

# L'Exposition minière allemande - Essen 1954

(suite)

Compte rendu par INICHAR

## IV. — TRANSPORT EN TAILLES

Ce chapitre comprend la description des engins suivants :

- 1) Convoyeurs blindés ripables à fond mobile :  
convoyeur Erbö,  
convoyeur Hauhinco,  
convoyeur à courroie Halbach Braun;

\* \* \*

- 2) Convoyeur universel Beien, type allégé;
- 3) Convoyeur Cuylen (Soest Ferrum) à raclettes éclipsables;
- 4) Convoyeur mixte (couloirs oscillants - raclettes) de Flottmann;
- 5) Bande va-et-vient de Demag;
- 6) Accessoires pour convoyeurs :  
Dispositif de sécurité contre le fonctionnement en compresseur des moteurs à air comprimé.  
Pousseur Brand pour couches minces.

Les autres engins exposés tels que les convoyeurs à raclettes blindés Westfalia et Beien (Rekord) (1), le couloir oscillant blindé ripable de Halbach Braun (2), les cylindres pousseurs Glückauf (3), etc., ont déjà été décrits en détail dans les Annales des Mines de Belgique ou dans les Bulletins techniques d'Inichar. Nous y renvoyons le lecteur.

### 1. — CONVOYEURS BLINDÉS RIPABLES A FOND MOBILE

Les courroies à brin inférieur porteur et les convoyeurs blindés à raclettes sont les deux modes de transport les plus utilisés actuellement.

Cependant le convoyeur blindé à raclettes est un gros consommateur d'énergie par suite des frottements multiples. Ces frottements donnent aussi lieu à une usure souvent rapide des bacs et des chaînes.

(1) Convoyeurs à raclettes blindés, voir Bultec « Mines » d'Inichar, n° 8, 9 et 10.

(2) Couloir oscillant blindé ripable de Halbach Braun, voir « Annales des Mines de Belgique », juillet 1952, p. 508/510.

(3) Cylindres pousseurs Glückauf, voir « Annales des Mines de Belgique », mars 1954. Matériel minier, p. 232/234.

Les constructeurs se sont efforcés d'imaginer de nouveaux transporteurs, capables de rendre les mêmes services que les convoyeurs blindés (c'est-à-dire ripables, capables de supporter ou de guider les engins d'abattage et ne s'encrassant pas), mais consommant moins d'énergie et donnant lieu à une usure moins rapide des pièces.

Le fond des nouveaux types de convoyeur est mobile et le frottement est remplacé par le roulement. La consommation d'énergie est réduite de 50 % et parfois même de 60 % par rapport à un convoyeur blindé à raclettes assurant le même service. On peut en conclure immédiatement l'intérêt que ces convoyeurs présentent pour les gisements à grande profondeur, car l'élévation de température de l'air de ventilation due à la chaleur dégagée par les moteurs électriques et par les frottements multiples peut atteindre 4 et 5° pour une taille de 200 mètres. On a donc grand intérêt à réduire ces frottements parasites et la puissance installée dans un quartier. En diminuant les frottements, on ménage la granulométrie du produit transporté et on diminue la production de fines.

Le tablier des nouveaux convoyeurs étant lisse et mobile, ceux-ci peuvent être utilisés à l'aménage du remblai en taille; le transport du matériel offre aussi beaucoup moins de dangers.

### Convoyeur Erbö.

Ce convoyeur blindé ripable comporte trois parties principales (fig. 89) :

- 1°) le tablier roulant,
- 2°) l'infrastructure composée de bacs démontables avec chemins de roulement et protections latérales,
- 3°) la station motrice et la station de retour.

Le tablier roulant (fig. 90) est composé d'auges métalliques (a) raccordées les unes aux autres par des joints articulés et fixées à deux chaînes Galle latérales (j) supportées par des galets (k). Les auges ont 500 mm de largeur et 60 mm de hauteur. Les joints articulés sont distants de 160 mm. La section transversale moyenne utile pour le transport des produits est d'environ 450 cm<sup>2</sup>, section à peu

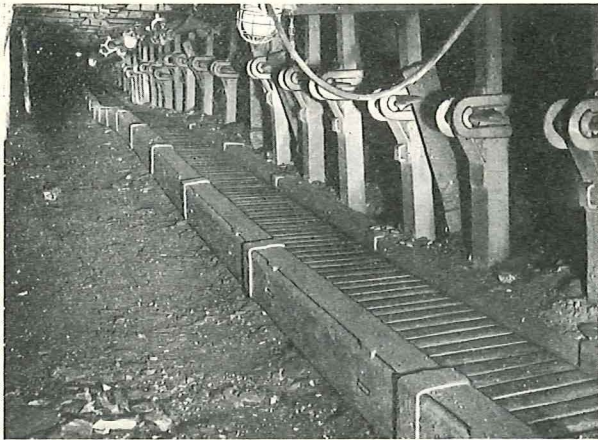


Fig. 89. — Vue d'ensemble du convoyeur Erbö équipant une taille à front dégagé.

près égale à celle des convoyeurs blindés à raclettes.

Les chaînes Galles portent des galets (k) de 70 mm de diamètre avec bourrelet munis de roulements à billes étanches; ils sont intercalés dans les maillons des chaînes tous les 320 mm. Ces maillons comme les auges ont 160 mm de longueur, ils sont percés de boutonnières pour permettre les sinuosités dans le plan horizontal.

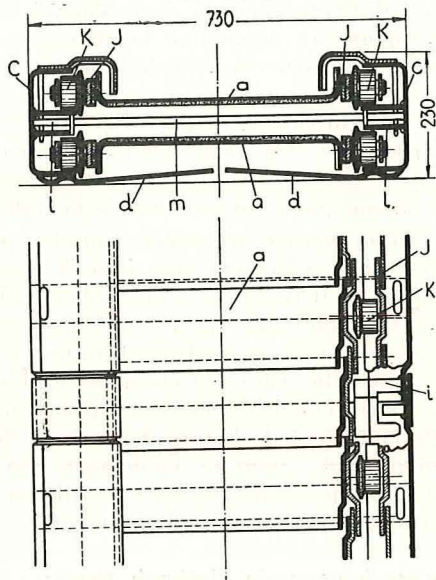


Fig. 90. — Coupe en travers et vue en plan du convoyeur Erbö.

Les chaînes se démontent par simple enlèvement de boulons, le tablier roulant peut donc facilement être tronçonné.

L'infrastructure se compose de couloirs ayant généralement 1500 mm de longueur. Chaque couloir est démontable et comprend :

1°) deux parois latérales (c) avec chemins de roulement pour brins supérieur et inférieur. Elles sont constituées chacune d'un U de 210 mm (e) de hauteur posé de chant. Les ailes des U sont dirigées vers l'intérieur du transporteur. La section intérieure

de ce profil est divisée en trois parties par un petit U (l) soudé au milieu de sa hauteur. La partie supérieure constitue le chemin de roulement pour le brin supérieur, la partie inférieure, le chemin de roulement pour la partie inférieure et la partie médiane, l'intervalle où se glissent les traverses de liaison mentionnées au paragraphe 5.

2°) deux tôles de mur (d) rivées chacune à une paroi latérale. Ces tôles ont une largeur égale à la moitié de celle du convoyeur. Elles ont pour but de faciliter le ripage des bacs sur un mur gonflé et d'éviter d'introduire des fines dans le compartiment du brin de retour.

3°) deux traverses (m).

4°) deux tôles de recouvrement (e) qui couvrent les chaînes et les bords des auges. Elles portent deux plats (f) qui se glissent à travers des fentes allongées (g) prévues dans la face supérieure des parois latérales, dans les traverses et les chemins de roulement et assemblent ainsi très simplement toutes les parties constitutives des bacs. Une tôle sur deux porte deux plats supplémentaires (h) qui forment couvre-joint entre les bacs.

A chaque extrémité des petits U médians fixés à l'intérieur des parois latérales sont soudés des crochets plats (i) permettant l'accouplement des bacs.

Des ergots sont soudés sur les chemins de roulement pour limiter à 2,5° l'angle entre deux couloirs consécutifs lors du ripage et maintenir le guidage correct des chaînes Galles.

Le rayon de courbure minimum est de 25 m. Avec des bacs de 1 m de longueur, le rayon de courbure peut être ramené à 17 m. Un angle de 4° par élément est possible dans le sens vertical.

5°) Un plat de 10 cm de largeur, placé transversalement sous chaque bac. Les deux extrémités recourbées entrent dans deux glissières soudées sur les faces latérales des parois. Ce plat assure la rigidité de l'ensemble et sert de patin de glissement lors du ripage.

La hauteur du convoyeur est de 230 mm et sa largeur totale 730 mm. Il pèse 210 kg/m. La pièce la plus lourde pèse 57 kg (fig. 91).

Les stations motrices et de retour portent des roues à empreintes entraînées par un moteur, à la

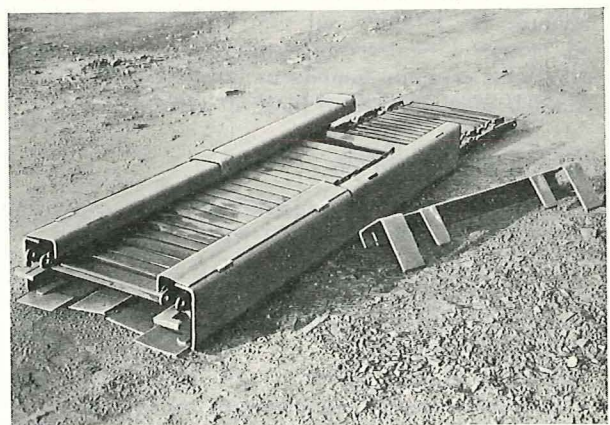


Fig. 91. — Vue détaillée d'un élément de convoyeur Erbö.

station motrice, et des roues folles, à la station de retour.

Les faces supérieures et latérales des bacs sont parfaitement lisses. Le convoyeur peut servir de guidage à un rabot ou de rail de glissement à une haveuse.

L'économie d'énergie par rapport au transport par convoyeur blindé à raclettes est considérable. La fig. 92 donne les courbes de consommation d'énergie en fonction du tonnage transporté pour deux chantiers de 200 m de longueur. Les courbes supérieures se rapportent aux installations de convoyeur

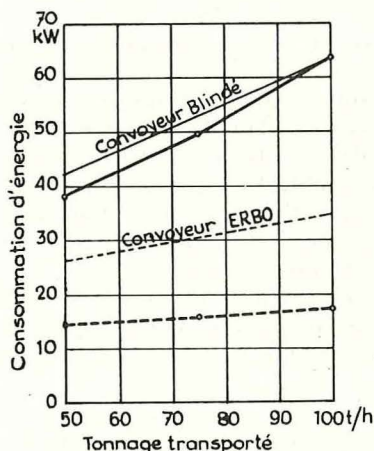


Fig. 92. — Comparaison entre les consommations d'énergie d'un convoyeur Erbö et d'un convoyeur blindé effectuant le même service. Les comparaisons sont données pour deux chantiers.

blindé à raclettes habituel et les inférieures aux convoyeurs Erbö. On constate que le convoyeur à tablier mobile roulant ne consomme que la moitié ou le tiers de l'énergie consommée par un convoyeur blindé à raclettes assurant le même service.

En service continu dans une taille de la mine Dahlbusch dans la Ruhr depuis janvier 1954, ce convoyeur a subi diverses améliorations de détail. Dans le but de réduire l'usure, les chemins de roulement ont entre autres été renforcés par des plats soudés aux endroits où les bourrelets des galets prennent appui sur les bacs dans les courbes.

On travaille activement à la mise au point définitive de cet engin. Il fonctionne déjà régulièrement dans une taille de 180 mètres de longueur et remonte les produits sur une hauteur verticale de 23 mètres. Une puissance totale de 65 CV suffit alors que, pour un convoyeur blindé habituel effectuant le même travail, il faudrait 120 CV.

### Convoyeur Hauhinco.

La firme Hauhinco construit aussi un convoyeur de taille à écailles blindé et ripable (fig. 93).

Il comporte :

- 1°) un tablier roulant,
- 2°) une infrastructure,
- 3°) des haussettes,
- 4°) une station motrice et une station de retour.

Le tablier roulant est constitué de tôles plates se recouvrant faiblement et fixées latéralement sur deux chaînes. Des galets placés en dessous de ce tablier,

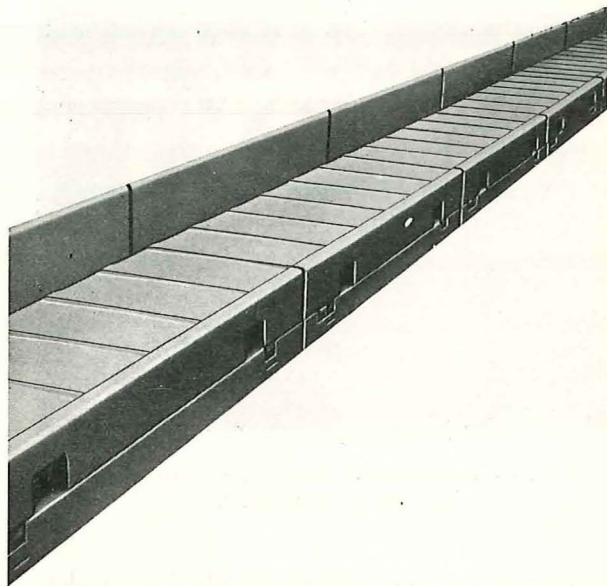


Fig. 93. — Convoyeur à écailles blindé ripable Hauhinco.

de distance en distance, permettent son déplacement aisé sur les chemins de roulement constitués par des cornières.

L'infrastructure comprend des chenaux non démontables assemblés l'un à l'autre et supportant les deux chemins de roulement pour les brins supérieurs et inférieurs.

Les haussettes, très solides, s'adaptent sur les chenaux. Elles empêchent la chute latérale des produits transportés et permettent la circulation de la haveuse sur le convoyeur. L'installation a une hauteur totale de 248 mm. Quand on enlève les haussettes, la face supérieure des écailles est au niveau de l'infrastructure. En disposant un racloir oblique en un point du convoyeur, on peut déverser des remblais en un point quelconque de la taille.

À la station motrice, un moteur entraîne par l'intermédiaire d'un réducteur une roue à empreintes qui entraîne les deux chaînes du tablier roulant. À la station de retour, la roue à empreintes est folle.

L'installation doit normalement rester rectiligne pendant la marche. Elle doit être ripée en bloc. L'économie d'énergie par rapport au transporteur blindé à raclettes est aussi de l'ordre de 60 à 65 %. Une installation peut atteindre facilement 400 m de longueur. Une puissance de 45 CV suffit à entraîner un convoyeur de 200 m de longueur.

### Convoyeur à courroie Halbach Braun.

Il s'agit d'un convoyeur à courroie blindé et ripable. La bande est fixée latéralement à deux chaînes Galles par des petits bouts de cornières (fig. 94). L'effort de traction est transmis par les chaînes, la courroie ne sert que de support aux produits. Ces chaînes engrènent avec des roues à empreintes entraînées par moteur et réducteur à la tête motrice et folles à la station de retour.

L'infrastructure comprend des couloirs non démontables de 1,05 m de longueur. Ceux-ci sont composés de deux flasques reliés en dessous par un plat de 35 cm de largeur légèrement bombé vers le

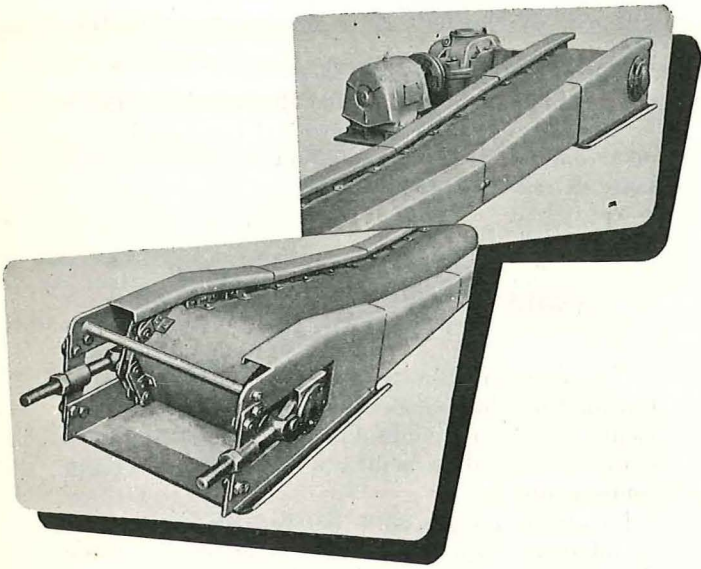


Fig. 94. — Convoyeur à courroie blindé-ripable Halbach-Braun.

haut. Les flasques sont symétriques en forme de caisson avec une ouverture côté intérieur pour permettre le passage des deux brins de la courroie.

Chaque couloir porte un rouleau placé transversalement sur lequel roulent la courroie et les chaînes Galles du brin supérieur (fig. 95). La courroie du brin inférieur frotte sur les plats transversaux reliant les flasques des couloirs et les chaînes Galles roulent sur de très petits rouleaux encastrés dans la base des flasques. Ceux-ci protègent donc complètement les chaînes Galles (fig. 95).

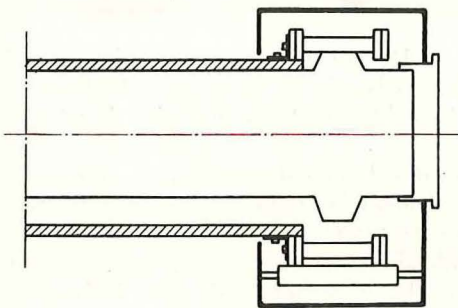


Fig. 95. — Coupe en travers du transporteur Halbach-Braun montrant un flasque, le rouleau supportant la bande et la chaîne du brin supérieur. Dans le fond du flasque, on remarque le petit rouleau sur lequel roule le brin inférieur de la chaîne.

Il est indispensable que la liaison chaînes Galles-courroie soit étanche pour éviter que des fines ne tombent sur le brin inférieur et ne bloquent l'installation. A cet effet, les bords de la courroie sont fixés de façon à être tangents à l'élément mâle de la chaîne Galles. La fixation par petites cornières n'est assurée qu'aux éléments femelles (voir fig. 94).

L'installation peut supporter une machine d'abatage. Elle est ripable et admet un angle de 2° par élément.

La puissance nécessaire pour la marche de l'installation est environ 50 % de celle d'un convoyeur blindé à raclettes de même longueur.

\* \* \*

## 2. — CONVOYEUR UNIVERSEL BEIEN, TYPE ALLEGE

Ce convoyeur Beien est un transporteur blindé allégé qui peut être ripé ou démonté élément par élément.

Les convoyeurs blindés habituels largement dimensionnés, sont conçus spécialement pour les tailles à rabot qui donnent lieu à des pointes instantanées correspondant à 300 t de charbon par heure et même davantage. La puissance mise en œuvre est au minimum de 0,5 CV par mètre courant de convoyeur.

Pour les tailles où l'abatage se fait au marteau-piqueur et où les pointes de production sont beaucoup moins importantes, la firme Beien a réduit l'énergie nécessaire et par conséquent l'usure. Elle utilise un couloir plus étroit, le passage des chaînes est facilité en ménageant un jeu plus grand entre ces chaînes et leurs guidages, les chaînes réalisées en fers ronds de 14 mm de diamètre sont allégées et enfin les extrémités des couloirs sont durcies aux endroits spécialement exposés à l'usure. La consommation d'énergie est ainsi ramenée à 0,22 CV par mètre courant.

Dans le but de rendre le matériel plus maniable, l'épaisseur des tôles est réduite à 4 mm pour les bacs et à 5 mm pour les guidages supérieurs.

Pour éviter la rupture des chaînes, il est conseillé de ne pas dépasser la puissance de 40 CV ni une longueur de 160 m. La vitesse de translation des chaînes est de 0,65 m/sec avec moteurs électriques à 1500 t/min. Le débit peut atteindre, suivant

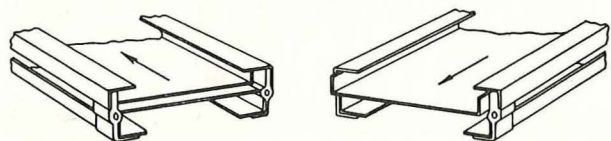
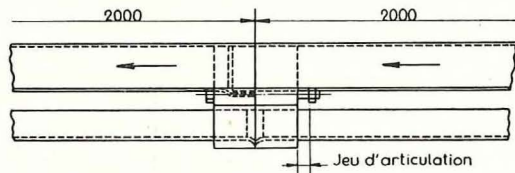
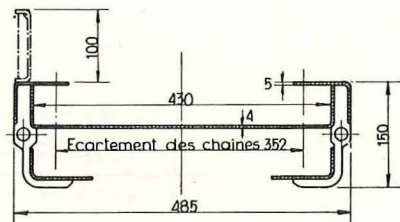


Fig. 96. — Coupe à travers le convoyeur Beien allégé. Profil et assemblage des bacs.

les conditions, jusque 60 et même 80 t/heure avec une haussette de chaque côté du couloir, le pendage pouvant passer de  $+25$  à  $-15^\circ$ . Les têtes motrices sont de plusieurs types :  $10,2 \times 10,20$  et 35 CV.

Les couloirs ordinaires (fig. 96) sont constitués d'un bac en tôle de 4 mm d'épaisseur en acier à 60 kg/mm<sup>2</sup>. Ce bac est supporté par quatre pieds supports latéraux en acier estampé entre lesquels sont soudées les deux cornières inférieures formant le guidage pour le retour de la chaîne. Deux cornières supérieures en acier mi-dur de 5 mm d'épaisseur sont soudées extérieurement sur ces supports et servent au guidage forcé des deux brins supérieurs de la chaîne à raclettes. Ces deux cornières comportent à leur partie supérieure des fentes dans lesquelles on peut éventuellement enfoncer les becs de haussettes. Ces couloirs ont 2 m de longueur, 480 mm de largeur et 150 mm de hauteur. Les jointures des bacs sont à recouvrement et sans bec (fig. 96). On peut articuler chaque élément de  $\pm 4^\circ$  environ dans le plan vertical ou horizontal sans provoquer de chevauchement de couloirs.

On les assemble par simple emboîtement et ils sont rendus solidaires par des boulons glissés dans les trous prévus dans les supports latéraux.

Les haussettes peuvent être placées indifféremment à droite ou à gauche ou bien des deux côtés en même temps. Elles sont conçues pour éviter autant que possible que du matériel transporté dans le convoyeur ne s'y accroche.

Les raclettes en acier mi-dur ont 50 mm de hauteur. Elles sont boulonnées aux chaînes tous les 0,60 m. La chaîne calibrée est en acier traité, la charge de rupture étant de 14 t environ.

La poulie de retour comporte de part et d'autre un dispositif de tension de la chaîne par raccagnac avec rochet. La tension s'obtient en agissant sur un levier monté à droite ou à gauche de la poulie. Une

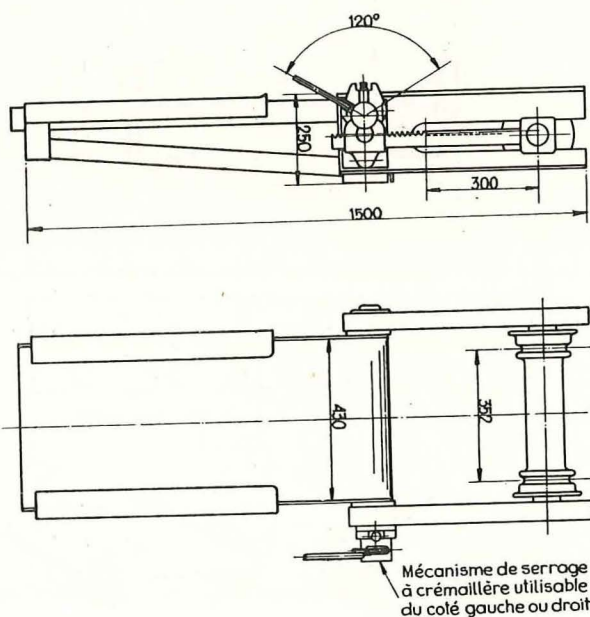


Fig. 97. — Poulie de retour et dispositif de tension de la chaîne d'un convoyeur blindé Beien, type allégé.

tôle protège la chaîne et le pignon de retour (fig. 97).

D'après les données de la pratique dans divers charbonnages belges, une installation de ce genre ne nécessite pas plus de personnel pour le changement d'allées qu'une installation de couloirs oscillants de même longueur.

### 3. — CONVOYEUR CUYLEN (SOEST FERRUM) A RACLETTES ECLIPSABLES

Ce convoyeur est spécialement étudié pour le transport du charbon en couche mince dans les gisements en plateure dont l'inclinaison est comprise entre  $20^\circ$  quand la pente est favorable et  $12^\circ$  en contre-pente.

La chaîne unique porte des bras de raclage qui se rabattent horizontalement le long de la chaîne dans la course retour. Le brin de retour est enfermé dans une gaine en tôle, formée d'éléments emboîtés

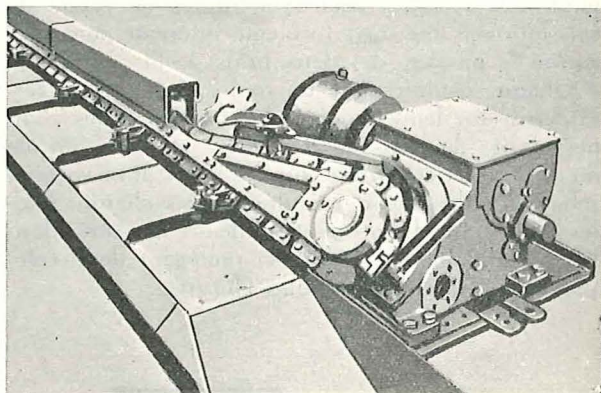


Fig. 98. — Tête motrice du convoyeur Cuylen (Soest Ferrum) avec raclettes éclipçables — On remarque le dispositif qui fait rabattre les raclettes avant leur entrée dans la gaine de retour.

dans le bâti. Leur enlèvement aisé permet d'atteindre rapidement la chaîne en tous points, en cas de nécessité (fig. 98).

La tôle de fond du convoyeur repose sur le mur de la couche et est bordée du côté du front par une petite cornière posée en triangle. Le convoyeur est ouvert de ce côté et le chargement des produits n'exige aucun effort de soulèvement.

La chaîne est à guidage forcé, ce qui permet à l'installation d'admettre des déviations locales et momentanées. Le convoyeur est conçu pour être ripé en bloc. Il peut être employé avec la haveuse chargeuse BSL 60 Korfmann décrite au chapitre abattage. Dans ce cas les galets prévus sur la face latérale de la machine roulent sur la cornière qui borde le convoyeur du côté front (fig. 99).

En service depuis quatre ans dans une mine de la Basse-Saxe dans une couche de 60 à 70 cm d'ouverture, il donne entière satisfaction. Il n'y a pas eu d'usure exagérée de la chaîne ni des guides. Seules, les articulations des palettes ont dû être revisées dernièrement.

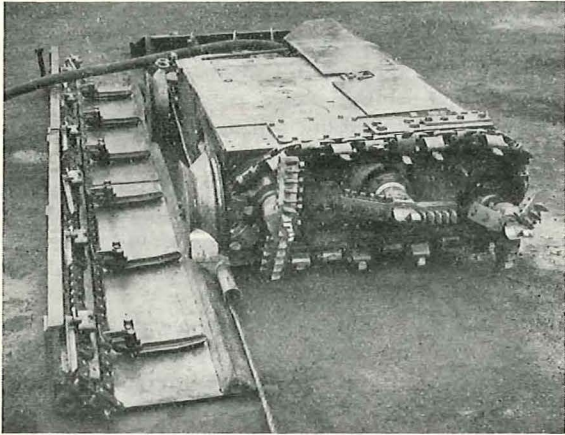


Fig. 99. — Abatteuse-chargeuse Korfmann (genre Colmol) employée avec le convoyeur Cuylen.

Un moteur de 20 CV suffit pour une longueur de 100 m. Pour 140 m de taille, il faut deux moteurs de 20 CV, l'un au pied, l'autre en tête de l'installation.

**4. — CONVOYEUR MIXTE, COULOIRS OSCILLANTS ET RACLETTES DE FLOTTMANN**

La firme Flottmann présente une chaîne à raclettes glissant dans le fond d'une installation de couloirs oscillants. Elle permet le transport des produits suivant une contrepenne (fig. 100).

Le moteur oscillant attaque, par l'intermédiaire de deux chaînes Galles, deux roues à rochets calées en bout d'arbre du tourteau de commande de la chaîne à raclettes. Comme les roues à rochet permettent le mouvement dans un sens et pas dans l'autre, la chaîne est animée d'un mouvement discontinu dans le sens du transport. A chaque oscillation du moteur, la chaîne à raclettes avance de 30 à 40 cm et entraîne les produits.

**5. — BANDE VA-ET-VIENT DE DEMAG**

Inichar a déjà attiré l'attention dans un Bulletin technique sur le grand intérêt que présente ce type de convoyeur pour le transport en couches minces

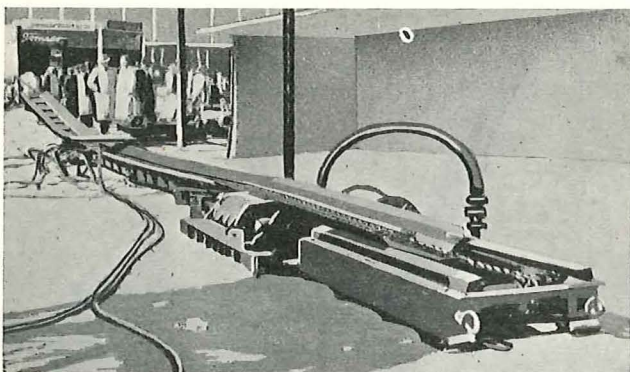


Fig. 100. — Convoyeur mixte (couloirs oscillants et chaînes à raclettes) Flottmann.

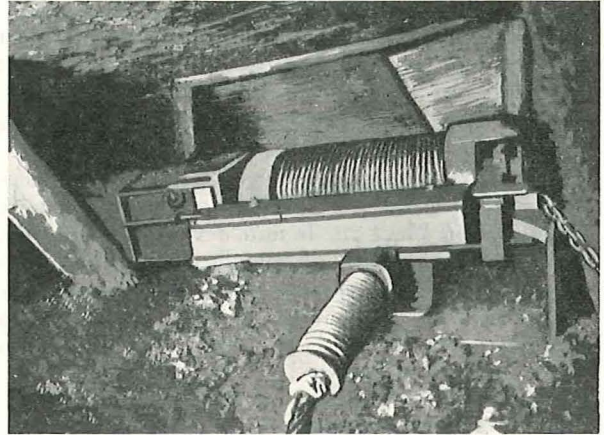


Fig. 101. — Treuil Demag pour commande du convoyeur à courroie va-et-vient.

(1). La firme Demag exposait un modèle de treuil de construction très ramassée, spécialement étudié pour l'emploi en couches de 40 à 45 cm d'ouverture. Le treuil et le tambour d'enroulement n'ont que 340 mm de hauteur (fig. 101). Le tambour peut contenir 120 mètres de câble de 14 mm de diamètre.

Ce treuil peut actionner le transporteur va-et-vient dans deux tailles jumelées débitant sur une

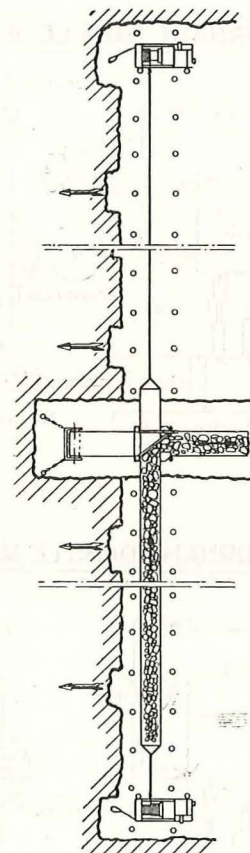


Fig. 102. — Schéma de deux tailles jumelées desservies par un convoyeur va-et-vient Demag.

(1) Un nouveau mode de transport en couches minces et très minces. Le convoyeur à courroie à un seul brin. Bulletin Technique « Mines », n° 31 - 1<sup>er</sup> mars 1952.

courroie dans une voie centrale. Dans une application de ce genre, le bobinage de la courroie n'est plus nécessaire et la bande parcourt alternativement un front puis l'autre. Cependant, ce système présente le grave inconvénient de lier rigidement les deux fronts de taille l'un à l'autre (fig. 102).

L'arrêt du treuil est automatique quand la pièce de fixation de la bande au câble vient buter contre le fort ressort placé sur le mur devant le treuil (fig. 101). Pour le remettre en marche, il faut une intervention manuelle. L'ouvrier abatteur le plus proche du treuil peut commander la mise en marche à distance; il n'est donc pas nécessaire de prévoir un machiniste à demeure.

## 6. — ACCESSOIRES POUR CONVOYEURS

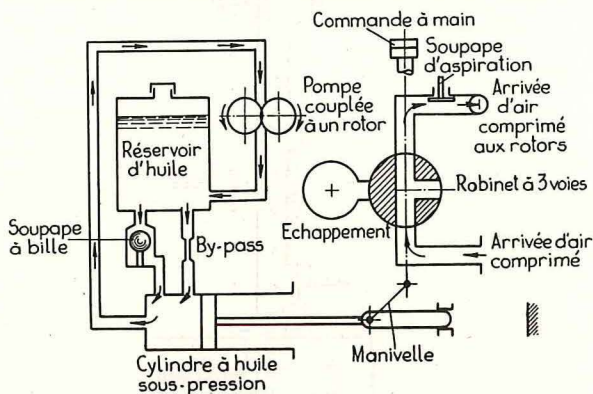
### Dispositif de sécurité contre le fonctionnement en compresseur des moteurs à air comprimé.

Le but du dispositif de sécurité envisagé est d'empêcher, à la suite d'une fausse manœuvre, l'échauffement d'un moteur à air comprimé, accouplé à une installation comportant plusieurs moteurs.

Ce dispositif hydraulique est inclus dans le régulateur des moteurs SA5G et SA7G. L'équipement d'un moteur SAG ne possédant pas ce dispositif peut se faire par remplacement du régulateur.

A

### ROTORS TOURNANT DANS LE SENS CORRECT



### ROTORS TOURNANT DANS LE MAUVAIS SENS

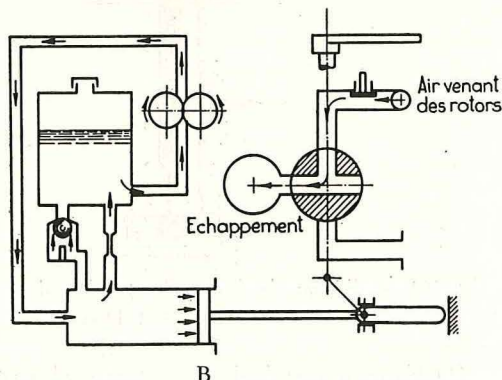


Fig. 103. — Schéma du fonctionnement du dispositif de sécurité Eickhoff pour moteur à air comprimé.

Le graissage des rotors du moteur doit être indépendant de l'air comprimé admis. La fig. 103 a donne le mode d'action du dispositif :

Un robinet à trois voies permet de mettre les rotors en communication, soit avec la conduite d'air comprimé, soit avec l'atmosphère.

La commande de ce robinet se fait normalement à la main, mais dans le cas où le moteur fonctionne comme compresseur la commande se fait automatiquement par un piston hydraulique relié à l'axe du robinet par un bras de manivelle.

Une pompe à engrenages couplée de façon permanente avec un axe du rotor du moteur est intercalée dans un circuit d'huile comprenant un réservoir d'huile, une soupape à bille, un by-pass de section rétrécie et un cylindre avec piston. C'est la tige de ce piston qui est reliée à l'axe du robinet à trois voies.

Lorsque le moteur travaille comme moteur, les rotors tournent dans le sens correct, le robinet à trois voies admet l'air comprimé dans les rotors et le piston hydraulique est en position « arrière ». La pompe aspire l'huile du réservoir à travers la soupape à bille ouverte et l'espace mort du cylindre à huile et la renvoie sans pression dans le réservoir.

Lorsque le moteur travaille comme compresseur, le sens de rotation des rotors et de la pompe est inversé. L'huile circule aussi en sens inverse, la soupape à bille se ferme et, comme le débit de la pompe est supérieur au débit du by-pass, il s'établit une pression dans le cylindre. Le piston se déplace vers la position « avant » et fait tourner le robinet à trois voies de 90°.

L'arrivée d'air comprimé au moteur est supprimée. L'air comprimé par les rotors est expulsé à l'air libre et il n'y a donc aucun danger d'échauffement.

Dès qu'on remarque qu'un moteur fonctionne en compresseur, on arrête l'installation. Le robinet à trois voies peut alors être actionné à la main, la pompe à huile étant arrêtée. Le piston reprend sa position « arrière », en refoulant l'huile dans le réservoir par le by-pass.

Si l'installation qui comporte plusieurs moteurs est mise en marche sans qu'on ait ouvert le robinet à trois voies, les rotors sont en communication directe avec l'atmosphère, il n'y a aucune compression de l'air et donc aucun échauffement.

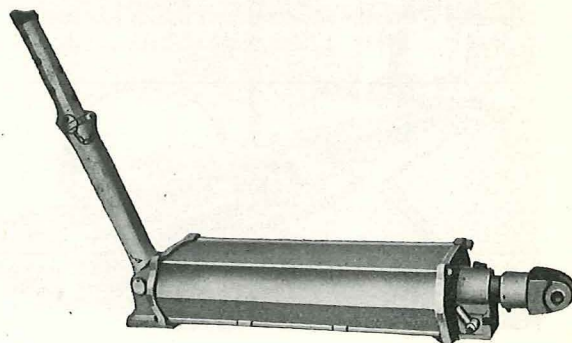


Fig. 104. — Poussoir Brand avec cylindre oval (pour couches minces).

Si enfin le moteur n'est pas alimenté en air comprimé quoique le robinet à trois voies soit ouvert — parce qu'une vanne de la conduite principale est fermée par exemple —, il sera alimenté en air à la pression atmosphérique par une soupape d'aspiration placée sur la conduite entre le robinet à trois voies et les rotors.

Le dispositif de sécurité ne comporte aucun entretien spécial. Il suffit de veiller à maintenir le niveau d'huile dans le réservoir.

## V. — TRANSPORT EN VOIE DE CHANTIER

Les tailles en plateure exigent généralement un dégagement continu sur la voie de base, tandis que dans les exploitations en dressant et semi-dressant où l'on peut accumuler une certaine quantité de charbon dans la taille elle-même, on peut s'accommoder d'un dégagement discontinu.

Ce chapitre traite spécialement des nouveaux engins suivants :

A. — Engins de transport continu :

- 1) Convoyeur Prünthe ;
- 2) Convoyeur monorail Cronenberg ;
- 3) Bande froncée de Stübbe ;
- 4) Bande Clouth avec commande par câble.

B. — Engins de transport discontinu :

- 1) Train-navette à bande de Hemscheidt ;
- 2) Train-trémie Salzgitter.

### A. — ENGIN DE TRANSPORT CONTINU.

Le transporteur classique à courroie reste le plus employé, mais beaucoup de constructeurs exposent un ou plusieurs types de convoyeurs métalliques.

Ces convoyeurs présentent sur la courroie l'avantage d'être incombustibles, de consommer moins d'énergie pour un service égal et, pour certains types, de suivre plus ou moins facilement les sinuosités des galeries d'exploitation.

Il semble que ce mode de transport soit appelé à se développer assez rapidement.

Les convoyeurs rectilignes sont généralement commandés par deux chaînes latérales et les curvilignes par une chaîne centrale.

Plusieurs constructeurs, tels que Eickhoff, Hauhinco <sup>(1)</sup> et Aumund <sup>(2)</sup>, réalisent les deux types de convoyeurs, d'autres, tels que Hemscheidt <sup>(3)</sup>, Schmitz Söhne <sup>(4)</sup>, Prünthe et Cronenberg, ne font

(1) Convoyeur curviligne Hauhinco, voir Bulletin technique « Mines » n° 26, p. 515/517 et « Annales des Mines de Belgique », janvier 1951, p. 8/9.

(2) Convoyeur curviligne Aumund, voir « Annales des Mines de Belgique » septembre 1952, Matériel minier, p. 668.

(3) Le convoyeur curviligne continu Hemscheidt, voir Bulletin technique « Mines » n° 26 (Inichar), p. 500/514 et « Annales des Mines de Belgique », janvier 1951.

(4) Le convoyeur curviligne Schmitz Söhne, voir « Annales des Mines de Belgique » mai 1954 — Matériel minier p. 338.

### Pousseur Brand pour couches minces.

La firme Brand construit des pousseurs pour couches minces. Ils sont allégés en utilisant un métal léger et leur encombrement est diminué en donnant au cylindre et au piston une forme ovale (fig. 104). Ils ont les caractéristiques suivantes :

- Hauteur maximum : 185 mm ;
- Force de poussée à 4 atm : 1250 kg ;
- Force de traction à 4 atm : 1150 kg ;
- Courses utiles : 300, 650 et 800 mm ;
- Poids : 34, 38, 40 kg.

qu'un seul type de convoyeur, le curviligne, qui peut naturellement être utilisé dans des galeries rectilignes. Parmi les convoyeurs mixtes — caoutchouc-acier —, il y a lieu de citer le convoyeur Hörstermann déjà décrit dans un Bulletin d'Inichar <sup>(5)</sup>, la bande froncée de Stübbe et la bande Clouth avec commande par câble. Nous ne décrivons ici que les engins qui n'ont pas encore fait l'objet d'une publication d'Inichar.

### 1) Convoyeur Prünthe.

La firme Prünthe construit un convoyeur métallique du type curviligne à une seule chaîne marine (fig. 105).

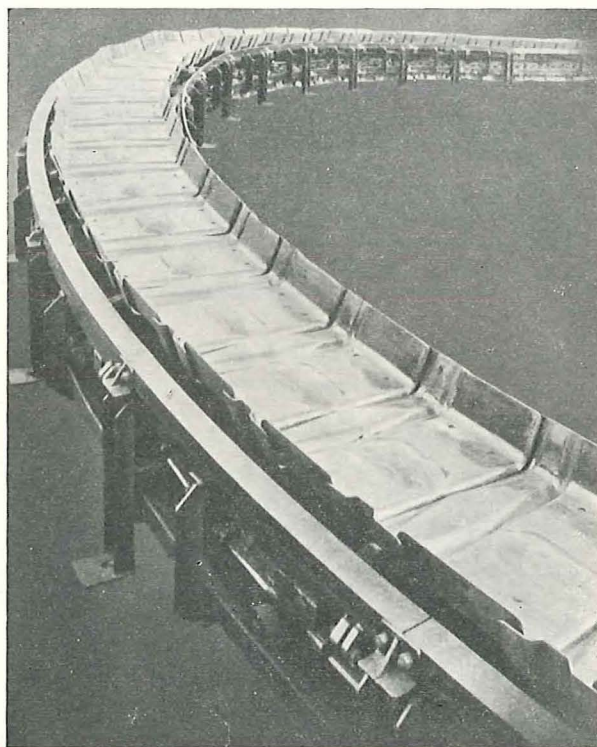


Fig. 105. — Convoyeur curviligne Prünthe K 601.

(5) Le convoyeur Hörstermann, voir Bulletin technique « Mines », n° 35 (Inichar), p. 680/683.



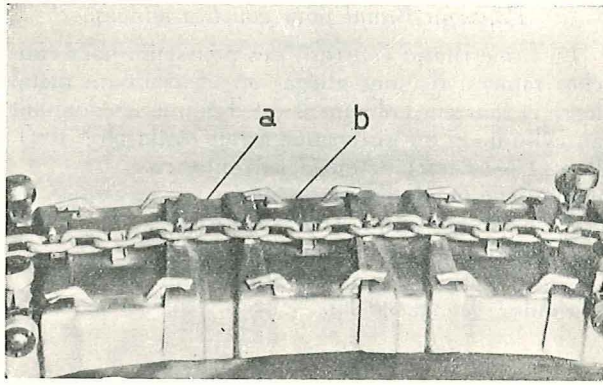


Fig. 106. — Tablier métallique a) tôles porteuses; b) tôles portées.

Le tablier métallique (fig. 106) est composé de tôles porteuses (a) alternées avec des tôles portées (b). Seules les tôles porteuses sont fixées à la chaîne. Cette fixation se fait dans deux maillons horizontaux.

Pour permettre au convoyeur d'inscrire dans des courbes de 10 m de rayon, des galets porteurs et guides (fig. 107) sont fixés à une tôle porteuse, soit tous les 1,440 m. Celle-ci, fortement profilée dans toute sa largeur par emboutissage, possède la rigidité nécessaire pour supporter les poussées des galets-guides dans les courbes. La tôle portée (fig. 108) pose librement par ses extrémités sur les deux

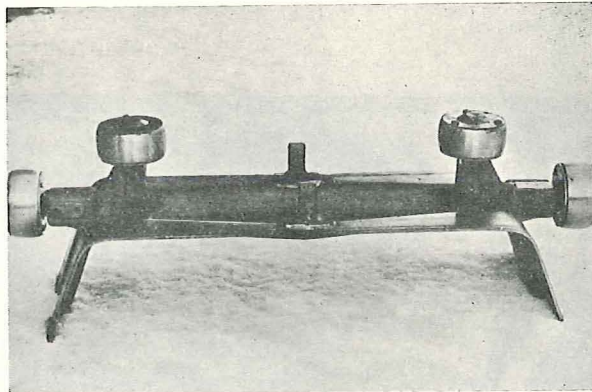


Fig. 107. — Tôle porteuse munie de galets porteurs et de galets guides (convoyeur Prünite).

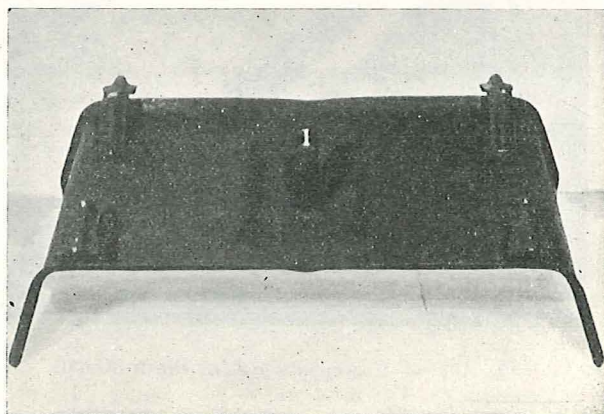


Fig. 108. — Tôle portée (convoyeur Prünite).

tôles porteuses voisines. Quatre pattes soudées sur la face inférieure s'introduisent sous les tôles portées et empêchent son soulèvement (fig. 106). Un ergot central passant dans un maillon horizontal de la chaîne empêche les mouvements longitudinaux.

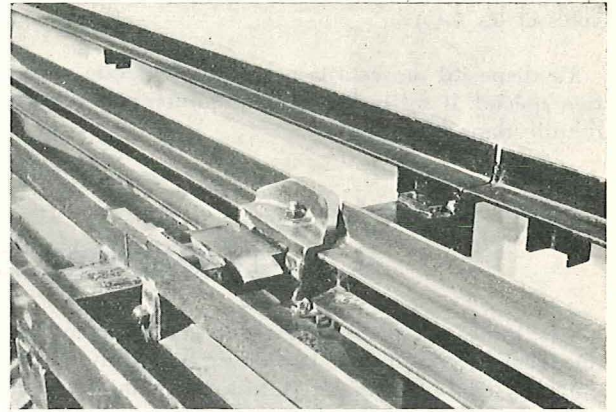


Fig. 109. — Infrastructure du convoyeur Prünite avec rails de guidage.

La liaison entre tôle porteuse et tôle portée est assez lâche pour permettre un léger déplacement angulaire relatif entre les deux éléments.

L'infrastructure comporte des rails porteurs et des rails de guidage fixés à des chevalets (fig. 109).

Les rails de guidage, tant dans les éléments droits que dans les éléments courbes, sont assemblés par une pièce intermédiaire de raccord évitant tout choc au passage des jonctions.

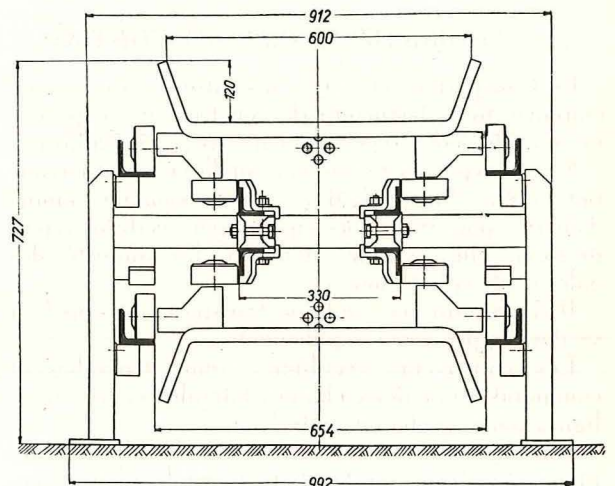


Fig. 110. — Coupe en travers du convoyeur Prünite K 601.

Dans les éléments droits, des rails de guidage sont disposés de part et d'autre de l'axe médian. Dans les courbes, un seul rail de guidage est nécessaire.

En principe, on monte toujours des rails de recouvrement pour les galets porteurs dans les courbes et dans les fonds de bassin prononcés pour éviter le soulèvement. Le placement de ce rail se fait sans démontage de l'infrastructure.

Les infrastructures des courbes sont établies pour un rayon de 10 m. Un élément de 1200 mm de lon-

gueur fait donc un angle de  $6,85^\circ$ , c'est-à-dire qu'une déviation dans la voie de  $20^\circ$  exigera trois éléments d'infrastructure courbe, pour  $60^\circ$  il en faudra neuf.

Si les rayons de courbure sont inférieurs à 10 m, on peut rapprocher les galets. En les disposant par exemple à 960 mm, le convoyeur peut franchir des courbes de 7 m de rayon et, en les plaçant à 460 mm, des courbes de 4 m de rayon.

La fig. 110 montre une coupe transversale des deux brins du transporteur.

La tête motrice (fig. 111) peut être équipée soit de un ou de deux moteurs de 55 CV. Les deux flasques entretoisés par des caissons cylindriques sont amovibles. Les réducteurs s'y fixent par brides, de même que les consoles supports de moteur.

La roue à noix en acier coulé est interchangeable avec celle de la station de retour.

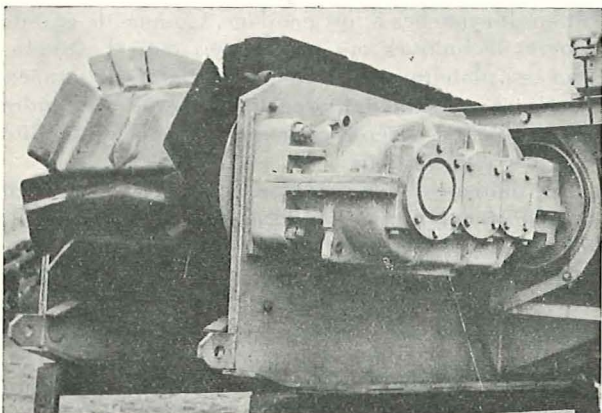


Fig. 111. — Tête motrice du convoyeur Prünte.

Pour les très longs parcours à nombreuses courbes ou pour les pentes, on a prévu, soit des têtes motrices intermédiaires d'une puissance de 40 CV, soit l'emploi d'une tête motrice comme station de retour.

La roue à noix de la station de retour est montée sur patins et glissières. Deux vis de traction de 600 mm de longueur permettent le réglage de la tension. Une fois celui-ci effectué, les patins sont maintenus en place par des broches.

Le convoyeur a un débit de 325, 380 et 450 t/h suivant que la vitesse est de 1 m, 1,2 m ou 1,40 m/sec. Pour des débits moindres il existe une bande curviligne, type K 450.

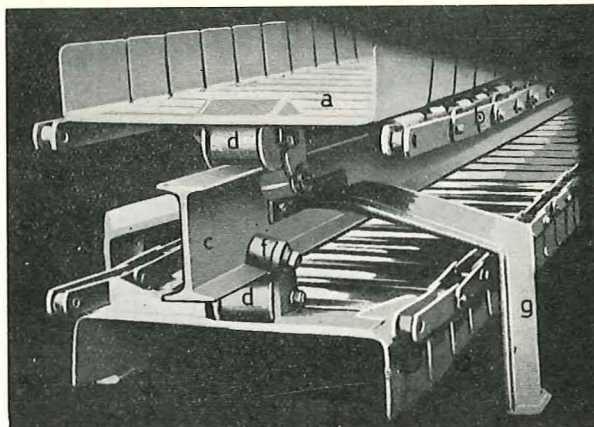
## 2) Convoyeur monorail Cronenberg.

La firme Julien Cronenberg présente un convoyeur métallique de voie curviligne de conception absolument originale. Son infrastructure est particulièrement simple et légère.

Il comprend (fig. 112) :

1) des augets métalliques articulés (a) fixés sur deux chaînes Galle latérales (b) engrenant avec deux roues à empreintes de la tête motrice ;

2) un châssis de roulement monorail constitué d'une poutrelle en I (c). Le brin aller roule sur



a) augets métalliques articulés. d) rouleaux supports.  
b) chaînes Galle latérales. f) rouleaux guides.  
c) châssis de roulement constitué d'une poutrelle en I. g) supports du monorail.

Fig. 112. — Convoyeur métallique à augets monorails Cronenberg.

l'aile supérieure et le brin retour s'appuie sur l'aile inférieure de la poutrelle ;

3) des rouleaux supports (d) et des rouleaux guides (f) qui embrassent l'aile de la poutrelle (c), ces rouleaux supports et guides sont fixés de distance en distance aux augets ;

4) des supports du monorail (g) disposés de 4 en 4 mètres. La position des rouleaux sous le convoyeur les protège de l'encrassement et évite l'emploi de tôles de protection. Les éléments du monorail sous fournis en longueur standard de 4 m, mais ils peuvent être fournis en morceaux de toute longueur et incurvés au rayon désiré. Le support et le guidage par monorail facilitent le passage des courbes. Vu la légèreté et la simplicité de l'infrastructure, ce transporteur donne lieu à une économie de matière d'environ 50 % en poids vis-à-vis des autres transporteurs métalliques.

Ses principales caractéristiques sont :

Largeur des augets : 650 mm ;

Hauteur des augets : 130 mm ;

Largeur totale du convoyeur : 700 mm ;

Hauteur totale de la tête motrice : 1140 mm ;

Largeur totale de la tête motrice : 1520 mm ;

Hauteur totale de la station de retour : 1100 mm ;

Largeur totale de la station de retour : 1030 mm ;

Débit à la vitesse de 1 m/sec : 300 t/h de charbon.

Poids par mètre de convoyeur : 149 kg.

## 3) Bande froncée de Stübbe.

La firme Westfalia exposait une installation spectaculaire de convoyeur curviligne capable de s'inscrire dans des courbes de 3 mètres de rayon et de remonter des produits suivant une spirale dont la pente peut atteindre  $30^\circ$  (fig. 113).

Le tablier du transporteur est constitué d'écailles métalliques de 15 centimètres de largeur, couvertes d'une bande caoutchoutée rivée à chacune des écailles.

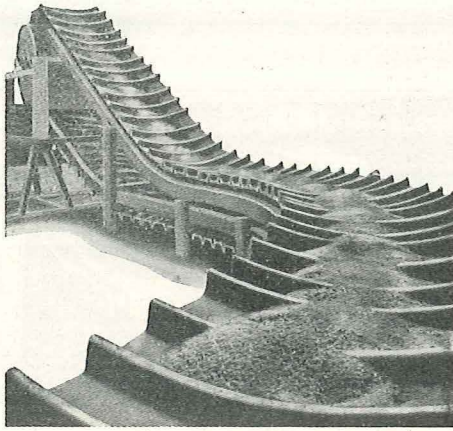
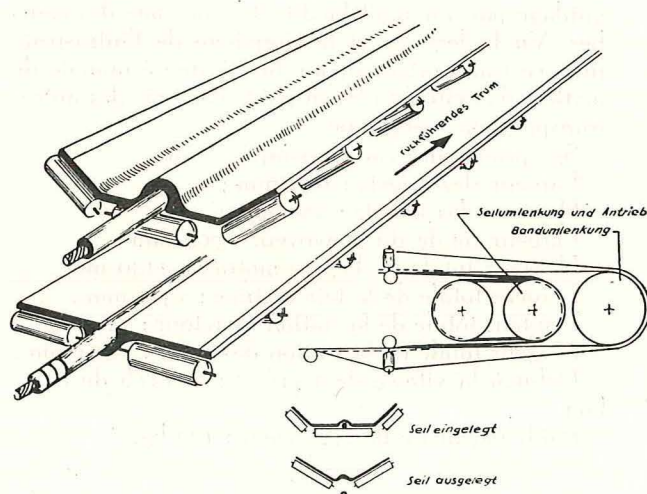


Fig. 113. — Bande froncée de Stübbe.

Entre les écailles, la couverture caoutchoutée forme une fronce qui donne la réserve et le jeu nécessaires pour l'inscription en courbe.

L'effort d'entraînement est transmis par une chaîne centrale. La longueur du convoyeur est illimitée, il suffit d'intercaler le long du parcours des têtes motrices en nombre suffisant. Le convoyeur peut marcher en avant et en arrière et ne présente aucune discontinuité, ce qui évite la fuite de poussier qu'on observe avec les convoyeurs à bandes équipés de charnières à agrafes.

Plusieurs de ces nouveaux transporteurs sont actuellement en service dans des installations de surface. Ils sont tout spécialement utilisés là où la place fait défaut pour le transport continu de produits fragiles.



Seilumlenkung und Antrieb	=	Enroulement du câble et tambour de commande.
Bandumlenkung	=	Enroulement de la courroie.
Seil eingelegt	=	Câble introduit dans la pochette en caoutchouc.
Seil ausgelegt	=	Câble retiré de la pochette en caoutchouc à proximité de la tête motrice.
Rückführendes Trum	=	Brin de retour.

Fig. 114. — Bande Clouth à commande par câble.

#### 4) Bande Clouth avec commande par câble.

L'organe de traction est un câble en acier à haute résistance. Le câble est pincé dans une pochette en caoutchouc ménagée dans la face inférieure de la courroie. La bande ne sert donc plus que comme organe porteur et ne comporte qu'un nombre réduit de plis, sauf au centre et au voisinage des bords où la courroie est renforcée (fig. 114).

Pour éviter l'emploi d'un câble trop lourd, il est conseillé d'installer les stations motrices au plus à 1000 mètres les unes des autres. A l'extrémité, le câble est pourvu d'attaches articulées qu'on accroche simplement l'une à l'autre.

La bande est très souple et peut prendre une forme en auge très prononcée.

#### B. — ENGINES DE TRANSPORT DISCONTINU

Pour maintenir le niveau de l'extraction dans la Ruhr, les mines sont obligées d'intensifier l'exploitation des couches à fort pendage. Comme de grands progrès techniques ont été réalisés dans l'exploitation des plateures au cours de ces dernières années, les mines qui exploitent des dressants ont à résoudre des problèmes urgents pour maintenir la rentabilité de leurs exploitations.

En plateures, la production par taille a fortement augmenté depuis 1938 (elle atteint maintenant 283 tonnes) et ce résultat a été obtenu par un allongement des fronts et un avancement journalier plus grand.

En dressants, on s'efforce aussi d'évoluer dans ce sens et les publications récentes de Rolshoven, Wusow, Scheer et Hoevens montrent qu'il faut persévérer dans cette voie. Cependant, les résultats atteints sont encore beaucoup trop faibles et les chiffres établis par Messerschmidt en font foi.

En dressants, la production par taille est passée de 55 t en 1941 à 84,6 t en 1951. Cette augmentation de la production journalière par front de travail est surtout imputable à l'allongement du front ; en effet, la hauteur des tranches exploitées est passée de 38,2 à 65 m. Mais l'avancement journalier moyen n'a presque pas progressé ; il est passé de 0,66 m en septembre 1938 à 0,74 m en 1951. Ce progrès est insignifiant et c'est surtout sur ce facteur que les efforts se sont portés au cours de ces dernières années.

L'augmentation de l'avancement journalier est cependant liée à un apport régulier et rapide de grandes quantités de remblai. Des essais ont été effectués dans différentes mines de la Ruhr avec de nouveaux moyens de transport conçus spécialement pour être utilisés dans les galeries des gisements à fort pendage.

#### 1) Train-navette à bande de Hemscheidt (6).

Ce mode de transport a été mis à l'essai au siège Ickern au cours de l'été 1953. Il devait répondre aux desiderata suivants :

(6) Traduction résumée de « Weitgehende Betriebszusammenfassung in steiler Lagerung mit Hilfe der neuen Grebe-Bandzugförderung auf der Zeche Ickern », par H. DOMKE, Glückauf, 31 juillet 1954, pp. 817/831.

- 1) le transport successif du charbon et du remblai dans différentes directions. Il fallait donc maintenir propre la face portante du convoyeur à chaque changement des produits transportés ;
- 2) le transporteur-navette devait avoir une grande capacité de transport. Il fallait à cet effet porter la vitesse de circulation d'abord à 2 m/sec, puis essayer d'atteindre 4 m/sec ;
- 3) le charbon devait pouvoir être déversé latéralement dans un descenseur, ce qui nécessitait une construction permettant un basculement autour de l'axe longitudinal du transporteur ;
- 4) les pièces du transporteur devaient résister aux dures conditions des travaux de fond ;
- 5) l'avancement journalier de 2,80 m devait pouvoir être suivi par un allongement ou un raccourcissement rapide de l'installation ;
- 6) le dispositif d'entraînement du convoyeur devait éviter les chaînes latérales de la première construction du transporteur boa de Hemscheidt. Les tocs entraînant les transporteurs devaient à la fois pouvoir entraîner simultanément les brins supérieur et inférieur, pousser au-dessus et freiner en dessous ou freiner dans les deux brins simultanément ;
- 7) il fallait réaliser une marche entièrement automatique du transporteur-navette et avoir des dispositifs d'arrêt automatique en cas de défauts à l'installation.

#### Construction.

Le convoyeur est constitué de petits chariots indépendants reliés les uns aux autres par une articulation : ils forment une chaîne suffisamment rigide pour être tractés ou poussés et permettre les gauchissements du transporteur.

Les chariots sont très stables. La moitié d'entre eux sont équipés de galets à roulement à billes ; ils comportent quatre galets porteurs qui roulent dans les U posés de chant formant rails et deux galets de guidage (fig. 115). Entre deux chariots de ce genre se trouve un chariot de liaison sans galets.

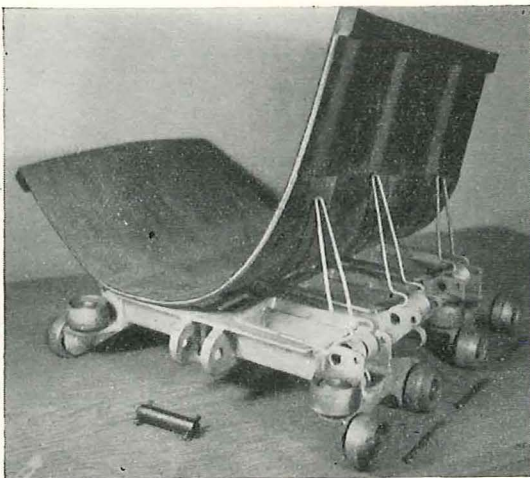


Fig. 115. — Train-navette à bande de Hemscheidt. Vue des chariots et de la bande caoutchoutée de couverture avec poches pour l'enfilage des mains à ressorts.

Tous les chariots ont 160 mm de largeur. Le fond des chariots est pourvu de deux échancrures chanfreinées dans lesquelles engrènent les doigts des poulies d'entraînement des stations motrices. La charge de rupture de cette chaîne du transporteur ainsi constitué est de 16.000 kg, ce qui élimine tout risque de bris, car avec un moteur d'entraînement de 40 CV, l'effort maximum développé dans la chaîne n'atteint que 2.000 kg.

Les chariots étaient d'abord construits en alliage léger mais, par suite de l'élasticité insuffisante de cette matière, on les construit actuellement en acier coulé.

Le tablier du transporteur n'est plus constitué par les chariots, mais il est formé d'une bande caoutchoutée, lisse, facilement enlevable, attachée aux chariots supports par des mains articulées formées d'une tringlerie à ressorts (fig. 115).

Ces mains s'enfilent dans des poches prévues à la surface inférieure de la bande de couverture. Les mains pivotent autour d'un axe horizontal. Des arêteoirs maintiennent les mains inclinées à 45° ; elles ne peuvent pas se soulever davantage, mais peuvent être abaissées jusqu'à l'horizontale. La position à 45° donne au transporteur une capacité de chargement maximum.

A l'emplacement du déversement, un tambour de guidage provoque la mise à plat de la bande qui reprend immédiatement après la forme en auge grâce à l'action des mains à ressorts. Comme suite aux essais pratiqués, celles-ci ont dû être légèrement modifiées pour résister aux nombreuses sollicitations de flexion qu'elles subissent (fig. 116).

Comme la bande est simplement déposée sur les chariots, le convoyeur peut sans difficulté franchir, dans le plan vertical, une courbe de 180° avec un diamètre de 1.200 mm et une courbe de 6 m de rayon dans le plan horizontal (fig. 117) (le diamètre de la poulie de renvoi pourrait n'avoir que 420 mm).



Fig. 116. — Déversement en tête de taille des remblais apportés par le train-navette à bande de Hemscheidt.



Fig. 117. — Franchissement d'une courbe par le train-navette de Hemscheidt.

La bande supportant simplement les produits ne subit que peu de sollicitations, elle peut donc n'être formée que de deux plis de toile, ce qui la rend très souple et lui permet de reprendre facilement la forme en auge, après le passage sur la poulie de renvoi. Du fait de l'aplatissement de la bande et de son extension, les produits collant à la surface se détachent facilement. La bande se nettoie d'elle-même et l'on peut sans inconvénient charger du charbon après du remblai sans danger de le souiller.

Le ruban continu posé sur les chariots a aussi le grand avantage de protéger les galets et les rails contre les souillures, les schlams et les boues.

L'infrastructure est légère et de montage facile. Les rails sont constitués de fers U posés de chant : les éléments ont 2 m de longueur ; ils sont fixés aux supports sans boulon, par assemblage en queue d'aronde. L'allongement ou le raccourcissement de l'installation est ainsi rapidement réalisé ; il n'y a plus de rail central.

Dans les parties gauchies et dans les courbes, comme suite aux sollicitations élevées de la bande, on emploie de l'acier à 70 kg/mm<sup>2</sup>. La bande de couverture a 800 mm de largeur.

Avec un écartement entre les pieds de 1 mètre, on peut aussi utiliser une bande de 1.000 mm de largeur et disposer d'une section utile de 2.000 cm<sup>2</sup>.

#### La station motrice.

Pour rendre la transmission plus robuste, les chaînes d'entraînement des versions primitives du convoyeur Hemscheidt ont été remplacées par des disques munis de doigts rétractiles. Chaque station motrice comporte deux axes entraînant chacun deux disques. Les doigts d'un couple de disques sont décalés de 18° par rapport à ceux de l'autre ; de cette façon, les doigts n'engrènent que lorsqu'ils sont verticaux et l'effort de poussée est toujours appliqué dans le sens du mouvement de l'engin. On évite ainsi les chocs au passage du train-navette d'une station motrice à l'autre. Comme les doigts sont

poussés par des ressorts, au cas où le train engrène mal à une station motrice, les doigts s'effacent et on évite ainsi les détériorations.

Chaque station est équipée de deux moteurs de 10 CV disposés de part et d'autre de l'infrastructure et à l'intérieur même du gabarit de celle-ci. La station complète pèse 1,4 t et mesure 1,5 m de longueur. On peut donc sans difficulté intercaler une nouvelle station motrice en tous points du circuit. Le train-navette ayant 120 mètres de longueur, les stations motrices sont distantes de 110 mètres. Il n'y a jamais qu'une seule station motrice en marche.

#### La commande automatique.

La commande du train-navette est entièrement automatique à l'air comprimé au moyen de contacts actionnés par le train en mouvement.

La distance entre les stations motrices est un peu inférieure à la longueur de la navette de façon que la tête du train atteigne la station motrice suivante avant que les derniers éléments n'aient quitté la précédente. Toutes ces stations sont raccordées en parallèle à la canalisation principale d'alimentation en air comprimé et sont équipées d'un robinet à quatre directions à commande préalable.

Une autre conduite (appelée conduite de commande des organes) commande l'ouverture de la vanne d'admission et le sens de rotation de la station motrice. Elle est divisée en sections indépendantes par un contact intermédiaire de liaison disposé à mi-distance entre les stations motrices.

Chaque section de cette conduite est en relation avec le robinet à quatre voies qui commande la station motrice comprise dans la section.

La division en sections a pour but d'empêcher l'entrée du train dans une station arrêtée par la fermeture intentionnelle de la vanne d'admission.

Les aiguillages sont commandés à distance par le train-navette lui-même (fig. 118) et des dispositifs de sécurité sont prévus pour qu'un train ne s'engage pas sur un aiguillage mal placé. L'air comprimé ne peut être admis à la station motrice qui précède l'aiguillage que si celui-ci est bien fait.

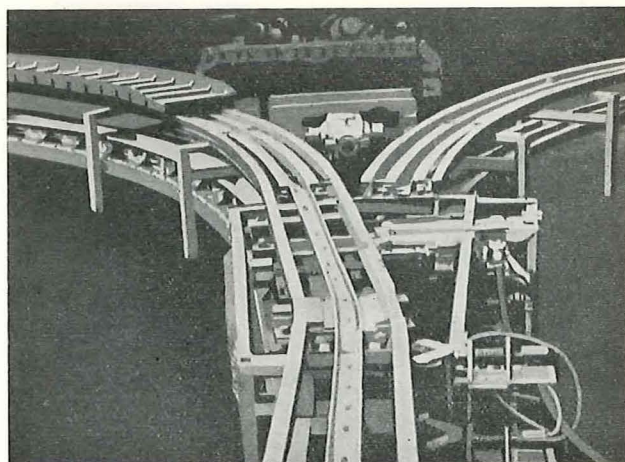


Fig. 118. — Vue d'un aiguillage permettant au train de desservir alternativement plusieurs galeries.

Pendant le passage du train, l'aiguillage reste verrouillé. Quand plusieurs trains-navettes sont simultanément en service, des dispositifs de verrouillage fonctionnent pour éviter les collisions.

## 2) Train-trémie Salzgitter.

La firme Salzgitter construit un engin de transport discontinu sur rails de grande capacité et rapidement déchargeable, appelé train trémie (fig. 119).

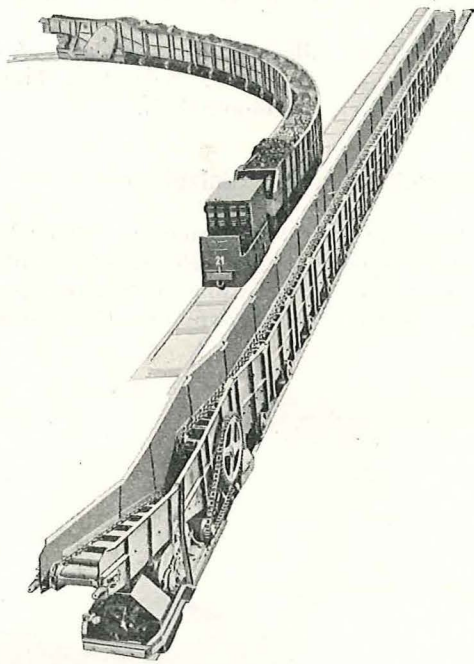


Fig. 119. — Train-trémie Salzgitter.

Il comprend :

a) une caisse de grande capacité mobile sur rails. La hauteur et la largeur de cette caisse sont égales à celles des berlines utilisées dans la mine où le train est destiné à être employé. La longueur est variable et dépend de la capacité qu'on désire donner à l'engin. Pour permettre son inscription en courbes, elle est subdivisée en éléments réunis par articulations, de longueur approximativement égale à celle d'une berline. Chaque élément est supporté par deux roues.

b) une chaîne à raclettes disposée dans le fond de la caisse. Son rôle est double :

— pendant le chargement, elle ramène les produits vers l'arrière et permet de remplir complètement le train trémie à partir d'un seul point de chargement situé à l'extrémité avant. La vitesse de cette chaîne doit être adaptée à la vitesse de chargement des produits ;

— pendant le déchargement, elle ramène les produits contenus dans le train trémie vers une trémie de déchargement.

c) une deuxième chaîne à raclettes facultative faisant suite à la première. Cette chaîne courte relève les produits pour les charger en berlines ou sur une bande transporteuse. Sa vitesse de rotation est quatre fois supérieure à celle de la première chaîne. Quand on décharge les produits en tête d'un descenseur ou en tête de taille, cette deuxième chaîne n'est pas nécessaire.

Cet engin trouve divers cas d'application dans les mines de charbon et tout spécialement dans les gisements en dressant.

Citons entre autres :

1) le remblayage d'une taille en dressant à partir d'un silo à pierres. Au lieu d'installer un transport continu entre le silo et la tête de taille (transport souvent très coûteux vu sa longueur et les sinuosités des voies), on peut utiliser un train trémie. La vidange du train peut se faire rapidement et ne nécessite aucune manœuvre.

2) le déblocage d'une taille dans un gisement à fort ou moyen pendage. Le déblocage étant discontinu, il faut pouvoir emmagasiner la contenance d'un train au pied de la taille. Ce train peut être utilisé à un niveau intermédiaire et desservir plusieurs chantiers au même poste. Il peut faire la navette entre le pied des tailles et un descenseur central par exemple.

Les possibilités de ce mode de transport sont identiques à celles du convoyeur navette à bande de Hemscheidt, mais s'applique plus spécialement aux chantiers à moins forte production. A un sous-étage, un seul train peut simultanément évacuer le charbon de plusieurs tailles exploitant le panneau amont et amener du remblai à plusieurs tailles exploitant le panneau aval.

3) le creusement d'un bouveau ou d'une galerie où le transport de pierres doit se faire par un convoyeur servant en même temps au déblocage d'une ou plusieurs tailles. Pour ne pas mélanger pierres et charbon sur la courroie, les pierres sont chargées dans le train trémie et déchargées très rapidement sur la courroie à un moment où les tailles ne débitent pas de charbon.

## VI. — CREUSEMENT DES GALERIES

Ce chapitre comporte les subdivisions suivantes :

### A. — Appareils de foration :

Les chariots de forage :  
Salzgitter ;  
Hausherr ;  
Nüsse et Gräfer ;  
Mönninghoff.

### B. — Appareils de chargement :

- 1) Chargeuse à benne Salzgitter ;
- 2) Duck-bill Eickhoff associé à une bande releveuse ;
- 3) Chargeuses à rateau :
  - a) Westfalia ;
  - b) Hasenclever ;
- 4) Chargeuse Demag à palettes mobiles ;
- 5) Chargeuse Salzgitter à disque ;
- 6) Scrapér avec avancement automatique de la poulie de retour.

### C. — Foreuses pour trous inclinés de grand diamètre :

- 1) Foreuse Bade et C<sup>o</sup> ;
- 2) Sondeuse Salzgitter.

### A. — APPAREILS DE FORATION

Les marteaux perforateurs et ensuite les béquilles supports de marteaux ayant déjà considérablement allégé le travail de forage, la technique s'était préoccupée, précédemment surtout, de mécaniser le travail pénible du chargement des pierres et ce n'est qu'au cours de ces dernières années que le problème de la mécanisation du forage a été repris.

L'introduction de supports d'outils de forage libéra de la sujétion de leur poids. On a construit des perforateurs percutants plus lourds et plus puissants, on a essayé des perforatrices rotatives et enfin on en arrive actuellement aux perforatrices vibro-rotatives.

En roches dures, la foration rotative seule ne donne pas satisfaction. La pression exercée sur le taillant n'est pas suffisante pour vaincre la résistance qu'oppose la roche dure à la pénétration de l'outil. On développe maintenant la foration roto-percutante.

Dans cette technique, l'outil de forage exerce constamment une pression de 0,5 à 1 t sur la roche. Celle-ci est entaillée à chaque percussion et, comme ces percussions se succèdent très rapidement pendant que l'outil tourne, la roche est finement désagrégée.

On vise actuellement à réaliser la foration d'une nouvelle volée de mines pendant le chargement mécanique des pierres. A cet effet, les différents constructeurs présentent un type de chariot de forage monté sur portique qui permet de forer et de charger les pierres par duck bill simultanément.

Plusieurs constructeurs ont adjoint à leur chariot de forage une perforatrice permettant la foration d'un trou central de grand diamètre, qui doit réaliser le dégagement nécessaire dans le cas du tir

avec bouchon canadien, en même temps que s'effectue la foration des trous à la volée.

Les mouvements de déplacements des bras de forage sont maintenant entièrement automatiques. La foration des longs trous de mines ne durant que 1 ou 2 minutes, il était indispensable, pour utiliser les engins de foration puissants avec le maximum de profit, de réduire au minimum les temps morts entre le forage de deux trous de mines. La mécanisation des déplacements des bras a résolu ce problème.

Quatre firmes allemandes construisent des chariots de forage. Ce sont : Salzgitter, Hausherr, Nüsse et Gräfer, et Mönninghoff.

### 1) Chariot de forage Salzgitter.

Le nouveau chariot de forage Salzgitter PWO5E (fig. 120) à guidage parallèle, spécialement construit pour être équipé d'une perforatrice roto-percutante, peut être utilisé dans tous les terrains.

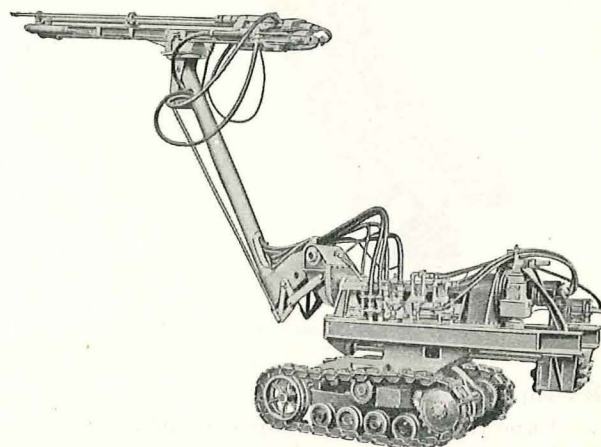


Fig. 120. — Chariot de forage PWO5E Salzgitter monté sur chenilles.

Au repos, le moteur donnant la pression sur l'outil exerce une poussée de 1,5 t. Le moteur de rotation possède trois vitesses, 100, 200 et 350 t/m suivant la dureté de la roche. La fréquence de frappe est de 3.500 coups/minute et le travail développé par ce piston est de 4 kgm. Sa large portée permet à l'engin monté sur rails, même en galerie à double voies, de forer tout le front à partir d'une seule voie. Son encombrement en hauteur et en largeur est le même que celui des berlines courantes. Il pèse environ 3 t et est équilibré sans contre-poids. Le poste de commande est central. Il existe aussi un chariot à deux bras et à portique (type PWO5/2E). Grâce au portique, il est possible de faire passer un duck-bill sous le chariot, ce qui permet de charger les pierres et de forer simultanément.

Le chariot PWO5 peut être équipé en supplément d'une perforatrice permettant la foration de trous de grand diamètre (de 100 à 160 mm) pour le tir avec bouchon canadien. Cet engin est désigné

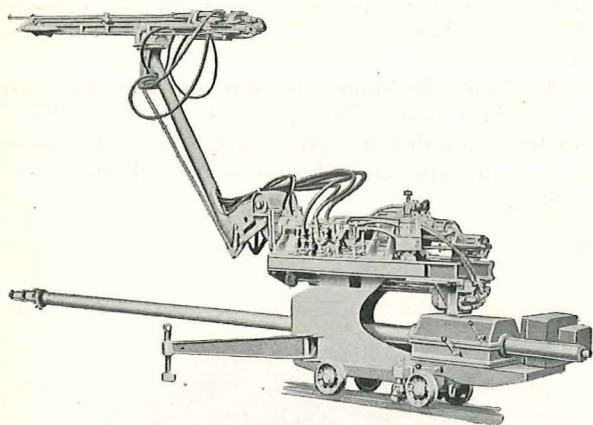


Fig. 121. — Chariot de forage PW 225/E Salzgitter avec perforatrice pour trou central de grand diamètre.

sous le type PW 225/E (fig. 121). On peut donc ainsi forer le trou central de dégagement pendant la foration des trous de la volée. Ce chariot est fixé aux rails au moyen de clames. Le léger tremblement du chariot ne gêne pas la foration simultanée des deux trous. L'avancement de la perforatrice destinée à la foration du trou central de grand diamètre est réglé automatiquement par sa vitesse de rotation. La pression maximum est de 12 t. La perforatrice est actionnée par un moteur réversible de 20 HP à 1.500 t/m. La vitesse de rotation du fleuret pendant le forage est de 15 à 30 t/m et son avancement de 3 mm/tour. La barre de forage peut être retirée à la vitesse de 1,2 m/min.

Le poids du chariot complètement équipé est de 5.500 kg.

Le type PWO<sub>5</sub>E peut être monté sur chenilles. Les deux axes des roues sont remplacés par un équipement chenillé.

Chacune des deux chenilles est entraînée par un moteur réversible. Ceux-ci peuvent être actionnés par une commande à quatre positions, aussi bien en marche parallèle qu'en marche opposée. Il est par conséquent possible de tourner sur place. Les mouvements de rotation des moteurs sont transmis aux roues d'entraînement des chenilles par l'intermédiaire d'engrenages à pignon droit. Les distorsions provoquées sur les chenilles rigides par des inégalités du terrain ont été supprimées par l'emploi d'une suspension oscillante des chenilles sur l'axe arrière. Par conséquent, dans le cas des exploitations mixtes où le roulage s'effectue sur rails, le franchissement des voies par la machine ne présente pas de difficultés. Les éléments des chenilles en acier coulé sont guidés dans du caoutchouc et sont conçus de telle sorte qu'on peut leur fixer additionnellement par vis aussi bien des patins en caoutchouc que des patins plats. Les galets d'appui sont garnis de caoutchouc, de même que le galet avant de réversion. Les roues d'entraînement des chenilles, en acier coulé, sont fixées sur l'axe oscillant.

Les dispositifs de tension prévus dans les supports des galets d'appui permettent de compenser des modifications de longueur des chenilles.

Le poids total de la machine est d'environ 4.800 kg, il donne sur le sol une pression de 0,6 kg/cm<sup>2</sup>. La vitesse de déplacement des chenilles est de 0,8 m/sec.

## 2) Chariot de forage Hausherr.

La nouvelle perforatrice roto-percutante DK 7 ES, construite par la firme Hausherr, porte le nom de « Albo ». L'appareil de percussion est placé devant le moteur de rotation. Les deux pistons de l'appareil percutant frappent à deux endroits sur une pièce intermédiaire dans laquelle la barre de forage se fixe par un emmanchement conique. La fréquence de frappe est très élevée. La barre de forage est entraînée par le moteur de rotation par l'intermédiaire d'un réducteur à planétaire.

Les caractéristiques principales de ce nouveau type sont :

### Moteur de rotation.

Puissance : 7 CV.

Vitesse de rotation à vide : 200 t/m.

Vitesse de rotation en charge : 180 t/m.

### Appareil de percussion.

Travail développé par les pistons à 4 atm : 3,5 kgm.

Nombre de percussions : 5.500 à 6.000 coups/minute.

### Moteur d'avancement.

Puissance : 3 CV.

Vitesse de rotation à vide : 750 t/min.

Vitesse de rotation en charge : 450 t/m.

Vitesse d'avancement à vide : 6 m/min.

Consommation d'air comprimé totale pour la foreuse : 11 m<sup>3</sup>/min.

Consommation d'eau à 6 atm = 24 l/min.

## RESULTATS DE FORAGE

Nature de la roche	Vitesse moyenne de forage en m/min	Nombre de mètres forés avec une couronne
Quartzite	1,00 - 1,5	17 - 20
Grès		
Granit	0,9 - 1,1	16 - 18
Psammite	2,5 - 3	30 - 40
Schiste		

Pour la foration en bouveau, la firme Hausherr construit deux types de chariot sur roues : le chariot à un bras, utilisé surtout en Belgique, et le chariot à deux bras (fig. 122) convenant pour des sections de 11 à 20 m<sup>2</sup>, très employé en Ruhr. La figure 123 montre un de ces chariots soulevé au toit pour permettre le chargement des pierres par duck-bill. La firme Hausherr a construit récemment un chariot de forage monté sur une estrade permettant le chargement par duck-bill pendant le forage. Le type représenté à la figure 124 monté sur chenilles est surtout employé en Sarre et celui avec affût avancé convient pour les plus petites sections.

Citons enfin la petite perforatrice pour le boulochage du toit montée sur roues ou sur traîneau.



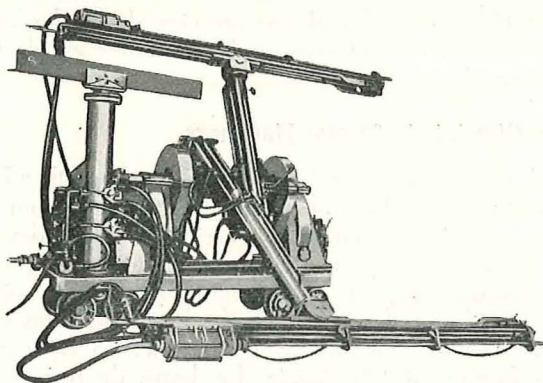


Fig. 122. — Chariot de forage Hausherr à deux bras.

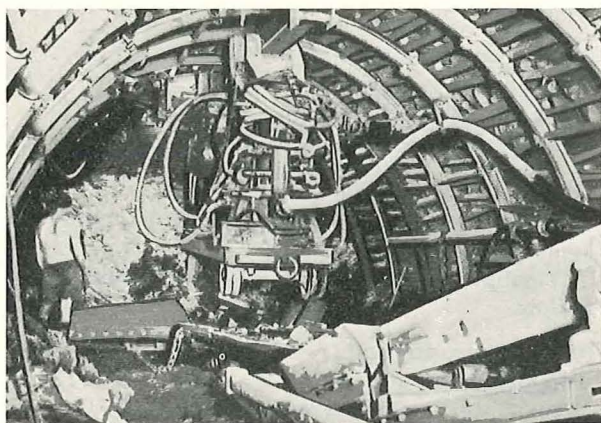


Fig. 125. — Chariot de forage Hausherr soulevé au toit pour permettre le chargement des pierres par duck-bill.

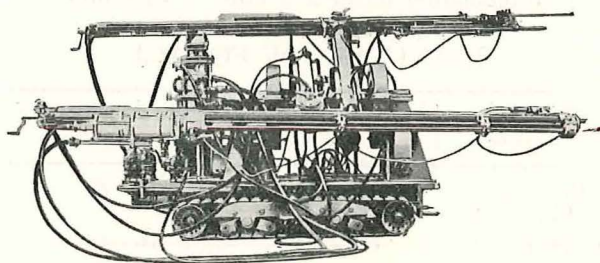


Fig. 124. — Chariot de forage Hausherr sur chenilles.

### 3) Chariot de forage Nüsse et Gräfer.

La firme Nüsse et Gräfer construit la foreuse Kombi-Maschine.

Elle comprend :

- un moteur de rotation à engrenages droit de 6 CV ;
- l'appareil de percussion ;
- le moteur d'avancement de 2 CV engrenant sur une crémaillère.

La fréquence de frappe est de 3.000 coups/minute et maintenue constante. Le piston développe un travail de 4 kgm. La vitesse du moteur de rotation est réglée d'après la dureté de la roche : 100 t/min pour une roche très dure, 200 tours/min pour une roche de dureté moyenne, 300 tours/min pour une

roche tendre. La poussée opérée sur la roche par le moteur d'avancement peut être réglée entre 0 et 1 t.

La barre de forage est soutenue par deux supports, l'un fixé à l'extrémité de l'affût et l'autre mobile à mi-distance entre la foreuse et le support fixe pour éviter une flexion et des vibrations exagérées.

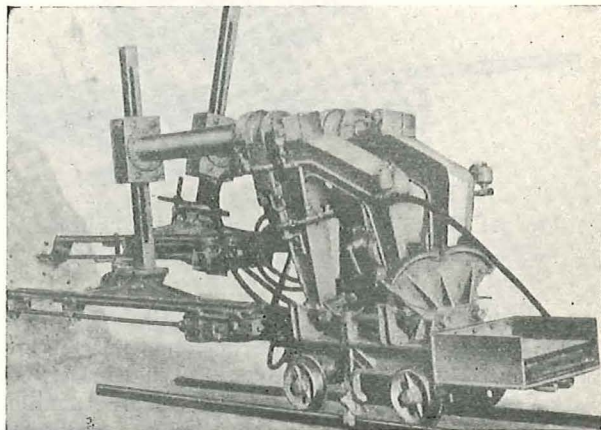


Fig. 125. — Chariot de forage Nüsse et Gräfer à un ou deux bras pour foration roto-percutante.

La firme Nüsse et Gräfer construit des chariots de forage à un et deux bras (fig. 125) et des chariots à portique à 1 et deux bras permettant le chargement des pierres par duck-bill pendant le forage (fig. 126).

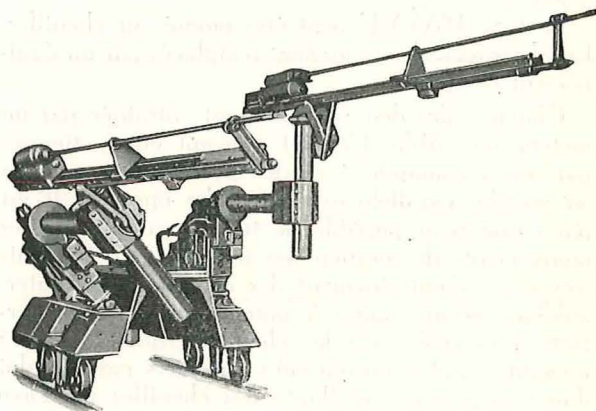


Fig. 126. — Chariot de forage Nüsse et Gräfer à un ou deux bras pour le chargement des pierres par duck-bill.

### 4) Chariot de forage Mönninghoff.

La firme Mönninghoff avait déjà exposé en 1950 un chariot de forage sur roues (fig. 127). Il peut être employé pour le forage par percussion ou par rotation.

On peut fixer à l'affût deux tubes parallèles, dont les extrémités sont démontables, et disposés perpendiculairement à l'axe de la voie. La longueur de ces tubes doit être adaptée à la largeur de la galerie. Les supports des bras de forage peuvent se déplacer

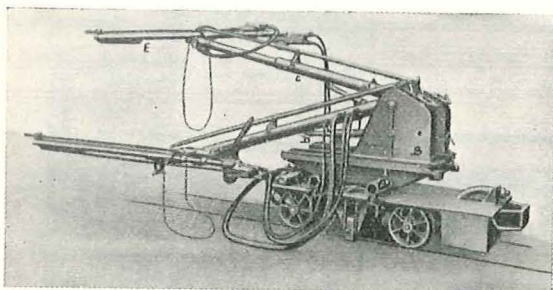


Fig. 127. — Chariot de forage Mönninghoff sur roues.

sur ces tubes grâce à une crémaillère (fig. 128). Le mouvement de levée et d'abaissement des bras est réalisé automatiquement au moyen d'un cylindre hydraulique actionné à l'aide d'une pompe à main. Le guide du marteau est relié à l'extrémité libre du bras de forage par une articulation. Le déplacement

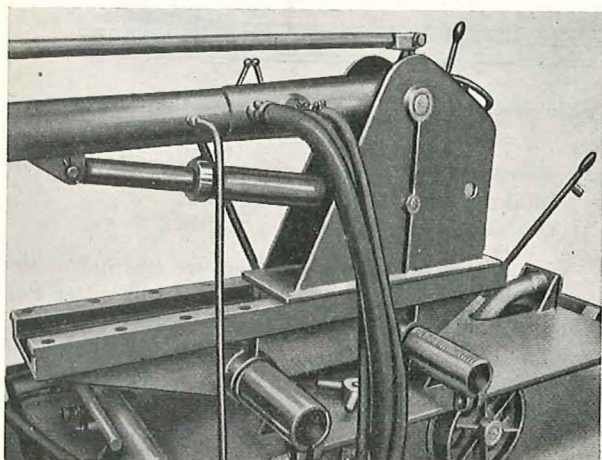


Fig. 128. — Dispositif permettant le déplacement des supports de marteaux sur les barres de l'affût.

du marteau sur ce guide est obtenu par moteur turbinair et chaîne Galle.

Deux dispositifs d'ancrage, montés entre les roues, servent au calage du chariot de forage à front. Le chariot peut être équipé de quatre perforatrices percutantes ou rotatives.

Mönninghoff construit également un chariot de forage utilisable avec la chargeuse duck-bill.

Ce chariot est également posé sur les voies de roulage. Il est pourvu de deux trains de roues mobiles transversalement pour s'adapter aux différentes positions des rails et fixés par articulations à la plate-forme.

Pendant le forage et le chargement, la plate-forme repose sur quatre vérins extensibles et les trains de roues sont repliés (fig. 129).

La plate-forme de forage comporte deux poutrelles de guidage transversales disposées parallèlement. Leur longueur est adaptée à la section de la galerie. Sur ces poutrelles sont posés les supports pour bras de forage qui se déplacent latéralement à l'aide d'une crémaillère et d'un levier actionné à la main. Le montage et le mode de travail des sup-

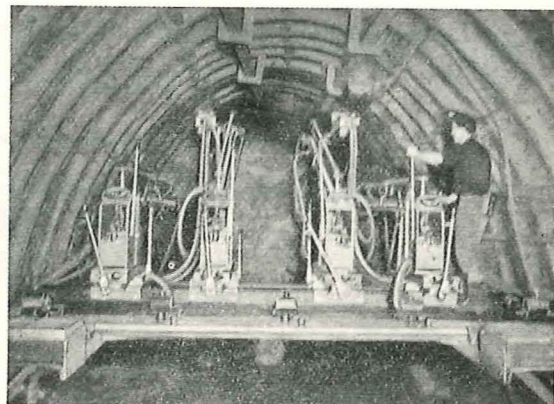
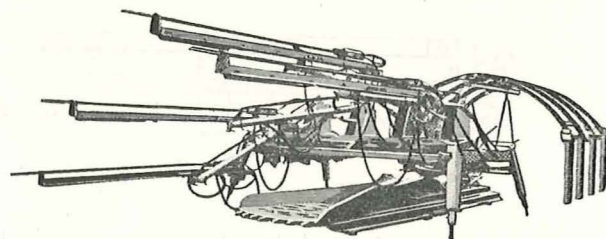


Fig. 129. — Chariot de forage Mönninghoff pour chargement par duck-bill.



ports avec bras de forage et guide du marteau sont les mêmes que ceux décrits plus haut.

À l'exposition de 1954, Mönninghoff présentait un petit chariot à un bras destiné aux voies de chantier.

Enfin, la même firme présentait une perforatrice qui peut être associée à tous les chariots de forage pour forer des trous de grands diamètres, dans le cas de tir avec bouchon canadien (fig. 130).

Cette perforatrice comporte quatre perforateurs percutants sans dispositif de rotation disposés en couronne autour d'un cercle de 180 mm de diamètre.

L'ensemble des quatre perforateurs est animé d'un mouvement de rotation. Ceux-ci forent un anneau de roche autour d'une carotte centrale. L'avancement des perforateurs est pneumatique. La perforatrice est calée pneumatiquement aux rails ; elle peut forer 4,8 m/heure en roche dure.

## B. — APPAREILS DE CHARGEMENT

D'après une enquête effectuée récemment dans la Ruhr, on a constaté que les chargeuses étaient en général mal employées, à quelques exceptions près. Alors que, en pointe, on a pu charger 50.000 m<sup>3</sup> par chargeuse et par an, la moyenne de la Ruhr n'est que de 7.000 m<sup>3</sup> par chargeuse et par an.

Ces chiffres prouvent que la mécanisation du chargement en galeries n'est pas bien organisée. Il faut de l'élasticité dans l'organisation. Elle ne sera obtenue que si l'ingénieur, qui a la responsabilité d'un creusement, s'en occupe spécialement. En France, le fait de la mécanisation, mais aussi le fait d'avoir désigné spécialement des jeunes ingénieurs pour s'occuper uniquement du creusement des galeries, ont porté le rendement qui était de 1,9 m<sup>3</sup> par

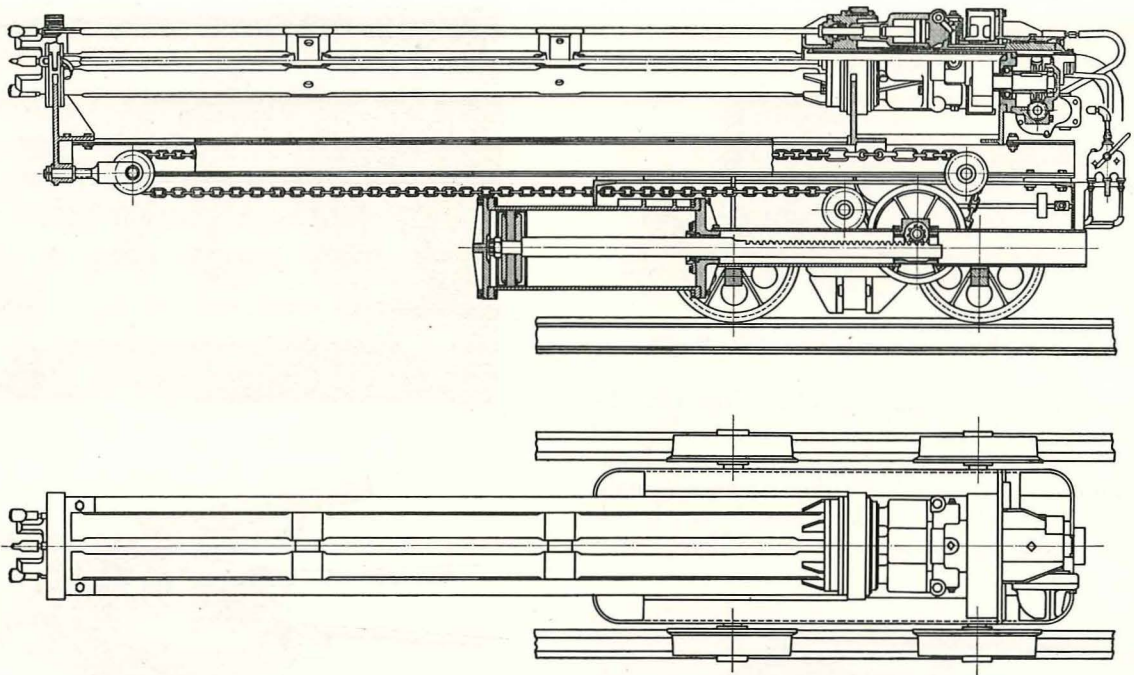


Fig. 130. — Croquis de la perforatrice pour forer des trous de grand diamètre dans le cas de tir avec bouchon canadien.

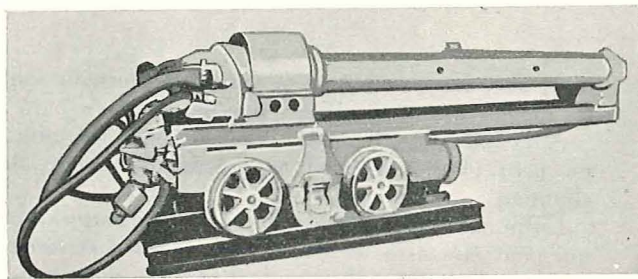


Fig. 130bis. — Vue de la perforatrice.

homme et par poste en 1950 à 3,14 m<sup>3</sup>/homme/poste en 1952.

La forme et la capacité des chargeuses doivent être choisies. La répartition du travail doit être telle que chaque ouvrier travaille à plein rendement. Dans la plupart des cas, un travail cyclique, où le même homme effectue toujours le même travail, est très favorable.

Il faut que les travaux de creusement des galeries soient en harmonie avec l'organisation générale des travaux de la mine. La fourniture de berlines vides et l'évacuation des pleines doivent se faire en temps voulu. Les temps perdus par manque d'organisation doivent être évités à tout prix.

L'augmentation de rendement à obtenir par la mécanisation rationnelle et la spécialisation d'ingénieurs dans le creusement des galeries est extrêmement grande, elle permettrait de diminuer de 20 à 30 % les frais de creusement.

Actuellement, il semble qu'on tende à se limiter à trois types de machines de chargement :

- 1) chargeuses pour de grands avancements dans des voies à grande section, avec une capacité totale de 40 à 50 m<sup>3</sup>/poste ;

- 2) chargeuses pour sections moyennes de capacité totale égale à 15 à 20 m<sup>3</sup>/poste ;
- 3) chargeuses pour voies de chantier.

Ces chargeuses doivent toutes être très maniables et très mobiles. Celles pour voies de chantier doivent spécialement être d'un prix modique et consommer peu d'énergie. Celles pour galeries au rocher doivent permettre l'emploi d'un chariot de forage.

Les chargeuses à bennes et les larges duck-bills qui sont encore les deux engins de chargement les plus employés étaient largement représentés à l'exposition d'Essen.

### 1) Chargeuse à benne Salzgitter.

Pour permettre le chargement des berlines de grande capacité avec une chargeuse à benne, la firme Salzgitter a intercalé un élément accumulateur (fig. 131) entre la chargeuse et la berline.

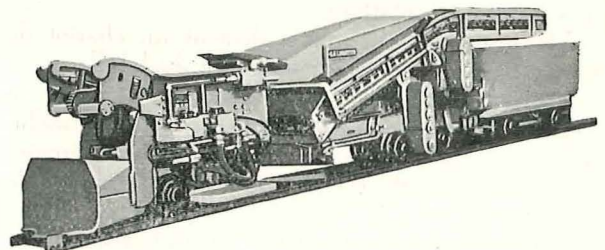


Fig. 131. — Chargeuse Salzgitter avec accumulateur.

### 2) Duck-bill Eickhoff associé à une bande releveuse.

La firme Eickhoff construit un duck-bill associé à une bande releveuse qui déverse les pierres dans

la berline. Tout l'ensemble est mobile et avance tous les 3 mètres.

Le dispositif duck-bill comprend le moteur avec le couloir d'attaque et un bec de canard télescopique de 3 m. Le moteur est placé sur une plaque tournante pour balayer la largeur de la galerie avec l'extrémité du bec de canard (fig. 132). La capacité de chargement du dispositif est de 75 m<sup>3</sup>/heure.

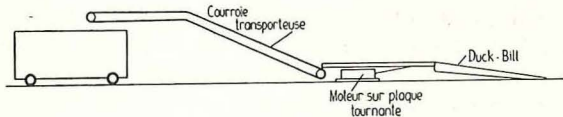


Fig. 132. — Duck-bill Eickhoff associé à une bande releveuse.

### 3) Chargeuse à rateau Westfalia et Hasenclever.

Le chargement des pierres par scraper, qui a le grand avantage d'être très robuste, présente néanmoins certains inconvénients. Entre autres :

- 1) en terrains délités, il est difficile d'établir un bon ancrage pour la poulie de retour ;
- 2) quand le mur de la voie est constitué de roches tendres, le passage du scraper détériore la sole de la galerie ;
- 3) il n'est pas possible d'utiliser simultanément un engin de foration et de chargement des pierres. En effet, quand on emploie un scraper pour charger les terres, il n'est plus possible d'avancer près du front un chariot de forage monté sur roues.

Dans le but d'obvier à ces inconvénients, les firmes Westfalia et Hasenclever ont construit les chargeuses à rateau.

La machine comporte un lourd rateau orientable qui racle les pierres du front vers une chaîne à raclettes chargeuse.

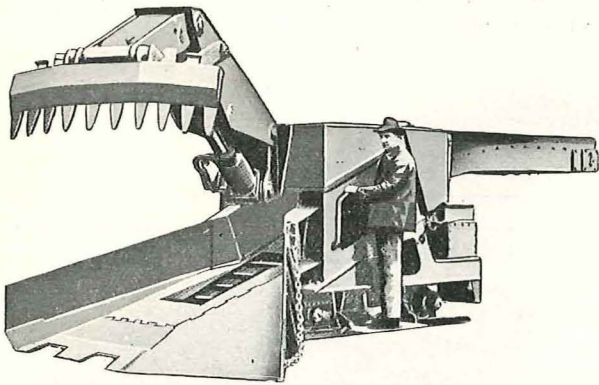


Fig. 133. — Chargeuse à rateau type ZL 62 de la firme Westfalia.

Le dernier type de chargeuse Westfalia la ZL 62 (fig. 133) est entièrement hydraulique. Une pompe à grand débit fournit l'huile sous une pression de 50 atm. L'hydraulique réalise une commande simple et sûre du lourd rateau. Un seul ouvrier suffit pour la commande de la machine.

Le type ZL 62 de 1,85 m de hauteur totale peut être utilisé dans toutes les galeries dont la section

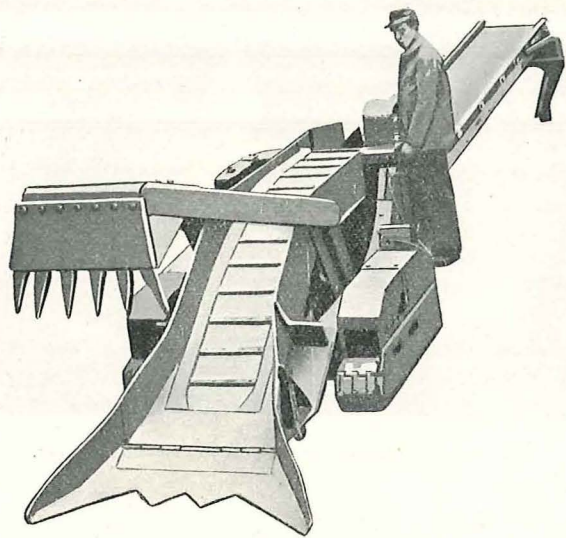


Fig. 134. — Chargeuse à rateau type ZL 20 de la firme Westfalia.

d'ouverture est supérieure à 8 m<sup>2</sup>. Le rateau opère sur une largeur de voie de 5 m.

La machine peut atteindre un débit de 60 m<sup>3</sup> et il n'y a pas de temps-morts pour le changement des berlines.

Le type ZL 20 (fig. 134) est une chargeuse pour les voies de chantier. Elle est équipée d'un mécanisme de translation à chenilles. Elle peut être utilisée dans les voies dont la section d'ouverture est supérieure à 5 m<sup>2</sup>. Le rateau n'est pas orientable mais, grâce aux chenilles, la machine peut pivoter sur place et le rateau peut ainsi racler sur toute la largeur de la galerie. Rateau et mécanisme de

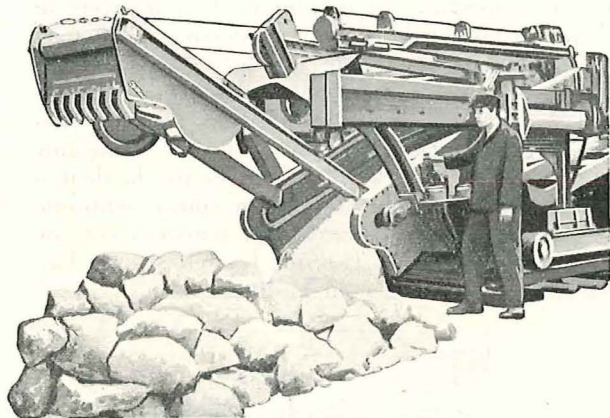


Fig. 135. — Chargeuse à rateau de la firme Hasenclever.

translation sont aussi actionnés hydrauliquement.

Le nouveau type de chargeuse à rateau de la firme Hasenclever (fig. 135) possède de chaque côté un bras support de perforateur. Cette chargeuse sert en même temps de chariot de forage.

### 4) Chargeuse Demag à palettes mobiles (fig. 136).

L'appareil de chargement (fig. 137) est constitué d'un lourd châssis en acier (a) recourbé à angle



Fig. 136. — Chargeuse à palettes mobiles Demag.

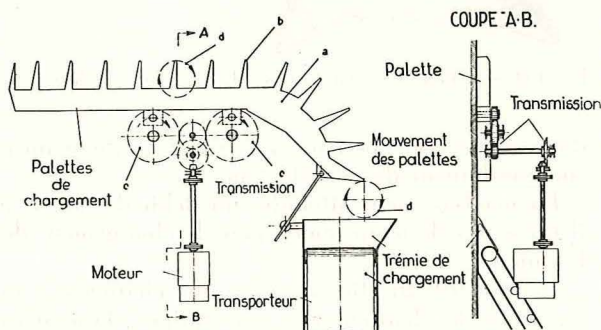


Fig. 137. — Schéma de fonctionnement de l'appareil de chargement.

droit à une de ses extrémités et armé extérieurement de solides dents (b).

Ce châssis disposé à plat sur le sol et fixé aux deux excentriques (c) est animé d'un mouvement tel que la pointe des dents (b) décrive un mouvement circulaire représenté par les cercles (d).

Par suite de ce mouvement, les pierres cheminent d'abord vers la droite puis vers l'arrière, chaque dent reprenant pendant sa course avançante les pierres qui ont été abandonnées par la dent se trouvant à sa gauche lors de sa course rentrante. De dent à dent, les pierres sont poussées vers un convoyeur à courroie (e) qui les relève vers l'arrière pour les déverser en berlines.

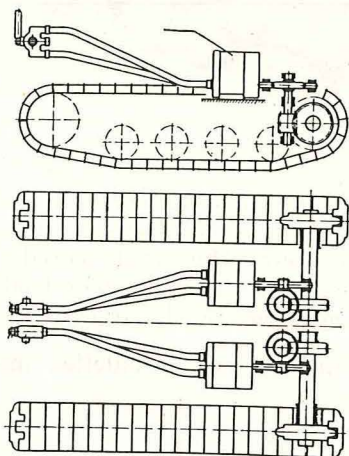


Fig. 138. — Schéma de la commande des chenilles.

Appareil de chargement et courroie transporteuse sont fixés au même bâti monté sur chenilles. Chaque chenille est actionnée par un moteur indépendant, ce qui rend très souple la conduite de cet engin lourd (fig. 138).

Cette chargeuse peut être équipée de moteurs électriques ou à air comprimé. Ses dimensions principales sont : hauteur : 1,20 m - largeur : 3,5 m à 4,5 m suivant la largeur de la galerie - longueur : environ 3 m.

Elle a été utilisée avec succès dans le fond. Le rendement obtenu a été de 100 m<sup>3</sup>/heure environ en période de chargement uniquement et 56 m<sup>3</sup>/heure en tenant compte des temps morts (manœuvre des berlines, recul de la machine, etc.).

Le chargement est continu et la machine charge à la fois sur toute la largeur de la galerie, sauf toutefois dans un angle mort en prolongement du convoyeur.

### 5) Chargeuse Salzgitter à disque.

Se basant sur un principe nouveau de chargement, la firme Salzgitter a réalisé une chargeuse qui présente un intérêt tout particulier (fig. 139).

L'appareil de chargement est constitué essentiellement par un disque horizontal dont la face supérieure est garnie de rainures radiales. Il est animé d'un mouvement de rotation et s'enfonce comme une pelle dans le tas à charger. Les pierres reposant sur le disque sont entraînées vers l'arrière par la rotation de celui-ci et déchargées sur une chaîne à raclettes par l'action d'un tambour à axe vertical placé de façon excentrée au-dessus du disque pelleteur et tournant dans le même sens que lui. Un dispositif automatique permet de régler à volonté la hauteur du disque rainuré.

Les appareils de pelletage et de chargement sont montés sur le même châssis sur chenilles. La hauteur totale de l'engin est de 1600 mm, il peut relever les produits à une hauteur variable entre 1150 mm et 1850 mm.

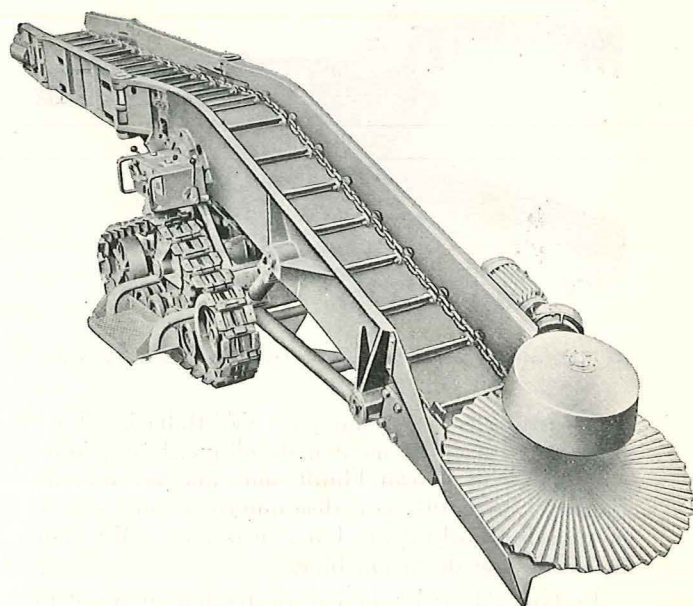


Fig. 139. — Chargeuse à disque Salzgitter.

Cet engin peut charger tous les matériaux de grosseur inférieure à 500 mm. Il sert au chargement du coke, du charbon, du sable, etc. Il doit être expérimenté incessamment dans un bouveau d'une mine à charbon.

### 6) Scraper avec avancement automatique de la poulie de retour.

Dans les installations de scrapage utilisées habituellement pour le déblocage des voies ou des montages en creusement, la poulie de retour est fixée au centre de la galerie à un étau calé obliquement entre toit et mur, le plus près possible du front.

Ce dispositif est désavantageux parce qu'il oblige à pelleter à la main la presque totalité des produits abattus sur une distance de 2 à 4 m, le bac de scraper ne pouvant s'approcher à moins de 1,50 m du front au début du poste d'abattage. L'étau qui fixe la poulie de retour gêne en plus considérablement le pelletage.

Un nouveau dispositif de fixation de la poulie, fourni par la Gesellschaft für Technik und Neuheiten de Dortmund, évite ces inconvénients (fig. 140).

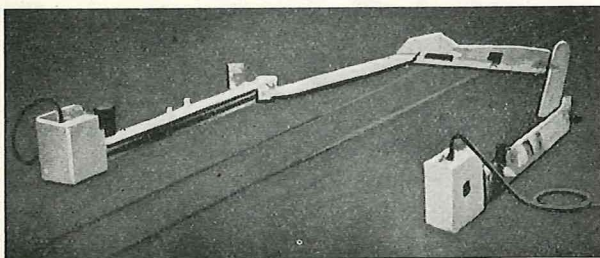


Fig. 140. — Vue d'ensemble du dispositif d'avancement automatique de la poulie de retour d'un scraper.

En principe :

a) la fixation de la poulie de retour est reportée aux deux parois de la galerie au moyen d'un cadre articulé muni d'un avancement automatique;

b) le bac de scraper est attaché uniquement par l'arrière. Il peut ainsi dans la course avant dépasser de presque toute sa longueur la poulie de retour et atteindre le front de travail.

Le dispositif mettant ces deux idées en pratique a été réalisé d'une façon très élégante.

#### Poulie de retour.

La poulie de retour et une petite poulie de déviation sont fixées dans un châssis composé de deux flasques en tôle épaisse (fig. 141 et 141 bis).

Un flasque repose sur le mur de la galerie et glisse dessus lors de l'avancement de la poulie, l'autre effilé et terminé en biseau protège celle-ci lorsque le bac de scraper passe au-dessus.

La petite poulie de déviation est placée pour écarter le brin de remonte du scraper vide, du chemin suivi par le bac.

#### Cadre articulé.

Aux deux parois de la galerie se placent deux vis sans fin (2) ayant 3 m de longueur et 50 mm de

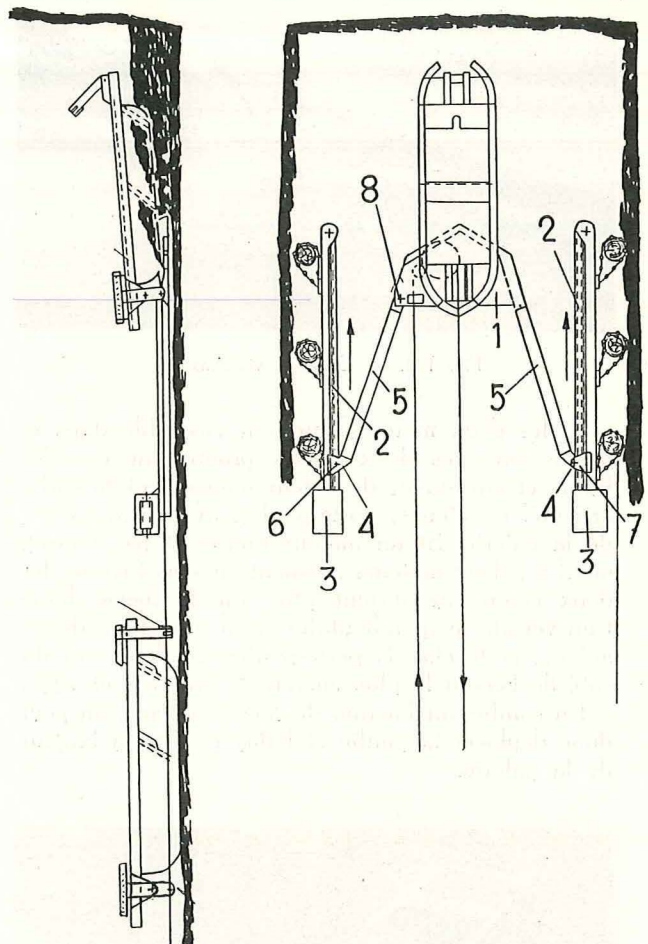


Fig. 141. — Schéma de l'installation.

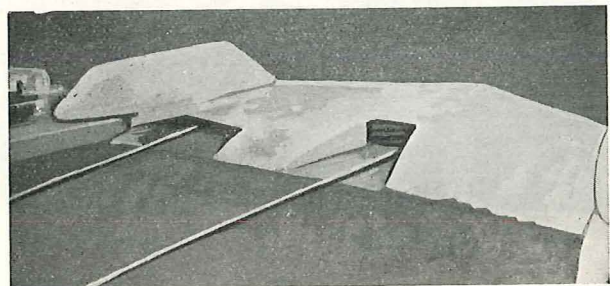


Fig. 141bis. — Châssis de protection de la poulie de retour

diamètre, actionnées chacune par un petit moteur à air comprimé (3).

Sur chaque vis se déplace un écrou (4). Le châssis porte-poulies est relié à ces écrous par deux bras (5). Le cadre constitué par les deux écrous (4), les deux bras (5) et le châssis porte-poulies (1) possède trois articulations en (6), (7) et (8).

Les moteurs tournent à la vitesse de 200 t/min. Moteur et vis sont à accouplement rigide. Les écrous (fig. 142) ont 160 mm de longueur et se déplacent le long de la vis à la vitesse de 1,80 m/min. La course utile des vis est de 2,50 m.

#### Progression automatique de la poulie.

Les châssis portant les deux vis sans fin sont fixés au moyen de chaînes aux pieds des étaux le long des parois.

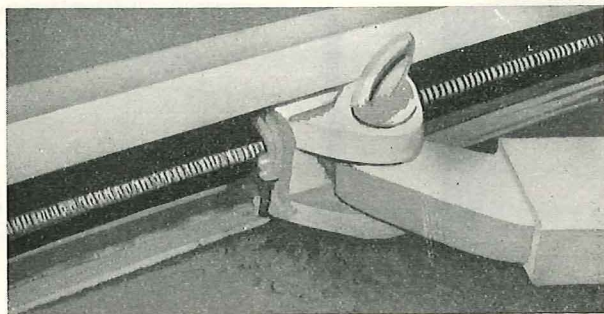


Fig. 142. — Ecrrou et vis sans fin.

Si les deux moteurs tournent ensemble dans le même sens, les deux écrous progressent vers les fronts et entraînent dans leur mouvement le cadre articulé. Le châssis porte-poulies avance au centre de la galerie. Si un moteur tourne et pas l'autre, ou si les deux moteurs tournent en sens inverse, les deux écrous ne restent plus sur la même ligne transversale perpendiculaire à la direction de la galerie, et le châssis porte-poulies se déplacera du côté de l'écrou le plus en retrait (fig. 143 et 144).

En combinant l'action des deux moteurs, on peut donc déplacer la poulie et balayer toute la largeur de la galerie.

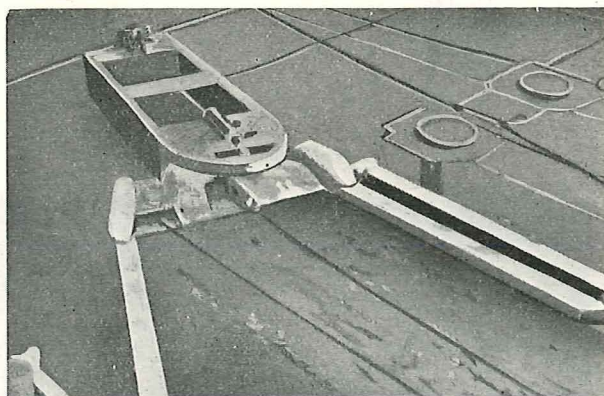


Fig. 143. — Châssis porte-poulie déplacé du côté droit de la galerie.

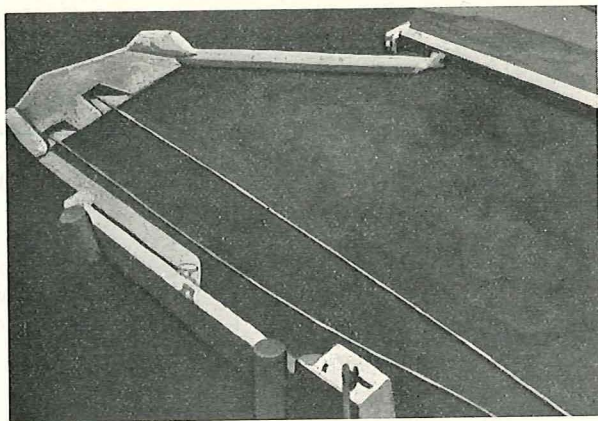


Fig. 144. — Châssis porte-poulie déplacé du côté gauche de la galerie.

#### Attache du bac de scraper.

Le bac de scraper est attaché au câble uniquement par le côté bas. Une pince spéciale avec crochet de sécurité, placée du côté haut, saisit le câble et guide le bac jusqu'à ce châssis porte-poulies (fig. 145). A ce moment, la pince s'efface (fig. 146) et le bac peut dépasser la poulie et atteindre le front.

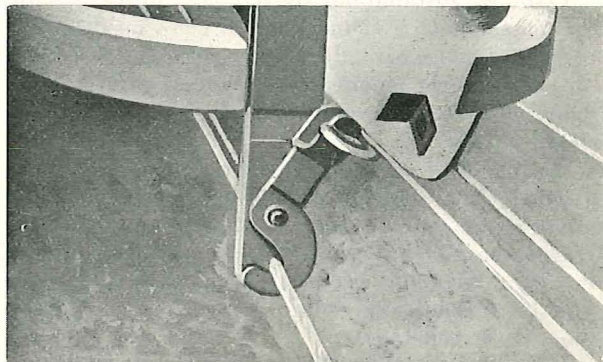


Fig. 145. — Pince-câble pour guidage de l'avant du bac.

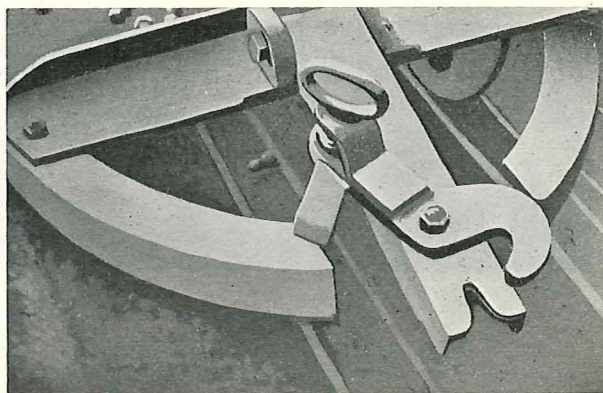


Fig. 146. — Pince-câble libéré pour permettre au bac de passer au-dessus du châssis porte-poulie.

#### Progression automatique du système vis-moteur.

Les écrous étant arrivés à fond de course vers l'avant, il suffit d'enlever les chaînes maintenant les châssis des vis et de faire tourner les moteurs en arrière pour que vis et moteurs libérés se déplacent vers l'avant dans les écrous fixes.

Ce dispositif transforme le scraper en un engin de chargement et de transport ayant accès à tous les points du front de la galerie.

En service ininterrompu dans une voie de traçage au puits I/II de la Niederrheinischen Bergwerks A.G., Neukirchen, depuis novembre 1953, il a donné d'excellents résultats. L'avancement moyen a été de 1,5 m à 2 m/poste avec trois hommes.

#### C. — FOREUSES POUR TROUS INCLINÉS DE GRAND DIAMÈTRE

Les firmes Bade et Salzgitter construisent actuellement des foreuses pour créer des communications d'étage à étage, pouvant avoir 1,50 m de diamètre.

La foreuse Bade travaille par désintégration complète de la roche sur toute la section du trou, alors que la sondeuse Salzgitter travaille par carottage.

Jusqu'à présent, ces appareils n'ont été réellement expérimentés que dans des mines de potasse et des mines de fer. Ils doivent l'être très prochainement dans des mines de charbon.

Des communications de ce genre peuvent être très utiles pour la ventilation et pour le creusement des burquins et pour l'amenée des pierres de remblais.

**1) Foreuse Bade et C°.**

Cette foreuse permet le creusement d'une communication circulaire de 1,50 m de diamètre, verticale ou oblique, d'étage à étage après forage d'un avant-trou central de 150 mm de diamètre (fig. 147).

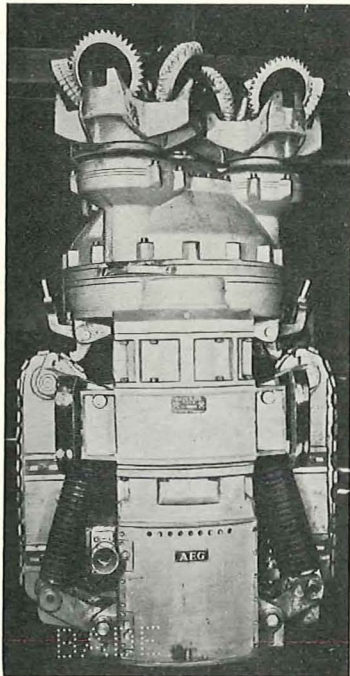


Fig. 147. — Foreuse Bade.

L'appareillage comprend (fig. 148) :

- 1) la foreuse A de 1,50 m de diamètre comprenant :
  - a) un moteur antigrisouteux de 80 CV à 1000 tours;
  - b) trois tricones en métal dur actionnés par le moteur, chaque tricone tourne autour d'un axe central et l'ensemble tourne autour de l'axe de la machine comme les pignons satellites dans une boîte d'engrenages planétaires. La surface ainsi balayée représente une circonférence de 1,5 m de diamètre;
  - c) deux chenilles (B) pressées par des ressorts sur les parois du trou, qui permettent l'avancement de la foreuse mais empêchent sa rotation.
- 2) 150 m de tiges (C) de 60 mm de diamètre en morceaux de 2,00 m de longueur s'accouplant l'une à l'autre par moufflage.

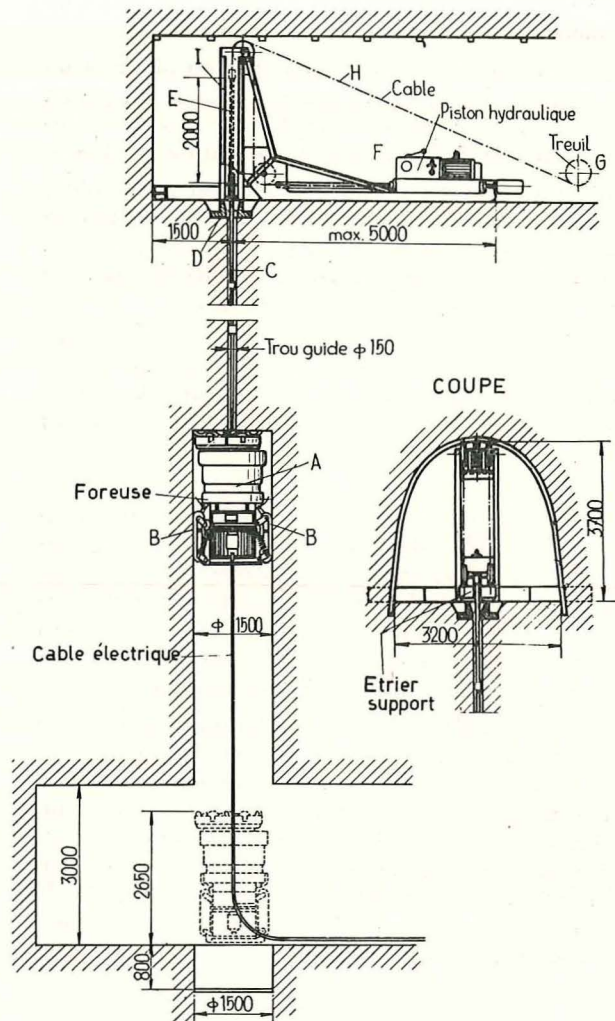


Fig. 148. — Schéma de l'appareillage pour le forage de trous de grand diamètre au moyen de la foreuse Bade.

- 3) un dispositif de support (D) des tiges pour la descente ou l'enlèvement de celles-ci.
  - 4) un dispositif d'attache des tiges (E) permettant d'opérer une traction sur celles-ci au moyen d'un piston hydraulique.
  - 5) un piston hydraulique (F) permettant une traction de 50 t avec une course de 2 mètres.
  - 6) une pompe installée sur traîneau avec vannes de réglage, manomètres et soupapes de sécurité.
  - 7) un treuil (G) d'une force de traction de 15 tonnes.
  - 8) un câble (H) de 35 mm de 170 m de longueur.
  - 9) un bâti (I) support des poulies de renvoi.
  - 10) le câble électrique souple alimentant le moteur de la machine. Il est fixé sous celle-ci et déroulé à partir de la voie de base à mesure de la progression.
- Le processus pour le forage d'une communication d'étage à étage est le suivant :
- 1°) on fore un avant-trou de 150 mm de diamètre.
  - 2°) on installe le bâti support des poulies de renvoi, le treuil et le piston hydraulique dans la voie de tête; on amène la foreuse dans la voie de



base dans l'aplomb du trou pilote et on raccorde le moteur électrique au câble souple.

3°) on descend les tiges dans le trou pilote et on raccorde en bas à la foreuse et en haut au piston hydraulique; on descend également le câble attaché d'un côté à la foreuse et de l'autre au treuil.

4°) on effectue toutes les manœuvres rapides (descente et remonte, etc.) de la foreuse au moyen du treuil, mais on donne la pression de forage au moyen du piston hydraulique. A chaque avancement de 2 mètres, on enlève une tige.

Pour maintenir constante la pression de forage et adapter aussi l'avancement à la nature de la roche à forer, on a intercalé un dispositif de mesure qui permet de lire à tout instant la tension dans les tiges.

Le nombre de tours des tricones est variable et adapté à la nature des roches grâce à un mécanisme à double vitesse avec embrayage. A la rencontre des roches dures, les tricones qui sont normalement munis de couteaux gratteurs sont remplacés par des tricones spéciaux adaptés aux roches à creuser. Suivant la nature des terrains traversés, l'avancement varie de 25 à 100 mm par minute.

On doit veiller à établir une liaison téléphonique entre la voie supérieure et la voie inférieure afin que le conducteur du piston hydraulique puisse être en communication constante avec l'ouvrier qui guide l'appareil au départ. Cette liaison est nécessaire pour le contrôle continu de la consommation d'énergie électrique, ainsi que pour le contrôle de la pression de forage, afin d'empêcher l'usure prématurée des pièces de forage.

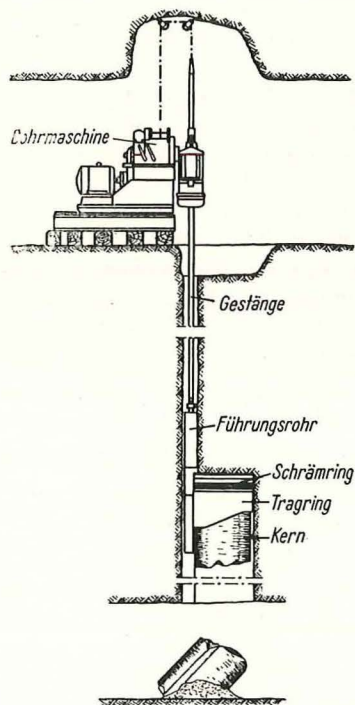


Fig. 149. — Schéma de l'appareillage pour le forage de trous de grand diamètre au moyen de la sondeuse Salzgitter.

Cette foreuse a été expérimentée dans une mine de potasse et une mine de fer de la Basse-Saxe. Elle sera prochainement mise en service dans une mine de charbon de la Ruhr.

## 2) Sondeuse Salzgitter.

Ebeling a mis au point une sondeuse appelée Ringschrämgerät (appareil haveur annulaire) construite par la firme Salzgitter et permettant de creuser des trous de communication d'aéragage de 700 mm de diamètre et plus. Cette machine est destinée à créer des communications en charbon dans les couches en dressant ou à fort pendage (fig. 149).

L'utilisation de cette sondeuse nécessite le creusement d'un avant-trou pilote latéral de 300 mm de diamètre.

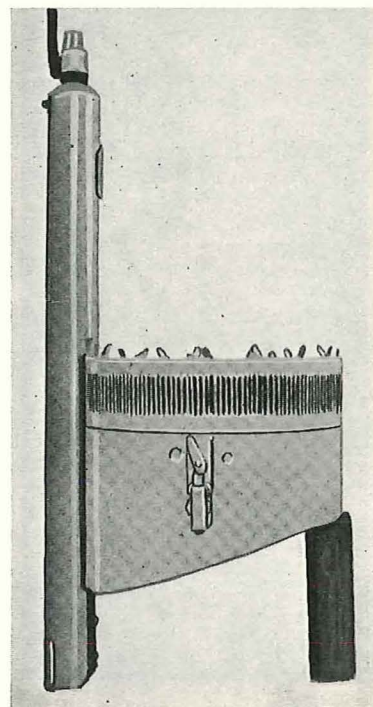


Fig. 150. — Vue de l'anneau foreur avec anneau support et tube guide Salzgitter.

Un anneau d'un diamètre égal à celui du trou à creuser porte des taillants sur la surface supérieure (fig. 150). Il est équipé d'une denture en crémaillère qui entoure sa face latérale extérieure. Il est supporté par un court cylindre creux fixé à un tube guide qui prend appui dans l'avant sondage. Le tube guide porte un pignon denté qui engrène sur la crémaillère de l'anneau sondeur et lui donne son mouvement de rotation.

Le pignon denté reçoit son mouvement d'une machine sondeuse, placée dans la voie supérieure, par l'intermédiaire d'un jeu de tiges. Ces tiges supportent aussi la traction nécessaire pour appliquer l'anneau porte-taillant avec une pression suffisante sur la roche.

Celui-ci découpe une carotte qui passe au travers de l'anneau support et tombe sous son propre poids. La poussière de forage tombe vers le bas entre l'anneau et la paroi du trou.

Cette sondeuse à grand diamètre a été expérimentée avec succès à la mine de potasse Hansa à Empelde près de Hanovre. Elle a été ensuite essayée dans la couche Präsident à la mine Shamrock 1/2.

Avec une traction de 1,5 t, on a atteint une vitesse d'avancement de 30 à 40 cm/min. Les essais ont dû être arrêtés après avoir foré 5,25 m de trou parce que le tube guide s'est coincé dans l'avant-trou qui n'était pas absolument rectiligne. Les essais devaient être repris après l'exposition, d'abord en charbon, puis, suivant les résultats obtenus, dans les roches du Houiller.