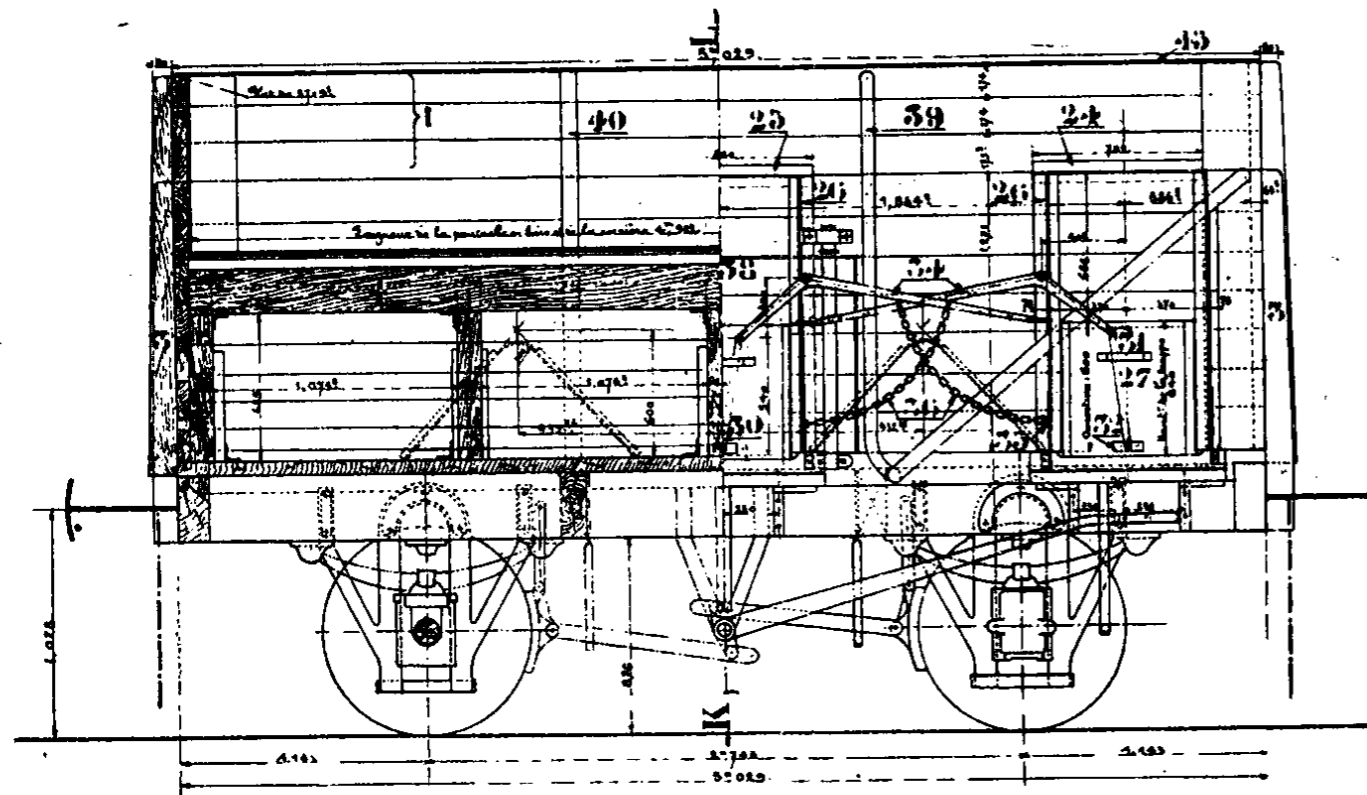


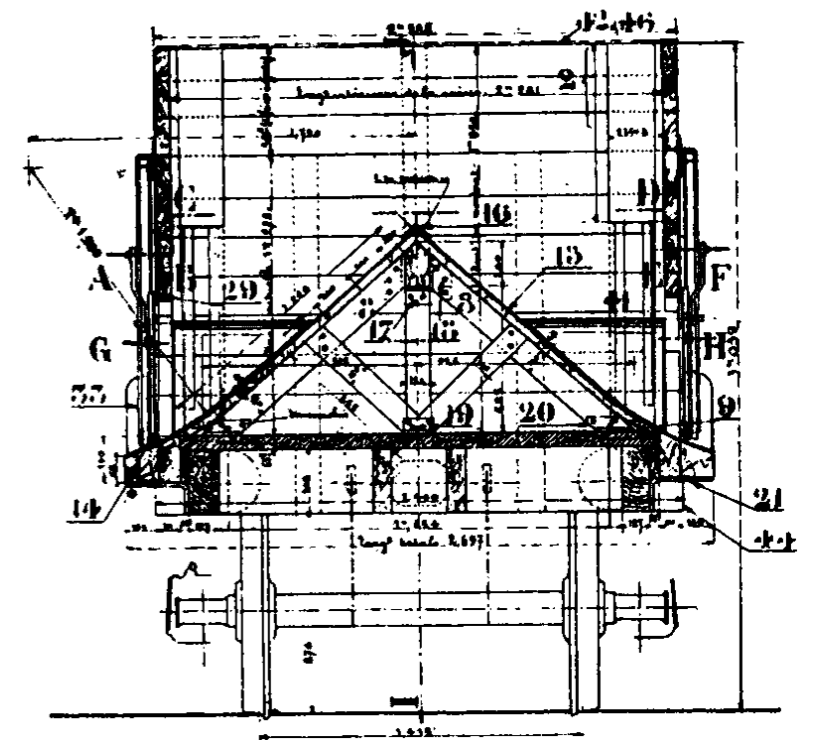
Fig. 10. — Affectation des voies des parcs.

- 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.

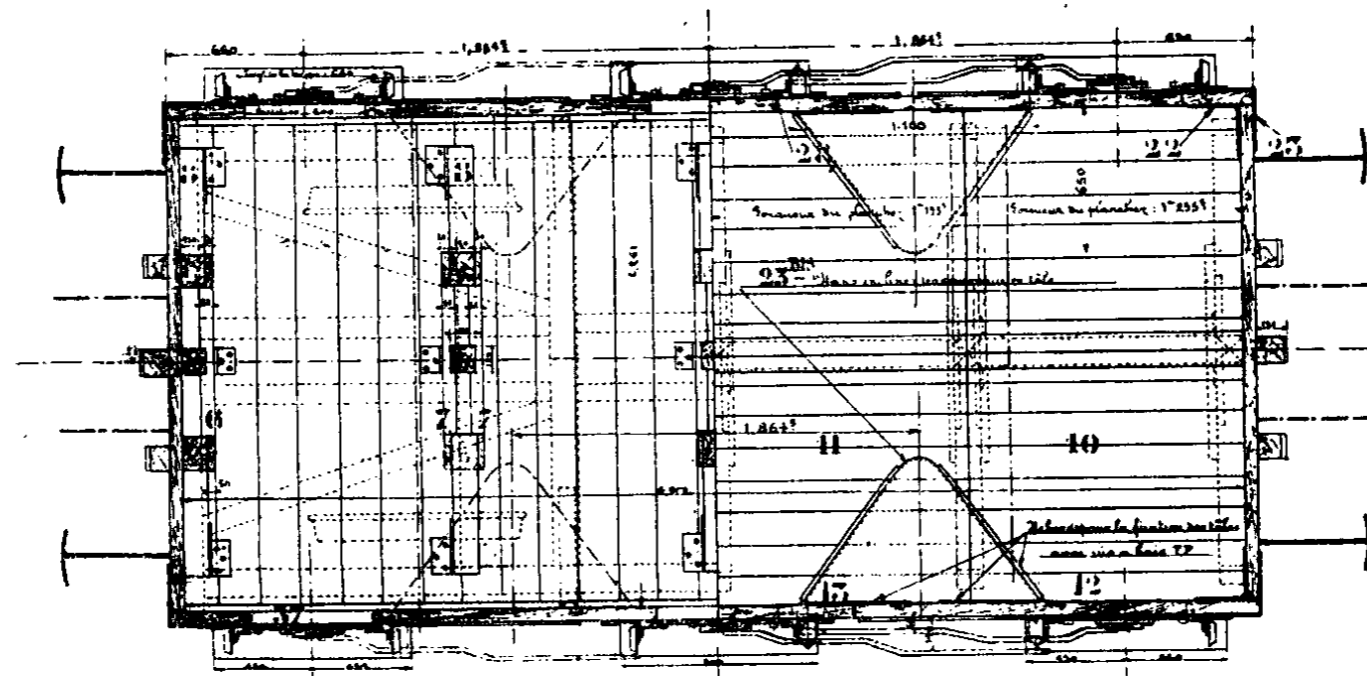


Demi-coupe suivant I-J.

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 m<sup>3</sup> 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.

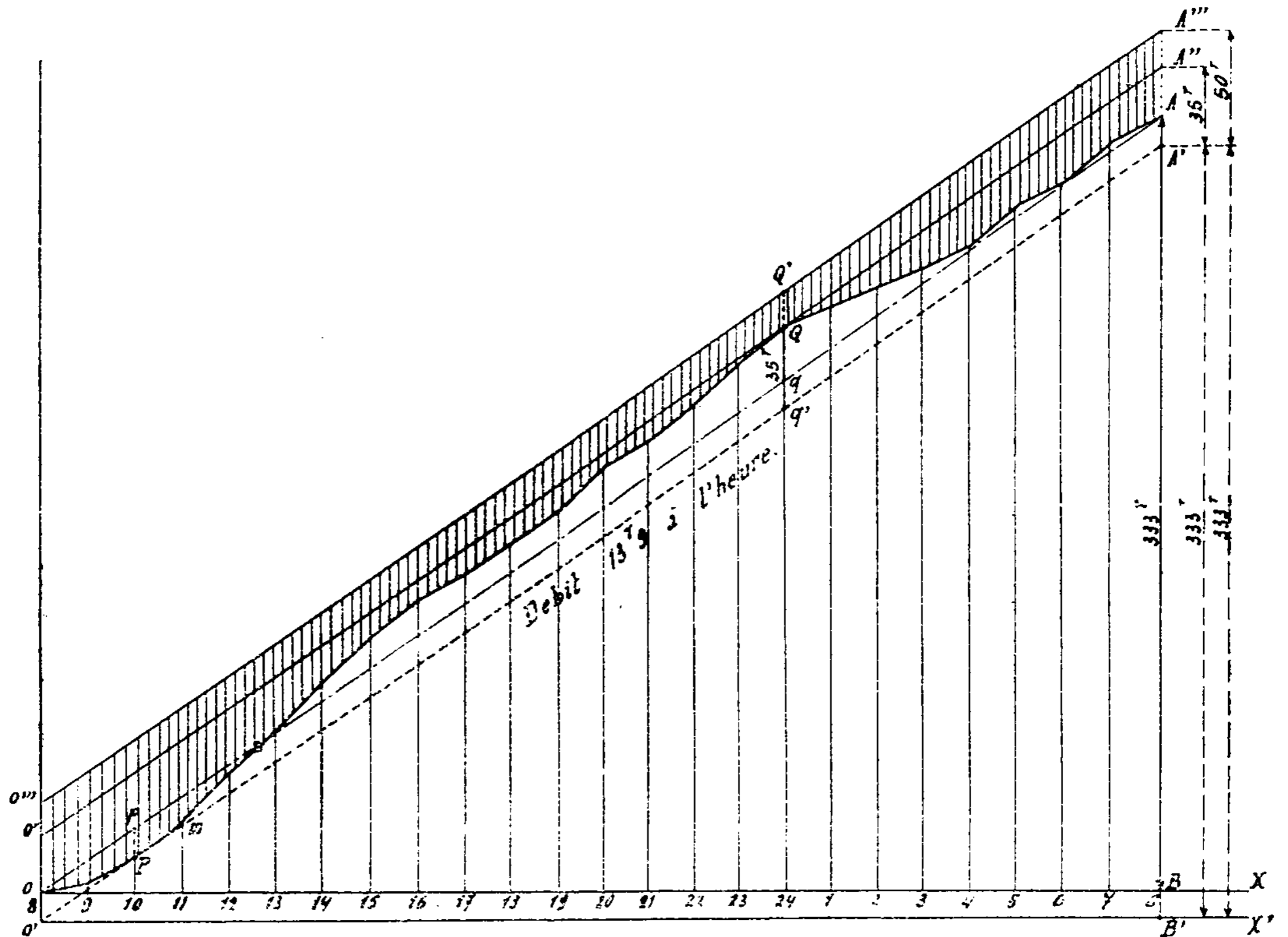


Fig. 12. — Diagrammes des débits (estacade de chargement).

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 journellement 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  $\frac{112 \text{ t.}}{4 \text{ t.}} = 28$  loco-

motives. 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.

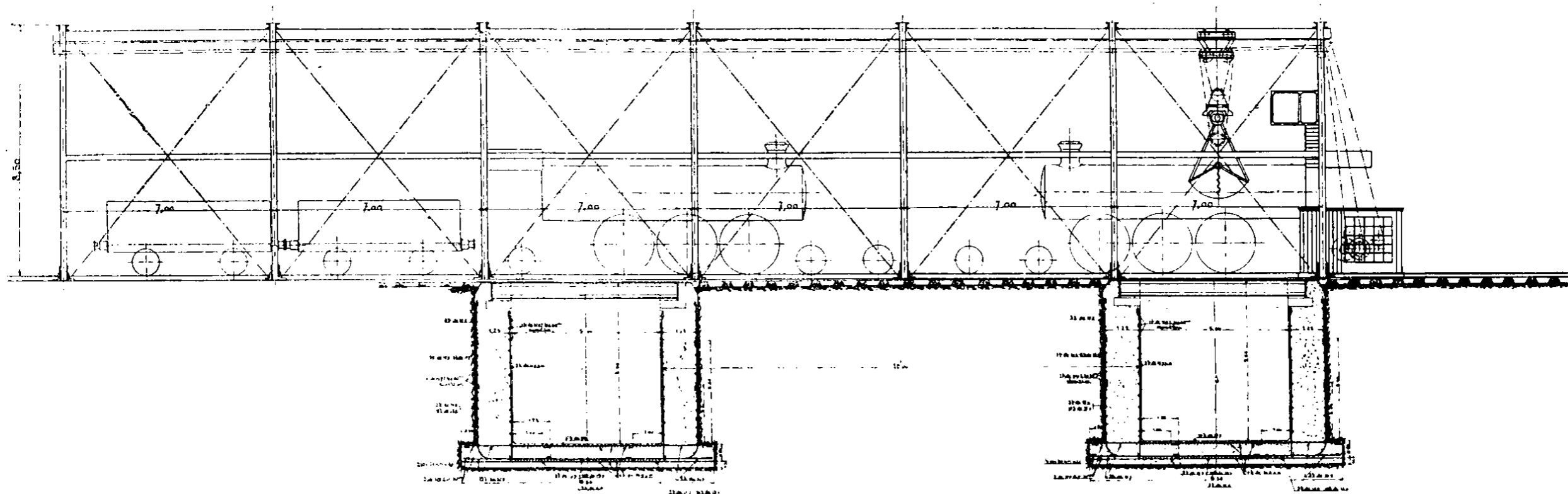
L'adoption du genre d'estacade que nous venons de décrire se justifie donc surtout par le souci de réaliser un mode de chargement très rapide, peu coûteux d'établissement, et ne nécessitant qu'une main-d'œuvre relativement réduite par rapport aux modes de manutention utilisés antérieurement.

#### 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.

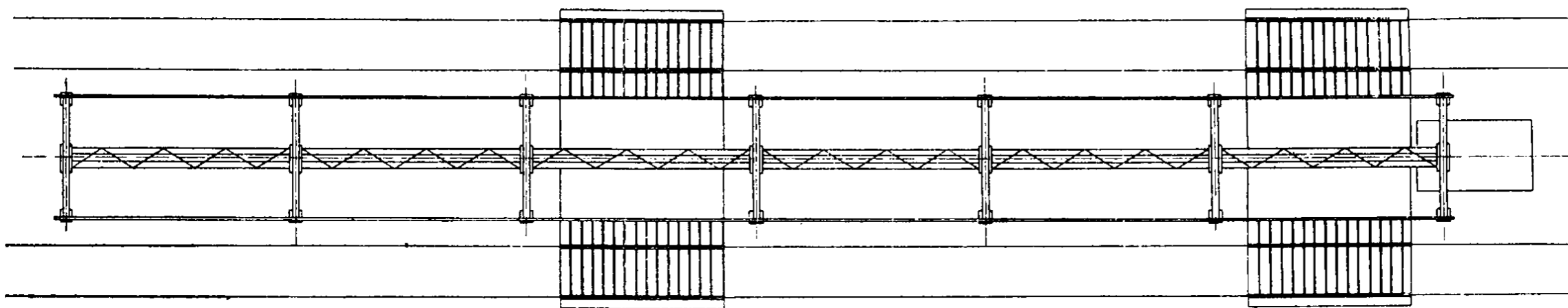
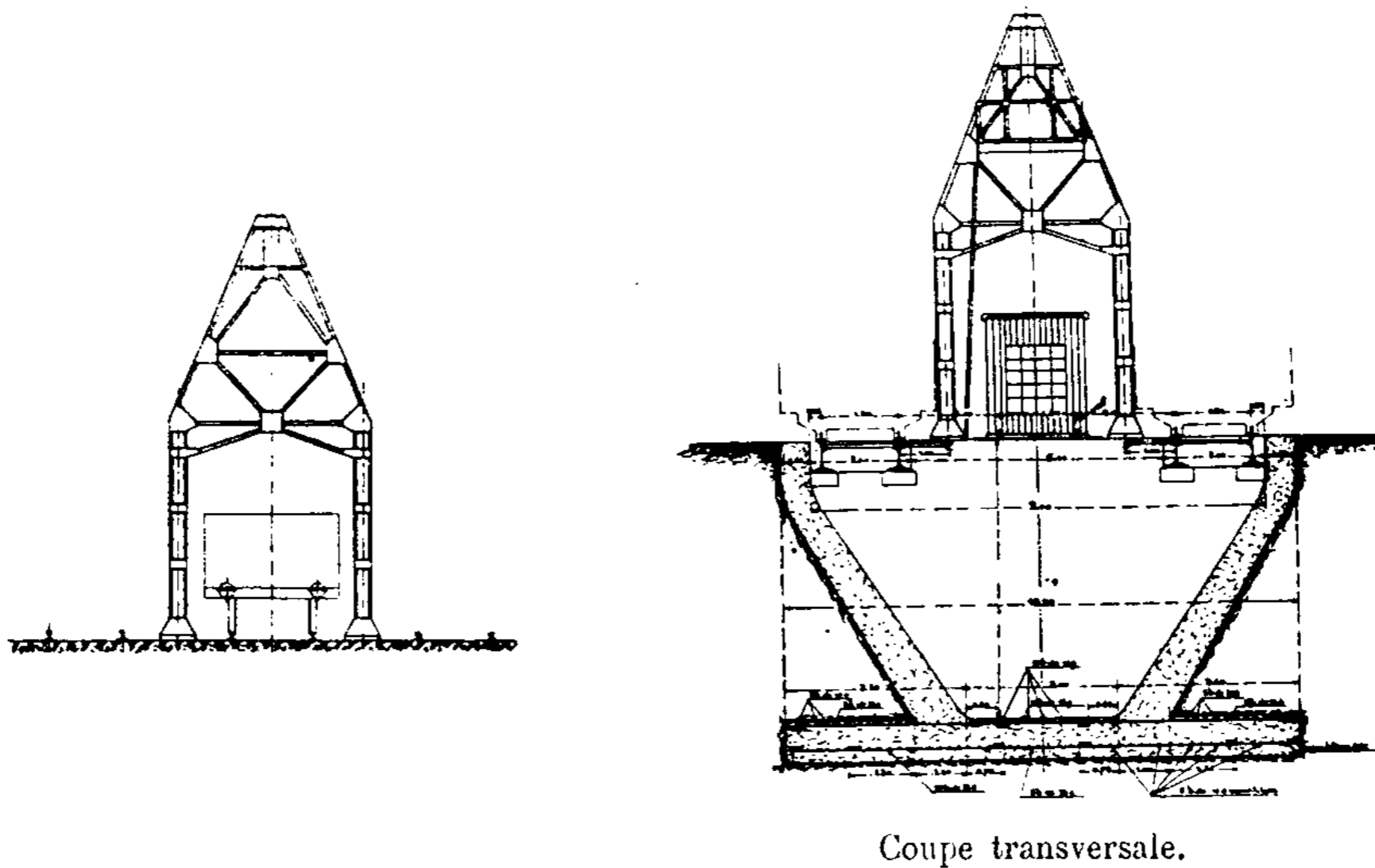


Fig 15. — Station de Schaerbeek-Formation. — Fosses à cendrées.



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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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  $\frac{70}{0.8} = 88$  m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup> d'eau chaude et 2 m<sup>3</sup> de vapeur à une pression de 4 à 5 kgr. par cm<sup>2</sup>, 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

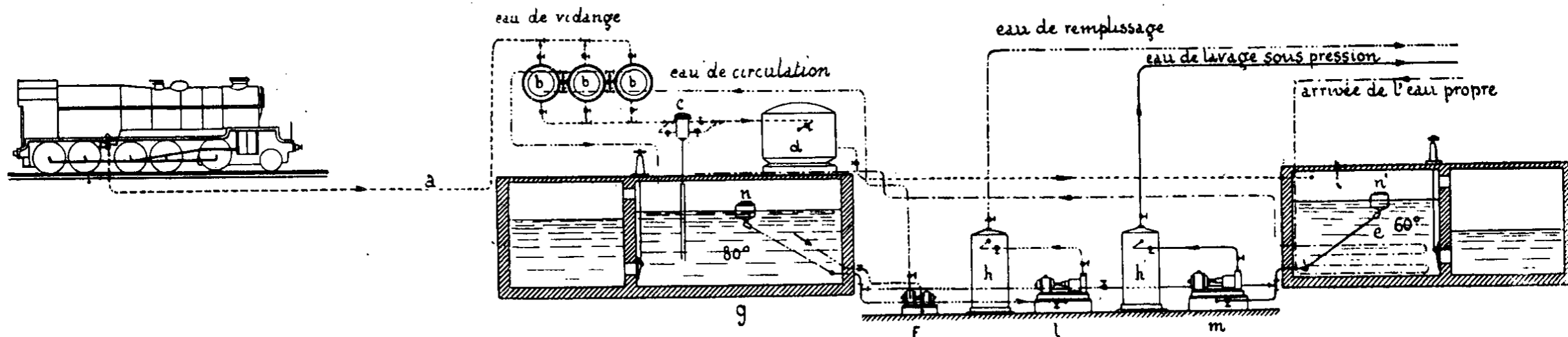


Fig. 14. — Centrale thermique pour le lavage et le remplissage des locomotives. — Système « de Micheli ».

- 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  $18 \text{ m}^3$ , hauteur manométrique 8 m.
  - g) Réservoirs d'eau propre à  $80^\circ$  pour les remplissages.
  - hh') Cloches à air.
  - i) Réservoirs d'eau de vidange à  $60^\circ$  pour les lavages.
  - l) Deux groupes moteurs-pompes pour le remplissage des locomotives à  $80^\circ$ , débit de chaque groupe  $36 \text{ m}^3$  à l'heure, hauteur manométrique 8 m.
  - m) Deux groupes moteurs-pompes pour le lavage des locomotives à  $60^\circ$ , débit horaire de chaque groupe  $20 \text{ m}^3$ , 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 cm<sup>2</sup>, chaque locomotive contenant environ 6 m<sup>3</sup> d'eau chaude et 2 m<sup>3</sup>. 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.

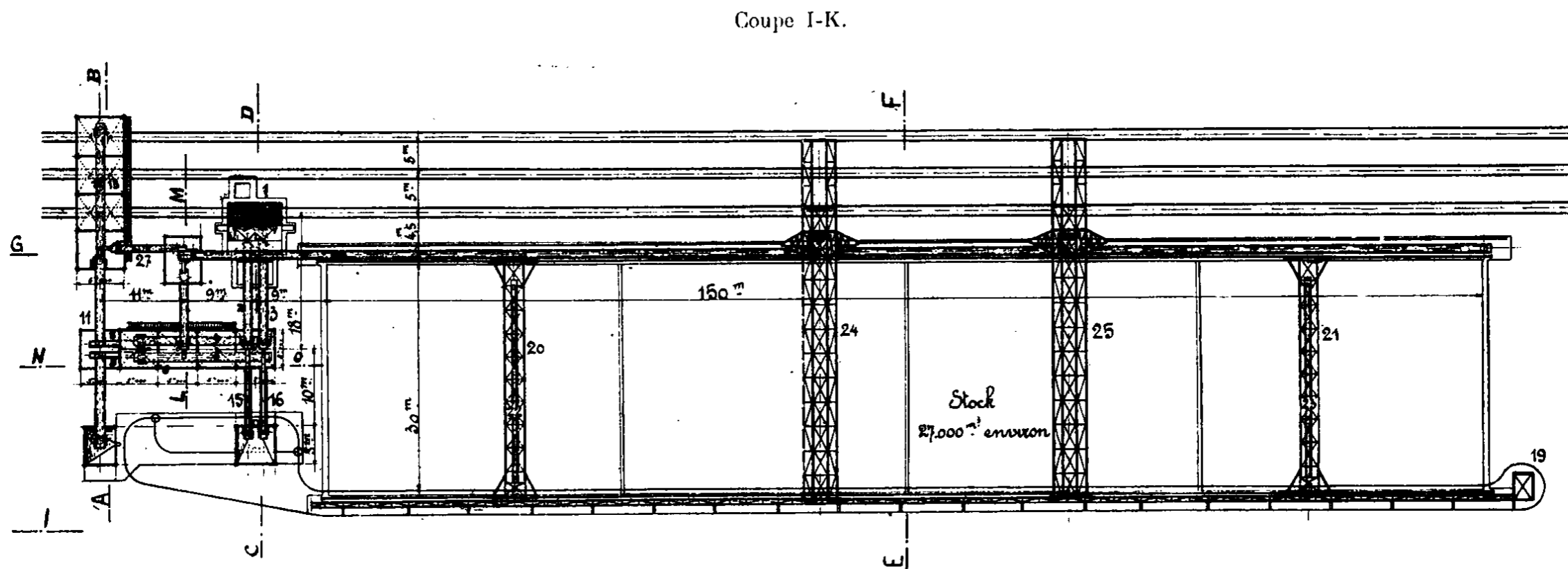
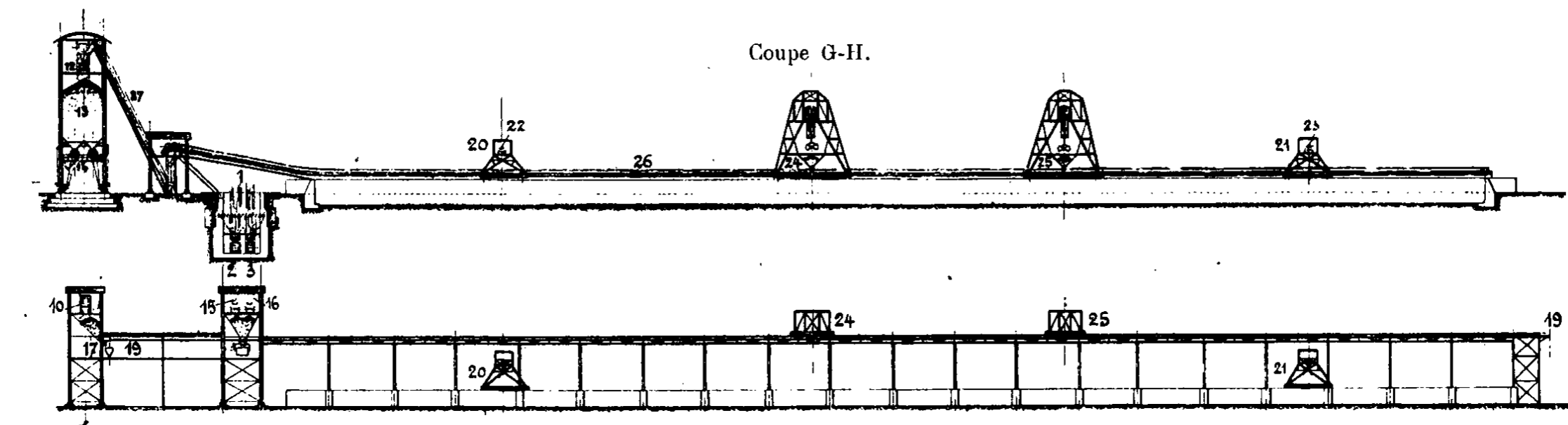
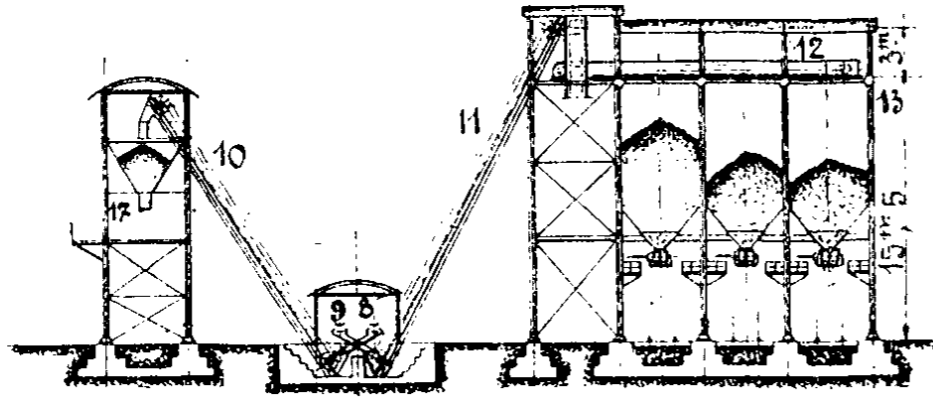


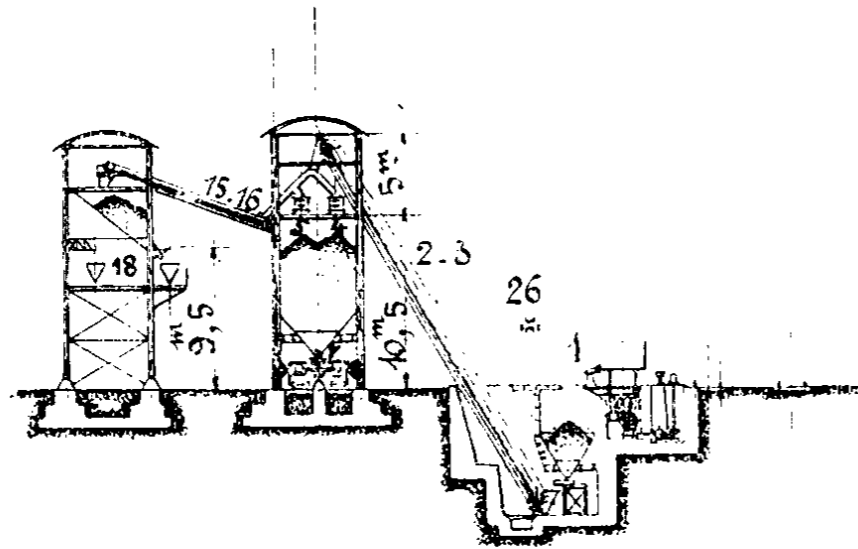
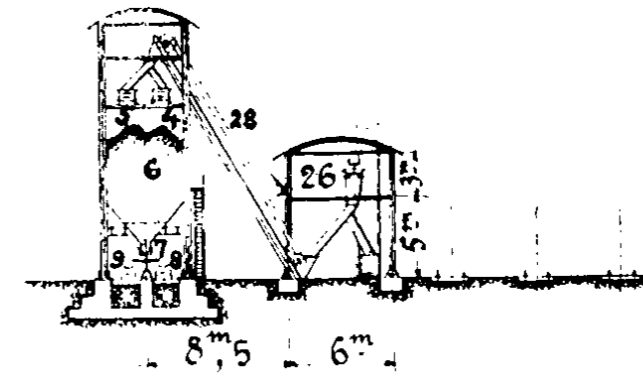
Fig. 15. — Nouvelle remise de Schaerbeek. — Installation de mélange et de stockage des charbons.



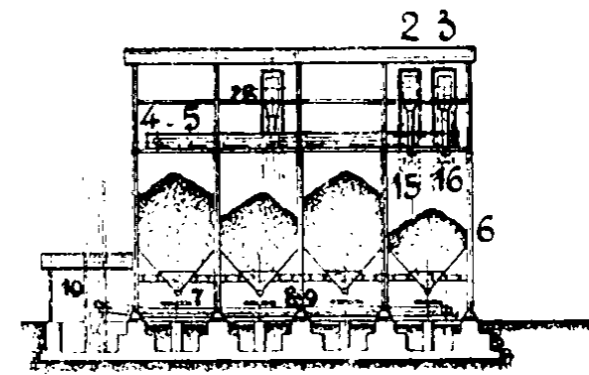
Coupe A-B.



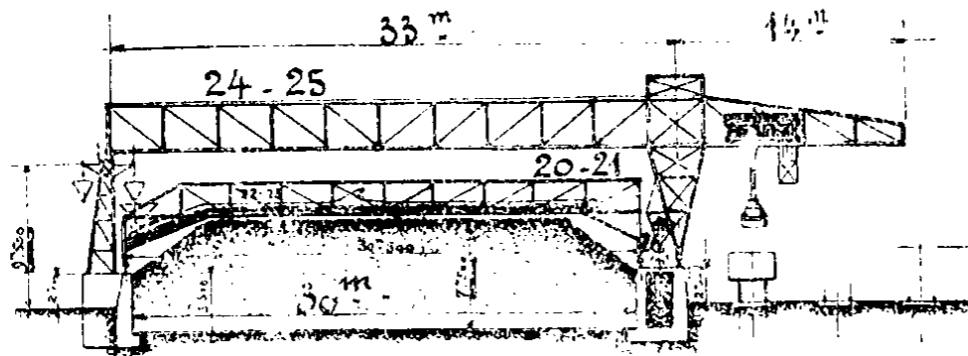
Coupe L-M.



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 racleuses.
6. Tours de mélange.
7. Soles doseuses.
- 8-9. Transporteurs à courroie.
- 10-11. Chaines à godets à mélanges.
12. Chaîne à racleuses.
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. Pons 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'éléva-

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

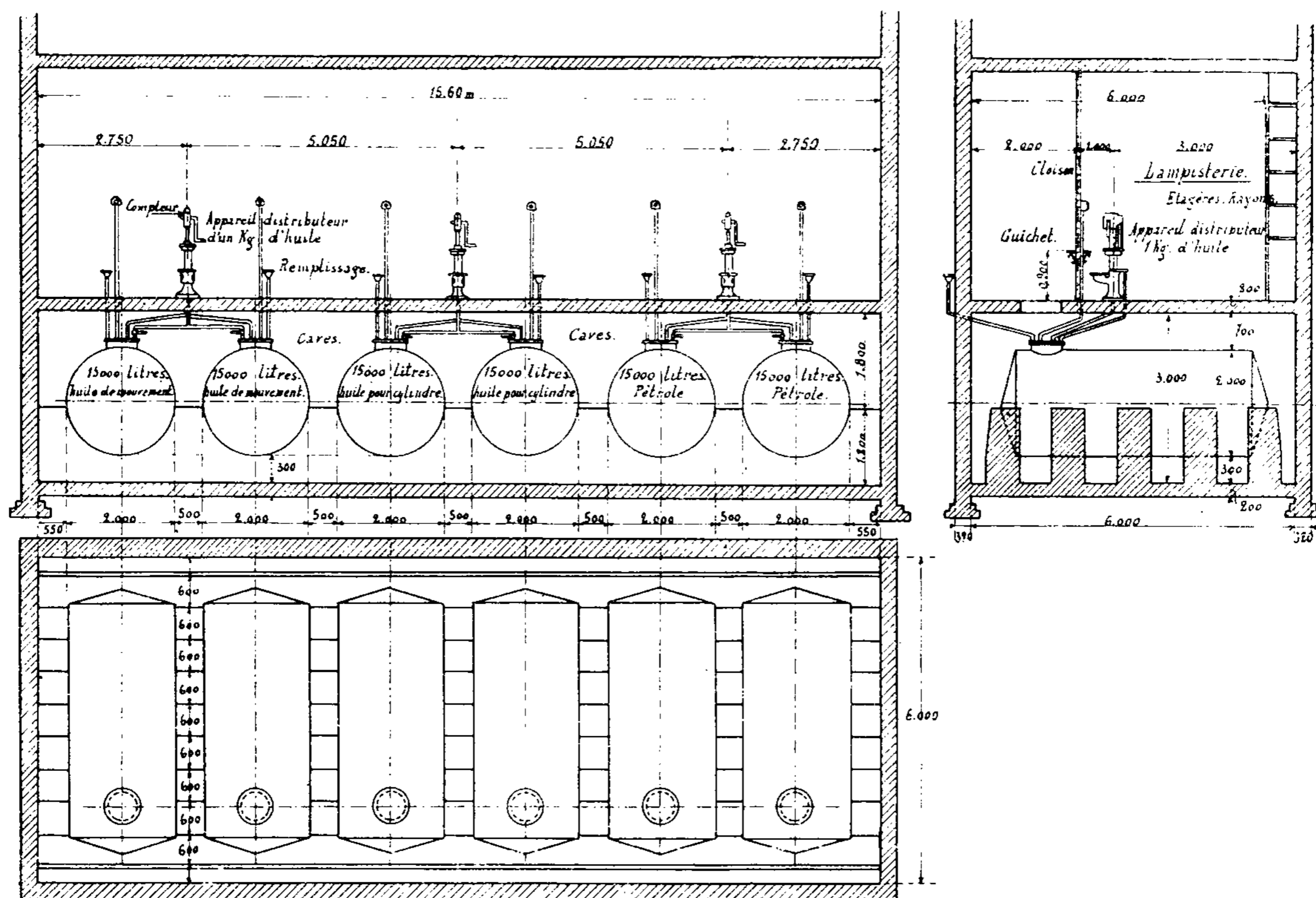


Fig. 16. — Remise de Schaerbeek. — Installation de réservoirs inexplosibles et d'appareils de distribution automatique d'huiles. — Six réservoirs de 15 000 litres (90 000 litres).

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.