Exposition de matériel minier à Béthune du 22 au 27 juin 1954

Compte rendu par INICHAR

Les trois sociétés suivantes : « L'Equipement Minier », « Porte et Gardin » et « Stéphanoise de Constructions Mécaniques » ont organisé à Béthune (Pas-de-Calais), du 22 au 27 juin 1924, une exposition de matériel minier pour les travaux du fond.

Vu l'intérêt du matériel exposé, il nous a paru intéressant de donner une description détaillée et les caractéristiques des engins principaux.

ABATTEUSE CHARGEUSE « VALANTIN »

Cette nouvelle machine d'abattage et de chargement mécaniques du charbon a été concue par le Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais, étudiée par la société « L'Equipement Minier » avec la collaboration de l'inventeur M. Valantin et construite par les sociétés « Porte et Gardin » et « Stéphanoise de Constructions Mécaniques ». Elle se range dans la catégorie des machines de grattage. Elle présente des analogies avec le convoyeur haveur de Beien (1) et avec la machine d'abattage à « rainures muliples » (2) imaginée par M. A. Dufrasne, directeur-gérant des charbonnages de Winterslag.

Principe de la machine (fig. 5).

Une chaîne de havage, qui glisse le long des parois latérales d'un convoyeur blindé parcourt tout le front de taille et creuse à partir du mur une saignée de 160 mm d'épaisseur. Mais contrairement aux deux engins cités ci-dessus, le brin de retour de la chaîne de havage revient par un tunnel ménagé sur la face côté remblai du convoyeur (fig. 1).

La chaîne de havage est donc toujours animée d'un mouvement continu et le brin actif se déplace du pied vers la tête de taille en sens opposé à la chaîne du convoyeur. Du fait qu'il n'y a qu'un brin actif, le charbon de la saignée est toujours entraîné dans le même sens et ne donne lieu à aucun blocage comme c'est le cas quand les deux brins de la chaîne de havage se déplacent en sens opposé le long du front de charbon. Dans l'abatteuse chargeuse Valantin, les fines entraînées par les porte-outils passent dans le tunnel de retour et sont ramenées au pied de taille sans aucune difficulté.

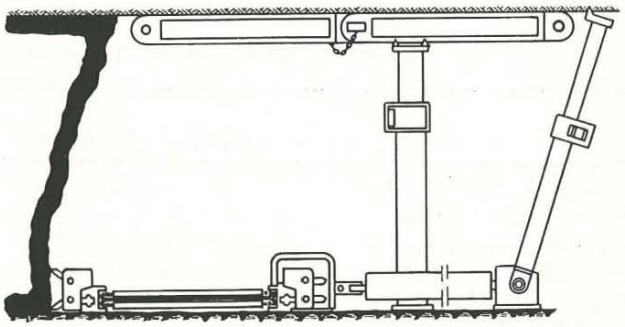

Fig. 1. — Coupe en travers de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

Pour mécaniser complètement l'abattage et éviter le creusement de niches au marteau-piqueur, l'engin comporte de plus :

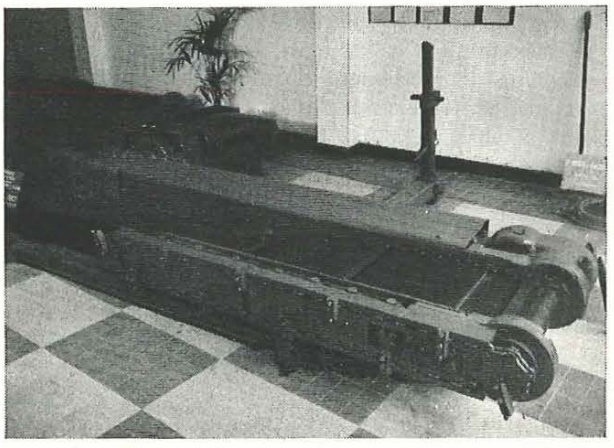

Fig. 2. — Tête motrice de l'abatteuse-chargeuse Valantin

1) à la tête motrice (fig. 2 et 3) : une chaîne de havage supplémentaire qui découpe l'emplacement de la machine. Cette chaîne est fixée sur le flasque côté charbon;

2) à la poulie de retour (fig. 4 et 4bis) :

a) un tambour d'abattage de 15 cm de diamètre armé de pics sur toute sa surface latérale et com-

(1) Le convoyeur haveur Beien, voir : « L'Exposition de Matériel Minier à Essen, 13 au 24 septembre 1950 — Compte rendu par Inichar » — A.M.B. janvier 1951, pp. 16 et 17.

(2) « Abattage mécanique par rainures multiples », par A. Dufrasne — A.M.B. janvier 1949, pp. 80 à 87.

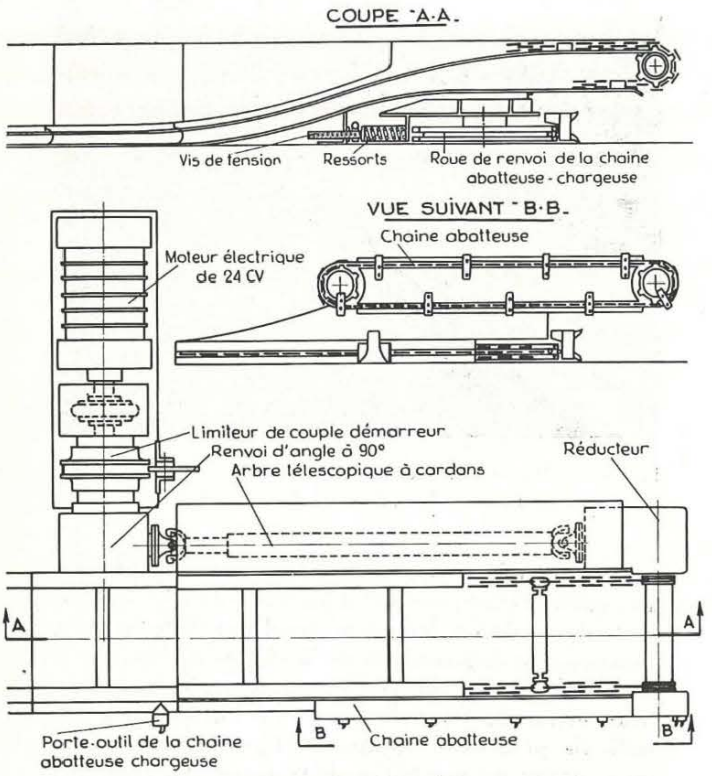

Fig. 3. — Tête motrice de l'abateuse-chargeuse Valantin

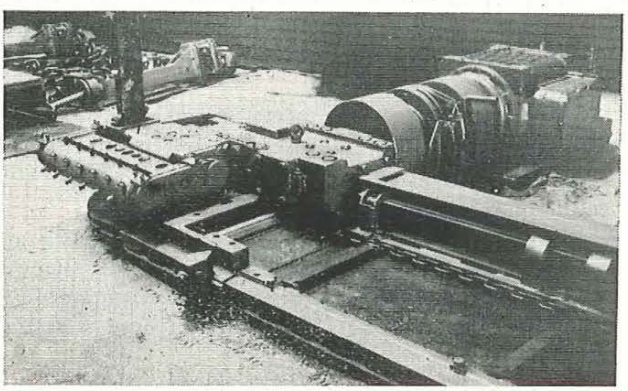

Fig. 4. — Poulie de retour de l'abatteuse-chargeuse Valantin

mandé par les deux extrémités au moyen de deux petites chaînes de havage. Le tambour est disposé en saillie parallèlement au front;

b) un bras rouilleur qui fait une saignée verticale à la limite du panneau exploité et le découpe ainsi du massif vierge.

Pour rester dans des limites pratiques de puissances mises en jeu et progresser simultanément sur tout le front, l'engin est prévu pour des tailles dont le front est limité à 40 mètres.

La chaîne de havage principale est une chaîne marine qui se déplace dans des glissières prévues sur les deux faces du convoyeur blindé. Des blocs porte-outils sont soudés sur cette chaîne à 2 mètres d'intervalle. Chaque bloc porte un ou deux pics dont les orientations sont différentes sur 6 éléments consécutifs, ce qui donne une saignée de 160 mm de hauteur. Le pas de la chaîne de havage est donc de 12 mètres. Sa vitesse de translation est de 1,20 m/sec.

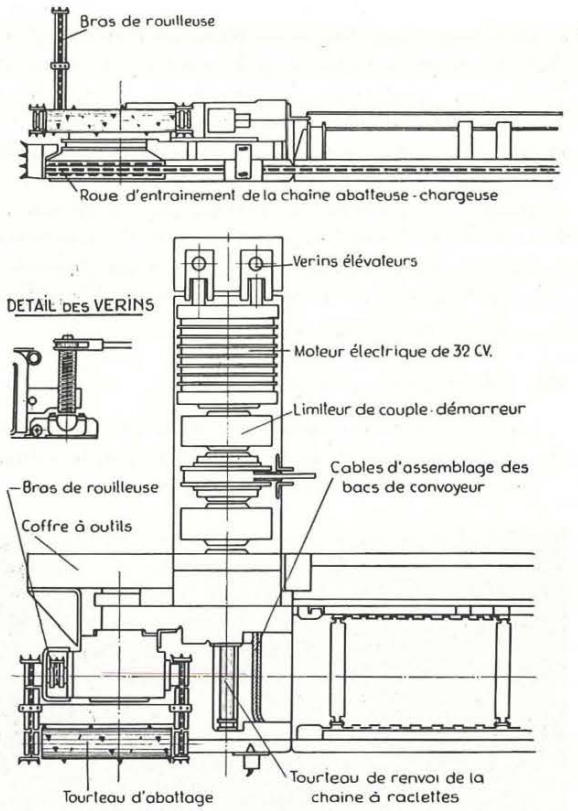

Fig. 4bis. — Poulie de retour de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

La poussée sur les outils de coupe et le ripage du convoyeur sont assurés par pousseurs hydrauliques au sujet desquels nous reviendrons dans la suite de l'exposé.

Commande de l'engin.

L'installation comprend deux moteurs électriques : l'un de 24 CV situé au pied de taille (fig. 2 et 3). Il commande :

la chaîne du convoyeur,
la chaîne de havage qui découpe l'emplacement de la tête motrice.
la pompe à huile qui alimente les pousseurs hydrauliques ; cette pompe est entraînée par une courroie trapézoïdale ;

l'autre de 32 CV situé en tête de taille (fig. 4 et 4bis). Il commande :

la chaîne de havage,
le tambour d'abattage,
la petite rouilleuse.

Les moteurs sont disposés perpendiculairement au convoyeur de façon à réduire l'encombrement en largeur; avec un soutènement en files perpendiculaires au front, les moteurs progressent ainsi entre deux files. Le moteur du pied de taille est placé 1,50 m à 2 m en retrait par rapport au pignon d'attaque de façon à simplifier le soutènement de cet endroit névralgique. La liaison entre le renvoi d'angle et le réducteur est assuré par un arbre télescopique à cardans pour permettre un déplacement de l'arbre moteur du convoyeur et réaliser ainsi la tension de la chaîne à raclettes.

Les deux moteurs sont accouplés à un réducteur à planétaires par un accouplement Périflex. Ce réducteur remplit également le rôle de limiteur d'efforts. Si la puissance demandée au moteur devient exagérée, la couronne extérieure du planétaire tourne et un bossage vient actionner le doigt de verrouillage de l'embrayage à friction du planétaire. Ce déverrouillage automatique de l'embrayage à friction isole le moteur de l'installation et évite le déclenchement. Grâce à cet embrayage, il est aussi possible de démarrer lentement et progressivement l'installation avec le moteur lancé à vide.

Bacs du convoyeur (fig. 5).

Les bacs du convoyeur ont 1,50 m de longueur; ils sont accouplés bout à bout par simple emboîtement sans boulons ni clavettes. Ils sont rendus soli-

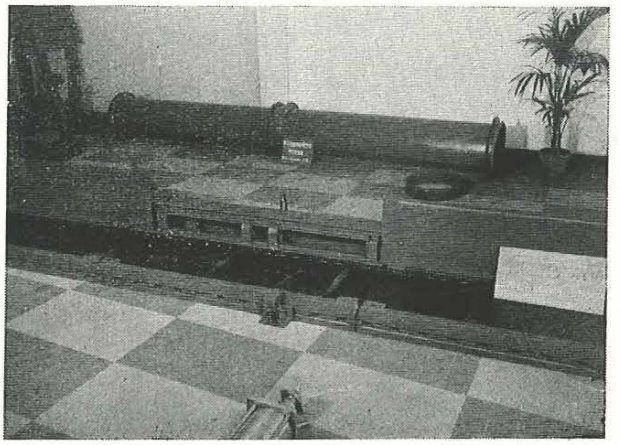

Fig. 5. — Bacs et rehausses du convoyeur de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

daires par deux câbles qui courent tout le long des bacs et passent dans les œillets prévus à cet effet dans les pièces à emboîtement des bacs. Ces câbles passent autour de la poulie de renvoi et sont maintenus par des vis disposées sur la face supérieure du bac arrière. A l'avant, les câbles sont fixés à des tendeurs. Les câbles sont prévus trop longs pour permettre un allongement éventuel de l'instal lation.

L'accouplement des bacs permet de réaliser un angle de 5° dans le plan vertical pour franchir certaines ondulations du mur. Aucune tolérance n'est prévue dans le plan horizontal, la chaîne de havage devant autant que possible travailler dans un alignement parfait.

La hauteur des bacs n'est que de 90 mm; ceux-ci peuvent être équipés de rehausses à enfilage multiple qui se placent entre les bacs et le tunnel du brin de retour de la chaîne de havage (fig. 5).

Ripage de l'installation.

La poussée sur les outils de coupe et le ripage de l'installation sont assurés par pousseurs hydrauliques (fig 6). Ceux-ci donnent une avance pulsée géométrique et assurent une poussée absolument régulière sur l'installation. La progression est identique en

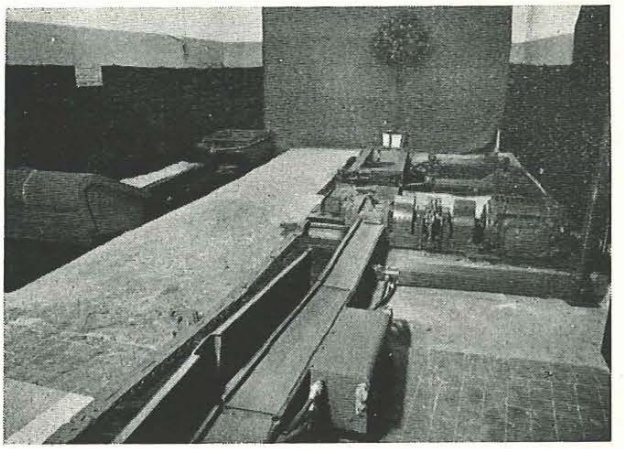

Fig. 6. — Pousseurs hydrauliques et boîte contenant distributeur et suppresseur de l'abatteuse-chargeuse Valantin.

tous points quelles que soient les résistances offertes au pousseur (soit par suite d'aspérités du mur, soit par suite d'une dureté locale du charbon). Elle est de 5 mm pour un déplacement de la chaîne de havage de 12 mètres, ce qui théoriquement pourrait donner un avancement du front de 2 mètres à l'heure pour une taille de 40 mètres. Pratiquement au cours des essais on a atteint un maximum de 6 mètres par poste, ce qui constitue déjà une très belle performance.

Si un vérin rencontre une résistance supérieure à son effort maximum de poussée qui est de 5 tonnes, la pompe débite en court-circuit et la progression des autres vérins est arrêtée.

La pompe étant entraînée par courroie trapézoïdale et poulies, on peut aisément faire varier la vitesse de progression de l'installation en changeant le diamètre des poulies.

Cinq pousseurs suffisent pour une taille de 40 mètres. Ces pousseurs sont accompagnés chacun d'une boîte contenant un distributeur et un surpresseur (fig. 6). Ces accessoires remplissent diverses fonctions :

1) La pompe centrale envoie l'huile à 25 kg/cm^2 dans des tuyaux flexibles. Avant chaque pousseur, un surpresseur élève la pression de 25 kg/cm^2 à 100 kg/cm^2 de façon à pouvoir développer un effort maximum de 5 t avec des pousseurs dont le diamètre intérieur du cylindre est de 80 mm seulement. Ces pousseurs sont donc peu encombrants en hauteur; ils ont 1,10 m de longueur et 0,90 m de course.

2) Le distributeur permet :

a) de freiner ou d'accélérer individuellement l'avancement d'un vérin (de zéro au maximum) de façon à pouvoir faire pivoter l'installation en cas de nécessité;

b) de rappeler individuellement chaque vérin à grande vitesse. A ce moment, la progression des autres vérins est arrêtée.

Pour faciliter le déplacement des pousseurs sans les accrocher au convoyeur, on dispose le cylindre côté convoyeur et la tige côté remblai.

Les pousseurs peuvent être équipés d'une béquille doublement télescopique avec un dispositif de réglage sommaire et un autre de calage précis.

De petits vérins à vis disposés ça et là derrière le convoyeur blindé permettent de soulever localement la face arrière du convoyeur pour ramener la chaîne de havage au niveau du mur au cas où elle aurait tendance à monter.

Les moteurs et les accessoires pouvant se placer aussi bien à droite qu'à gauche du convoyeur, une même installation peut donc servir quelle que soit l'orientation du front.

Résultats.

Un prototype a été essayé pendant 3 ans (depuis janvier 1951) dans les Houillères du Nord et du Pas de Calais.

Le convoyeur haveur « Valantin » s'applique particulièrement bien à une méthode d'exploitation par courtes tailles montantes ou chassantes. Il peut être employé dans des couches minces car la hauteur maximum de l'installation n'est que de 450 mm.

Les frais de premier établissement sont de l'ordre de 2.000.000 de francs belges. Malgré la courte longueur du front de taille, la production par poste de l'engin est bonne grâce au grand avancement qui peut être réalisé en un poste.

Par exemple dans une couche de 1 m d'ouverture, un avancement de 6 mètres donnerait $1 \times 6 \times 40 \times 1{,}3 = 300$ tonnes environ. La faible longueur du front de taille a cependant le désavantage d'exiger le creusement de nombreuses voies, ce qui n'est compatible que dans les gisements où les épontes sont bonnes et où l'entretien des galeries ne se pose pas.

LE SCRAPER-RABOT SANS CONTRE-GUIDAGE

Cette méthode qui utilise un matériel simple et léger est spécifique des veines de petite ouverture. Elle a été mise au point par le Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais, avec la collaboration de la société « Porte et Gardin » pour l'étude du matériel.

Principe de la méthode (fig. 8).

Un treuil de raclage à deux tambours de puissance relativement faible (27 CV - vitesse moyenne du câble 1 m/sec) est installé dans la voie de tête de la taille. Les deux câbles passent chacun sur une poulie en voie de tête et pénètrent dans la taille : le premier (ou câble « tête ») s'amarre directement à la caisse, le second (ou câble « queue ») traverse la caisse dans laquelle il est guidé par 2 encadrements à 4 rouleaux, passe sur une poulie de renvoi en voie de base et revient s'amarrer à la caisse.

La suppression du ceinturage du massif permet, grâce à la suppression d'une très grande longueur de câble à tirer, d'éliminer de nombreux frottements et par suite, d'utiliser des treuils moins puissants.

Les poulies en voie de tête et de base sont légèrement en avance sur le front de taille, et la flèche du câble queue applique la caisse contre la veine.

Abattage.

Bien que cet effort du câble sur la caisse soit faible, l'efficacité d'abattage de la caisse est grande,

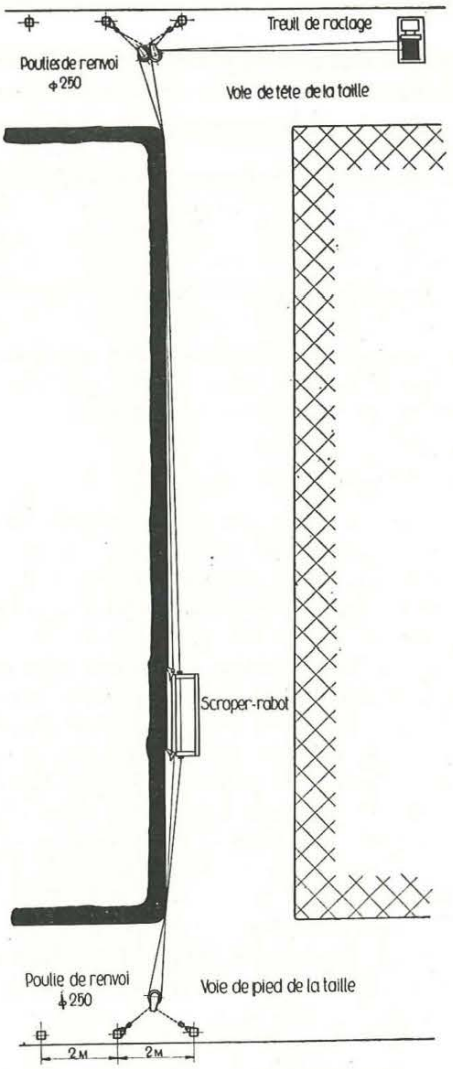

Fig. 8. — Principe de la méthode d'abattage par scraper-rabot sans contre-guidage.

même en charbons assez durs. Les couteaux pivotants à pics amovibles dont est munie la caisse sont un élément essentiel de cette efficacité (fig. 9). D'autre part, grâce à l'élasticité du câble, la caisse donne l'impression de ricocher sur le charbon et le pouvoir abatteur de ces chocs répétés est très bon.

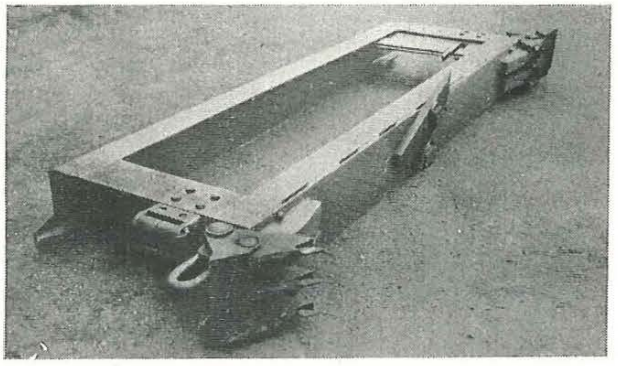

Fig. 9. — Photographie du scraper-rabot.

Transport.

La caisse est un scraper à volets mobiles, et comme tel, transporte le charbon (capacité environ 300 litres). De plus, si la taille a une pente favorable, le scraper pousse également un tas de charbon devant lui, tas qui peut être d'autant plus important que la pente est plus forte. L'augmentation du débit qui permet de réduire la fraction de temps consacrée au raclage, et partant d'augmenter l'avancement de la taille, dépend donc essentiellement de la pente et les meilleurs résultats sont obtenus vers 15 à 25°. Il est certain cependant que la méthode peut être appliquée avec des pentes plus faibles, mais dans ce cas l'avancement du chantier est plus petit.

Profil du front.

Ce profil reste à peu près rectiligne bien qu'on puisse s'attendre à un profil courbe. Quand les poulies viennent d'être avancées, ce sont d'abord les extrémités qui sont rabotées, mais rapidement le centre de la taille s'aligne aussi parce que, plus la courbure du front devient prononcée, plus la composante de la force qui pousse le scraper vers le front devient grande. Ce fait évite l'envahissement que l'on pouvait craindre de l'arrière taille par le charbon. Il se forme une petite colline de charbon rectiligne, que les boiseurs n'ont qu'à pousser du pied ou de la pelle dans l'allée où passe la caisse.

D'autre part, si la pente est forte, il est possible d'incliner la taille par rapport à la ligne de plus grande pente, de façon qu'elle descende vers la veine. Cette inclinaison empêche le charbon de se répandre dans la taille et applique plus énergiquement la caisse vers le front.

Longueur de la taille.

La taille la plus longue actuellement en exploitation a 60 mètres. Elle marche régulièrement et rien n'empêche de penser qu'on puisse l'allonger. Cependant, la durée de l'aller et retour de la caisse augmentant avec la longueur de la taille, le débit de l'installation diminue, et il serait sans doute nécessaire d'utiliser deux caisses en série; pratiquement, la longueur optimum de la taille doit se situer aux environs de 45 mètres avec une seule caisse.

Déversement.

La voie de base est creusée avec un bosseyement dans le mur. La caisse déverse sur un convoyeur qui est de préférence une raclette ou un couloir oscillant si la pente le permet.

Le matériel.

La caisse (fig. 9bis).

Ses caractéristiques principales sont :

hauteur hors tout : 250 mm,
largeur sans les couteaux : 670 mm,
largeur hors tout : 870 mm,
longueur totale : 2.360 mm,
poids : 400 kg.

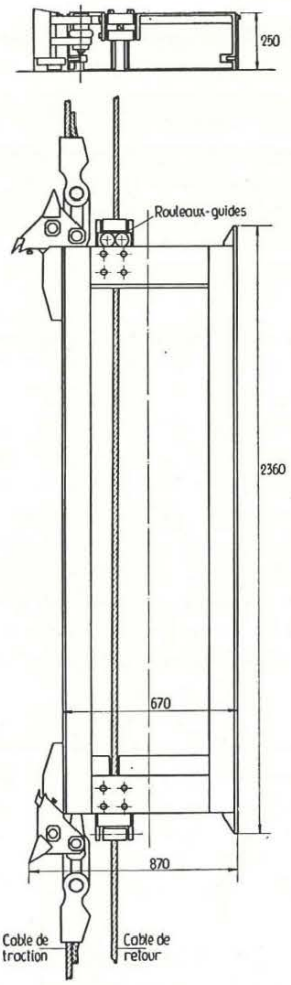

Fig. 9bis. — Coupe et vue en plan du scraper-rabot.

Dans le cas d'une forte pente ($\geqslant 30°$), la largeur de la caisse peut être réduite de 670 à 250 mm, le transport s'effectuant alors par gravité. Cette diminution de la largeur de la caisse permet de réduire d'autant le porte-à-faux du soutènement.

Les couteaux pivotants à pics amovibles attaquent très bien la veine et ils sont un des éléments essentiels du succès de la méthode.

Les encadrements à quatre rouleaux dans lesquels circulent le câble sont placés sous les traverses d'extrémité de la caisse, le plus près possible des pics.

Les rouleaux possèdent une rainure dont la section est un demi-cercle de diamètre égal à 1,04 fois le diamètre réel du câble. Ils sont en acier traité et tournent sur des axes lisses graissés.

Le couteau central basculant est destiné à provoquer éventuellement la chute du charbon en surplomb. Pour le mettre en service, il suffit d'enlever un boulon. Le couteau se met alors en place automatiquement grâce à son balourd; il ne coupe que dans un sens, dans l'autre, il s'efface (voir photographie fig. 9).

Les amarrages de poulies.

Il s'agit de pouvoir régler la position de la poulie en hauteur et de la déplacer régulièrement au fur

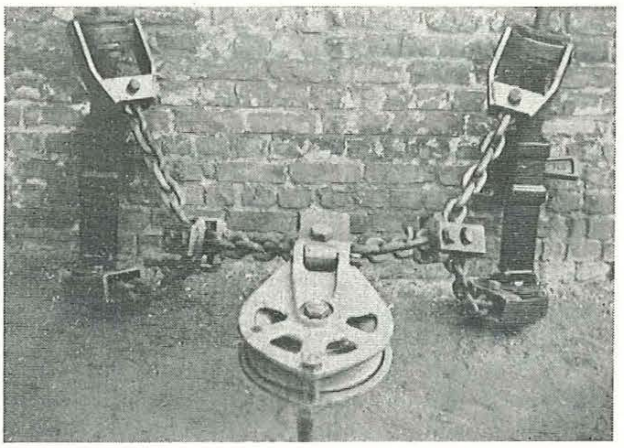

Fig. 10. — Dispositif d'amarage des poulies.

et à mesure de l'avancement du front. C'est ce que réalisent les amarrages représentés à la fig. 10.

Un amarrage comprend deux étançons serrés entre deux broches fichées, l'une dans le toit, l'autre dans le mur; les appuis étant assurés par des rotules.

Au pied et à la tête de chaque étançon, et par l'intermédiaire de pièces pivotantes, est attachée une chaîne. D'une de ces chaînes à l'autre, une chaîne horizontale sert à l'accrochage de la poulie. Une pièce spéciale permet de déplacer rapidement la poulie d'un maillon à l'autre.

Cet ensemble est très léger, présente une bonne sécurité grâce aux broches et aux étançons, et permet de placer les poulies exactement à l'endroit désiré, les chaînes permettant un réglage vertical et un déplacement horizontal.

Il y a un étançon ainsi qu'un jeu de chaînes préparés à l'avance.

Le câble.

Il faut un câble souple et cependant très résistant à l'usure. Les gorges des poulies et des rouleaux devant être circulaires et d'un diamètre égal à 1,04 Ø, il est indispensable de choisir à l'avance le diamètre du câble .

Le constructeur fournit du câble de 16 mm de diamètre spécialement conçu pour une course accélérée sur des poulies de faible diamètre et des efforts brusques. L'âme est métallique, et le câblage spécial assure une section métallique maxima. Malgré cela, il est extraordinairement souple. Sa durée de service est double, sinon triple de celle des câbles habituels. Sa souplesse permet d'utiliser des poulies légères de diamètre plus petit.

Les poulies.

Ce sont les poulies de 350 mm de diamètre construites par la Société Stéphanoise de constructions mécaniques.

La gorge circulaire a un diamètre égal à 1,04 fois le diamètre du câble.

Le treuil.

Le treuil employé est le F 20 ou le F 30 de la Société Stéphanoise de constructions mécaniques représenté en coupe fig. 11.

Il présente les particularités suivantes :

1) un accouplement élastique entre le moteur et le treuil, évite les difficultés d'alignement en cas de remplacement sur place du moteur.

2) un réducteur de vitesse à engrenages en acier spécial traité, sous carter étanche en acier moulé, permet de modifier d'une façon très simple la vitesse, par remplacement d'un train d'engrenages à démultiplication différente.

3) l'arbre central du treuil attaqué par le réducteur de vitesse est largement dimensionné pour éviter toute flèche excessive en service et assurer ainsi une bonne tenue des roulements et des engrenages qui commandent les tambours. L'attaque de ces derniers est faite par trains épicycloïdaux. Les pignons montés sur l'arbre et les pignons satellites sont exécutés en acier spécial traité.

4) toutes les pièces moulées (couronnes d'embrayages, cages de satellites et tambours) sont en acier.

5) les rouleaux-guides horizontaux et verticaux à la sortie du câble sont en acier dur spécialement traité pour éviter l'usure. Ces rouleaux-guides sont en effet soumis à des efforts très importants.

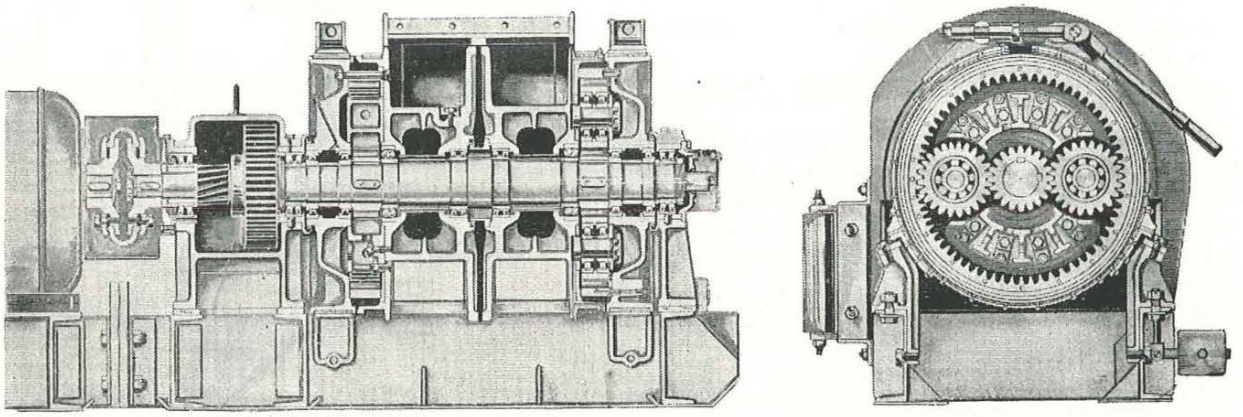

Fig. 11. — Coupe du treuil de la Société Stéphanoise de constructions mécaniques.

6) le châssis en 2 pièces permet un transport facile. Le calage du treuil peut se faire par des bois de mine prenant appui sur des coquilles articulées fixées au bâti, ou par des vérins à vis dont le pied à deux oreilles s'articule sur l'axe des coquilles envisagées plus haut.

Il est remarquable qu'une puissance de 27 CV avec une vitesse moyenne de déplacement de 1 m/sec. suffise, ce qui correspond à un effort moyen sur le câble de 2.000 kg. Il n'y a pas intérêt à augmenter cet effort. Par contre, la vitesse de déplacement peut être portée à 1,80 m et même 2 m/sec. sans difficulté, ce qui représente le gros intérêt d'augmenter le débit. Pour maintenir la valeur moyenne de l'effort aux environs de 2.000 kg, il faut alors augmenter la puissance du moteur. Une bonne solution consiste à utiliser un treuil de 40 CV et une vitesse moyenne de déplacement de 1.500 m/sec. Une plus grande vitesse entraîne une usure plus rapide du câble.

Ce treuil est peu encombrant (2.260 × 1.100 × 1.100 mm) et d'un poids raisonnable (2.000 kg). Sa forme est ramassée et il est relativement aisé de l'amener à pied d'œuvre et de l'installer dans la voie de tête. L'effort sur le câble étant faible, il est tout à fait inutile de prévoir un massif en béton, et 4 vérins à vis suffisent à l'ancrer.

Quelques résultats.

Ils ont été obtenus dans le Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais où 4 installations de scraper-rabot sans contre-guidage sont en service.

Taille de 60 mètres - Pendage 15° - ouverture 0,90 m.

Soutènement par étançons et bêles articulées de 0,80 m.

5 ouvriers effectuent la pose du soutènement et le foudroyage. Ils creusent la devanture de la voie de tête au marteau-piqueur, posent les amarrages, avancent les poulies, manœuvrent le treuil.

La caisse déverse sur un convoyeur à bande.

Avancement moyen : 0,80 m par poste.

Production moyenne : 55 tonnes brutes.

Rendement brut : 11 tonnes.

Taille de 45 mètres - Pendage 35° - ouverture 0,60 m.

Soutènement en bois avec plates bêles au toit.

4 ouvriers effectuent la pose du soutènement et le foudroyage. Ils n'ont aucun travail à effectuer pour le creusement des voies, l'exploitation étant rabattante. Ils manœuvrent le treuil, posent les amarrages et avancent les poulies.

La caisse déverse sur un couloir oscillant blindé.

Avancement moyen : 1,25 m par poste.

Production moyenne : 44 tonnes brutes.

Rendement brut : 11 tonnes.

La production maximum réalisée en un poste par cette équipe de 4 ouvriers a été de 70 tonnes brutes.

Cette méthode nouvelle permet avec un équipement relativement modeste d'obtenir dans de petites couches des rendements analogues à ceux que l'on obtient dans des couches d'ouverture plus favorable.

SOUTENEMENT EN GALERIES

1) *Cadre métallique coulissant.*

La Société d'Equipement Minier propose un cadre métallique pour galeries constitué d'une bêle droite posée sur deux montants droits ou légèrement cintrés et coulissants.

La bêle droite est préférée au cintre de façon à ne pas entailler le toit quand il est bon ou à disposer la bêle suivant la stratification contre un banc de roche de meilleure qualité que le toit. La liaison bêle-montants est extrêmement simple et souple, elle n'entrave pas le coulissement. La forme droite ou légèrement cintrée des montants permet la réalisation d'un dispositif coulissant simple.

Le montant se compose de trois parties (fig. 12):

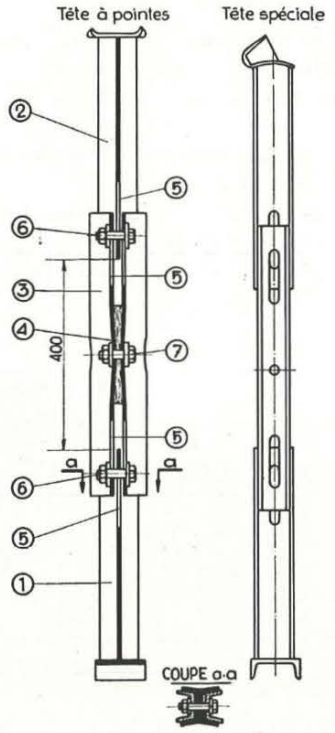

Fig. 12. — Cadre métallique coulissant proposé par la Société d'Equipement minier.

1) un fût inférieur (1) constitué par une poutrelle profil I pesant 21 kg au mètre. Un morceau de fer U de 10 × 10 cm² de section est soudé à la base du fût pour avoir un meilleur contact au terrain que la section du I.

2) un fût supérieur (2) constitué par une poutrelle de même profil et même poids que le fût inférieur. Il est pourvu d'une tête à pointes analogue à celle des étançons de taille ou d'une tête avec un sabot spécial fendu. L'âme de la poutre ou du rail servant de bêle se glisse dans cette fente, ce qui assure la liaison des deux pièces montant-bêle. Les

poutrelles utilisées pour les 2 fûts sont brutes de laminoir.

3) 2 fers U formant éclisses (3) se logeant parfaitement entre les ailes du profil I des fûts et serrés par 3 boulons (6) et (7). Ces 2 éclisses de 600 mm de longueur sont déformées en leur milieu de façon que, étant appliquées dos à dos dans les ailes des fûts, elles présentent entre elles un vide (4) rétréci en forme de convergent-divergent.

L'âme des fûts supérieur et inférieur et les 2 extrémités des éclisses sont percées de boutonnières allongées de 120 mm de longueur (5). Les boulons d'assemblage (6) traversent ces boutonnières. Les 2 éclisses (3) rendues solidaires par les 3 boulons (6) et (7) serrent sur les 2 fûts. L'effort nécessaire pour provoquer le coulissement des pièces du montant est égal à l'effort nécessaire pour enfoncer les deux fûts dans le convergent-divergent formé par les éclisses; il augmente au fur et à mesure de l'enfoncement.

Grâce aux boutonnières (5), les boulons (6) peuvent coulisser de chaque côté de 2 × 10 cm. Le coulissement total est au maximum de 40 cm. A ce moment, les boulons (6) portent sur les extrémités des boutonnières et le montant devient rigide.

L'espace médian entre les 2 éclisses peut être ou non rempli par une cale en bois. La faculté de coulisser de l'étancon dépend du serrage des boulons 6 et 7 et de la présence de la cale en bois.

Le diagramme (fig. 13) reproduit des courbes de coulissement en fonction de la charge obtenue expérimentalement en faisant varier le serrage des boulons en en plaçant ou en enlevant la planchette.

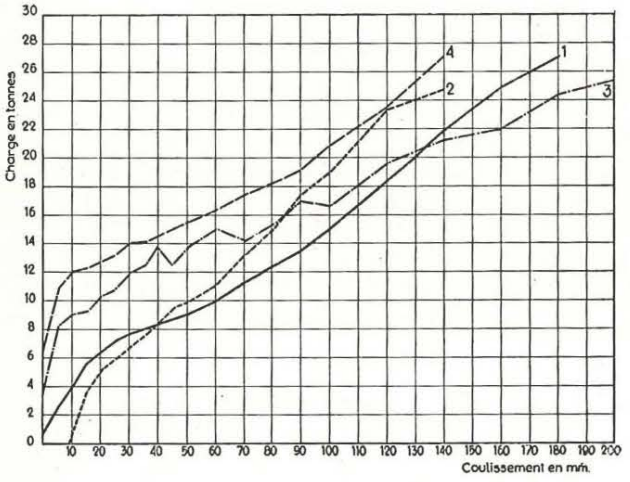

Fig. 13. — Coulissement des étais de voie E.M. biconiques en fonction de la charge.

1. — Cale en bois serrage normal. } Type léger.
2. — Cale en mois serrage à refus. }
3. — Sans cale en bois serrage à refus.
4. — Avec cale en bois serrage normal. } Type lourd.

2) *Palplanches métalliques.*

Dans le cas où un revêtement métallique incombustible est nécessaire (sous-stations électriques, remises de locomotives, etc.) la firme Porte et Gardin construit des palplanches métalliques spécialement destinées à cet usage. Ce sont des tôles épaisses raidies par un estampage suivant un profil cannelé qui ont 30 cm de largeur et 2,50 m de longueur (fig. 14 à l'arrière-plan). Elles sont habituellement disposées en quinconce.

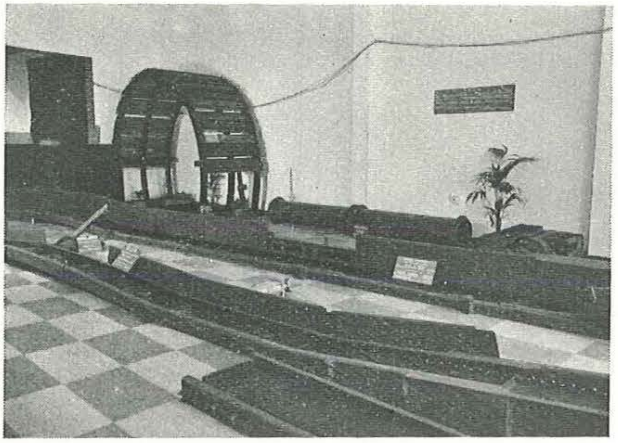

Fig. 14. — Palplanches métalliques à l'arrière-plan.

3) *Entretoises pour solidariser les cadres de voie avant le tir des mines.*

Il arrive fréquemment que les cadres placés à front d'une galerie sont déplacés ou renversés par le tir des mines. Pour éviter cet inconvénient, on préconise l'emploi d'entretoises qui solidarisent les derniers cadres. Ces entretoises sont constituées par des fers U de 100 × 50 qui sont fixés à l'intérieur des cadres par des boulons à crochets semblables à ceux employés pour assembler les éléments des cadres « Glöckenprofil ». Ce dispositif de fixation est simple, il se place et s'enlève facilement.

On emploie 4 à 6 entretoises sur le pourtour de la galerie.

LE BOULON DE TOIT SPIRECROU E.M.

La société Porte et Gardin fabrique un boulon de toit récupérable appelé Spirécrou (fig. 17).

Il comprend :

— une tige (1) de 27 mm de diamètre terminée à une extrémité par un filetage spécial conique (5). L'autre extrémité, destinée au serrage de la plaque, est filetée pour recevoir un écrou normal;

— un spirécrou (2) constitué par 4 spires de ressort à boudin en acier doux de diamètre et de pas tels qu'il puisse se visser sur le filetage spécial (5);

— une plaque (3);

— un écrou normal (4).

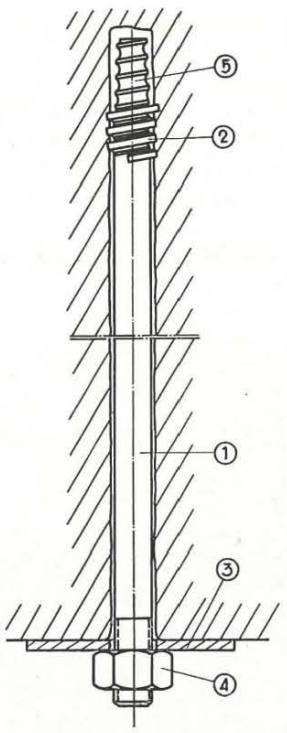

Fig. 17. — Boulon de toit Spirécrou E.M.

Quand la tige est introduite dans le trou pour réaliser l'ancrage, on doit visser la tige et non l'écrou. On utilise à cet effet un « dispositif de pose » (voir fig. 18) qui consiste en un écrou de hauteur double de celle des écrous ordinaires. Deux filets différents sont taraudés à l'intérieur partant chacun d'une extrémité et arrêtés à mi-hauteur.

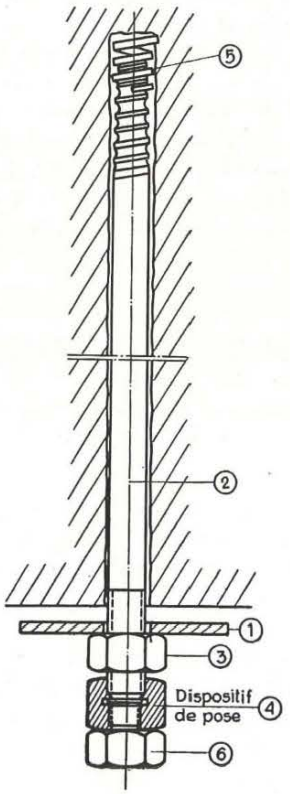

Fig. 18. — Boulon de toit avec « dispositif de pose ».

Un des filets correspond à celui du bout extérieur de la tige du boulon du toit (2), l'autre à celui du corps d'un petit boulon avec tête à 6 pans (6). Le dispositif de pose vissé à l'extrémité extérieure de la tige (2) et le boulon (6) vissé à fond dans le dispositif de pose, il suffit d'agir avec une clef sur le boulon (6) pour faire tourner la tige (2).

La mise en place du boulon de toit se résume comme suit (fig. 18) :

1) Enfiler la plaque (1) sur le boulon (2) et mettre l'écrou (3).

2) Visser le dispositif de pose (4).

3) Amorcer le spirécrou (5) à l'extrémité du boulon.

4) Engager le boulon.

5) Visser à fond de filet le boulon (6) et continuer à tourner avec une clef. La tige (2) pénètre dans le spirécrou (5) qui se vissant sur l'extrémité conique de (2) se serre au terrain.

6) Dévisser le boulon (6) pour libérer le dispositif de pose.

7) Visser l'écrou (3) jusqu'à blocage de la plaque.

Contrairement au boulon à coin, les trous ne doivent pas être forés à longueur exacte.

Il a l'avantage d'être récupérable en dévissant la tige 2 pour autant que les mouvements de terrain n'aient pas donné lieu à des flexions de la tige. Seul le spirécrou reste accroché au fond du trou et n'est pas récupéré.

CONVOYEUR A RACLETTES BLINDE DEMONTABLE

Le bac se compose de trois parties : deux parois latérales ou longerons et une tôle médiane pour le glissement des produits (fig. 19).

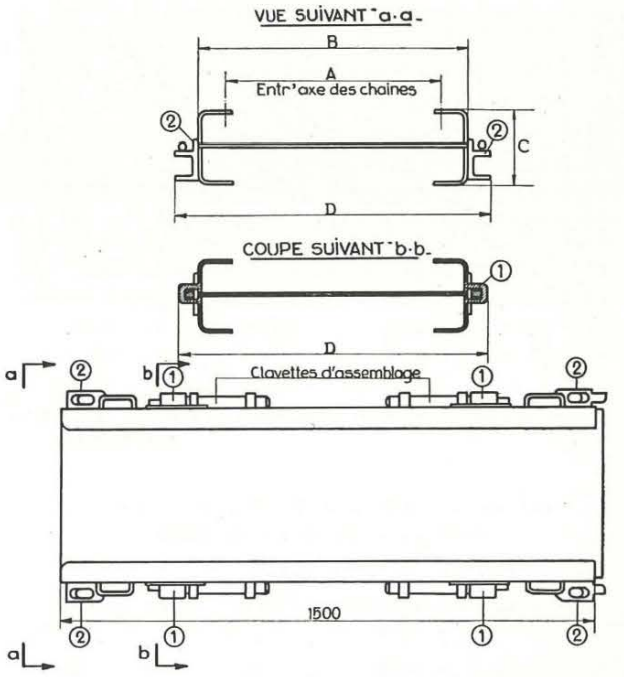

Fig. 19. — Bac d'un convoyeur à raclettes blindé et démontable.

Deux œillets (1) sont soudés de chaque côté de la tôle médiane. Les longerons sont percés de trous correspondant à ces œillets et portent latéralement à chaque extrémité des pièces soudées (2) percées de boutonnières, et permettant un simple emboîtement des bacs.

La fixation des parois latérales à la tôle de glissement est assurée par clavettes enfoncées dans chaque œillet. L'assemblage est parfaitement rigide.

La liaison entre bacs est réalisée par un demi-maillon (3) introduit à chaque joint dans les boutonnières des pièces d'assemblage.

Les extrémités des longerons et des tôles médianes sont spécialement traitées pour avoir une dureté Brinell voisine de 300.

Ce convoyeur démontable est construit en trois types qui ont respectivement 350, 400 et 500 mm de largeur et dont les éléments pèsent 77, 113,5 et 143 kg.

Il convient spécialement pour les chantiers où le soutènement en porte-à-faux est impossible à réaliser.

Des bacs isolés peuvent être intercalés dans une ligne de bacs non démontables. Ils sont de grande utilité en cas de blocage ou de rupture du brin inférieur de la chaîne, car l'enlèvement d'une des parois latérales y donne un accès rapide et facile.

POUSSEURS PETIT MODELE

1) *Pousseur en aluminium.*

La firme Porte et Gardin construit un pousseur léger en aluminium qui pèse 20 kg. Une poignée permet son transport aisé par un seul homme.

Contrairement aux autres pousseurs, le cylindre prend appui sur le transporteur sans y être accroché et avance sous l'action de l'air comprimé ; de cette façon, c'est la partie légère que l'on doit avancer à la main. La tige du piston se termine par une semelle qui prend appui soit sur un étançon, soit sur une chaîne fixée au pied de deux étançons.

La tige du piston comporte une rallonge télescopique (fig. 21), ce qui double la longueur du déplacement sans modification du calage. Le cylindre qui n'a que 700 mm de longueur permet ainsi une course totale de 600 mm + 550 mm = 1.150 mm.

Cet artifice permet d'employer un cylindre très court, ce qui permet de réduire la largeur de l'atelier de travail.

2) *Pousseur en acier (fig. 20).*

Il a approximativement les mêmes dimensions que le pousseur en aluminium. Son piston et aussi télescopique et il est muni d'une béquille.

Comme pour le pousseur en aluminium, le cylindre prend appui contre le convoyeur et la partie à ramener après extension complète est la partie légère.

Pour diminuer la largeur de l'atelier de travail, la béquille de calage au lieu de se trouver à l'extrémité du piston est reportée en avant au moyen d'un cadre d'acier fixé par une articulation à l'extrémité du piston.

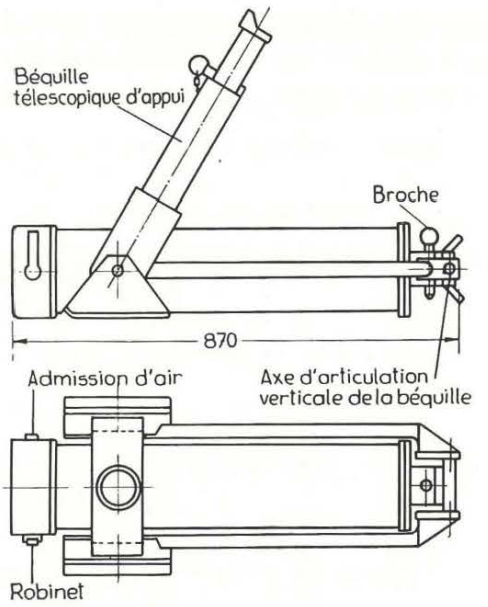

Fig. 20. — Pousseur en acier Porte et Gardin.

Le pousseur peut suivre les mouvements du convoyeur sans risque d'être abimé ou cassé par la contrainte de la béquille.

La figure 21 schématise le mode d'action des deux pousseurs lors du ripage du convoyeur.

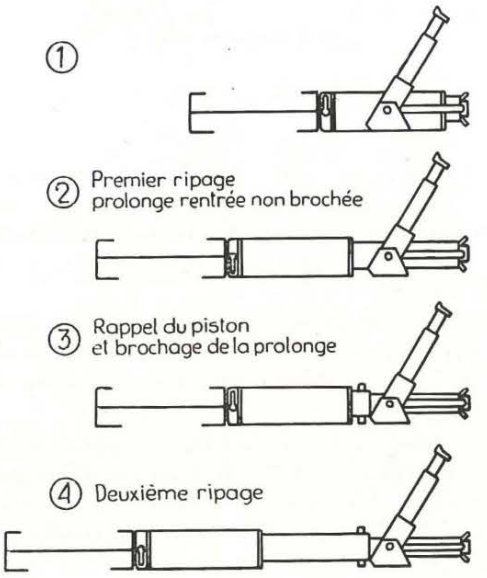

Fig. 21. — Mode d'action de la rallonge télescopique.

LES RACLOIRS GENRE « HOUE »

Les racloirs courants se partagent entre deux types extrêmes : le racloir « Houe type boîte » qui possède des flancs importants et le racloir « Houe ouverte » qui a la forme de l'outil de jardinage dont il porte le nom (fig. 22).

Le racloir « Houe type boîte » transporte efficacement les produits même fins et fluides, mais se charge difficilement. Le racloir « Houe ouverte » ne retient pas bien sa charge en cours de route, mais il creuse bien et se charge facilement.

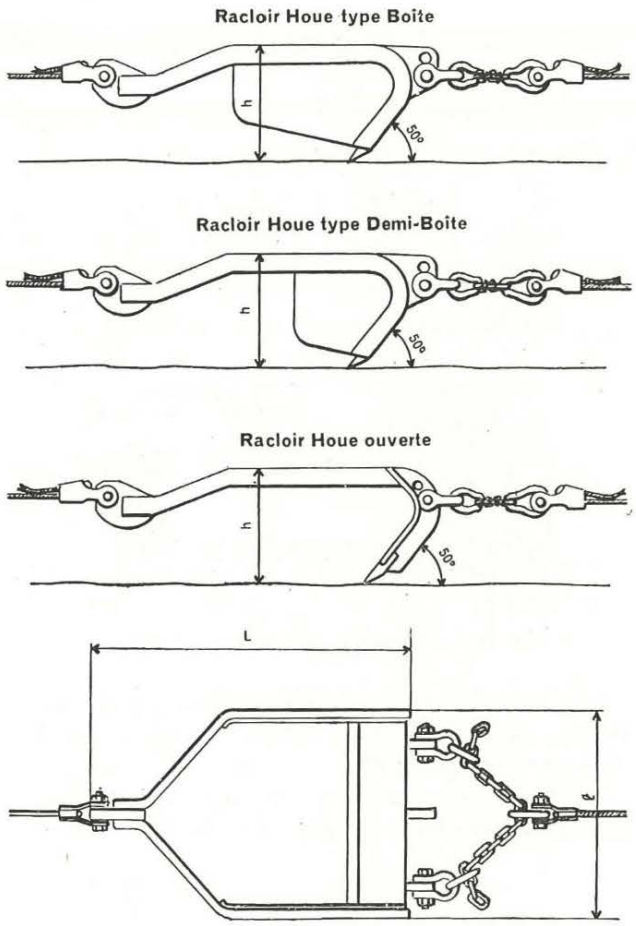

Fig. 22 — Divers types de racloirs.

Pratiquement, en plus des deux types sus-mentionnés, on emploie le racloir « Houe type demi-boîte » dont la longueur des flancs est réduite de moitié par rapport au racloir « Houe type boîte » (fig. 22 au centre).

Le racloir « Houe ouverte » sera réservé au chargement et au transport des matériaux en gros blocs, alors que le racloir « Houe type boîte » opérera dans les matériaux fins.

Les racloirs Porte et Gardin possèdent tous un couteau en acier à 13 % de manganèse, pratiquement inusable. Ce couteau est normalement fixé par boulons à tête et écrou noyés. Il est possible de le démonter et de le remonter au chantier pour effectuer son usinage à la meule.

L'angle de coupe optimum se situe entre 45 et 50° (fig. 23). Les racloirs sont équilibrés de telle manière que la fourche se relève pendant la course retour et que le couteau frotte sur sa face arrière. Ceci diminue l'effort de traction et réalise un usinage du couteau.

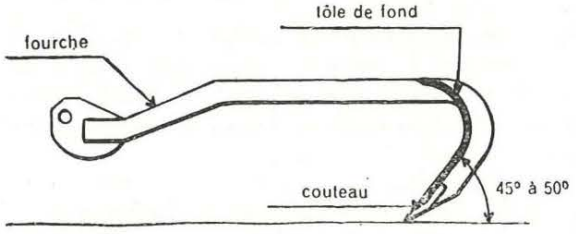

Fig. 23. — Angle de coupe du couteau du racloir Porte et Gardin.

La tôle de fond est recourbée vers l'horizontale à sa partie supérieure de manière à empêcher le racloir quand il est rempli, de s'enfoncer plus profondément.

L'équilibrage et le poids d'un racloir influent fortement sur son efficacité. On admet généralement que le poids du racloir, en kilos, doit être voisin de sa capacité en litres.

Dispositifs d' amarrage de la poulie placée au front de travail dans les installations de raclage.

Un bon dispositif d'amarrage de poulie doit être solide et doit pouvoir être rapidement mis en place.

Dans un terrain solide et ne se délitant pas, le piton à coin (fig. 24), déjà décrit dans le Bulletin

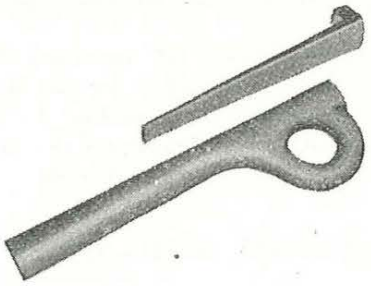

Fig. 24. — Piton à coin.

Technique-Mines Inichar n° 36 du 1er novembre 1952, est le plus simple et le moins encombrant.

Il est possible de faire à l'avance un trou plus profond que l'avancée d'un tir dont l'extrémité restera en général intacte après celui-ci et dans laquelle on peut placer le piton à coin. Les travaux de déblayage peuvent ainsi commencer immédiatement.

Si les premières couches du terrain dans lequel doit être placé l'ancrage se désagrègent facilement, le piton sera remplacé par un boulon de toit (fig. 25), de longueur adéquate, et dont l'ancrage se fait au fond du trou, dans une zone où le terrain est encore solide.

Fig. 25. — Boulon de toit.

Dans le cas du tir en charbon, un trou fait à l'avance est certainement détruit par le tir. De plus, l'ancrage de la poulie doit se faire à une certaine profondeur parce que les premières couches se désagrègent facilement.

On peut alors se servir du dispositif « Point fixe » conçu et mis au point par le Groupe d'Hénin-Liétard des Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais.

Il comporte un ensemble de deux coins à expansion, une chaîne de 4 m de longueur et un maillon d'amarrage spécial représenté fig. 26.

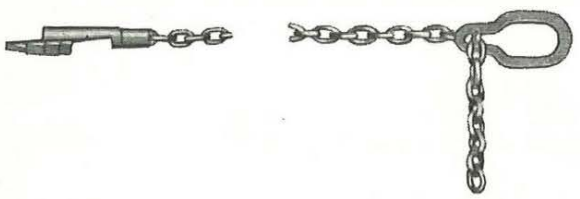

Fig. 26. — Dispositif « point fixe ».

L'ensemble des deux coins est enfoncé dans un trou de 3,50 m de profondeur et de 45 mm de diamètre, grâce à un tube de 3,50 m de longueur au milieu duquel passe la chaîne (fig.27).

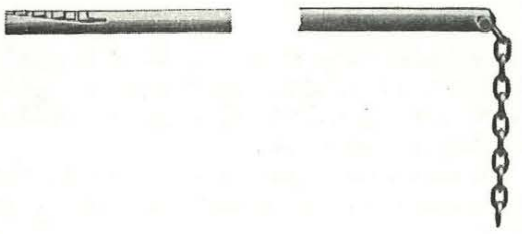

Fig. 27. — Tube servant à l'enfoncement des deux coins.

Quand le dispositif bute au fond du trou, on fait tourner le tube de 180°, le coin qui était au-dessus passe en dessous et ses dents accrochent le charbon quand on tire sur la chaîne. Le tube est alors retiré et le maillon d'amarrage mis en place contre la veine. Avant le tir, on enlève le maillon et la poulie, et après le tir, il suffit d'attacher le maillon d'amarrage à la chaîne qui sort du trou.

Dans le charbon, la chaîne résiste très bien aux effets du tir, mais il n'en est pas de même dans un matériau dur. Ce dispositif n'est pas applicable dans les travaux en roches.

TETE MOTRICE POUR CONVOYEUR A COURROIE DE 800 mm DE LARGEUR

La tête motrice est équipée d'un moteur électrique de 64 HP et d'un accouplement élastique Periflex.

Le réducteur et les deux tambours moteurs sont indépendants et accouplés par manchons baladeurs.

Un arbre du réducteur et un arbre du tambour se présentent bout à bout dans le même alignement. L'extrémité de chacun de ces arbres est dentée. Le manchon d'accouplement portant la même denture intérieure se glisse sur les deux bouts d'arbre et les solidarise.

La tête motrice peut être équipée d'un bras télescopique mobile qui admet un déplacement de 15°.

JOINTS POUR CANARS D'AERAGE

Chaque extrémité de canar porte un petit collier extérieur (a) (fig. 28). L'étanchéité est réalisée par deux tores en caoutchouc (b) qui se placent contre les colliers (a) des deux canars et sont écrasés par une bague de serrage (c).

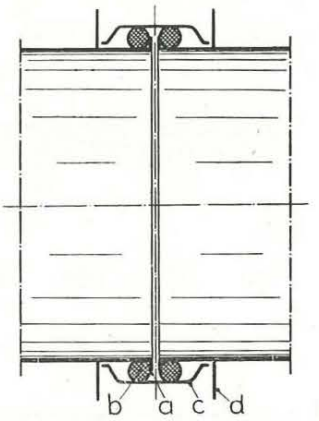

Fig. 28. — Joints pour canars d'aérage.

Cette bague de serrage :

a) solidarise les 2 tuyaux comme le ferait un manchon d'accouplement,

b) écrase les 2 tores et assure ainsi l'étanchéité du joint.

En écrasant différemment les tores, on peut obtenir une légère déviation de la conduite.

Un collier de tôle d'environ 5 cm de hauteur (d) est soudé sur le canar un peu en retrait de chaque extrémité. Ce collier protège les extrémités des canars contre les dégradations qui pourraient avoir lieu pendant le transport et les manipulations.

SONDE POUR INJECTION D'EAU EN VEINE

La sonde Fairon construite par la société Porte et Gardin (brevet belge) comporte un joint qui se serre par un système mécanique automatique pour assurer l'étanchéité entre la sonde et le trou au moment de l'admission d'eau sous pression dans la sonde. Cette sonde comporte trois parties essentielles :

1) la sonde proprement dite (I) avec le raccord (14) à la conduite extérieure, le robinet (2), le piston (3), le tube d'injection (5), la bague de sertissage du joint (9) et la tuyère d'injection (10);

2) Une partie entourant la sonde (II) libre de se déplacer le long de celle-ci, comportant le cylindre (1) avec son couvercle (2), la bague presse étoupe (4), le tube entretoise (7);

3) un manchon de caoutchouc (c) inséré entre les deux bagues de sertissage fixées l'une à la sonde proprement dite I et l'autre à la partie coulissante II.

Si, par un moyen quelconque, on rapproche les deux bagues de sertissage, le manchon (c) se compri-

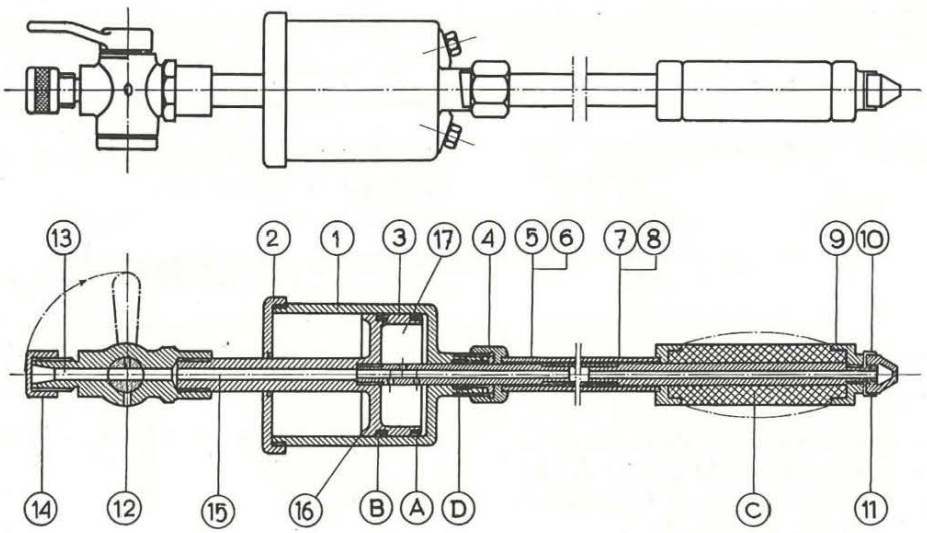

Fig. 29. — Coupe de la sonde.

me et enfle. Il prend la forme représentée par le trait en pointillé et forme joint étanche avec la paroi du trou.

Le rapprochement des parties I et II se fait ici automatiquement. L'eau d'injection pénètre à l'intérieur de la sonde par le conduit (15). Une partie de cette eau s'échappe par les orifices (16) et remplit la chambre (17). Cette eau sous pression agit sur le piston et le fond du cylindre qui en s'écartant rapprochent les bagues de sertissage et compriment le manchon de caoutchouc.

Le bourrage (D) tenu en place par la bague presse étoupe (4) empêche toute fuite le long de la sonde.

Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

HAVEUSE TRAVAILLANT EN TETE POUR COUCHE MINCE (1)

La petite haveuse Miller (fig. 30 a, b et c) construite en Amérique permet de faire une saignée de 0,60 m de largeur, 9 mm d'épaisseur et 1,40 m de profondeur.

Le plan de la saignée est réglable sur 18 cm de hauteur, il peut aussi être incliné d'un certain angle. La machine peut travailler en montant jusque 15° environ et dans des couches à partir de 50 cm d'ouverture. Elle pèse 360 kg, est peu encombrante et se déplace facilement.

La saignée effectuée à faible hauteur du sol est faite par 11 fleurets torsadés tournant à 156 t/min et disposés dans un même plan. Les hélices de deux fleurets consécutifs sont de pas contraire. Les fleurets sont armés de taillants bi-dents au carbure de tungstène. Un cadre perforé disposé un peu en retrait des taillants sert de « carcan » et maintient l'intervalle entre les fleurets. Un phare éclaire le front de travail. Le temps nécessaire à l'opération complète pour une saignée est de 4 minutes environ.

Au début de l'opération, il faut un machiniste et un homme pour évacuer le havrit, mais dès que les taillants sont entrés dans le massif, l'avance de la machine est automatique et théoriquement un seul homme suffit.

La haveuse est équipée d'un moteur électrique de 3 CV, 220 V, qui sert à la rotation des fleurets et entraîne le chariot à 2 pneus qui porte l'ensemble. La machine est automatique et donne par son mouvement vers l'avant, la poussée nécessaire à la pénétration des fleurets. Le conducteur dispose pour le déplacement en galerie d'une plus grande vitesse à l'avant et d'une vitesse vers l'arrière. En fait, vu le faible poids et la maniabilité de l'appareil, il est plus simple de le déplacer à la main.

Pour le transport à grande distance, la machine peut être mise sur un chariot après enlèvement des bras du brancard.

(1) Extrait de « *Charbonnages de France* ». Bulletin d'Informations Techniques, n° 55, avril 1954.