

Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

L'ABATAGE DU CHARBON PAR LE CHEMECHOL (1)

par R.-D. HEDREEN

La firme Du Pont vient de mettre au point, pour l'abatage du charbon, un produit non explosif appelé le Chemechol, qui réunit un nombre important de facteurs de sécurité.

Au programme de ces recherches, le fabricant s'était imposé de trouver un produit répondant aux conditions suivantes :

- 1) le produit doit être non explosif dans tous les cas et ne doit pas nécessiter l'emploi d'amorces ou de détonateurs électriques;
- 2) on éliminera les hautes pressions dans le tube et les canalisations à l'extérieur du trou;
- 3) la réaction ne donnera pas d'étincelles ou de flammes;
- 4) les produits gazeux de la réaction ne seront pas toxiques;
- 5) le produit ne donnera lieu à aucune explosion, même s'il est mal employé;
- 6) il désagrègera suffisamment le charbon dans les mines équipées d'engins modernes;
- 7) le procédé, comparé aux autres méthodes, doit être économique;
- 8) le procédé doit satisfaire aux règlements en vigueur de façon à pouvoir être utilisé pendant le poste.

Description du dispositif d'abatage « Chemechol ».

Le charbon est abattu par la force des gaz sous pression produits au cours d'une réaction chimique dans un tube en acier, et libérés par un disque de rupture. Le dispositif comprend trois éléments essentiels :

- 1) L'élément Chemechol lui-même qui est soumis à décomposition pour fournir les gaz qui effectuent le travail;
- 2) Le tube en acier dans lequel s'effectue la réaction.
- 3) La batterie de commande qui met la réaction en branle.

L'élément est constitué d'environ 565 g d'un composé chimique muni d'un emballage en papier rigide de 25 mm de diamètre sur 1 m de longueur.

(1) « Breaking coal at face with Chemechol ». - Coal Mine Modernization 1952, pp. 228-237.

Ces éléments sont emballés dans des boîtes en fibre et expédiés dans la catégorie des produits chimiques ordinaires. Ils peuvent être emmagasinés n'importe où, mais il faut cependant respecter les deux conditions suivantes :

- 1) le dépôt doit être sec et bien ventilé;
- 2) le local doit être séparé de tout autre dépôt de produits parce que le Chemechol pourrait perdre toute valeur, soit par déformation au contact de corps lourds, soit par souillure au contact de graisse, huile, etc.

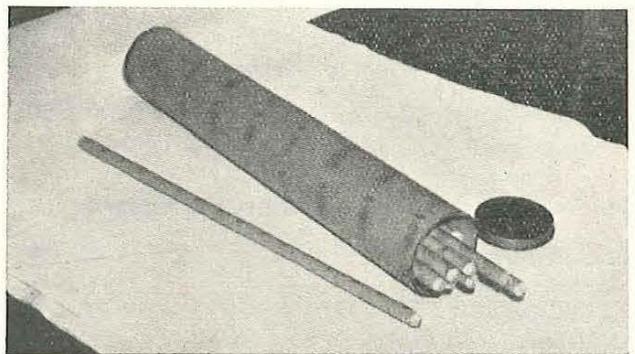


Fig. 1. — Eléments Chemechol et boîte d'emballage pour l'expédition.

La figure 1 montre un élément et la boîte d'emballage pour l'expédition. Cet élément contient un fil en nichrome noyé dans le produit à une extrémité. Lorsqu'un courant de 6 à 9 ampères traverse ce fil, la réaction chimique démarre. Les deux extrémités du fil sont fixées à une fiche de connexion disposée à une extrémité du tube en carton. Cette fiche correspond à un nouveau dispositif de fixation qui, non seulement réalise le contact électrique désiré, mais aussi assure étanchéité et solidité.

Les gaz produits lors de la réaction comportent approximativement 50 % de vapeur, le reste étant constitué principalement d'azote et d'anhydride carbonique. Les gaz nocifs atteignent à peine 20 % de la tolérance admise par le Bureau of Mines des Etats-Unis pour les explosifs de la classe A et sont moins abondants que ceux émis par tous les explosifs de la compagnie, autorisés jusqu'à présent.

Le tube d'acier a environ 1,35 m de longueur et 33 mm de diamètre; il porte la fiche électrique à



Fig. 2. — Tube d'acier dans lequel on introduit la cartouche de Chemechol avant le tir. Tête munie d'évents pour la décharge des gaz.

une extrémité, à l'autre se trouve le disque de rupture maintenu en place par une tête munie d'évents pour la décharge des gaz. La longueur d'encombrement, non compris les fils électriques, est d'environ 1,50 m et le poids total 15,700 kg (Fig. 2).

Le premier modèle de tube a subi plusieurs modifications en vue d'en prolonger la durée d'utilisation et d'en faciliter le chargement et l'emploi. Des disques de rupture de différents métaux ont été essayés; on utilise actuellement un disque en acier de 43 mm de diamètre et 3,4 mm d'épaisseur. Ces disques se déchirent à la pression de 1.300 à 1.500 atm, celle-ci dépendant du choix du disque et de la rugosité de la paroi interne de la tête de décharge. Sur demande, la pression peut varier dans de larges limites par l'emploi de disques d'épaisseur différente.

Mise en action du Chemechol.

La batterie de mise en branle de la réaction est formée d'accumulateurs au plomb donnant 36 volts et d'un rhéostat pour régler le débit. Un courant de 6 à 9 ampères pendant environ 7 secondes est requis pour démarrer et assurer l'achèvement de la réaction chimique. Des voltages ou des ampérages insuffisants sont inaptes à déclencher la réaction, ceci rend pratiquement impossibles les déclenchements par courants telluriques. Le déclenchement par les explosifs ordinaires est impossible à cause de la faible durée du courant émis. De plus, la réaction chimique ne peut pas être démarrée par les courants à tension élevée tels que le courant continu à 250 V d'usage courant pour le trainage et autres engins, parce que le nichrome fond trop rapidement pour donner la chaleur requise.

On a choisi la batterie à rhéostat principalement en vue de la sécurité. Ce choix comporte les avantages suivants :

- 1) On fournit rigoureusement le courant requis.
- 2) Tension et courant sont éliminés automatiquement avant rupture du disque et donc avant toute chute de charbon.
- 3) Tension et courant sont coupés automatiquement en cas de surcharge ou de court-circuit dans la ligne principale.

En pratique, dans le fond, le boutefeu assemble d'abord autant de tubes qu'il y a de trous forés et place ensuite un tube dans chaque trou. L'extrémité de décharge du tube est située à 15 cm environ du fond du trou. Le boutefeu connecte alors électriquement l'un des tubes à la ligne de courant venant du rhéostat de la batterie et le déclenchement se fait à la station de la batterie située à l'une des deux extrémités de la taille. La ligne principale doit toujours être déconnectée quand le boutefeu est dans la taille. Il est également possible de faire des connexions multiples et d'activer successivement chaque groupe avant de retourner à front. La figure 3 montre le placement de l'élément dans le trou de mine.



Fig. 3. — Placement de l'élément dans le trou de mine.

Essais et contrôle dans le fond.

Jusqu'à présent, la plupart des essais ont été effectués dans plusieurs mines de l'Illinois appartenant à la Compagnie Freeman Coal Mining et à la Compagnie Peabody Coal. Les essais les plus importants ont eu lieu à la mine Lida B de la Société Franklin County Coal où le Chemechol est utilisé régulièrement depuis mars 1951.

En août 1951, les essais à la nouvelle mine Farmersville de la Compagnie Freeman Coal ont eu lieu d'abord dans des traçages, à trois postes pendant douze jours. Pendant cette période, on a réalisé un avancement de 748 m en voie et 4,20 m de largeur et 2,40 m de hauteur. Le tonnage abattu s'est élevé à 14.000 tonnes; il comportait 33 % de schistes. On a utilisé 2.200 éléments Chemechol, ce qui donne 6,3 tonnes de produits par élément. On n'a pu maintenir ce rythme de travail parce que la firme ne pouvait fournir les éléments nécessaires à une

telle progression. L'essai a cependant montré les résultats que l'on pouvait atteindre dans ces travaux.

En septembre 1951, on a utilisé le Chemechol à petite échelle à la mine n° 10 de la Compagnie Peabody Coal, près d'Ellis (Illinois). On a constaté dès le début que le dispositif ne convenait pas aux conditions de cette mine. La veine était havée au milieu sur une profondeur de 2,70 m et on s'est vite rendu compte que le recouvrement des tubes par la chute de la laie du toit créerait des ennuis. Il y eut aussi des ruptures de connexions électriques au moment où le charbon délité par les trous du mur recouvrait les tubes. Ces problèmes ont donné lieu à des études complémentaires et l'on espère les résoudre par l'une ou l'autre des modifications qui ont été proposées.

Fonctionnement normal dans l'Illinois.

Ainsi qu'on l'a signalé plus haut, depuis mars 1951 on a étendu progressivement l'emploi du Chemechol à la mine Lida B de la Société Franklin County Coal (Royalton, Illinois). A la fin de l'année, toute la production était réalisée au Chemechol. Le tonnage obtenu par ce procédé s'élevait alors à 188.000 tonnes.

La veine est havée et rouillée par endroits. Le charbon produit est d'une qualité excellente et uniforme; la proportion de menu est restée très limitée et la manutention aisée. Des essais de tamisage sur petits cribles ont montré que le pourcentage de menu passant au tamis de 8 meshes (8 mailles par pouce) est de 9,8 % avec Chemechol contre 21,7 avec les explosifs de sécurité.

Dans une chambre type de 6 m de largeur sur 1,80 m de hauteur, avec havage au mur et des trous de 1,80 m, le nombre de trous varie de 6 à 8 selon le degré de friabilité et l'emplacement des trous. Il est le même qu'avec les explosifs de sécurité. Une surlargeur de 2,10 m n'exige que deux trous supplémentaires. Il faut ordinairement six trous pour les chambres et les traçages dont la largeur varie entre 3,60 m et 6 m. Pour une largeur inférieure à 3,60 m, quatre trous suffisent. Lorsqu'on have et rouille en même temps, il est possible de supprimer un ou deux trous. On abat habituellement entre 4 et 6 tonnes par éléments selon les conditions rencontrées et signalées ci-dessus.

Frais d'installation et dépenses en service.

L'investissement nécessaire à l'équipement d'un chantier correspond approximativement à l'achat de trois fois le nombre de tubes nécessaires pour équiper les trous de ce chantier. Soit environ 20 tubes par chambre, c'est-à-dire 1.500 dollars (75.000 F). Il est aussi utile de disposer de quelques pièces de rechange en vue d'éviter la mise hors service d'un tube avarié. Il faut autant que possible prévoir un chariot approprié au transport des tubes de chantier à chantier avec tous les accessoires, disques, garniture pour filet, etc. Ce chariot doit de plus comporter un emplacement suffisamment propre pour y recharger les tubes. Dans quelques mines,

la batterie avec rhéostat a été fixée au chariot. En variante, on peut évidemment acheter autant de tubes qu'il y a de chantiers. L'achat du chariot paraît à première vue plus économique.

D'après les essais réalisés jusqu'à présent, il semble qu'un élément remplace 670 à 900 g d'explosif de sécurité, y compris naturellement l'exploseur nécessaire avec les explosifs; il n'est pas encore possible de donner des chiffres exacts. Un autre poste important est celui du forage. On constate qu'il faut autant de trous avec explosif ou avec Chemechol, il n'y a donc pas de surcroît de dépenses de ce côté. Jusqu'à présent, la durée d'un tube est telle que le coût par tonne produite se réduit à peu de chose. On peut admettre, sans crainte de se tromper, que les frais de remplacement s'élèvent à 1 F par tonne.

Actuellement, on ne peut se procurer le Chemechol qu'en quantité limitée; on ne prévoit donc pas d'équipement immédiat d'un grand nombre de mines. L'approvisionnement du matériel pour les batteries et d'acier spécial pour la fabrication des accessoires des tubes est difficile; on espère une amélioration pour la fin de 1952.

Autorisation par le U.S. Bureau of Mines.

Ce bureau étudie actuellement les résultats du Chemechol et son matériel en vue d'en autoriser l'emploi pour l'abatage du charbon. Le bureau établit les caractéristiques de ce produit en vue de l'établissement d'une notice pour les essais officiels. A ce propos, la section électrique du bureau a collaboré avec la firme Du Pont de Nemours en vue d'établir un type de batterie à contrôler conforme à la réglementation sur le matériel de sécurité.

LE TIR A L'AIR COMPRIME PROCEDE ARMSTRONG (2)

Principe de la méthode.

Le principe consiste à provoquer dans un trou une détente brusque d'air comprimé à haute pression, pour disloquer le charbon.

Matériel.

Il se compose : d'un compresseur; d'un réseau de tuyauteries fixes en galeries et bouveaux; d'un réseau de tuyauteries ripables en taille; de vannes et de tubes de tir (Fig. 4).

1) *Le compresseur.* — Celui qui est en service actuellement, est encombrant (longueur 4,50 m, largeur 1,75 m, hauteur 1,20 m). Ces dimensions sont excessives et le constructeur livrera les prochains engins au gabarit des locos de fond.

L'appareil comprime l'air à la pression maximum de 770 kg/cm²; il est mû par un moteur électrique de 90 CV. C'est un compresseur à pistons, à six étages; l'air passe par les pressions intermédiaires suivantes : 1,75 kg, 8 kg, 27 kg, 77 kg, 270 kg et 770 kg.

(2) Extrait de « Revue de l'Industrie Minérale », novembre 1952. - Etude de M. Bouvier, ingénieur divisionnaire au Groupe de Petite-Rosselle des Houillères du Bassin de Lorraine.

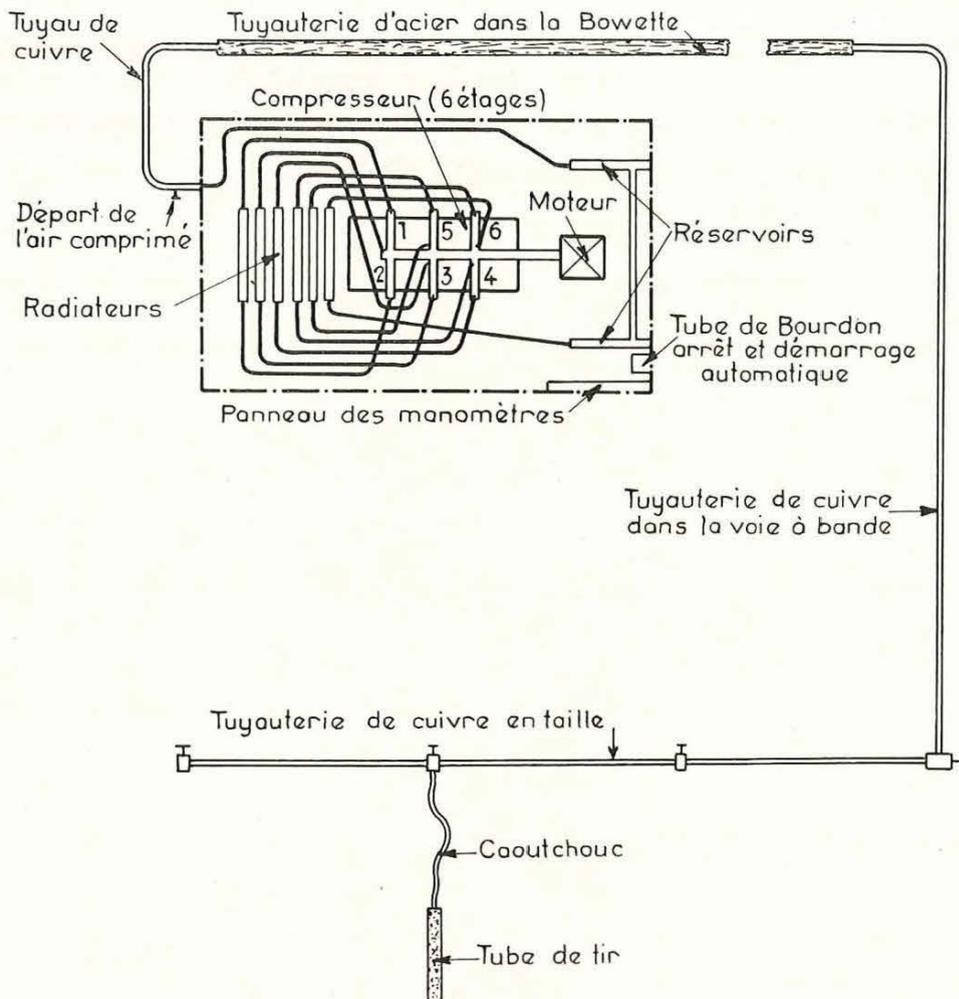


Fig. 4. — Procédé Armstrong. — Schéma de l'installation de compression et du réseau de distribution.

Un réfrigérant est monté à l'avant de la machine et assure le refroidissement de l'air après chaque compression : deux ventilateurs soufflent sur des serpentins en cuivre où circule l'air comprimé.

L'air passe ensuite dans des réservoirs (11 bouteilles formant un réservoir de 85 litres). Le compresseur se met en route automatiquement dès que la pression tombe en dessous de 700 kg et s'arrête quand elle atteint 770 kg.

2) *Les tuyauteries.* — A partir du compresseur, dans les bouveaux et les voies de fond, sont installées des tuyauteries en acier de 6 m de longueur, d'un diamètre extérieur de 25 mm et intérieur de 16 mm. En taille, on utilise des tuyauteries en cuivre souple d'un diamètre extérieur de 9,5 mm et intérieur de 4,44 mm. Elles sont en éléments de 17 m et peuvent être enroulées et tordues. La jonction entre la tuyauterie de taille et le tube de tir est réalisée par un flexible à triple armature d'acier, de 7,50 m de longueur.

3) *Les vannes.* — Diverses vannes sont installées sur les tuyauteries en acier pour permettre d'isoler à n'importe quel moment une partie du réseau.

Une vanne de tir à soupape assure la liaison entre le réseau et le tube. Sur cette vanne est monté un robinet de vidange.

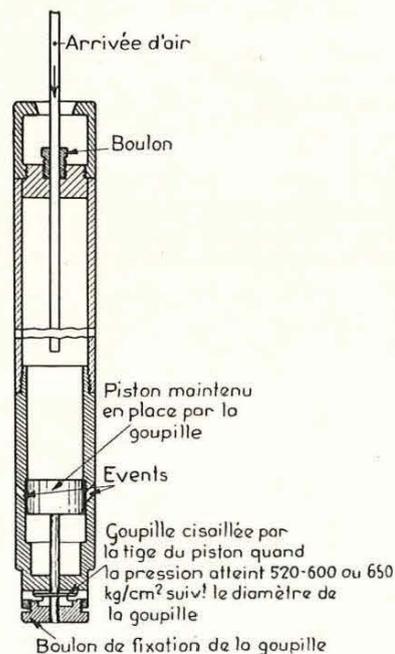


Fig. 5. — Schéma du tube de tir (tir à l'air comprimé — Procédé Armstrong).

4) *Le tube de tir* (Fig. 5). — Il comprend un piston, mobile dans un cylindre, retenu par une goupille de diamètre variable. Quand la pression dans le cylindre atteint une valeur suffisante, la goupille est cisailée, le piston se déplace et découvre des lumières par où s'échappe l'air sous pression. Quand la pression est tombée en dessous de 14 kg, un ressort ramène le piston à sa position primitive. En faisant varier le diamètre de la goupille, on peut faire varier la pression d'éclatement.

Le tube a un diamètre de 63 mm et une longueur variable suivant la profondeur de la havée et la dureté du charbon. Pour une profondeur de 1,80 m, on emploie généralement un tube de 2,40 m.

Le mode opératoire est très simple : des trous de 70 mm de diamètre sont forés à la distance voulue au moyen d'une perforatrice Meudon ordinaire, d'une couronne et d'un fleuret spéciaux.

Le préposé ou tireur fixe la goupille sur le tube, place le tube dans le trou, revient au poste de tir et ouvre la vanne de tir. Il met ainsi le tube en liaison avec le réseau. Dès que la pression dans le tube a atteint la valeur fixée par le diamètre de la goupille, le coup part. Le tireur ferme la vanne pour éviter que l'air de la tuyauterie ne s'échappe par le tube ouvert. Aussitôt après, il ouvre le bouchon de vidange pour ramener le tube à la pression atmosphérique.

On voit immédiatement que seul le tir coup par coup est possible. Si l'on veut tirer deux tubes ensemble, l'un d'eux partira toujours une fraction de seconde avant l'autre, ce qui créera une fuite empêchant la pression de monter suffisamment haut pour faire partir le deuxième. Le cycle total d'un tir est inférieur à 5 minutes.

Le temps nécessaire au compresseur pour remonter la pression est de 2 à 3 minutes, suivant le volume du tube. Deux hommes peuvent donc tirer dans le même chantier ou des chantiers différents sans se gêner.

Les tubes et les vannes de tir doivent être graissés, nettoyés et régulièrement remontés au jour pour révision complète.

En pratique, dans l'application décrite par M. Bouvier, on tire jusqu'à 100 coups en un poste, ce qui correspond à un abatage de 700 à 800 t.

Dans chaque taille il y a un tube en service et un en réserve, les ratés par non fonctionnement du tube étant relativement fréquents. On constate qu'en moyenne un coup d'Armstrong équivaut à 3 coups chargés de 200 g d'explosif grisou-dynamite couche I (GDCl).

ABATTEUSE-CHARGEUSE A NORTH GAWBER (3)

L'abatteuse-chargeuse en service à la mine North Gawber (Area n° 6 - North Eastern Division) est constituée par la juxtaposition d'une haveuse « Mavor and Coulson » à bras courbe et d'une

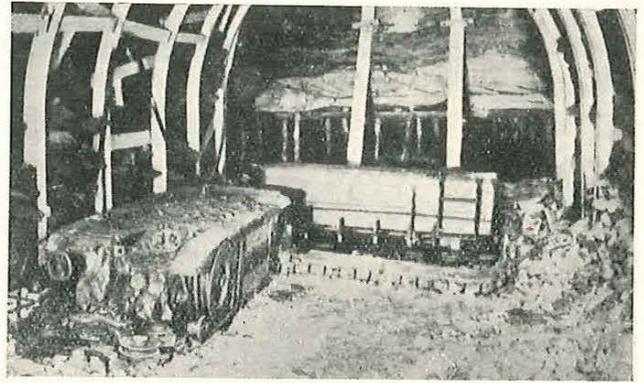


Fig. 6. — Abatteuse-chargeuse à North Gawber.
Combinaison d'une haveuse « Mavor and Coulson »
et d'une chargeuse Huwood
(Les deux machines sont assemblées dans la galerie en tête de taille).

chargeuse Huwood dont les palettes de chargement ont été modifiées (Fig. 6). Le transport en taille est assuré par un convoyeur à courroie à brin inférieur porteur. La haveuse est équipée d'un bras courbe « Austin Hoy » de 1,35 m de longueur, avec une partie verticale de 62,5 cm de hauteur. La chargeuse est reliée à la haveuse par une tôle fixée par charnières aux deux plaques d'assise. Cette liaison articulée permet à l'ensemble de franchir plus aisément les ondulations du mur (Fig. 7).

Pour que les deux machines restent perpendiculaires l'une à l'autre, un fer plat posé diagonalement relie les deux plaques d'assise (Fig. 7).

Pour éviter le minage et cependant assurer un débitage suffisant de la veine, les palettes de la chargeuse Huwood ordinaire ont été modifiées. La palette extrême est prolongée par une pièce amovible portant deux doigts en acier, taillés en dents de scie. Ces doigts ont 57 cm de hauteur.

L'avant-dernière palette porte également un doigt de même forme, mais qui n'a que 48 cm de hauteur. Les palettes antérieures sont identiques à celles d'une chargeuse ordinaire. Cependant, quand on inverse le sens de chargement, on peut fixer les doigts aux palettes antérieures.

Le mouvement de va-et-vient des palettes facilite le sciage du bloc déjà découpé sur deux faces par la haveuse (Fig. 8).

La machine opère dans une couche de 0,90 m d'épaisseur avec toit solide et mur très dur. La taille a 120 m de longueur. La machine opère sur 110 m, les 5 mètres aux deux extrémités servent de niches pour le garage et le retournement de la machine.

La production journalière du chantier s'élève à 175 tonnes pour un personnel de 26 hommes en taille, ce qui donne un rendement de 6,75 tonnes contre 5,1 avant la mise en service de la machine. D'après les techniciens, cette machine peut être utilisée efficacement dans des couches de 0,75 à 1,20 m d'ouverture et elle peut achever en un poste l'abatage et le chargement du charbon dans une taille de 150 m de longueur.

(3) Extrait de « Colliery Engineering », octobre 1952, pp. 424-426.

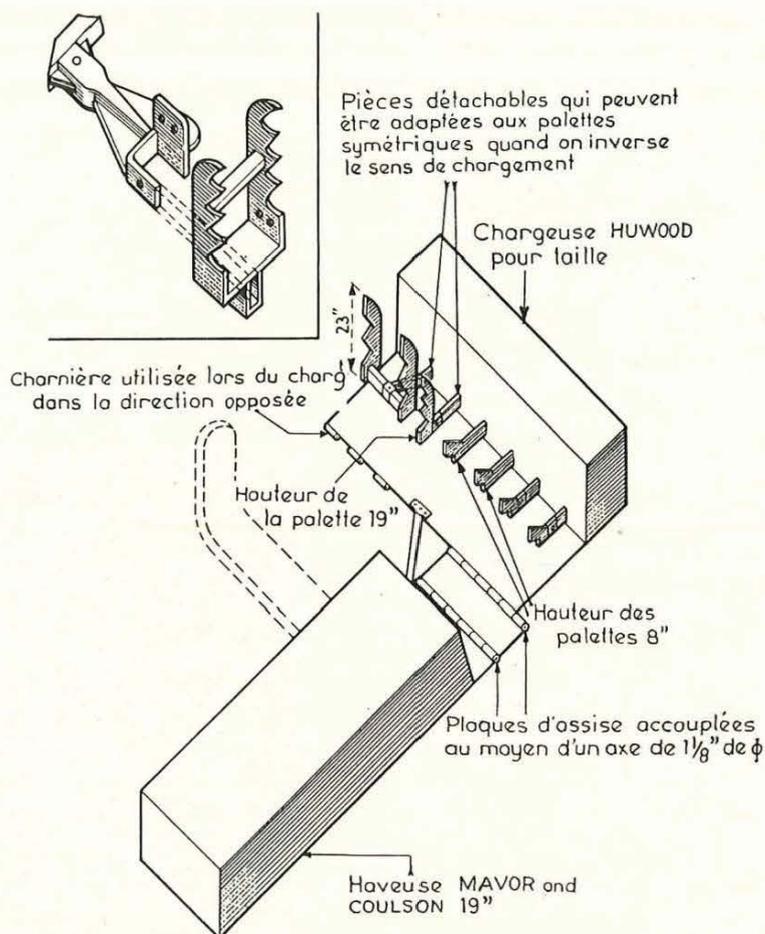


Fig. 7. — Schéma d'ensemble donnant les détails de l'assemblage et les modifications apportées aux palettes d'une chargeuse ordinaire Huwood.

ABATTEUSE CONTINUE TELECOMMANDEE (4)

Pour exploiter le charbon mis à jour dans une découverte, lorsque le recouvrement devient trop important, on a imaginé en Amérique de forer dans la couche des trous presque jointifs d'un diamètre légèrement inférieur à la puissance de la couche. On se sert à cet effet de tarières géantes capables de creuser le charbon jusqu'à une profondeur de 50 à 60 m à partir du front de la découverte.

Pour augmenter ce rayon d'action, la « Carbide and Carbon Chemicals Co » a créé une abatteuse continue, télécommandée à partir de la surface, qui pénètre elle-même dans les trous qu'elle creuse, entraînant à sa suite un train de convoyeurs à bande montés sur roues.

Comme le Colmol de Jeffrey et le mineur continu du BCR, cette machine comporte une tête d'abattage portant quatre rotors juxtaposés horizontalement et perpendiculaires au front de charbon, et une chaîne à raclettes collectant le charbon abattu et le rejetant vers l'arrière (Fig. 9). L'ensemble est automoteur et monté sur chenilles. Chaque rotor

porte trois bras de rayons différents, garnis de tailants en carbure de tungstène, et un fleuret central disloquant le charbon découpé par les bras.

Les cercles forés dans le charbon par les quatre rotors se recouvrent partiellement, et les triangles restant entre les cercles, au toit et au mur de la couche, sont raclés par des pelles de bull-dozer placées à la partie supérieure et à la partie inférieure de la tête. L'ensemble découpe une ouverture



Fig. 8. — Les palettes en action dans le charbon.

(4) Extrait de « Coal Age », décembre 1952, pp. 73-78. - « Mining Congress Journal », novembre 1952, pp. 60-63. - « Mechanization », novembre 1952, pp. 139-141.

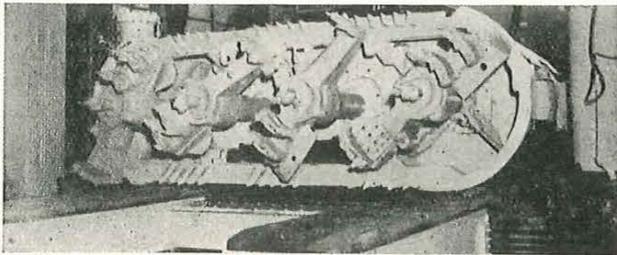


Fig. 9. — Abatteuse continue télécommandée de la « Carbide and Carbon Chemicals Co ».

de 3 m de largeur et 1 m de hauteur dans la couche dont la puissance varie entre 1,20 m et 1,40 m. Après avoir fait une première passe le long du toit, on en fait ordinairement une seconde, à plus grande vitesse, pour ramasser la planche de 20 à 40 cm de charbon laissée sur le mur.

Des pales, solidaires des deux rotors extérieurs, ramènent vers le centre de la machine le charbon tombé derrière la tête d'abatage. Ce charbon est repris par la chaîne à raclettes et entraîné vers l'arrière. L'espace libre au-dessus de la chaîne limite à 10 cm environ la grosseur des fragments évacués. Les fines inférieures à 6 mm forment environ 40 % de la production.

Le convoyeur d'évacuation consiste en éléments de 9 m portés à l'arrière par deux roues munies de pneus et accrochés à l'avant à l'élément précédent ou à l'abatteuse elle-même. Chaque élément porte une petite bande transporteuse. Ces éléments sont amenés à l'orifice du trou par une grue et sont ajoutés au convoyeur à mesure que le trou s'approfondit.

L'exploitation consiste à creuser des trous parallèles à partir du front de la découverte, en laissant des piliers de 90 cm entre les trous. Lorsque le front s'incurve, on creuse plusieurs trous en éventail à partir d'un point, ou des trous convergents de longueurs variables. On obtient ainsi un taux de défrètement de 65 % environ pour la bande de charbon située le long de la découverte dans le rayon d'action de la machine.

On réalise actuellement des trous d'une profondeur de 210 m. Cette profondeur est limitée par le nombre d'éléments de convoyeur disponibles, mais on espère pouvoir atteindre facilement 300 m, et éventuellement 450 m.

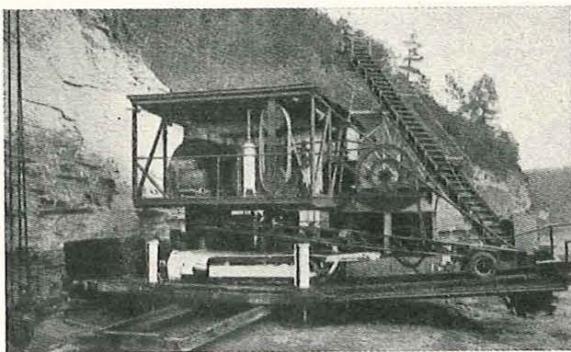


Fig. 10. — Rampe de lancement de la machine.

Une « rampe de lancement » mobile facilite la mise en station de la machine, l'amorçage des trous, le montage des éléments de convoyeur, et l'évacuation du charbon. Elle se ripe elle-même jusqu'à l'emplacement du trou à creuser. L'abatteuse est entièrement télécommandée à partir de cette rampe de lancement qui porte de plus le groupe moteur-générateur alimentant les moteurs en courant continu et déroule automatiquement les câbles d'alimentation (Fig. 10).

Le personnel ne pénètre pas dans les trous qui restent sans soutènement. La hauteur et l'inclinaison de la tête d'abatage sont commandées à distance au moyen de vérins hydrauliques, et l'orientation de la machine peut être modifiée grâce à des

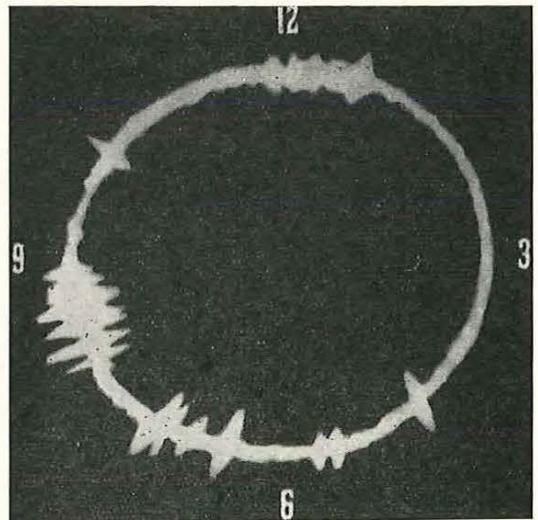


Fig. 11. — Cercle lumineux projeté sur l'écran d'un oscillographe dans la cabine de commande.

sabots latéraux, actionnés hydrauliquement, qui prennent appui sur les parois.

Le problème du téléguidage de la machine dans la couche de charbon a été résolu de la manière suivante. Un spot lumineux décrit un cercle sur l'écran d'un oscillographe dans la cabine de commande, en synchronisme avec le mouvement de chacun des rotors extérieurs (Fig. 11). Un « stratascope » mesure la force exercée sur un des taillants du rotor correspondant, ce qui donne une indication sur la résistance du matériau foré (Fig. 12). Les variations de résistance se traduisent par une déviation radiale du spot. Il est ainsi possible de se rendre compte si la machine pénètre dans le toit ou dans le mur, ou de repérer la position d'une intercalation stérile par rapport à la section creusée.

Pour assurer le parallélisme des trous, on a adopté un procédé discontinu. A chaque arrêt de la machine, par exemple pour rallonger le convoyeur, une petite foreuse montée transversalement à l'arrière de l'abatteuse attaque le pilier de charbon séparant le trou en creusement du trou précédent, et s'arrête automatiquement quand elle perce au vide. La longueur forée est signalée automatiquement au poste de commande et permet d'effectuer les corrections nécessaires.

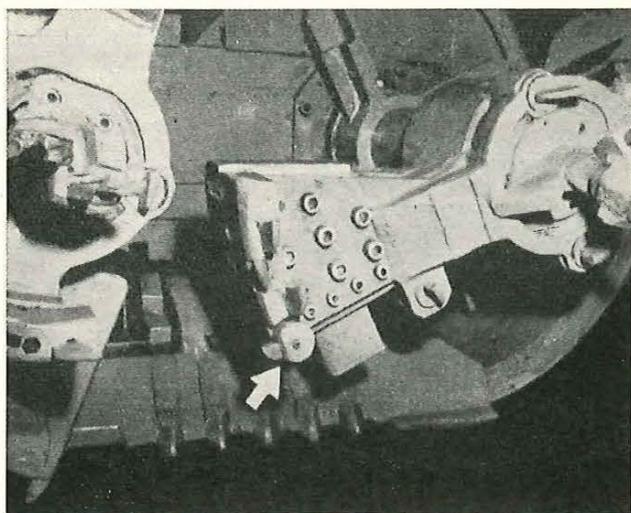


Fig. 12. — La flèche indique le stratoscope fixé à l'un des taillants d'un rotor extérieur.

La machine sort du trou par ses propres moyens. Pour faciliter ce mouvement, on fait descendre de 10 cm environ la pelle de bull-dozer du dessus. Si des chutes de charbon encombrant la section, il est possible d'aider la machine en exerçant une traction sur le train de convoyeurs.

Bien entendu, une chute de toit ou une obstruction importante rendraient une intervention manuelle nécessaire, mais le cas ne s'est pas présenté après deux années de fonctionnement pendant lesquelles 150.000 tonnes ont été produites.

La machine, y compris le convoyeur d'évacuation (quand il atteint la longueur maximum de 200 m) et ceux de la recette mobile consomment environ 200 kW. La tête d'abatage est équipée de deux moteurs de 60 CV, tournant à 60 t/min. Elle progresse en moyenne de 40 à 50 cm par minute environ, mais on peut atteindre 75 cm. La production est de 4 tonnes par mètre d'avancement. On a réalisé 1,7 tonne par minute, 567 tonnes par poste, 1.240 tonnes par jour (de 24 heures) et 6.000 tonnes (par semaine de 7 jours). Il faut une équipe de quatre hommes pour assurer le fonctionnement de la machine : un opérateur à la télécommande, un machiniste à la grue, un chauffeur de camion pour l'évacuation du charbon et un chef de poste. Il faut donc 16 hommes (4 équipes) pour réaliser une production continue sur les sept jours de la semaine. Le personnel total de l'exploitation atteint 37 hommes, y compris le personnel d'entretien (électricien, mécanicien, soudeurs), la préparation du front (bull-dozer, boutefeu, excavatrice) et la surveillance.

ETANÇONS DYNAMOMETRIQUES DOWTY (5)

Dans le but de mesurer les charges supportées par les étançons et leur pénétration dans le mur, la firme Dowty peut équiper des étançons ordinaires

(5) Extrait de « Colliery Engineering », juillet 1952, pp. 276-285.

d'un manomètre. Cet équipement est complété par une échelle graduée avec repère pour mesurer en même temps le coulisement de l'étauçon (Fig. 13). Ce dispositif de mesure des charges a le grand avantage de ne pas modifier les conditions de soutènement. La plupart des boîtes dynamométriques couramment employées sont beaucoup plus larges que le pied des étançons ordinaires, ce qui modifie considérablement l'appui offert par le mur aux étançons.

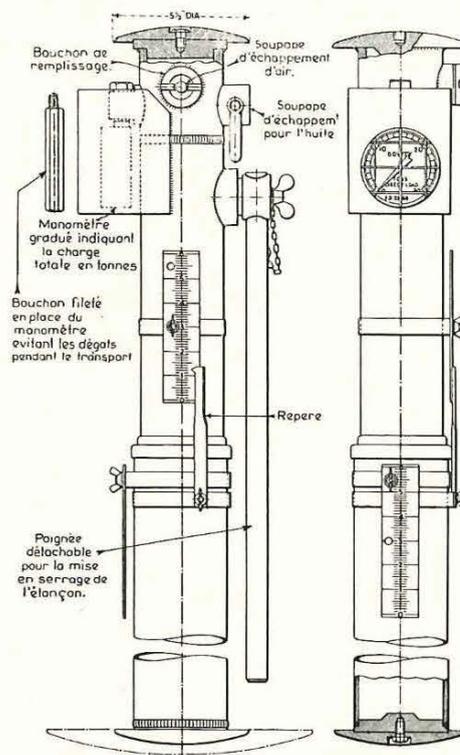


Fig. 13. — Etauçon dynamométrique Dowty.

Dans une même taille, on a posé des étançons dynamométriques Dowty sur des plaques d'assise de section variée et on a obtenu les courbes suivantes

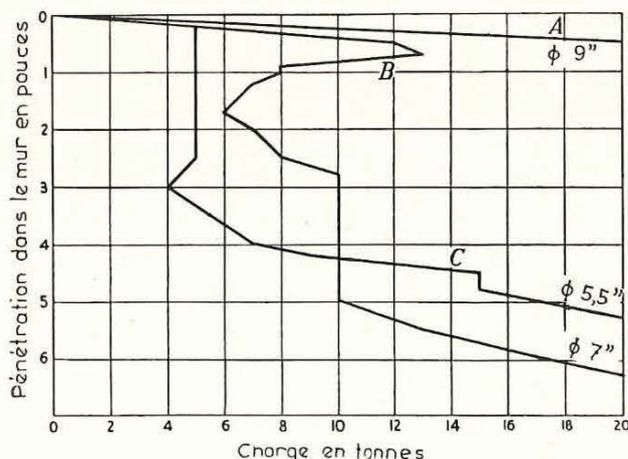


Fig. 14. — Courbes de pénétration des étançons dans le mur de la couche en fonction de la charge
 A pour un plateau de base de 22,5 cm
 B pour un plateau de base de 17,5 cm
 C pour un plateau de base de 13,5 cm de diamètre

tes. Avec un plateau de 22,5 cm de diamètre, l'étau se charge régulièrement jusqu'à 20 tonnes et au delà. Sa pénétration dans le mur est faible, lente et progressive (courbe A) (Fig. 14).

Avec un plateau de 17,5 cm de diamètre, la charge monte d'abord régulièrement jusqu'à 13 tonnes. Sous cette charge, l'étau poinçonne le mur et la charge qu'il supporte tombe à 6 tonnes. La charge ne remonte que faiblement pour une forte pénétration dans le mur, qui atteint 12,5 cm. Ce n'est qu'à cette profondeur que l'étau trouve une nouvelle assise suffisamment résistante et que la charge supportée remonte régulièrement jusqu'à 20 tonnes. La pénétration totale dans le mur est alors de 15,5 cm. Le même essai de mise en charge dans la même taille, repris avec un plateau de 13,5 cm de diamètre, montre que l'étau poinçonne le mur sous une charge de 5 tonnes. La pénétration est rapide et ce n'est qu'à 10 cm de profondeur qu'il trouve une nouvelle assise suffisamment résistante. La charge augmente régulièrement jusqu'à 20 tonnes.

Ces essais montrent l'importance capitale que la nature du mur joue dans la tenue du toit. Il semble qu'une fois que la résistance superficielle d'un banc est dépassée et que ce banc est poinçonné, la pénétration dans le mur continue sous une charge beaucoup plus faible jusqu'au moment où le pied de l'étau rencontre un banc plus dur qui peut à nouveau servir de fondation. Les décharges successives des étaux et les pointes observées fréquemment sur les diagrammes des charges supportées par les étaux semblent bien correspondre à des poinçonnages saccadés du mur. Jusqu'à présent, les essais effectués avec les étaux couramment employés ont montré qu'il y avait presque toujours poinçonnage du mur sous une charge inférieure à 20 tonnes. Les dimensions de la base des étaux essayés sont du même ordre de grandeur que celles des étaux métalliques en service dans les mines

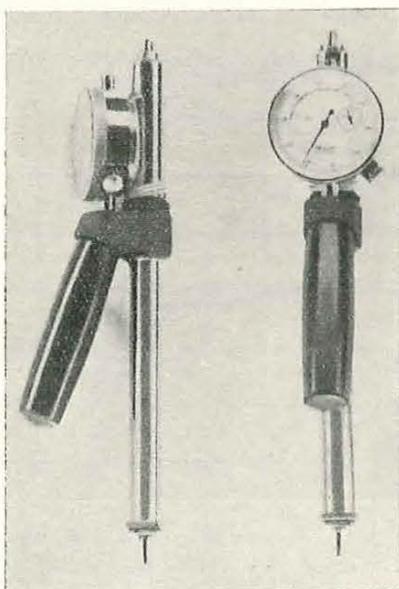


Fig. 15. — Comparateur micrométrique pour mesurer la charge sur les étaux.

belges : 12 × 12 cm ou 15 × 15 cm. Un poinçonnage sous une charge de 20 tonnes correspond à une résistance du schiste de mur de 90 à 140 kg/cm².

Pour avoir une idée plus ou moins exacte de la façon dont les charges sont réparties le long d'un front de taille, il y a lieu de faire un grand nombre de mesures.

Pour ne pas devoir utiliser un grand nombre d'étau dynamométriques, on utilise un comparateur micrométrique (Fig. 15).

Des repères sont soudés à environ 25 cm l'un de l'autre sur le fût d'étau ordinaires. Tous ces intervalles sont tarés avant la mise en charge et soigneusement notés. Par suite de l'application de la charge, la distance entre les repères diminue et on peut mesurer au micromètre des différences de longueur de l'ordre de 1/10.000 de pouce.

La lecture à l'instrument permet d'obtenir immédiatement une valeur approchée de la charge par application de la formule :

$$R = \frac{W \times L}{A \times E}$$

- E = Module d'élasticité de l'acier = 30 × 10⁶ (appr.) livres par pouce carré;
 W = Charge en livre;
 L = Distance entre repères en pouce;
 A = Section de l'étau en pouce carré;
 R = Raccourcissement en pouce.

En conclusion, l'auteur insiste sur les points suivants :

1) En général, l'épaisseur du bas-toit d'une taille varie entre 5 et 7 mètres. La charge due à ce bas-toit est en partie supportée par le soutènement de la taille et en partie par le massif de charbon ferme et les remblais. Si le soutènement doit s'opposer à l'affaissement du haut-toit, il peut en résulter de fortes charges;

2) Pour assurer un bon contrôle du toit, il est indispensable que tous les étaux soient également chargés;

3) Quand le mur est dur et la charge sur les étaux excessive, les étaux endommagent le toit qui peut alors devenir difficile à tenir;

4) Si le soutènement ne doit pas supporter le haut-toit, des étaux de 20 tonnes sont suffisants pour supporter le bas-toit et empêcher les décollements de bancs;

5) Le mur joue un rôle capital dans les charges portées par les étaux. Le poinçonnage du mur doit être contrôlé efficacement; s'il est excessif, la charge par étaux est faible et il y a lieu, soit d'employer des semelles ou des étaux à large pied, soit d'augmenter le nombre d'étaux; si la pénétration est trop faible, la charge sur l'étau peut devenir excessive et on réduira la section de base de l'étau ou l'on augmentera l'élasticité en intercalant des semelles en bois;

6) Pour éviter des charges excessives sur le soutènement, il faut un bon remblai (ou un bon foudroyage) et poser le soutènement aussitôt que possible.

LA SCIE SISKOL SCIE MECANIQUE POUR LE FOND (6)

La Société des machines Siskol construit actuellement une scie à commande mécanisée, destinée à découper sur place toutes espèces de pièces métalliques, cadres, bèles et étançons trop détériorés pour être redressés et dont les déformations occasionnent des difficultés de transport et de remonte à la surface (Fig. 16).

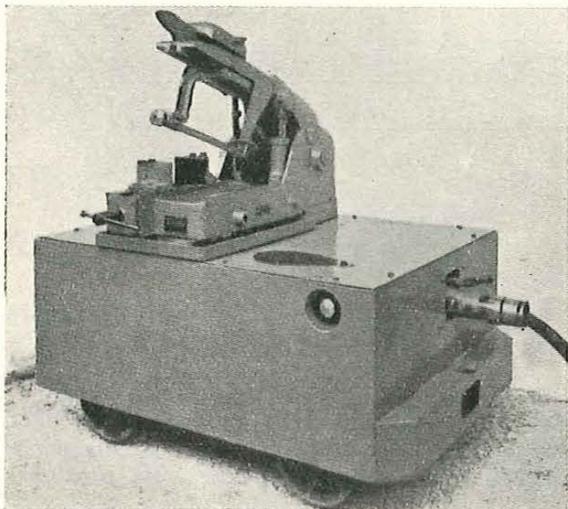


Fig. 16. — Scie Siskol

pour scier au fond les pièces de soutènement métallique tordues et qui occasionnent des difficultés de transport dans les puits.

La scie est équipée d'un moteur de 5 CV anti-déflagrant. Pour éviter l'échauffement par le frottement, on utilise une transmission par chaîne entre le moteur et la scie et, pour éviter la surcharge, la transmission comporte un embrayage à cliquet calé par ressort et monté sur l'arbre du moteur.

Le danger d'étincelle ou d'échauffement par le choc des dents de la scie est combattu par l'irrigation avec un liquide réfrigérant émis par un bec inamovible. Le liquide est contenu dans un réservoir et doit toujours dépasser un niveau minimum fixé pour que l'interrupteur puisse démarrer le moteur.

Le mécanisme de commande et les sécurités sont enfermés dans le carter sur lequel la scie est montée; ils sont cependant aisément accessibles par enlèvement d'un couvercle. Le réservoir peut être rempli en quelques secondes.

Le châssis de la scie est rigide et coulisse dans des guides prismatiques pour assurer une coupe bien d'équerre. Le retrait fait démarrer la coupe et la lame est relevée par pression hydraulique lorsque le support de scie est revenu en avant, en vue d'éviter l'usure de la lame. La pression est réglée par un contrepois ajustable sur le porte-scie. L'ensemble peut circuler sur rails et peut être amené au lieu d'utilisation.

(6) Extrait de « Colliery Guardian », 11 décembre 1952, p. 735. - « Iron and Coal T.R. », 9 janvier 1953, p. 83. - « Colliery Engineering », janvier 1953, p. 38. - « The Siskol Sawmaster ».

CONVOYEUR A RACLETTES LEGER ET FACILEMENT DEPLAÇABLE (7)

Au Charbonnage de Jewell Valley (Virginia), on utilise actuellement, dans les larges traçages, un convoyeur auxiliaire léger à raclettes, qui peut être sectionné rapidement en plusieurs tronçons et déplacé facilement sans devoir enlever plus de deux étançons. La couche a une ouverture variable comprise entre 0,60 m et 1,20 m. Le toit est généralement mauvais, onduleux et coupé par des cassures. Il comprend des lits de schiste et de grès; les bancs fragiles forment un faux toit de 0 m à 0,50 m d'épaisseur, qui tend à tomber avec le charbon et qui exige un boisage plus serré que d'habitude.

Le convoyeur peut être raccourci ou entièrement déplacé en un minimum de temps. A cet effet, on dispose de distance en distance, dans l'installation, des demi-bacs montés sur un rouleau de 10 cm de diamètre articulé sur un pivot central vertical (Fig. 17). La tête motrice repose également sur trois rouleaux à pivot vertical de sorte qu'elle peut se mouvoir comme on le désire en tout sens. Les demi-bacs sont aménagés à l'atelier à partir d'éléments ordinaires de convoyeurs à raclettes à chaîne guidée. On coupe ces bacs en deux morceaux de 0,75 m de longueur, qui sont alors coupés longitudinalement sur chacune des parois latérales comme le montre la figure 18. Les deux parties sont ensuite assemblées par des charnières. On soude une tôle de base

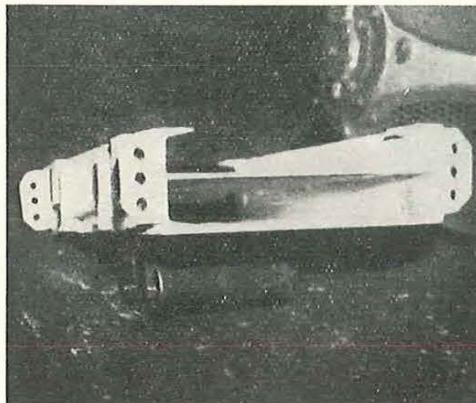


Fig. 17. — Bac monté sur rouleau pour faciliter le déplacement.

sous laquelle on fixe le pivot du rouleau support (Fig. 18). Ce bac à charnière simplifie l'enlèvement des deux brins de la chaîne, qui se fait comme suit :

- 1) on donne du mou au brin supérieur en tirant sur les chaînes à l'aide d'un outil spécial, muni de deux crochets;
- 2) on découple le brin supérieur;
- 3) on soulève la tôle de glissement en faisant pivoter la moitié supérieure du bac autour de la charnière (Fig. 19);
- 4) on donne du mou au brin inférieur et on découple les deux chaînes. On peut alors aisément enlever un ou plusieurs bacs et raccourcir la chaîne.

(7) Extrait de « Coal Age », octobre 1952, pp. 76-78.

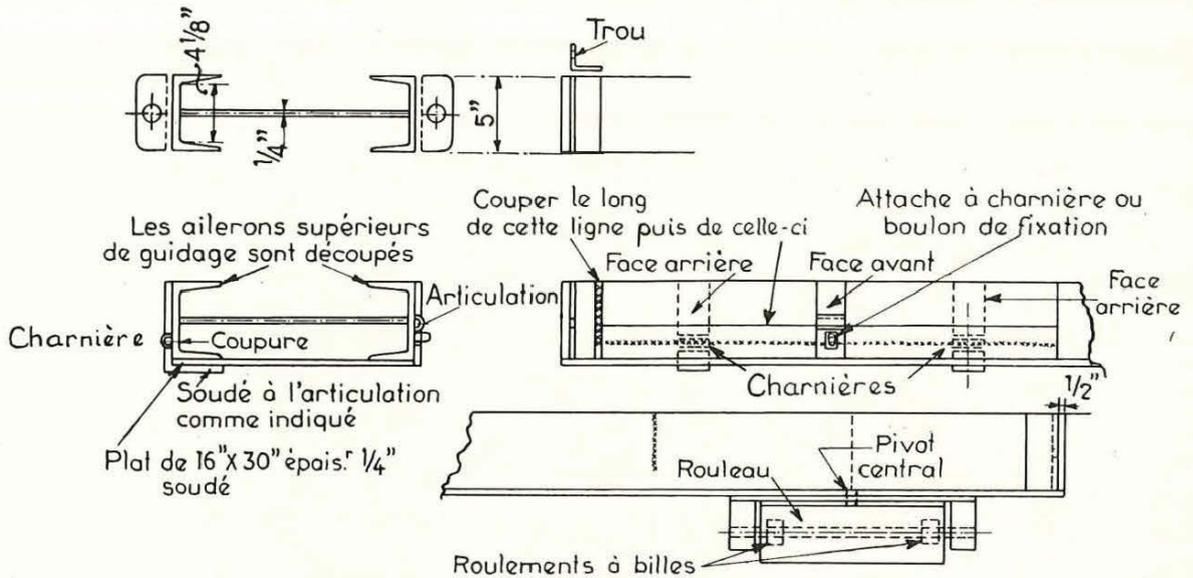


Fig. 18. — Découpage d'un bac ordinaire de raquette à chaînes guidées.

S'il faut déplacer l'ensemble du convoyeur, on le décompose en éléments courts montés sur rouleaux; on peut alors les glisser aisément d'une havée dans l'autre sans enlever plus de deux étançons.

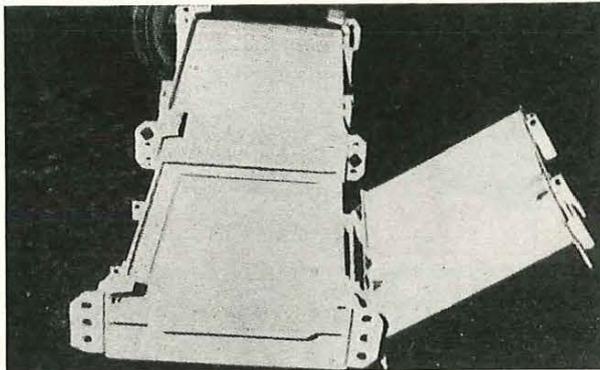


Fig. 19. — La tôle de glissement est soulevée et pivote autour de la charnière aménagée.

n'est plus nécessaire de surveiller, de corriger la position du bras. Les opérations d'allongement du convoyeur sont moins fréquentes. On peut réaliser

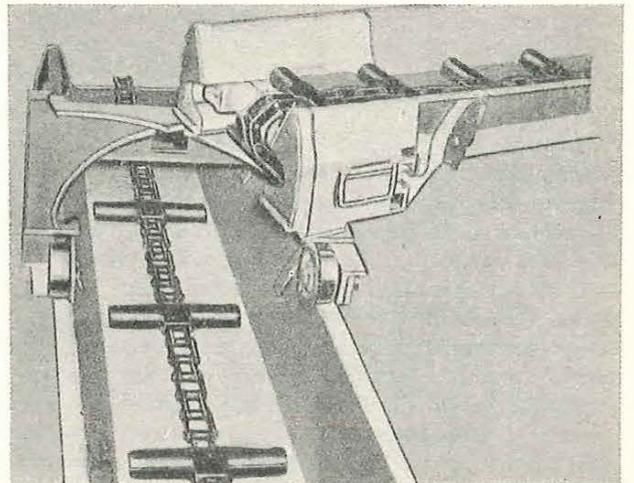


Fig. 20. — Convoyeur Piggyback.

La liaison entre le convoyeur mobile et le convoyeur fixe est réalisée par un chariot qui roule sur les bords du couloir fixe.

CONVOYEUR PIGGYBACK (8)

C'est un convoyeur à raclettes, qui relie une chargeuse au convoyeur de chantier. Une extrémité est suspendue au bras de chargement de la machine avec possibilité de pivoter de 180°. L'autre extrémité prend appui sur un chariot qui roule sur les bords du couloir fixe et peut également décrire une demi-circonférence (Fig. 20). Le pivot en fourchette « wishbone » assure le déversement régulier du charbon quel que soit l'angle des deux convoyeurs. Ce pont articulé augmente le rayon d'action de la chargeuse et, grâce au mouvement télescopique, facilite la circulation de la machine (Fig. 21). Il

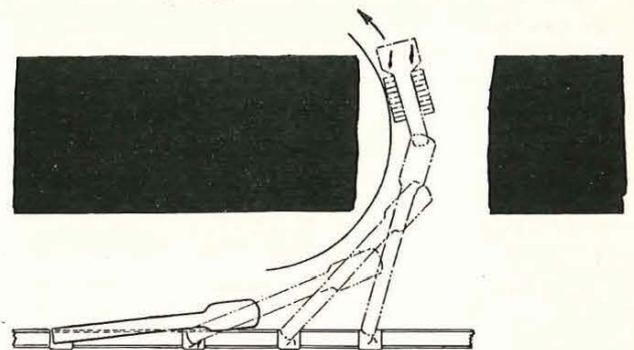


Fig. 21. — Schéma montrant les positions successives du « Piggyback » en fonction du déplacement de l'abat-teuse-chargeuse.

(8) Extrait de Note technique 11/51 des Charbonnages de France. - « Exposition du matériel de mines de Cleveland 1951 », par M. Car.

un avancement de 15 mètres sans allonger la ligne de couloirs. Il en résulte une meilleure utilisation de la chargeuse. Ainsi équipées, des chargeuses en service sont utilisées en moyenne 57 % du temps de présence au chantier, ce qui représente une nette amélioration.

L'adaptation est simple; le bras de la chargeuse est raccourci et le mouvement de rotation horizontale supprimé. Le dispositif est applicable aux abat-teuses chargeuses américaines.

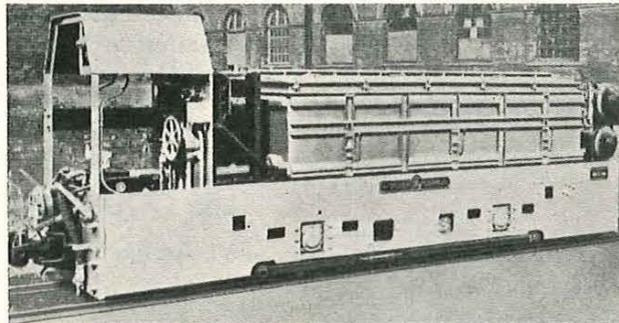


Fig. 22. — Locomotive à accumulateurs de la firme « The English Electric Co ».

LOCOMOTIVE ANTIDÉFLAGRANTE A ACCUMULATEURS (9)

La « English Electric Company » met sur le marché une locomotive à accumulateurs, qui est agréée en Grande-Bretagne. La batterie a une capacité de 420 ampères/heure; elle est contenue dans un ou deux réservoirs abondamment ventilés. Pour remplacer le réservoir unique, on le fait glisser sur le côté sur des rouleaux, tandis que les réservoirs jumeaux peuvent être soulevés indépendamment. La commande s'effectue par des contacteurs électromagnétiques. Il y a une ou deux cabines de commande au choix. Les deux moteurs de 32 CV sont portés par les axes, mais ne sont pas placés entre les roues, ce qui laisse plus de liberté dans leur dimensionnement et permet de réduire le diamètre des roues. La transmission est à double réduction (Fig. 22).

La loco est équipée de freins Westinghouse à air comprimé. Elle pèse 12 tonnes (13 tonnes avec deux cabines) et développe une puissance unihoraire de 64 CV avec une vitesse de 12 km/h et un effort au crochet de 1.400 kg. La vitesse maximum de 29 km/h peut être réalisée avec des trains de personnel de dix wagons (240 personnes) et l'effort au crochet maximum peut atteindre 3 tonnes. Il est possible d'accoupler deux locomotives et d'obtenir un ensemble de 24 tonnes à commande unique.

(9) Extrait de « Colliery Guardian », 31 juillet 1952, pp. 127-129.

EMBRAYAGE PNEUMATIQUE « AIRFLEX » (10)

Cet embrayage consiste en un tore de caoutchouc de section aplatie, placé entre deux jantes concentriques, solidaires respectivement de l'axe moteur et de l'axe entraîné. Le tore de caoutchouc est fixé par vulcanisation à l'une des deux jantes. Sur son autre face, il porte des garnitures de frottement. Lorsqu'on envoie de l'air comprimé dans le tore, il se gonfle, les garnitures s'appliquent sur la seconde

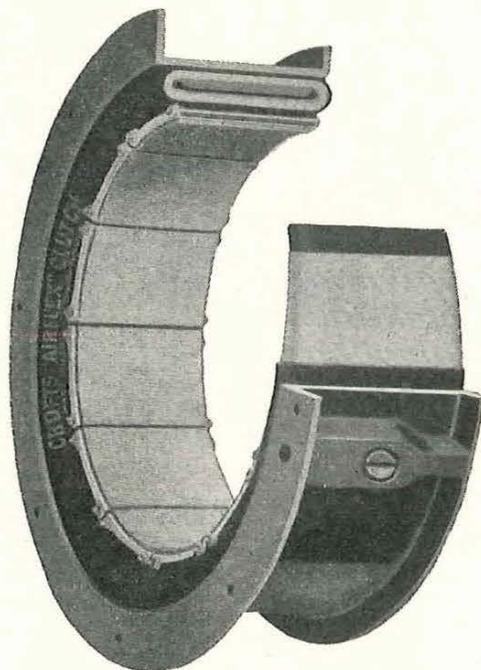


Fig. 23. — Embrayage pneumatique « Airflex ».

jante et les deux axes se trouvent solidarisés par l'intermédiaire du caoutchouc qui conserve une

(10) Extrait de « Mining Electrical and Mechanical Engineer », décembre 1952, pp. 189-197.

certaine élasticité à l'accouplement. Le débrayage a lieu immédiatement par mise à l'air libre de la chambre à air (Fig. 23).

Cet embrayage présente de nombreux avantages.

L'encombrement axial est réduit par la suppression du manchon coulissant des embrayages mécaniques. Il est possible de démonter l'embrayage sans déplacer les deux axes qu'il réunit.

La force d'entraînement est répartie uniformément sur toute la circonférence. Elle ne dépend pas du jeu des parties mécaniques, mais uniquement de la pression d'air comprimé. L'embrayage peut se faire aussi progressivement que l'on veut en réglant l'admission de l'air comprimé et l'accouplement peut servir de limiteur de couple. L'usure de la garniture est rattrapée automatiquement par le gonflement de la chambre à air. L'accouplement est peu sensible aux défauts d'alignement des axes à accoupler.

Les embrayages « Airflex » réalisés actuellement couvrent une gamme étendue de tailles (jusqu'à 1,50 m de diamètre) et d'applications (matériel de forage, excavatrices, presses, navires, treuils, grues, etc.). Ils sont utilisables quelle que soit la vitesse et transmettent des couples jusqu'à 12.000 kg/m. Ils servent couramment pour des puissances de l'ordre de 1.000 CV et supportent bien les manœuvres répétées à haute fréquence.

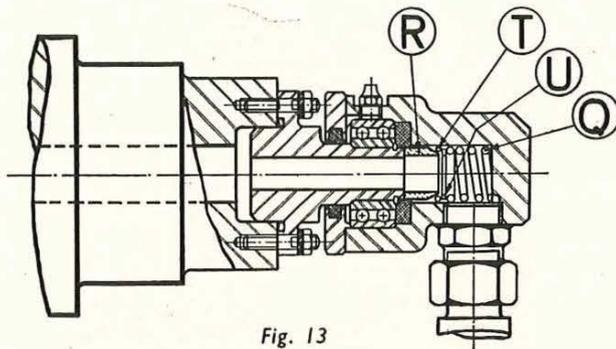


Fig. 13

Fig. 24. — Dispositif pour amener l'air comprimé à l'embrayage.

L'alimentation de la chambre à air en air comprimé pose un problème délicat, car il faut néces-

sairement faire passer l'air comprimé d'une source fixe à l'embrayage en rotation. Ce problème a été résolu comme l'indique la figure 24. L'air est amené par un trou foré dans l'axe solidaire de l'embrayage (normalement l'axe entraîné). Une douille fixe est montée par l'intermédiaire d'un roulement à billes sur une pièce en acier trempé prolongeant l'axe en mouvement. L'étanchéité est assurée par une buse-lure en carbone R qu'un ressort Q presse contre la pièce en rotation par l'intermédiaire d'une rondelle U et d'un joint T.

Là où il n'y a pas d'air comprimé, il faut prévoir un petit compresseur électrique. Un compresseur de 120 litres/minute est largement suffisant pour les plus grands accouplements. Il peut être équipé d'un dispositif de mise en marche automatique, assurant le maintien de la pression à une valeur déterminée.

LES COUPLEURS A POUVRE D'ACIER

A) Accouplement Pulvis (11).

L'accouplement Pulvis constitue une transmission souple, robuste et sûre entre le moteur en court-circuit qu'il protège, d'une part, et les diverses machines employées en exploitation souterraine des mines d'autre part.

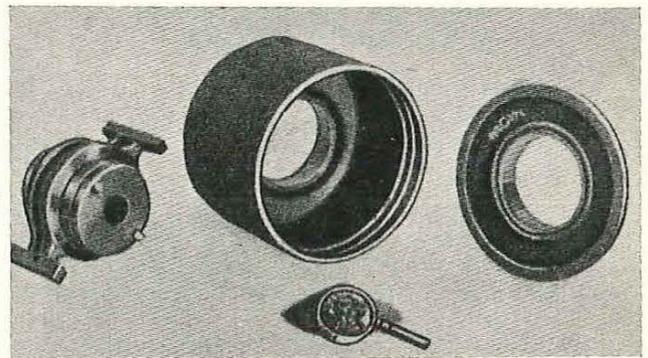


Fig. 25. — Pièces constituant l'accouplement « Pulvis ».

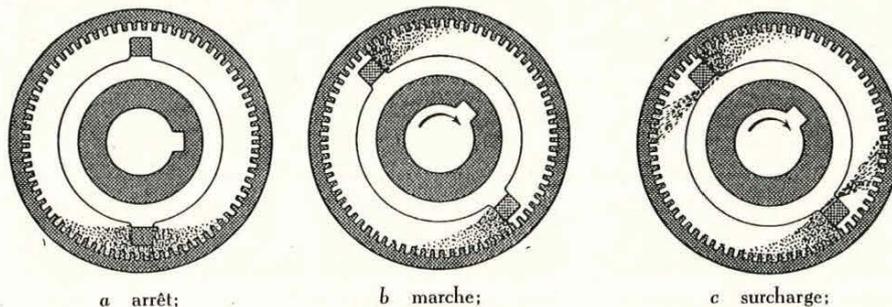


Fig. 26. — Représentation schématique de l'accouplement Pulvis

(11) Extrait de « Schlägel und Eisen », 1950, mars, pp. 35-38.

Il se compose essentiellement de trois parties, une roue à deux ailettes, une boîte ou enveloppe à deux couvercles, une certaine quantité de poudre d'acier graphitée et calibrée (Fig. 25). La roue à ailettes tourne librement dans la boîte. Celle-ci est munie intérieurement de nombreuses rainures parallèles. Le moyeu de la roue ailée tourne sur deux solides bagues de bronze. Deux écrous de graissage reliés à deux canaux permettent le graissage des deux surfaces glissant l'une sur l'autre. La chambre de graissage est séparée de la chambre à poudre d'acier par une obturation automatique. Un trou pratiqué dans l'enveloppe et fermé normalement par une vis à tête fraisée, permet l'introduction de poudre d'acier. Sur le couvercle de la boîte, un ressort a été aménagé dans une rainure; il indique par un bruit caractéristique de craquement, le glissement lors de la mise en route, ou la surcharge. La boîte est reliée au moyeu par un flexible.

Au repos, la quantité de poudre d'acier dosée exactement est introduite par l'ouverture de remplissage (Fig. 26a). Lors de la mise en marche, la poudre d'acier est lancée par force centrifuge et remplit d'abord les rainures parallèles de la boîte; puis elle forme devant les ailettes deux vagues qui, par suite de la force centrifuge croissante, deviennent de plus en plus épaisses et établissent finalement un contact entre la roue ailée et l'enveloppe (Fig. 26b). Cette dernière est entraînée d'abord lentement puis de plus en plus vite, jusqu'à l'égalisation des vitesses de la roue ailée et de l'enveloppe. Le moteur transmet alors sa puissance entière à la machine commandée. La marche, sans glissement des deux parties de l'accouplement se manifeste par le fait que le ressort cesse son bruit caractéristique. Le synchronisme est atteint en quelques secondes.

En surcharge, l'équilibre est rompu. Les vagues de poudre d'acier ne peuvent maintenir la pression accrue des ailes de la roue. Par des ouvertures pratiquées dans les ailettes, la poudre d'acier s'écoule vers l'intérieur de la boîte (Fig. 26c). Tandis que le moteur continue à tourner à vitesse constante, l'enveloppe ralentit et le bruit du ressort se fait entendre. Dès que la surcharge cesse, le synchronisme se rétablit. Le moteur est donc efficacement protégé contre toute surcharge tout en conservant sa vitesse normale.

Une élévation de température de l'accouplement est l'indice d'un glissement continu, donc d'une charge trop forte ou d'une surcharge fréquente. Il faut alors augmenter la quantité de poudre d'acier.

On a exécuté un accouplement de ce genre pour une transmission de 2.100 HP.

Le coupleur « Pulvis » fut employé pour la première fois dans les travaux souterrains à la mine Pattberg — charbonnage de Prusse Rhénane et ce, dans une taille complètement mécanisée de 190 m de longueur et dont la pente variait entre 6 et 21°.

* * *

B) Accouplement Ranzi-France (12).

La firme Ranzi-France construit également des coupleurs à poudre dont plusieurs exemplaires sont en service dans les mines depuis plus de deux ans. Elle utilise une poudre de fonte, dont les grains ont, suivant les cas, 0,1 à 0,4 mm de diamètre (Fig. 27).

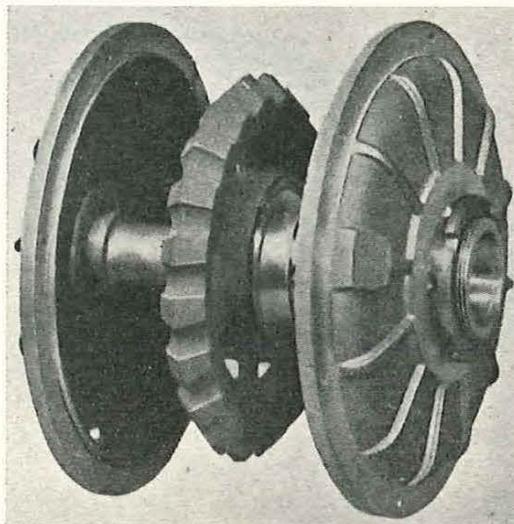


Fig. 27. — Coupleur à poudre Ranzi-France désassemblé.

Les boîtiers et le rotor du coupleur n'ayant un glissement relatif que pendant le temps de démarrage, l'appareil fonctionne normalement sans élévation de température. Au cas où une surcharge entraîne un décrochage du coupleur, la température dans la masse de poudre s'élève, mais il n'y a aucun danger d'incendie, en raison de l'absence de vapeurs. Le moteur est toujours efficacement protégé.

LA NOUVELLE COURROIE TRAPEZOIDALE « GROMMET » (13)

La firme « Texrope » construit actuellement la courroie « Grommet » de structure et de conception nouvelles, qui permet de transmettre 20 % de puissance de plus que les courroies de structure classique de même section. Cette courroie résiste bien aux à-coups et permet de réduire le nombre de courroies nécessaires à la transmission de la puissance.

La nouvelle courroie est constituée par deux torons sans fin, circulaires, résistants et souples, noyés dans le caoutchouc et placés assez près des flancs. Une toile de revêtement imprégnée de gomme, résistante à l'abrasion et à haut coefficient de frottement, enrobe en double épaisseur l'ensemble de la courroie. Chacun des torons est composé d'un câble en rayonne à haute ténacité, enroulé sur lui-même en hélice un grand nombre de fois. Le

(12) « Echo des Mines et de la Métallurgie », mai 1952, pp. 338-340. - « Les coupleurs à poudre — Leur utilisation dans l'industrie minière ».

(13) Extrait de « Matériel de Mines ». - Revue de l'Industrie Minière, novembre 1952, pp. 902-903.

toron forme ainsi un anneau torsadé et sans fin (Fig. 28).

Par suite de la bonne adhérence de la rayonne (adhérisée sous tension) au caoutchouc, les torons font corps avec la masse de la courroie et il n'y a pas de danger de décollement même sous forte charge.

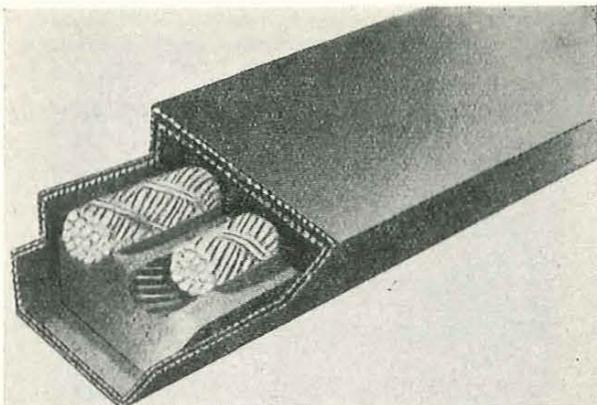


Fig. 28. — Coupe montrant la structure de la courroie Grommet (document Colombes-Texrope).

En s'enroulant sur les poulies, les flancs rectilignes de la courroie acquièrent au niveau des torons une légère convexité, ce qui assure une pression de contact et une adhérence optima à l'endroit même où se réalise la transmission de la charge de la poulie à la courroie.

La courroie est souple et peut s'enrouler sur des poulies de petit diamètre, ce qui donne une gamme de transmission avec des rapports de vitesse étendus.

L'allongement fonctionnel est plus faible que celui des autres courroies. Il ne faut pas les employer sur une même transmission avec des courroies du type standard, car elles prendraient alors la plus grande partie de la charge et supporteraient de ce fait des surtensions excessives.

LA PREPARATION DU CHARBON BRUT AU FOND (14)

Dr Ing. H. MEYER

L'idée de préparer en partie le charbon brut au fond découle des faits suivants :

- 1) la quantité de déchets de préparation dans le charbon brut augmente continuellement et a presque triplé en trente ans;
- 2) avec le développement des travaux en surface et en profondeur, les frais de transport, principalement dans les puits, augmentent.

Alors qu'il y a trente ans, dans le bassin de la Ruhr la teneur moyenne en stériles du charbon brut était d'environ 8 %, elle atteint 13 % en 1936, 19 % fin 1942, 21,9 % fin 1951 et même 22,3 % en juillet 1952. Il faut s'attendre à voir encore augmenter ce pourcentage; or, les stériles encombrant

(14) Extrait de « Glückauf », 6 décembre 1952, pp. 1212-1218. - Zur Aufbereitung der Rohförderkohle unter Tage.

déjà les moyens de transport et limitent souvent l'extraction utile. Cette « avalanche de pierres » dans les lavoirs pose des problèmes qui n'ont pas encore reçu de solution pratique.

On y remédie partiellement en mécanisant les triages à mains. Mais les stériles inférieurs à 80 mm surchargent les lavoirs par bacs. Les chaînes d'extraction des pierres ont été calculées pour traiter des charbons bruts tenant au maximum 15 % de stériles, alors qu'actuellement la teneur moyenne atteint 22 % avec des pointes de 50 à 60 % pour les couches très sales.

Si l'on se base sur un accroissement annuel de 0,5 à 1 % de la teneur en stériles et un approfondissement annuel de 6 mètres de l'étage principal d'extraction, l'étude comparée des frais d'extraction et de préparation montre que, dans un avenir assez rapproché, on devra envisager, pour des raisons économiques, la possibilité d'éliminer la plus grande partie possible de ces stériles au fond.

La granulométrie du charbon brut et, par suite, les catégories de produits marchands ont glissé sensiblement vers les petites dimensions. Les catégories supérieures à 80 mm sont de plus en plus abandonnées et, par la mécanisation progressive des triages, elles sont transformées en charbon calibré de différentes grosseurs, plus résistant au cours du transport et répondant mieux aux nécessités de la combustion.

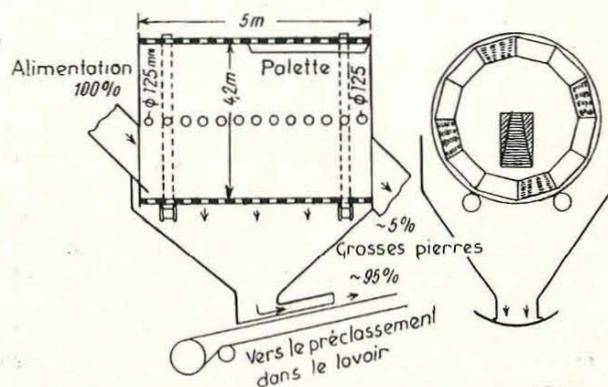


Fig. 29. — Crible concasseur trommel S.K.B.

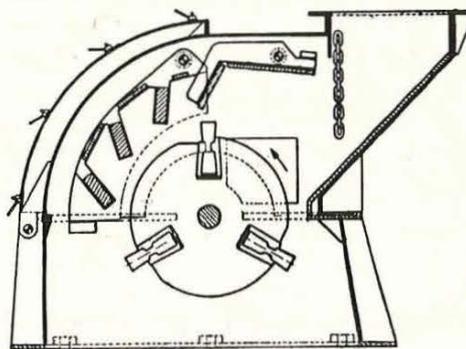


Fig. 30. — Broyeur à chocs (Wedag).

La mécanisation de l'abatage et des transports provoque elle-même un glissement vers les fines catégories. On peut se demander s'il ne serait pas intéressant dès à présent d'utiliser au fond des machines telles que le crible concasseur trommel (Fig. 29) et le broyeur à chocs (Fig. 30). Ces appareils clivent principalement les gros barrés et réduisent la totalité du charbon brut à < 130 , < 150 ou < 200 mm, suivant l'ouverture des perforations du crible.

Ils n'ont qu'une faible action épuratrice, mais éliminent néanmoins de grosses pierres qui sont plus propres que les pierres de triage. De cette façon, le triage en surface deviendrait tout à fait superflu, les grains 80 à 130, 150 ou 200 mm étant traités par bacs ou par suspension dense.

Le but principal de la préparation au fond est d'élever l'extraction et d'épargner les frais de trans-

port dans les puits, au moins pour les grains de schiste. Il faudra se limiter à l'élimination des pierres franches dans le brut de 150 à 10 mm ou, au minimum, 3 mm. Le traitement des fines, la séparation entre charbon et mixtes et le classement des grains se feront toujours à la surface.

Les chambres souterraines coûtent plus cher que les bâtiments de surface; de plus, ces chambres doivent être amorties lors du changement d'étage principal d'extraction, soit au bout de 12 à 15 ans. On est ainsi forcé d'utiliser des procédés et des machines présentant le minimum d'encombrement.

Il faut éviter également les appareils à forte consommation d'eau dont la clarification nécessite des appareils encombrants. Outre les concasseurs sélectifs déjà mentionnés, l'installation de préparation souterraine pourrait comprendre certains types d'épurateurs pneumatiques conçus pour le traitement des gros grains et quelques installations par suspension dense peu encombrantes, par exemple du type trommel.
