

# Commission de Technique Minière de la CECA

9<sup>e</sup> session du 2 au 7 novembre 1958 en Grande-Bretagne.

## INLEIDING

De zesde zitting heeft plaats gehad in Luxemburg, op 20 november 1956, op uitnodiging van het Hoog Gezag, ten einde verschillende uiteenzettingen te horen :

a) over de mijnindustrie in de Sovjet-Unie door de leden van een zending van de N.C.B. en

b) over het delven van schachten met snelle vooruitgang in Zuid-Afrika door de Heer Dessalles.

De zevende zitting ging door te München en in Hoog-Beieren, van 28 mei tot 1 juni 1957, op initiatief van het Steinkohlenbergbauverein van Essen en van de directie van de mijnen van Beieren.

De achtste zitting werd gehouden in het bekken van het Noorden en van de Pas-de-Calais, te Douai, van 3 tot 5 februari 1958, op uitnodiging van de Charbonnages de France, met het oog op de studie van de delving van steengangen en galerijen met snelle vooruitgang.

De negende zitting ging door in Groot-Brittannië, van 2 tot 7 november 1958, op uitnodiging van de National Coal Board.

Deze zitting werd bijgewoond door de volgende deelnemers :

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Hoog Gezag :       | De HH. SCHENSKY,<br>DELARGE,<br>BERDING,<br>DRESEN,<br>WONNERTH,  | Afdeling der Industriële Problemen.<br>Afdeling der Industriële Problemen.<br>Afdeling der Industriële Problemen.<br>Afdeling der Industriële Problemen.<br>Afdeling der Industriële Problemen.                             |
| Duitsland :        | De HH. ANDERHEGGEN,<br><br>ERNST,<br>LANGE,                       | Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich A.G., Kamp-Lintfort (Krs. Moers), Niederrhein.<br>Steinkohlenbergbauverein, Essen.<br>Steinkohlenbergwerk Hannover Hannibal, Bochum.   |
| België :           | De HH. DESSALLES,<br>MEILLEUR,<br>QUIEVRY,<br>LEDENT,<br>STASSEN, | Inspectie der Steenkoolmijnen van de Société Générale.<br>Steenkoolmijn Bonne-Espérance, Lambusart.<br>Inspectie van de Société Evence Coppée.<br>Steenkoolmijn Quatre-Jean.<br>Nationaal Instituut der Steenkoolindustrie. |
| Frankrijk :        | De HH. BIHL,<br>DUFAY,<br>MARQUIS,                                | Houillères du Bassin de Lorraine, Merlebach.<br>Houillères du Bassin du Nord et Pas-de-Calais, Douai.<br>Service des Travaux Neufs des Charbonnages de France.  |
| Nederland :        | De HH. RAEDTS,<br>HELLEMANS,                                      | Oranje-Nassau-Mijnen, Heerlen.<br>Staatsmijnen, Heerlen.  |
| Saar :             | De Heer MOENCH,   | Saarbergwerke, Saarbrücken.   |
| Groot-Brittannië : | De HH. KIMMINS,<br>LANSDOWN,<br>TYTE,                             | National Coal Board, Dienst Productie.<br>National Coal Board.<br>National Coal Board, Mining Research Establishment.   |

Deze negende zitting werd voornamelijk gewijd aan de mechanische winning en lading, evenals aan de studie van de voortschrijdende ondersteuning.

Dit belangwekkend programma was als volgt ingedeeld :

Maandag 3 november :

Openingszitting te Hobart House, zetel van de National Coal Board.

- Toespraak van de Heer H.A. LONGDEN, Directeur-Generaal van de Productie N.C.B.
- Recente vooruitgang op gebied van de mechanische winning in Groot-Brittannië door W.J. ADCOCK, Hoofdingenieur van de Dienst voor Mechanisatie van de N.C.B.
- Moderne gemechaniseerde ondersteuning aan het pijlerfront door W.J. ADCOCK, Hoofd van de dienst voor dakbeheersing van de N.C.B.
- Schieten met gepulseerde waterinjectie door A.B. WILDGOOSE, Hoofd van de dienst der springstoffen, afdeling Productie van de N.C.B.

Deze uiteenzettingen werden toegelicht door talrijke projecties en door de vertoning van twee films over de geactiveerde Huwood-schaaf en over het schieten met gepulseerde waterinjectie.

Dinsdag 4 november :

Voormiddag : Ondergrondse bezoeken in twee groepen, in de Afdeling van Noord-Oosten (Yorkshire).

- Mijn van Cortonwood, laag « Silkstone ». Pijler uitgerust met zaaglaadmachine « Anderton » en voortschrijdende ondersteuning « Seaman-Gullick ». Schieten met waterinfusie in het massief.
- Mijn van New Stubbin, laag « Thorncliffe ». Pijler uitgerust met « Trepanner » en voortschrijdende ondersteuning « Dowty-Roofmaster ».

Namiddag : uiteenzettingen door :

- De Heer RUDGE, Ingenieur van de Mechanische Dienst, Area n<sup>o</sup> 3, Afdeling Noord-Oosten van de N.C.B. : De zaaglader Anderton en de voortschrijdende ondersteuning Seaman-Gullick in het 9<sup>e</sup> district Zuid, laag Silkstone, in de mijn Cortonwood.
- De Heer E.B. PARK, Afdelingsingenieur bij de Mechanische dienst van de afdeling Noord-Oost van de N.C.B. : « Mechanische winning en lading met de Trepanner Anderson-Boyes en ondersteuning met automatische voortschrijding Dowty-Roofmaster ».

Woensdag 5 november :

Ondergrondse bezoeken in de Afdeling Noord-Oosten (Yorkshire), maar met omkering van de groepen.

Nochtans in plaats van een bezoek te brengen aan de mijn « New Stubbin », heeft groep A in de mijn « Kiveton Park », een werkplaats in de laag « High Hazel » bezocht, die op identische wijze was uitgerust als de pijler in de laag Thorncliffe, met Trepanner en Dowty Roofmaster.

Donderdag 6 november :

Voormiddag : Ondergrondse bezoeken in vier groepen in de Afdeling van de West-Midlands.

- Mijn Kingsbury : Huwood-schaaf.

- Mijn Snibston : Continuous Miner Joy met pneumatische vulling.
- Mijn Moorgreen : Transportband met kabelaanrijving.
- Mijn Coppice : Winning door middel van perslucht (procédé Armstrong).  
Universele zaaglader Joy.

Namiddag : Bezoek aan de bovengrondse installaties van de nieuwe mijn « Lea Hall » in aanbouw.

Vrijdag 7 november :

Voormiddag : Bezoek aan de « Central Engineering Establishment », te Bretby.

Namiddag : Terugkeer naar Londen en ontvangst door de N.C.B.

### INTRODUCTION

Une Commission Internationale d'Experts de Technique Minière a été créée en avril 1953 à Luxembourg, à l'initiative de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier.

La Commission a pour objectif de coordonner dans les pays de la C.E.C.A. notamment l'échange d'informations sur les nouveaux engins et les nouveaux procédés, les résultats pratiques et les possibilités d'application technique selon les différentes conditions géologiques, en vue d'accroître le rendement et la productivité des entreprises minières, de rendre moins pénible le travail physique du mineur et de diminuer les risques d'accident.

La Commission est composée de représentants de la Division des Problèmes Industriels de la Haute Autorité et d'experts des bassins houillers d'Allemagne, Belgique, France, Pays-Bas et Sarre. Des représentants du National Coal Board de Grande-Bretagne participent aux travaux.

La première session de travail de la Commission a eu lieu du 27 au 29 octobre 1953 dans le bassin de la Ruhr, à l'invitation du Steinkohlenbergbauverein d'Essen.

La deuxième session a eu lieu en Lorraine et en Sarre, fin janvier 1954, à l'invitation de Charbonnages de France.

La troisième session a eu lieu dans les bassins de Liège et de Campine, du 8 au 10 novembre 1954, et fut organisée en collaboration par la Fédération Charbonnière de Belgique (Fédéchar) et l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar).

La quatrième session a eu lieu dans le Limbourg néerlandais du 12 au 14 mai 1955, à l'invitation de « Gezamenlijke Steenkolenmijnen in Limburg ».

La cinquième session a eu lieu en Grande-Bretagne, du 7 au 11 novembre 1955, à l'invitation du National Coal Board.

La sixième session a eu lieu à Luxembourg, le 20 novembre 1956, à l'invitation de la Haute Autorité pour entendre différents exposés, notamment : a) sur l'industrie minière en Union Soviétique par les membres d'une mission du N.C.B., et b) sur le creusement de puits à avancement rapide en Afrique du Sud par Mr. Dessalles.

La septième session a eu lieu à Munich et en Haute-Bavière, du 28 mai au 1<sup>er</sup> juin 1957, à l'invitation du Steinkohlenbergbauverein d'Essen et de la direction des mines bavaroises.

La huitième session s'est tenue dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais, à Douai, du 3 au 5 février 1958, à l'invitation de Charbonnages de France, pour l'étude du creusement rapide des voies au rocher et au charbon.

La neuvième session a eu lieu en Grande-Bretagne, du 2 au 7 novembre 1958, à l'invitation du National Coal Board.

Étaient présents à cette session :

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| Haute Autorité :  | MM. BERDING,<br>DELARGE,<br>DRESEN,<br>SCHENSKY,<br>WONNERTH, | Division des Problèmes Industriels.<br>Division des Problèmes Industriels.<br>Division des Problèmes Industriels.<br>Division des Problèmes Industriels.<br>Division des Problèmes Industriels.                                |
| Allemagne :       | MM. ANDERHEGGEN,<br><br>ERNST,<br>LANGE,                      | Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich A.G., Kamp-Lintfort (Krs. Moers), Niederrhein.<br>Steinkohlenbergbauverein, Essen.<br>Steinkohlenbergwerk Hannover Hannibal, Bochum.  |
| Belgique :        | MM. DESSALLES,<br>LEDENT,<br>MEILLEUR,<br>QUIEVY,<br>STASSEN, | Inspection des Charbonnages de la Société Générale.<br>Charbonnage des Quatre-Jean.<br>Charbonnage de Bonne-Espérance, Lambusart.<br>Inspection de la Société Evence Coppée.<br>Institut National de l'Industrie Charbonnière. |
| France :          | MM. BIHL,<br>DUFAY,<br>MARQUIS,                               | Houillères du Bassin de Lorraine, Merlebach.<br>Houillères du Bassin du Nord et Pas-de-Calais, Douai.<br>Service des Travaux Neufs des Charbonnages de France.   |
| Pays-Bas :        | MM. HELLEMANS,<br>RAEDTS,                                     | Staatsmijnen, Heerlen.<br>Oranje-Nassau-Mijnen, Heerlen.   |
| Sarre :           | M. MOENCH,  | Saarbergwerke, Saarbrücken.  |
| Grande-Bretagne : | MM. KIMMINS,<br>LANSDOWN,<br>TYTE,                            | National Coal Board, Service Production.<br>National Coal Board.<br>National Coal Board, Mining Research Establishment.  |

Cette neuvième session était spécialement consacrée à l'abattage et au chargement mécaniques, ainsi qu'à l'étude des soutènements marchants. Le programme très intéressant comportait :

Lundi 3 novembre :

Séance d'ouverture à Hobart House, siège du National Coal Board.

Au cours de cette journée, les exposés suivants ont été entendus :

- Allocation de H.A. LONGDEN, Directeur Général de la Production, N.C.B.
- Récents progrès dans le chargement mécanique en Grande-Bretagne par R.F. LANSDOWN, Ingénieur en Chef du Service de Mécanisation du N.C.B.
- Soutènement moderne mécanisé au front de taille par W.J. ADCOCK, Chef de la Section de Contrôle du Toit au N.C.B.
- Tir de mine avec infusion d'eau pulsée par A.B. WILDGOOSE, Chef de la Section des Explosifs, Département de la Production du N.C.B.

Ces exposés ont été illustrés par de nombreuses projections et par deux films sur le rabot activé Huwood et sur le tir avec infusion d'eau pulsée.

Mardi 4 novembre :

Matin : Visites du fond, en deux groupes, dans la Division Nord-Est (Yorkshire)

- Mine de Cortonwood, veine « Silkstone » :  
Chantier équipé d'une haveuse-chargeuse Anderton et de piles hydrauliques marchantes Seaman-Gullick.  
Tir avec infusion d'eau dans le massif.
- Mine de New Stubbin, veine « Thorncliffe » :  
Chantier équipé d'un Trepanner et d'un soutènement marchant Dowty Roofmaster.

Après-midi : exposés par :

- C. RUDGE, Ingénieur du Service Mécanique, Area n° 3, Division Nord-Est du N.C.B. « Abatteuse-chargeuse Anderton et soutènement marchant Seaman-Gullick dans le 9<sup>e</sup> district sud, en couche Silkstone à la mine Cortonwood ».
- E.B. PARK, Ingénieur Divisionnaire au Service Mécanique de la Division Nord-Est du N.C.B. : « Abatage et chargement mécaniques par Trepanner Anderson-Boyes et soutènement Dowty-Roofmaster à avancement automatique ».

Mercredi 5 novembre :

Visites du fond dans la Division Nord-Est (Yorkshire), mais avec inversion des groupes.

Cependant, au lieu de visiter la mine « New Stubbin », le groupe A a visité, à la mine « Kiveton Park », un chantier dans la veine « High Hazel », équipé exactement de la même façon que le chantier en veine « Thorncliffe », avec un Trepanner et un soutènement marchant Dowty.

Jeudi 6 novembre :

Matin : Visites du fond en 4 groupes dans la Division des West-Midlands.

- Mine de Kingsbury : Rabet Huwood.
- Mine de Snibston : Mineur continu Joy et remblayage pneumatique.
- Mine de Moorgreen : Convoyeur à courroie avec traction par câbles.
- Mine de Coppice : Abatage à l'air comprimé (procédé Armstrong).  
Haveuse universelle et chargeuse Joy.

Après-midi : Visite des installations de surface de la nouvelle mine « Lea Hall » en construction.

Vendredi 7 novembre :

Matin : Visite du « Central Engineering Establishment », à Bretby.

Après-midi : Retour à Londres et réception par le N.C.B.

## Allocution d'ouverture

par H. A. LONGDEN

Directeur Général de la Production au N.C.B.

C'est un grand plaisir pour moi de vous souhaiter à nouveau la bienvenue en Grande-Bretagne et j'espère que le programme qui a été préparé à votre intention vous intéressera.

Depuis votre dernière visite en 1955, la situation de l'industrie charbonnière britannique a radicalement changé sous plusieurs aspects.

### La situation en 1955.

En 1955, la demande dépassait encore les possibilités de la production et cette situation existait déjà depuis la nationalisation et en fait depuis les premières années d'après-guerre.

En 1955, la production des mines souterraines était d'environ 210 millions de tonnes et celle des mines à ciel ouvert de 10 millions de tonnes mais, pour couvrir les besoins, il était encore nécessaire d'importer 11 1/2 millions de tonnes d'Amérique

et d'Europe. Le taux d'accroissement de l'expansion industrielle était de 4 % par an et celui de la consommation de combustible de 2 1/2 % par an.

Vu l'impossibilité de suivre ce taux d'expansion, tout au moins jusqu'au moment où le vaste programme de modernisation des mines portera ses fruits, le Gouvernement décida, en 1954, de convertir au pétrole en certain nombre de centrales thermiques équipées au charbon.

### La récession actuelle.

En 1957, la situation se modifie complètement. La demande de charbon est inférieure de 5 millions de tonnes à celle des années précédentes et diminue encore plus rapidement en 1958. On s'attend à ce qu'elle soit cette année inférieure de 13 millions au niveau de 1956.

En conséquence, le National Coal Board a été obligé :

d'interrompre les importations,  
de fermer les mines les moins rentables,  
de réduire le recrutement,  
de supprimer le travail du samedi et de revenir  
à la semaine de 5 jours,  
et de stocker le charbon sur une très grande  
échelle jamais atteinte auparavant.

Si nous essayons de découvrir les raisons de ce  
changement radical, nous trouvons :

- 1) la température moyenne plus clémente de ces  
hivers ;
- 2) la récession dans l'industrie, qui n'est peut-  
être pas profonde mais générale ;
- 3) le pétrole entre sérieusement en compétition  
avec le charbon peut-être pour la première  
fois dans cette région.

Le fuel remplace le charbon sur le marché  
domestique et dans l'industrie mécanique.

Au début de 1958, il fut admis que la production  
à tout prix appartenait au passé et qu'il fallait abso-  
lument envisager la production la plus économique  
possible.

#### **Développement du chargement mécanique.**

Le deuxième point qui a fortement changé depuis  
1955 concerne le chargement mécanique. Lors de la  
visite précédente de la Commission en 1955, le  
National Coal Board venait de démarrer sa vaste  
campagne de mécanisation en tailles pour assurer  
la production supplémentaire avec le même person-  
nel.

Le succès de cette campagne fut remarquable car  
la production chargée mécaniquement passa de  
10 % pendant l'été de 1955 à 23 % en 1957 et à  
28 % en 1958. Cette mécanisation a fortement aug-  
menté la productivité, car le rendement des tailles  
exploitées par les méthodes conventionnelles, qui  
était de 3,74 tonnes, est passé à 6,09 tonnes dans  
les tailles mécanisées. Pour exploiter plus économi-  
quement, il faut donc poursuivre la mécanisation  
car celle-ci offre de belles perspectives d'avenir.

#### **Problème des charbons de gros calibre.**

Vous aurez remarqué que l'expansion du charge-  
ment mécanique a été ralentie en 1958 (23 % en  
1957 et 28 % en 1958) et a à peine augmenté au  
cours des derniers mois.

Ceci est dû au problème des charbons de gros  
calibre. Traditionnellement et pour des raisons cli-  
matiques, la Grande-Bretagne a toujours eu un plus  
grand besoin en charbon de gros calibre que le  
Continent pour satisfaire la demande des marchés  
domestiques et des chemins de fer. Ce pourcentage  
a déjà diminué depuis plusieurs années, mais il n'y  
a pas de doute que la mécanisation de l'abatage  
et du chargement a accéléré cette régression. En  
1957, la production de charbons de gros calibre

était nettement inférieure à la demande, alors que  
des stocks de fines s'accumulaient sur le carreau des  
mines.

L'introduction de la semaine de 5 jours diminue  
encore la quantité de gros disponible. Il était donc  
indispensable de transformer les machines d'abatage  
mécanique utilisées dans les veines alimentant le  
marché en gros.

Les mesures adoptées ont été très efficaces, elles  
ont non seulement arrêté la diminution du pourcen-  
tage en gros, mais inversé la tendance. Ces mesures  
ont eu pour effet d'arrêter un moment le développe-  
ment de la mécanisation, mais de nouvelles machi-  
nes bien adaptées à cet objectif seront bientôt dispo-  
nibles.

#### **Organisation du travail.**

Le temps perdu pour une machine d'abatage ne  
peut jamais être rattrapé comme c'est le cas pour le  
chargement manuel. Pour obtenir l'efficacité opti-  
mum d'un engin d'abatage, il faut absolument ar-  
river à l'utiliser d'une façon permanente. Il ne peut  
y avoir aucun arrêt dans le transport, aucun goulot  
d'étranglement entre la taille et la surface.

Ces dernières années, on a particulièrement ana-  
lysé les problèmes de transport du charbon, du per-  
sonnel et du matériel. Des résultats substantiels ont  
été obtenus dans ces domaines.

La conduite du personnel et l'organisation du  
chargement mécanique constituent également un  
vaste champ d'application pour les méthodes d'ana-  
lyse du travail. En particulier, ces méthodes doivent  
permettre de déterminer avec justice une tâche rai-  
sonnable pour un salaire raisonnable. L'objectivité  
de ces méthodes doit pouvoir offrir à l'employeur  
et au travailleur une base juste d'appréciation et  
conduire à une meilleure utilisation des machines.

De grands progrès ont été atteints dans ce do-  
maine et, dans plusieurs areas, les marchés conclus  
avec les équipes qui travaillent avec des engins mé-  
caniques sont basés sur les études et analyses du  
travail. Ultérieurement, nous espérons établir des  
bases nationales avec les syndicats.

#### **Étançons hydrauliques extensibles et soutène- ment marchant.**

La grande vitesse d'avancement des fronts de  
taille équipés d'engins d'abatage et de chargement  
mécaniques a rendu nécessaire l'emploi d'étançons  
à pose et dépose rapides.

La Grande-Bretagne a largement contribué dans  
ce domaine à la mise au point d'étançons hydrau-  
liques coulissants et de soutènements marchants.  
Dans les tailles, ainsi équipées, le soutènement et  
le convoyeur blindé forment un tout qui est avancé  
hydrauliquement.

Septante pour cent des 900 tailles mécanisées de Grande-Bretagne utilisent des étau hydrauliques et 23 tailles sont équipées de soutènements marchants. Je suis persuadé que l'avenir du chargement mécanique est indubitablement lié au développement de ces procédés de contrôle du toit.

#### Tir avec infusion d'eau pulsée.

La dernière nouvelle technique dont je désire faire mention dans cet exposé est le tir avec infusion d'eau pulsée. Dans cette technique, le trou de mine et toutes les fentes ou fissures du charbon avoisinant sont remplis d'eau sous pression au moment du tir. Le tir peut être pratiqué dans du charbon massif sans havage préalable ; on obtient un dégagement de poussières moindre, une sécurité plus grande contre le danger d'explosion et un pourcentage en charbon de gros calibre plus élevé qu'avec les procédés conventionnels de tir.

Le procédé est surtout intéressant pour le creusement des niches, car il permettra de supprimer l'emploi des baveuses qui ne sont pas rentables dans ces travaux.

#### Conclusions.

Au cours de cette journée, vous entendrez trois exposés qui se rapportent à trois sujets mentionnés et qui s'intitulent respectivement :

Le chargement mécanique  
Le tir avec infusion pulsée  
Les soutènements marchants.

J'espère, Messieurs, que cette brève allocution constituera pour vous une introduction utile à ces conférences et aux visites que vous ferez dans les bassins.

## Récents progrès dans le chargement mécanique en Grande-Bretagne

par R. F. LANSDOWN

Ingénieur en Chef du Service de Mécanisation du N.C.B.

#### Introduction.

Cette note donne un aperçu des résultats obtenus par la mécanisation en taille au cours de ces dernières années, des problèmes qui se sont posés durant une période où la mécanisation a progressé rapidement et de l'adaptation du matériel aux con-

ditions de gisement. Elle indique également les tendances de l'évolution à brève et à longue échéance.

#### Progrès dans le chargement mécanique.

Le tableau I donne l'évolution de la production et de la productivité pendant les années 1947 à 1957.

TABLEAU I.

Décomposition de la production totale suivant la méthode d'exploitation (Période 1947 à 1957)

| Année | Production totale provenant des exploitations souterraines (brute en millions de t) | Pourcentage de la production totale par |  |
|-------|---|---|--|
|       |   | Méthode des longues tailles             | Méthode des chambres et piliers et autres méthodes |
| 1947  | 202,86  | —                                       | —  |
| 1948  | 215,05  | 85,5                                    | 14,5   |
| 1949  | 222,37  | 86,5                                    | 13,5   |
| 1950  | 224,84  | 87,2                                    | 12,8   |
| 1951  | 233,11  | 88,4                                    | 11,6   |
| 1952  | 237,50  | 89,2                                    | 10,8   |
| 1953  | 236,57  | 89,9                                    | 10,1   |
| 1954  | 239,49  | 90,4                                    | 9,6  |
| 1955  | 236,72  | 91,2                                    | 8,8  |
| 1956  | 238,71  | 91,9                                    | 8,1  |
| 1957  | 240,97  | 92,5                                    | 7,5  |

| Année | Production mécanisée (millions de t) | Production mécanisée en % de la production totale | Rendement par poste d'ouvrier en taille (*) |                                |                      |
|-------|--------------------------------------|---|---|--------------------------------|----------------------|
|       |                                      |   | Tailles mécanisées tonnes                   | Tailles classiques tonnes (**) | Ensemble des tailles |
| 1947  | 5,4                                  | 2,5   | —   | —                              | 2,90                 |
| 1948  | 5,4                                  | 2,5   | 5,74  | 2,93                           | 2,97                 |
| 1949  | 7,1                                  | 3,2   | 5,69  | 3,02                           | 3,07                 |
| 1950  | 8,4                                  | 3,8   | 5,65  | 3,11                           | 3,16                 |
| 1951  | 9,8                                  | 4,2   | 5,70  | 3,17                           | 3,22                 |
| 1952  | 11,7                                 | 4,9   | 5,58  | 3,13                           | 3,20                 |
| 1953  | 15,0                                 | 6,4   | 6,04  | 3,43                           | 3,53                 |
| 1954  | 19,9                                 | 8,3   | 6,03  | 3,57                           | 3,70                 |
| 1955  | 26,2                                 | 11,1  | 5,88  | 3,58                           | 3,74                 |
| 1956  | 37,0                                 | 15,5  | 5,78  | 3,63                           | 3,85                 |
| 1957  | 55,8                                 | 23,1  | 5,90  | 3,57                           | 3,92                 |
| 1958  |                                      | 28,0  | 6,—   |                                |                      |

(\*) La main-d'œuvre intervenant dans le rendement par poste d'ouvrier en taille comprend tous les ouvriers occupés dans la taille, ainsi que ceux occupés au creusement des voies (jusqu'à 9 m en arrière du front de taille).

(\*\*) On considère comme tailles classiques celles dans lesquelles le charbon est chargé à la main sur le transporteur de taille.

Le taux d'accroissement de la mécanisation en taille a été relativement faible entre les années 1947 et 1955.

En 1955, la mise au point de nouveaux engins d'abatage et de chargement mécaniques était suffisamment avancée pour permettre au National Coal Board de lancer une vaste campagne de mécanisation.

En 1957, l'élan était donné et 56 millions de tonnes brutes, soit plus de 23 % de la production, étaient obtenus par des procédés mécaniques.

Au cours des six premiers mois de l'année 1958, la production abattue et chargée mécaniquement s'est élevée à 27,6 %.

La production obtenue par la méthode des chambres et piliers est en régression depuis 1947, ceci est dû aux difficultés croissantes liées à cette méthode par suite de l'approfondissement des chantiers.

Le rendement des tailles mécanisées diminue légèrement en 1956. Cette diminution est attribuable à l'accroissement rapide du nombre d'engins en service ; cependant, dès 1957, la situation antérieure est rétablie. Le rendement dans les tailles classiques est resté à peu près constant depuis 1954, ce qui prouve que l'on n'a pas toujours placé les engins mécaniques dans les conditions les meilleures. Le rendement de l'ensemble des chantiers accuse un progrès sensible.

La figure 1 montre l'évolution du tonnage chargé par chacun des principaux types de machines entre 1954 et 1957. Le tonnage total chargé mécaniquement a presque triplé au cours de cette période. L'accroissement sera moindre en 1958 par suite du souci d'améliorer la production de gros. Ce point sera traité plus en détail dans la suite de cette note.

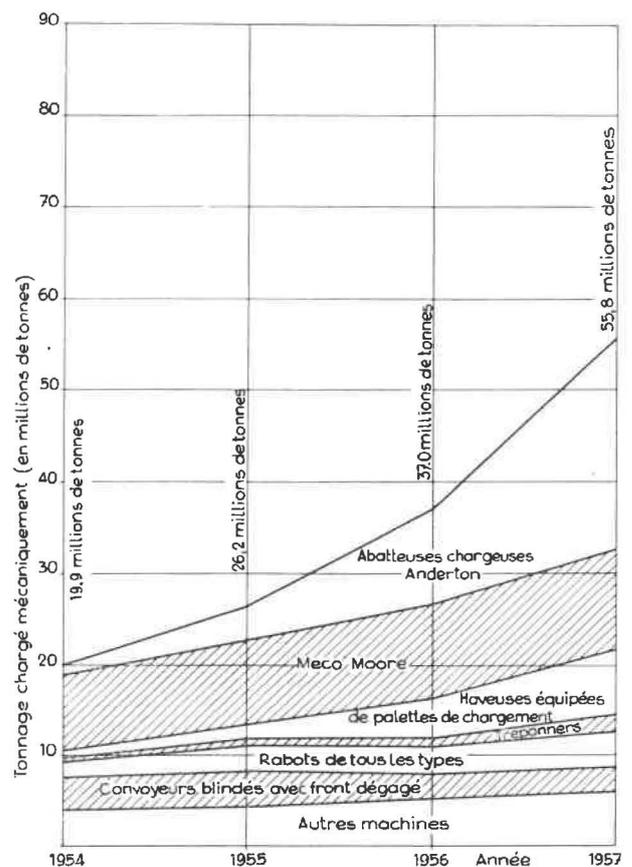


Fig. 1. — Graphique montrant l'évolution du tonnage chargé par chacun des principaux types de machines entre 1954 et 1957.

L'examen du graphique indique un développement très rapide de la machine à tambour d'arrachage Anderton, qui paraît être l'engin le plus

souple et le mieux adapté aux conditions des mines britanniques (fig. 2). Malheureusement, c'est elle

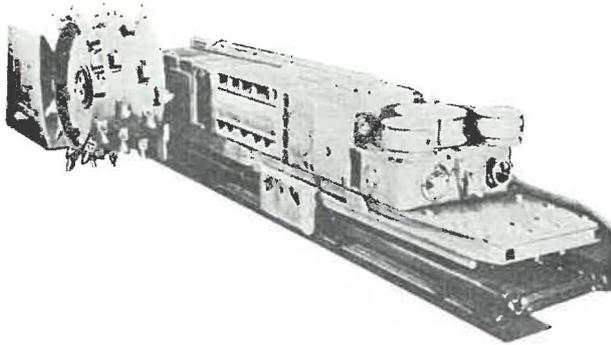


Fig. 2. — Abatteuse chargeuse Anderton à tambour d'arrachage.

portion de fines en raison du degré de fragmentation des charbons qu'elles exigent (fig. 4). Elles sont très intéressantes dans les veines trop minces pour l'emploi de machines plus encombrantes. La production obtenue par ce procédé a aussi fortement augmenté jusqu'en 1957, mais il y aura probablement un recul en 1958 pour la même raison que l'Anderton.

Le Trepanner est une bonne machine capable de fournir de fortes productions avec une productivité élevée (fig. 5). Le nombre des machines en service augmente rapidement et l'on pense que, vers la fin de 1958, la production totale abattue à l'aide de ces machines ne sera dépassée que par les Anderton et les Meco-Moore. Les renseignements indiquent que le Trepanner donne plutôt moins de gros char-

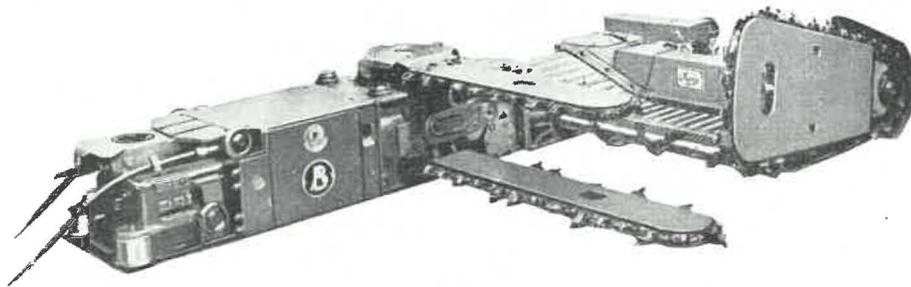


Fig. 3. — Meco Moore.

qui donne la proportion la plus élevée de fines et, de ce fait, l'extension du procédé est momentanément interrompue.

La Meco-Moore a été l'une des premières chargeuses britanniques mises au point (fig. 3). Elle est toujours l'une des plus satisfaisantes en ce qui concerne le tonnage produit et la productivité. Elle donne également une bonne production de gros. Le nombre de ces machines en service et la production obtenue sont demeurés à peu près constants pendant plusieurs années, mais on observe une tendance à remplacer quelques-unes de ces machines par des Anderton ou des Trepanner dont la productivité est plus grande.

Les haveuses à palettes de chargement sont des machines simples, mais elles donnent une forte pro-

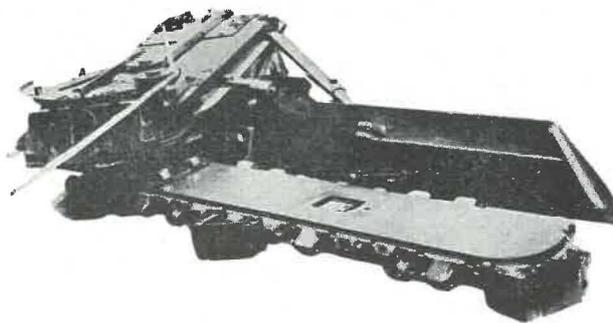


Fig. 4. — Haveuse équipée de palettes de chargement.

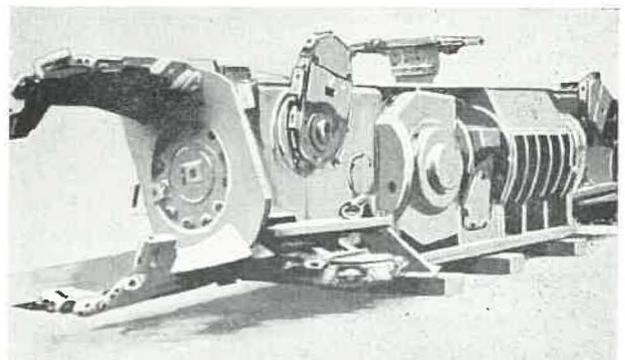


Fig. 5. — Trepanner.

bon que la Meco-Moore, mais beaucoup plus que l'abatteuse Anderton.

Les rabots de tous types n'ont, jusqu'à présent, pas eu beaucoup de succès en Grande-Bretagne, du fait que les charbons anglais sont généralement durs. Toutefois, il y a eu récemment un regain d'in-



Fig. 6. — Rabot rapide pour charbon dur.

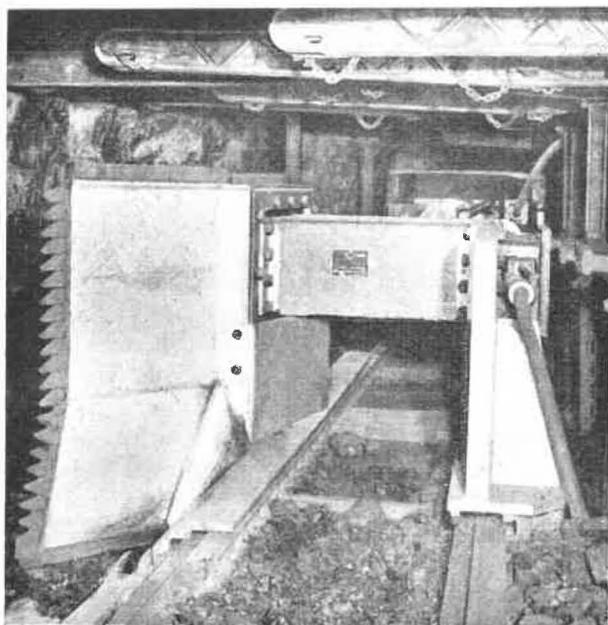


Fig. 7. — Rabot activé Huwood.

térêt, dû au fait que les rabots sont maintenant mieux adaptés aux veines plus dures (fig. 6 et 7).

La proportion de gros charbon obtenu est, en général, plus élevée qu'avec n'importe quel autre genre de chargeuse mécanique.

Le chargement à la main sur convoyeurs blindés dans des tailles à front dégagé a cédé progressivement la place à des formes de mécanisation plus positives jusqu'en 1957; cependant, on constate un nouvel accroissement de ce procédé du fait qu'il donne une meilleure production de gros charbon.

La production totale obtenue au moyen de machines de types divers, y compris le matériel pour chambres et piliers, a augmenté légèrement. On estime que les machines de divers types n'interviendront que pour 10 % environ dans la production mécanisée totale en 1958.

Le tableau II donne quelques renseignements sur les performances des machines au cours du premier semestre de 1958.

TABLEAU II.  
Décomposition de la production chargée mécaniquement et du rendement  
Premier semestre 1958.

| Type de machine   | Nombre en service à la fin de la période | Production brute (t) | Journées d'ouvrier en taille pour 1.000 t brutes | Production brute par journée d'ouvrier en taille (t) |
|---|--|----------------------|--|--|
| <i>Méthodes de longues tailles</i>                      |  |                      |  |  |
| 1 Abatteuse chargeuse Anderton                          | 320                                      | 15.015.545           | 151  | 6,64   |
| 2 Meco-Moore  | 124                                      | 5.501.623            | 158  | 6,31   |
| 3 Chargement par palettage                              | 165                                      | 3.449.775            | 214  | 4,68   |
| 4 Types de rabots :                                     |  |                      |  |  |
| a) Rabot rapide   | 38                                       | 1.272.305            | 183  | 5,47   |
| b) Rabot activé Huwood                                  | 21                                       | 884.404              | 191  | 5,23   |
| c) Divers, y compris benne de raclage                   | 35                                       | 910.979              | 198  | 5,06   |
| 5 Trepanner   | 45                                       | 1.998.051            | 142  | 7,05   |
| 6 Convoyeur blindé souple avec front dégagé             | 46                                       | 1.624.270            | 217  | 4,61   |
| 7 Abatteuse Dosco                                       | 9  | 624.139              | 106  | 9,41   |
| 8 Gloster Getter  | 18                                       | 572.919              | 166  | 6,01   |
| 9 Haveuse chargeuse à bras multiples                    | 38                                       | 389.349              | 285  | 3,53   |
| 10 Chargeuse Huwood                                     | 28                                       | 366.382              | 200  | 5,01   |
| 11 Divers   | 13                                       | 353.815              | 200  | 5,01   |
| Ensemble : longues tailles                              | 900                                      | 32.963.556           | 168  | 5,97   |
| <i>Autres méthodes (comprenant chambres et piliers)</i> |  |                      |  |  |
| 12 Types de chargeuses à pinces de homard               | 62                                       | 830.703              | 102  | 9,77   |
| 13 Joy Continuous Miner                                 | 19                                       | 394.895              | 60   | 16,65  |
| 14 Divers   | 29                                       | 321.134              | 134  | 7,47   |
| Ensemble : autres méthodes                              | 110                                      | 1.546.732            | 98   | 10,16  |
| Total : toutes méthodes                                 | 1.010                                    | 34.510.288           | 164  | 6,09   |

## Problèmes inhérents à la mécanisation en taille.

### 1. Conditions géologiques.

Les conditions géologiques dans les houillères britanniques sont très variées. En général, les couches sont moins inclinées que dans les autres pays d'Europe, mais le charbon est plus dur et cette dureté peut rendre la mécanisation de l'abatage très difficile.

La présence des failles entrave la mécanisation, car il y a peu de machines assez puissantes pour entailler les roches du toit et du mur, surtout quand elles sont dures. Il faut alors, soit préparer en avant le passage dans le dérangement, soit raccourcir la taille, soit enlever l'engin mécanique et revenir temporairement au chargement manuel.

Les machines qui se prêtent le plus facilement au passage des dérangements sont les Anderton et les haveuses avec palettes de chargement. Les variations d'ouverture donnent également lieu à des difficultés car, étant donné la dureté des charbons, la hauteur des machines est généralement ajustée à l'ouverture de la veine. Le charbon colle fréquemment au toit et on obtient rarement la chute libre d'un sillon de charbon qui n'aurait pas été attaqué.

L'orientation de la taille par rapport aux clivages est importante. Les rabots demandent généralement des fronts parallèles aux clivages, en raison de leur effet de coin ; cependant, la plupart des abatteuses-chargeuses travaillent avec plus d'efficacité dans les tailles à front perpendiculaire aux clivages (particulièrement les machines qui sont utilisées conjointement avec un convoyeur blindé) afin d'éviter que de gros blocs de charbon ne se détachent du front et ne bloquent le convoyeur. Toutefois, il n'est pas toujours possible de disposer le front de taille de la façon la plus adéquate pour la machine employée.

La qualité des épontes joue aussi un rôle important dans la mécanisation. Cependant, l'emploi du convoyeur blindé a permis de mécaniser de nombreuses couches à mur tendre du fait que le convoyeur est utilisé comme chemin de glissement pour beaucoup de ces machines.

### 2. Enregistrement automatique du fonctionnement des machines.

Depuis 1947, le National Coal Board s'est efforcé d'améliorer les transports généraux pour assurer un déblocage régulier et continu des chantiers. En effet, dans une taille mécanisée, un arrêt, même de courte durée, donne lieu à une perte de production. On s'efforce actuellement de mettre au point des dispositifs d'enregistrement du temps de fonctionnement réel de chacun des éléments d'une taille mécanisée (convoyeur, machines d'abatage, chargeuses, etc.).

Ces appareils pourront être placés, soit à l'accrochage, soit en surface. Les capitaux investis dans une taille mécanisée sont de l'ordre de 60.000 livres et il importe donc d'analyser en détail le coefficient d'utilisation de cet équipement coûteux. Il serait souhaitable que ce coefficient puisse atteindre 75 %, mais en pratique 60 % est déjà considéré comme favorable. Cependant, quand on parle actuellement de 60 %, on veut dire que la machine est installée dans un chantier pendant 60 % de son temps de vie. Les 40 % restants comprennent les temps de révision, de séjour en magasin, de transport au fond, de montage et de démontage.

Quand on envisage uniquement les minutes de fonctionnement, on constate que le coefficient d'utilisation dépasse rarement 10 %.

Il est, par conséquent, indispensable de maintenir la machine en marche pendant tout le poste et de travailler à deux postes par jour partout où les conditions le permettent. D'autre part, la construction des machines doit être étudiée de façon à rendre les révisions importantes aussi rares que possible.

### 3. Entretien et réparation du matériel.

L'accroissement de la mécanisation a nécessité la formation d'ajusteurs et d'électriciens qualifiés et il faut sans cesse accroître leurs effectifs pour répondre aux besoins croissants.

De nouveaux problèmes se sont posés par suite de l'utilisation plus grande de systèmes hydrauliques pour le halage des engins mécaniques, principalement dans les Anderton et les Trepanner. Or, la révision de ces accessoires doit être faite par des spécialistes car les avaries les plus fréquentes sont causées par la présence d'impuretés dans l'huile.

Pour éviter d'introduire des saletés dans l'huile lors des vidanges au fond, plusieurs constructeurs mettent au point des réservoirs scellés. Dans certains cas, on étudie également l'emploi du bisulfure de molybdène comme additif dans l'huile.

### 4. Creusement des galeries et des niches de départ des machines.

Les voies de chantier sont généralement creusées en arrière des fronts. Mais par suite des prescriptions de l'urbanisme qui limitent l'extension des terrils, il faut autant que possible mettre les pierres en taille. En couches minces, le remblayage par scrapes-pelles est largement répandu.

Des progrès sont également réalisés par la remblayeuse concasseur Markham qui traite facilement les roches tendres et moyennement dures. On étudie son adaptation aux roches dures.

Les niches sont généralement creusées manuellement ou par havage et tir normal, mais elles suivent difficilement la progression des engins méca-

riques. Il serait souhaitable que la machine puisse également creuser sa niche ; cet objectif n'étant pas encore atteint, le National Coal Board étudie les deux procédés suivants :

- a) mise au point d'une machine spéciale pour le creusement des niches ;
- b) utilisation du tir avec infusion d'eau pulsée. Ce procédé supprimerait l'emploi des haveuses pour ce travail.

### Etude de la dégradation des charbons extraits et des procédés à mettre en œuvre pour améliorer leur granulométrie.

Le développement de la mécanisation a entraîné une dégradation importante de la granulométrie des produits extraits, principalement à cause du grand nombre d'abatteuses chargeuses Anderton mises en service.

En 1957, le taux de baisse de production de gros charbon avait atteint des proportions inquiétantes et c'est, actuellement, l'un des problèmes les plus urgents auxquels le National Coal Board a à faire face. Le tableau III montre que la chute du pourcentage de gros charbon (+ 50 mm) a coïncidé avec le taux rapide d'accroissement de la mécanisation en taille depuis 1955.

sures immédiates pour remédier à cette situation et, en ce qui concerne le chargement mécanique, les trois directives suivantes ont été données :

- a) examen attentif des installations existantes et projetées en vue d'évaluer l'incidence relative de la production brute, de la productivité et des recettes dues à la vente ; là où c'est nécessaire, les chargeuses mécaniques sont soumises à une nouvelle répartition ;
- b) mise au point des machines existantes pour réduire la dégradation ;
- c) conception de nouvelles machines pour améliorer la production de gros.

La première de ces directives est examinée ci-dessous, mais les deux autres sont discutées plus loin, dans la partie qui traite du perfectionnement des machines.

Il est évidemment indispensable d'avoir des renseignements dignes de foi au sujet de l'importance de la dégradation produite par chaque type de chargeuse mécanique, et un vaste programme d'essais granulométriques contrôlés scientifiquement et tous effectués suivant la même méthode normalisée, est mis à exécution dans toutes les divisions. Il

TABLEAU III.

*Evolution de la production de gros en fonction de l'accroissement de la mécanisation.  
(1950 à 1957).*

| Année | Tonnages de gros charbon disponible pour la vente (millions de t) | Pourcentage de gros charbon dans la production nette totale | Baisse annuelle du pourcentage | Pourcentage de production obtenu par des moyens mécaniques dans la production brute totale | Augmentation annuelle du pourcentage obtenu par des moyens mécaniques |
|-------|---|---|--------------------------------|--|---|
| 1950  | 62,5  | 52,7  | —                              | 5,8  | —   |
| 1951  | 62,9  | 51,6  | 1,1                            | 4,2  | 0,4   |
| 1952  | 61,5  | 50,8  | 0,8                            | 4,9  | 0,7   |
| 1953  | 59,5  | 29,8  | 1,0                            | 6,4  | 1,5   |
| 1954  | 58,5  | 29,0  | 0,8                            | 8,3  | 1,9   |
| 1955  | 54,9  | 27,5  | 1,5                            | 11,1   | 2,8   |
| 1956  | 51,5  | 25,8  | 1,7                            | 15,5   | 4,4   |
| 1957  | 47,5  | 24,0  | 1,8                            | 23,1   | 7,6   |

Des études ont été faites sur les raisons de cette chute et toutes ont abouti à la conclusion que, pendant la période de 1954 à 1957, le chargement mécanique était responsable pour les deux-tiers de la baisse moyenne annuelle de 1,5 % du tonnage de gros charbons, tandis que diverses causes entraînent en ligne de compte pour un tiers. Il était évident que le National Coal Board devait prendre des me-

s'agit là d'une tâche importante qui ne sera pas achevée avant la fin de l'année 1958 ; cependant, il apparaît que les chargeuses mécaniques peuvent être divisées en 5 grands groupes suivant le taux de dégradation (le premier donne le taux le plus faible et le dernier le plus fort). Le chargement manuel habituel est classé dans le groupe 2. Toutes les machines principales sont reprises au tableau IV.

TABLEAU IV.  
Table de dégradation.

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | { | Rabot lent<br>Rabot rapide<br>Rabot Samson   |
| 2 | { | Rabotage de charbon préparé<br>Chargement à la main sur convoyeur blindé souple<br>Meco-Moore  |
| 3 | { | Huwood Slicer (rabot activé Huwood)<br>Chargement par palettage (avec convoyeur blindé souple)<br>Trepanner<br>Chargeuse à pinces de homard                          |
| 4 | { | Chargement par palettage (avec convoyeur classique)<br>Gloster Getter<br>Abatteuse-chargeuse Anderton (avec havage préalable)  |
| 5 | { | Benne racleuse (charbon massif)<br>Abatteuse-chargeuse Anderton (déhouillement complet)<br>Dosco Miner<br>Joy Continuous Miner<br>Haveuse-chargeuse à bras multiples |

Les conditions locales ont évidemment une influence sur le classement d'une installation particulière dans ce tableau ; il ne faut donc pas le prendre trop à la lettre.

Les derniers chiffres connus sont encourageants, car le pourcentage total de gros charbon produit est demeuré plus ou moins constant depuis octobre 1957 malgré un progrès dans la mécanisation.

### Perfectionnement du matériel de chargement mécanique.

La majeure partie des perfectionnements des machines existantes et des machines nouvelles a surtout pour but d'augmenter la production totale de gros charbon. D'autres perfectionnements sont également examinés.

#### 1. Abatteuse-chargeuse Anderton.

Cette machine est la plus utilisée malgré son effet dégradant, mais elle constitue la clef de voûte de la campagne de mécanisation du National Coal Board. Pour améliorer le pourcentage en gros, on agit actuellement sur les facteurs suivants :

a) *Vitesse de halage.* En augmentant cette vitesse, on obtient une pénétration plus profonde des pics et, par suite, des havrits plus gros. Ceci est réalisé par la mise au point d'appareils hydrauliques de halage et par l'emploi d'engins plus puissants.

Avec ces appareils de halage, la vitesse est contrôlée par la charge sur le moteur et le réglage est tel que la pleine puissance est toujours utilisée. La machine circule donc toujours à la plus grande vitesse admissible. Ceci permet aussi d'augmenter la longueur havée par poste. Les nouvelles machines construites en Grande-Bretagne ont des moteurs de 80 à 90 ch en marche continue, tandis que les premières machines avaient une puissance uni-horaire de 50 à 60 ch. Le National Coal Board met au point actuellement une machine de 100 ch en marche continue et 4 prototypes sont en cours de construction.

b) *Forme du tambour d'arrachage.* La granulométrie est également influencée par la disposition des pics, leur vitesse et l'évacuation du charbon havé. Dans le passé, il était d'usage de munir les tambours d'arrachage d'un pic par pouce (25 mm) environ de diamètre extérieur, soit 40 pics pour un tambour de 1 m. Les essais effectués avec un plus petit nombre de pics ont fait apparaître des améliorations substantielles de la granulométrie et on tend actuellement à s'orienter dans cette voie.

La relation entre la granulométrie et la vitesse périphérique des pics n'est pas bien établie, mais on pense que des vitesses de rotation plus faibles (en conservant la même vitesse de havage) donnent des taux de pénétration plus élevés et une dégradation moindre. Le recyclage des havrits autour du tambour est une source abondante de dégradation et, pour y remédier, on a pourvu les tambours de palettes déflectrices ou de poches.

Il semble que la granulométrie soit améliorée avec une charge plus faible sur la machine.

D'autres perfectionnements récents dans la tête d'abatage sont le « Lump Shearer » et le *tambour à roues étoilées*. Le « Lump Shearer » (sectionneur de bloc), mis au point dans la Division des East Midlands, a un manchon muni de pics de havage autour de l'arbre du tambour, à la place du tambour classique, et un plateau vertical de 15 cm de largeur à l'extrémité de l'arbre. Un préhavage est fait dans la couche au niveau du mur et on espère une chute spontanée du sillon de charbon du toit. Les essais granulométriques indiquent une forte proportion de produits supérieurs à 50 mm. Le *tambour à roues étoilées*, construit par le Central Engineering Establishment, se compose d'une série de roues étoilées montées sur des supports tout autour de l'enveloppe du tambour. Le but de cette machine est de creuser de profondes rainures dans le charbon avec les roues et de faire sauter le charbon entre les rainures au moyen des supports agissant comme des coins. Les résultats des essais effectués en surface ont été encourageants.

c) *Préhavage au moyen d'une haveuse indépendante.* Ce procédé donne une amélioration substan-

tielle du calibre des produits, un accroissement de la vitesse de halage, une amélioration des performances de la machine et généralement une augmentation de la production et de la productivité. La position de la saignée de préhavage a de l'importance ; la position la plus efficace semble être au sommet du tambour ou légèrement au-dessus, pour permettre la sortie aisée des havrits. La profondeur de préhavage varie entre 1 et 3 enlevures. Lorsqu'on fait le préhavage pour une seule enlevure, la haveuse et l'abatteuse fonctionnent au même poste et chaque machine dispose d'un câble de halage distinct ou elles se halent sur le même câble. Lorsqu'on fait du préhavage pour plusieurs enlevures, ce préhavage a lieu pendant les postes de production ou entre les postes.

En général, la vitesse de l'Anderton est augmentée d'au moins 50 % quand on fait un préhavage ; cependant la marche de l'abatteuse est limitée par celle de la haveuse lorsqu'on fait le préhavage pour une seule enlevure. Lorsqu'on fait un préhavage pour plusieurs enlevures, la performance de l'installation est limitée par la profondeur du préhavage. Dans le but d'éliminer ces inconvénients, le Central Engineering Establishment met au point une *barre de préhavage* adaptée à l'arbre du tambour de la machine d'arrachage. La barre tournera à grande vitesse et sera actionnée, grâce à l'arbre du tambour, par la boîte d'engrenages de l'abatteuse chargeuse.

d) *Emploi de tambours de petit diamètre.* Dans les couches plus épaisses, il est possible de faire usage de tambours de petit diamètre si le charbon se détache facilement du toit ou peut être abattu économiquement par un autre moyen. Ce procédé se répand car le sillon du toit donne alors une proportion élevée de gros charbon.

e) *Emploi de machines composées.* Ce terme s'applique à des machines qui utilisent plus d'un organe d'abatage ; il comprend les machines à bras orientable, les machines « pick a back », les machines à double tambour et les machines à deux directions.

Les machines à bras orientable comportent un bras de havage qui est réglable hydrauliquement et qui fonctionne au-dessus du tambour d'arrachage. Elles sont utiles lorsque le charbon du sillon du toit ne tombe pas assez facilement pour permettre l'emploi d'un tambour de petit diamètre. Elles peuvent fonctionner de façon tout à fait satisfaisante dans des charbons tendres ou moyennement durs ; mais, pour le moment, elles ne sont pas assez puissantes pour du charbon réellement dur. Les machines « pick a back » ont été élaborées pour des conditions analogues et elles offrent l'avantage de puissances plus élevées, étant donné qu'elles se composent de deux groupes de havage montés l'un au-dessus de l'autre, avec un moteur chacun, le plus bas étant muni d'un organe de halage. Toutefois,

elles ne peuvent pas être utilisées dans des couches ayant moins de 1,37 m d'épaisseur.

La machine à *double tambour* se compose d'une abatteuse normale munie d'un deuxième tambour à l'extrémité d'un bras orientable actionné par la boîte d'engrenages de l'abatteuse. Le tambour inférieur prend une enlevure normale, tandis que le tambour supérieur abat le charbon du toit dans l'espace libre laissé par le passage du tambour inférieur. Le premier prototype a fonctionné avec succès et six autres sont attendus pour être installés cette année.

Le National Coal Board a établi une taille expérimentale dans une houillère de la Division des East Midlands, sous la direction des Services centraux, dans le but essentiel d'étudier la relation entre la granulométrie et la vitesse de halage, la vitesse de rotation des pics, l'agencement des pics, la profondeur de l'enlevure, l'angle de décalage, le sens de rotation du tambour, le préhavage, les variations en profondeur du préhavage et les divers types de tambours porte-pics et de socs. L'équipement nécessaire est maintenant installé et l'on compte que les premiers essais débiteront en septembre. On espère qu'après achèvement des essais avec l'abatteuse Anderton, la taille sera disponible pour des essais avec d'autres machines et d'autres matériels.

f) *Autres perfectionnements.* D'autres perfectionnements récents ont été apportés à l'abatteuse Anderton, mais ils n'ont pas de rapport direct avec l'amélioration de la granulométrie. Ces améliorations portent sur l'emploi de *commandes latérales* et d'*interrupteurs d'arrêt d'urgence* qui permettent de mettre la machine en marche ou de l'arrêter de l'allée voisine du convoyeur.

Les pics à pointe en carbure fondu sont meilleurs que ceux au carbure fritté.

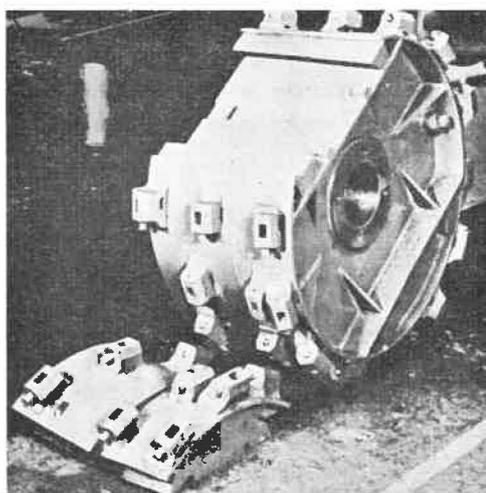


Fig. 8. — Tambour segmenté pour abatteuse chargeuse Anderton.

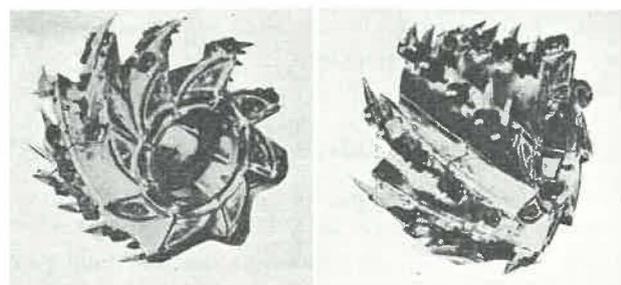
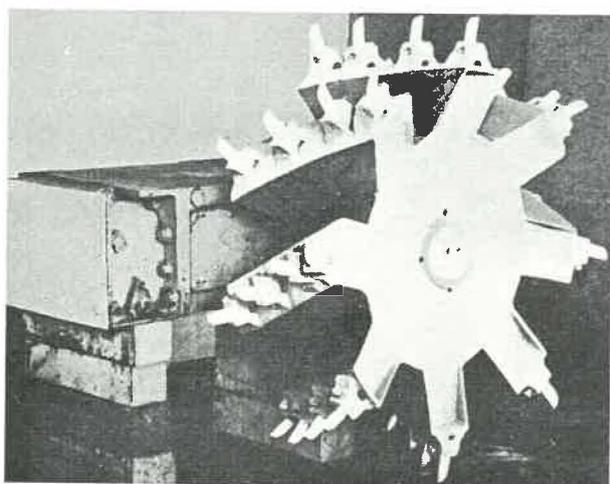
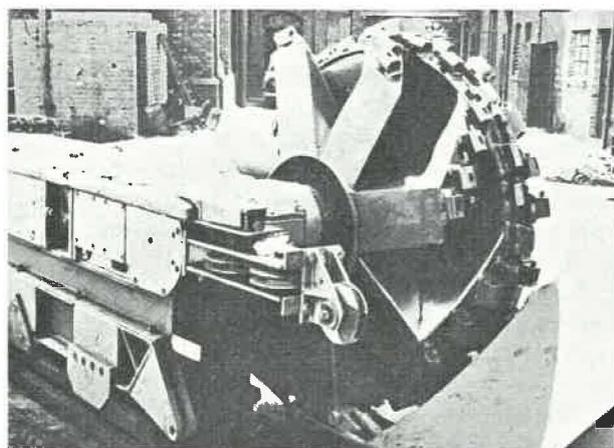


Fig. 8 bis. — Différentes formes de tambours d'arrachage pour améliorer la granulométrie.

Les tambours segmentés de divers types permettent le remplacement des segments endommagés sans qu'il soit nécessaire de remplacer tout le tambour. Il est également possible de démonter 1 ou 2 segments pour faciliter la course de retour dans les veines dont l'ouverture est tangente au diamètre du tambour. Il est aussi possible de placer les rallonges immédiatement derrière la machine sans attendre la course de retour (fig. 8).

## 2. Le Trepanner.

Cette machine est relativement récente et peu de perfectionnements importants ont été effectués depuis sa mise en service, en dehors de la suppression des points faibles qui se sont manifestés en marche.

Un « Programme de recherches des défauts de fonctionnement » a été mis en application en 1957, dans le but de découvrir les défauts et d'y remédier le plus tôt possible afin d'éviter les modifications à un grand nombre de machines. Des défauts ont été constatés aux paliers, aux dimensions de l'arbre et au réseau hydraulique. La plupart de ceux-ci ont été corrigés (fig. 8 bis).

## 3. La Meco-Moore.

Le seul perfectionnement récent à signaler pour cette machine est le tambour à pics qui a permis l'abatage du charbon collant au toit ou encore qui a rendu possible la fragmentation des gros blocs par des moyens mécaniques. Cette machine semble avoir atteint la limite de son développement, car elle entre en concurrence directe avec l'abatteuse-chargeuse Anderton et le trepanner dans toute la gamme de veines où elle peut opérer.

## 4. Les rabots.

L'abatage du charbon par rabot se répand et son champ d'activité s'étend grâce à l'expérience acquise. Les principaux perfectionnements qui ont été introduits concernent les *cylindres pousseurs*. Les essais effectués au cours de 1957 avec des pousseurs hydrauliques ont indiqué que l'effet amortisseur des pousseurs à air comprimé n'était pas nécessaire, aussi l'emploi des pousseurs hydrauliques va probablement s'étendre. Dans un cas, on a constaté qu'un charbon très dur peut être exploité par rabot à condition que le toit écrase suffisamment le charbon et que le mur soit dur, étant donné que la veine n'a besoin que d'être « entaillée » par le rabot pour permettre à la charge du toit de détacher le reste du charbon en le faisant éclater.

Le rabot pour charbon dur Westfalia subit actuellement les premiers essais et on se propose de faire des expériences avec le « Reissshakenhobel ». Cependant, le rabot ne peut attaquer que les sillons inférieurs d'une veine et, si celle-ci présente des sillons de charbon dur collant au toit, il faut alors pratiquer le havage au sommet de la couche.

Une machine Gloster Getter est en cours de mise au point dans la Division des East Midlands pour en faire un ensemble haveuse-rabot qui chargera le charbon en une seule passe et le préparera en même temps pour la passe suivante.

Le procédé d'enlèvement par rabot d'un charbon préparé se développe progressivement. A l'origine, les murs tendres étaient considérés comme un obstacle à l'emploi du rabot, mais des techniques ont

été maintenant mises au point qui permettent d'espérer vaincre cette difficulté.

#### 5. Le robot activé Huwood.

Le nombre de ces machines en service augmente parce qu'elles fournissent des tonnages importants de gros charbon. Le constructeur met au point une machine qui permettra d'exploiter des veines n'ayant que 1,14 m d'ouverture, ce qui étendra encore le domaine d'emploi de cet engin.

#### 6. Le robot Samson.

Il n'y a pas eu de perfectionnements notables au cours de ces dernières années, mais le nombre des installations en service a augmenté légèrement.

#### 7. Le Dosco Miner.

Cette machine est normalement utilisée dans des chantiers pratiquement plats ; cependant, des essais

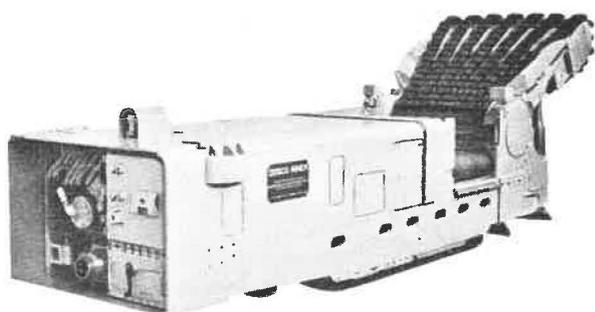


Fig. 9. — Vue du Dosco Miner.

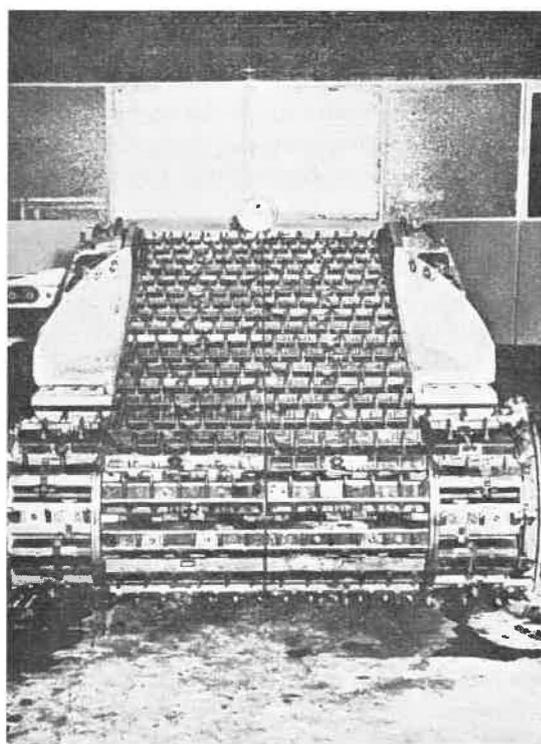


Fig. 9 bis. — Vue frontale du Dosco Miner avec les chaînes de coupe.

ont eu lieu en 1957 dans une mine de la Division Nord-Ouest dans une couche inclinée à 40 % (1/2,5) (fig. 9). Cette machine était commandée par un *treuil hydraulique* placé dans la voie supérieure et la traction sur le câble était réglée de façon à compenser la composante due au poids de la machine. L'installation a fonctionné correctement, mais la dégradation du charbon fut telle qu'on fut obligé de la retirer. Un essai analogue dans une couche inclinée à 35 % (1/3) a débuté récemment dans la Division d'Écosse.

#### 8. Le Joy Longwall Twin Borer.

Cette machine est une adaptation au travail en longues tailles du « Twin Borer » pour chambres et piliers (fig. 10). Elle fonctionne dans les deux

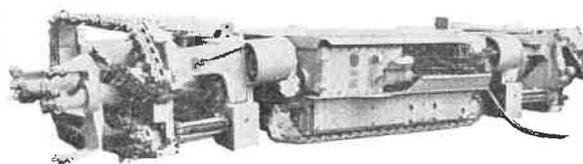


Fig. 10. — Le Joy «Twin Borer».

sens, elle est montée sur chenilles et utilisée avec un convoyeur blindé. Ses deux têtes trépaneuses attaquent une brèche montante de 1,50 m de largeur et une chaîne de havage enlève les coins laissés par les têtes. Les premiers essais ont été effectués dans une mine de la Division East Midlands et plusieurs modifications ont été apportées. Il est encore trop tôt pour donner une indication précise au sujet de son emploi possible dans l'avenir.

#### 9. Les machines pour chambres et piliers.

Le plus récent modèle du *Joy Continuous Miner* importé en Angleterre est le 1 C.M. qui a une capacité plus élevée que les anciennes machines 3 et 4 J.C.M. (fig. 11).

Une *Marietta Miner* a été soumise à des essais dans une mine de la Division des East Midlands (fig. 12). Sa capacité de chargement est élevée et la granulométrie des charbons produits est meilleure que celle fournie par des machines de type « Ripper Bar » telles que la *Joy Continuous Miner*.

Une *abatteuse continue Goodman* a été mise en service récemment dans une mine de la Division Sud-Ouest, mais il est encore trop tôt pour l'apprécier car les conditions de terrains sont très difficiles (fig. 13).

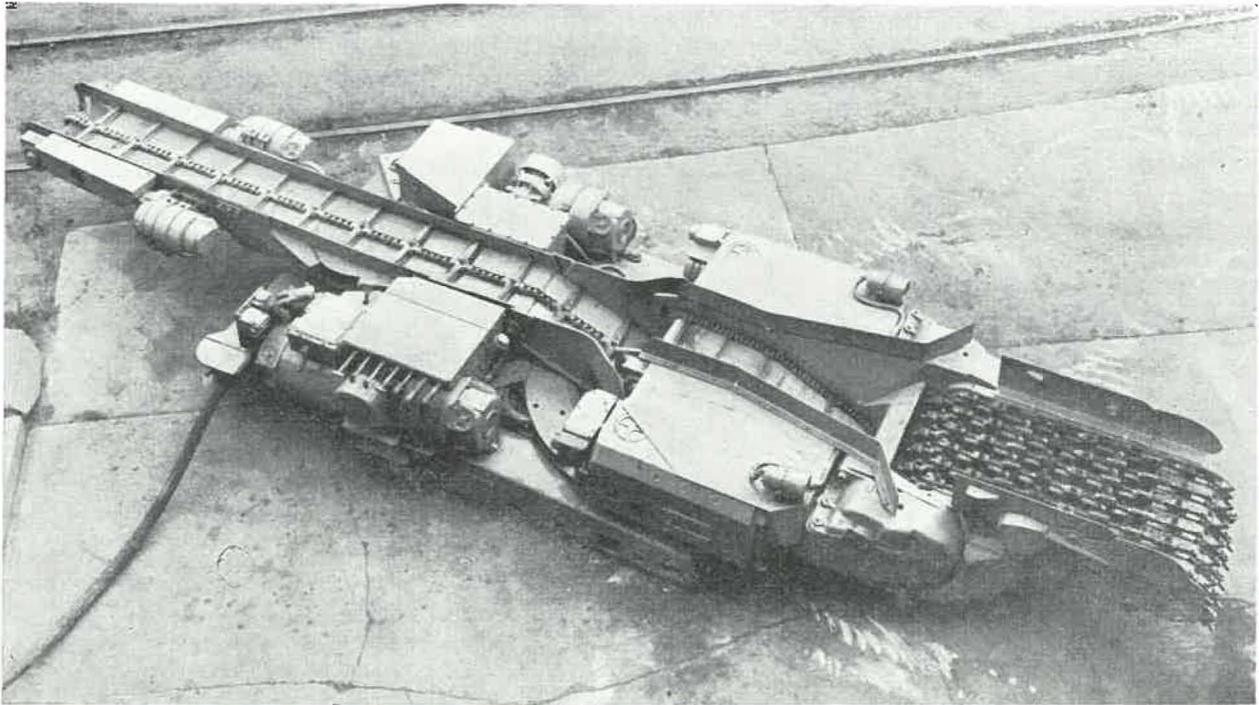


Fig. 11. — Joy Continuous Miner.

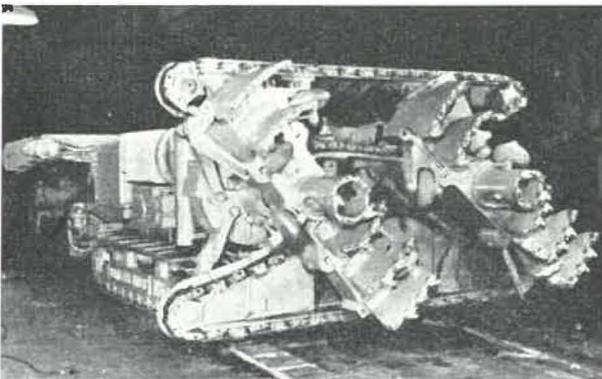


Fig. 12. — Marietta Miner.

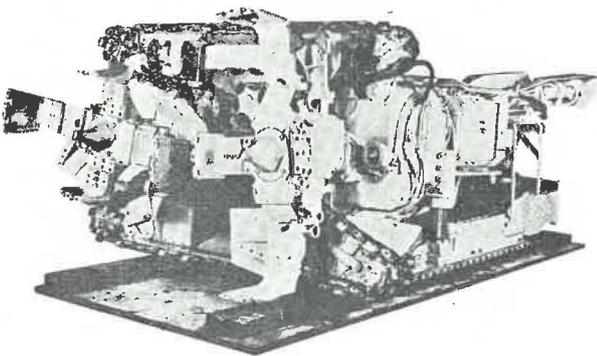


Fig. 13. — Abatteuse Goodman.

### Mécanisation dans les veines minces.

En 1957, environ 21% de la production totale étaient obtenus dans des veines d'une puissance inférieure à 0,90 m. Une proportion relativement

faible de cette production était abattue par des moyens mécaniques. Le pourcentage de production obtenu dans les veines minces augmentera dans les années à venir et le besoin de machines pour cet usage devient plus pressant. Les machines pour veines minces sont plus difficiles à construire, à faire fonctionner et à entretenir que celles qui sont en service dans les couches moyennes et épaisses et, naturellement, elles sont beaucoup moins séduisantes au point de vue de la production et de la productivité. Les machines prenant de larges enlevures sont préférables dans les veines les plus minces, étant donné que la production demandée par poste peut être obtenue avec un seul passage de la machine d'un bout à l'autre de la taille. Le déplacement du personnel qui doit accompagner la machine est ainsi réduit au minimum. L'autre solution consiste à faire usage de machines du genre rabot, mais celles-ci n'existent pas encore pour les charbons très durs. Le problème de la dégradation se pose à nouveau ici étant donné qu'il est très difficile de concevoir des machines pour dépiler entièrement une veine mince, particulièrement en charbon dur, avec une dégradation minimum. Les seules chargeuses mécaniques couramment employées en veines minces sont la *haveuse à palettes de chargement* et la *haveuse-chargeuse à bras multiples* qui sont tout simplement des haveuses modifiées. Ces machines ont rendu de nombreux services, mais ne peuvent être considérées que comme expédients, en attendant des machines mieux adaptées. La plupart des difficultés courantes inhérentes à la mécanisation en taille, comme celles qui ont

été exposées dans les paragraphes précédents, sont accrues en veine mince. Ceci s'applique, en particulier, à la traversée des failles et à l'évacuation des terres venant du creusement des galeries.

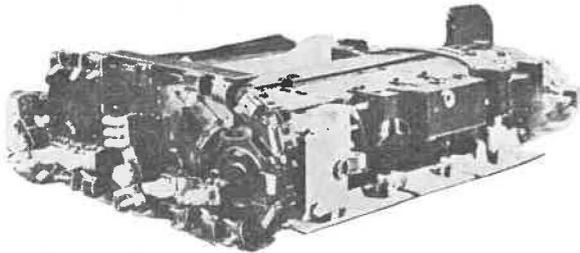


Fig. 14. — Abatteuse Midget.

La seule autre chargeuse mécanique actuellement en service, qui a été étudiée pour les veines minces, est l'*abatteuse Midget*. Plusieurs prototypes de cette machine ont été construits et un grand nombre de modifications ont été effectuées, mais des difficultés subsistent. Actuellement, une seule machine est en service et quatre autres ont été retirées provisoirement ou sont en cours de modification. Les principales modifications effectuées concernent la construction de la tête de havage et le mode de conduite (fig. 14). Cette machine ressemble beaucoup à la Korfmann allemande et à l'U.K.T 2 russe.

La première chargeuse Huwood construite pour le chargement d'un charbon préparé avait perdu la faveur, en raison des difficultés entraînées par le passage du câble de halage d'un bout à l'autre de la taille au fond de la saignée de havage. La mise au point d'un *matériel de propulsion hydraulique*

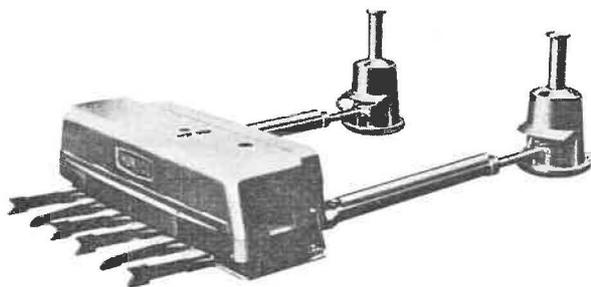


Fig. 15. — Chargeuse Huwood avec dispositif de progression hydraulique.

pour remplacer le câble de halage donne un regain d'intérêt à cet appareil et, non seulement les machines qui demeureraient inactives ont été remises en service, mais un grand nombre de nouvelles machines ont été installées. Il semble que, malgré une dégradation plus faible qu'avec les chargeuses à palettes, il soit cependant nécessaire d'effectuer une préparation assez importante du charbon pour avoir la certitude de le charger aisément (fig. 15).

Le National Coal Board a persisté, pendant un certain temps, à faire usage d'une installation à

benne racleuse de 400 ch, dans une veine mince de la Division d'Ecosse, dans le but de l'utiliser en charbon dur. Cependant, il semble que la nature du charbon britannique, avec des murs généralement tendres, limitera beaucoup l'emploi de la méthode de rabotage du charbon par scraper.

Le système de raclage du charbon préparé, lancé dans la Division d'Ecosse en 1957, est une voie de développement plus encourageante. Il trouve son domaine d'application dans les tailles courtes en veine mince, où le charbon est trop dur pour des installations de benne racleuse plus classique, et il a l'avantage d'utiliser un matériel très simple qui peut être fabriqué à bon marché dans les Ateliers de la mine ou de l'Area. On pense que ce système donne davantage de gros charbon que le type normal d'installation à rabot scraper et son emploi se répand.

La véritable solution pour le succès de la mécanisation en veine mince est la mise au point d'un matériel entièrement nouveau pour cet usage. Le problème a été abordé de deux façons :

- 1) mise au point d'une chargeuse mécanique appropriée abattant la veine sur toute son épaisseur et
- 2) mise au point d'un rabot pour charbon dur.

L'étude préliminaire d'une *chargeuse mécanique pour veine mince*, à double direction, de 120 ch, basée sur le principe de l'abatteuse Midget, qui pourra travailler dans des veines dont l'épaisseur varie entre 46 et 61 cm et attaquer une brèche montante de 1,83 m de largeur, est presque achevée. Cette machine est mise au point par le Central Engineering Establishment ; elle aura un halage indépendant, des têtes trépaneuses, une chaîne de nettoyage, un bras supérieur orientable et des dispositifs d'orientation dans le sens horizontal.

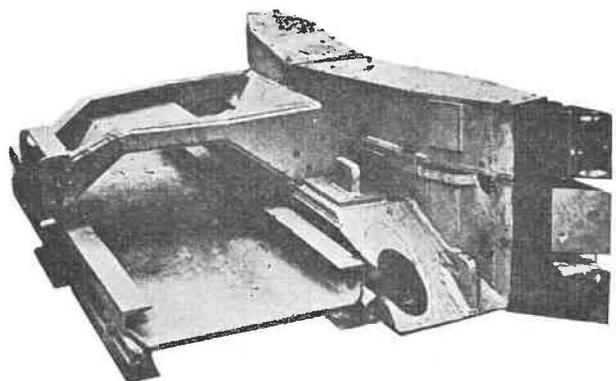


Fig. 16. — Rabot activé percuteur du M.R.E.

Des essais ont eu lieu l'an dernier sur un *rabot à percussion*, étudié par le Mining Research Establishment, dans une mine des East Midlands, mais on a éprouvé des difficultés importantes avec le mécanisme de percussion et le contrôle de la direc-

tion. On a fait de nombreuses mesures et obtenu des renseignements très utiles. La conception du rabot a été revue à peu près complètement et sa construction est en cours au Central Engineering Establishment. On compte que les essais en surface pourront commencer dans les deux prochains mois. (fig 16).

De nouvelles tentatives ont été faites récemment pour adapter les appareils d'abatage du charbon au chargement mécanique; il s'agit de l'abatteuse pour veines minces *Anderson Boyes* et de la combinaison *Mavor et Coulson* de deux haveuses. L'abatteuse pour veines minces se compose d'une haveuse ordinaire munie d'un mécanisme orientable de havage au toit. Celui-ci abat le charbon qui reste et le charge sur le convoyeur de taille au moyen d'un évacuateur de havrits. Un prototype a été essayé dans la division d'Ecosse. La combinaison de deux haveuses se compose de deux haveuses normales dont les parties coupantes sont assemblées dos à dos. La première machine, qui possède deux bras, sous-cave la veine, tandis que la deuxième, qui est halée par la première, fait du surhavage dans la partie restante de la veine et charge le produit sur le convoyeur. Cette machine doit être installée prochainement.

### Construction de nouvelles machines pour la production de gros charbon.

Nous possédons actuellement un certain nombre de machines qui sont capables de produire du gros charbon lorsque la veine présente des conditions naturelles bien définies. Ces conditions sont : des plans de séparation bien marqués entre la couche et les épontes et des charbons assez tendres ou bien clivés. La difficulté est de construire des machines qui produisent du gros charbon, quand ces conditions ne sont pas remplies. Il est trop tôt pour décrire ces machines en détail, étant donné qu'elles en sont encore à la toute première période de mise au point ; cependant, en général, pour les têtes coupantes, elles reposent sur le principe du trepanner ou sur celui du cadre de havage. On compte mettre ces machines à l'essai au début de 1959.

### Perfectionnements dans d'autres machines et appareils.

L'emploi du halage hydraulique pour les machines d'abatage deviendra plus courant dans l'avenir. Le recyclage des débris de havage est une cause de perte de puissance et de dégradation, et une étude à ce sujet a été effectuée récemment. Une installation d'essais, construite au Central Engineering Establishment, a montré qu'environ un quart seulement de la puissance de la machine d'abatage était utilisée aux pics, les causes principales de perte de puissance étant la capacité de transport insuffisante

des types actuels de chaîne de havage et le frottement entre la chaîne et le bras. A la suite de ces essais, on se propose d'en faire d'autres avec des chaînes de types différents, quatre sur des haveuses et deux sur des chargeuses mécaniques.

On a mentionné plusieurs fois le *convoyeur blindé* souple et il est à la base de la plupart des modes de chargement mécanique en longue taille. Le National Coal Board a mis au point un convoyeur avec éléments et chaîne normalisés et il étudie la normalisation des têtes motrices.

Il est nécessaire de disposer d'urgence d'une machine *attaquant le front* pour remplacer la méthode actuelle, quelque peu inefficace, du travail à la main dans le traçage des galeries et dans la préparation des tailles. Un plan a été préparé pour une machine de ce genre.

Des essais sont en cours avec un *dispositif de manœuvre automatique des câbles électriques* d'alimentation des machines en taille et le succès a été atteint dans une assez large mesure. Cet équipement se montrera particulièrement utile pour le déplacement rapide des chargeuses mécaniques dans les veines minces où la manœuvre des câbles à la main cause de grandes difficultés (fig. 17).

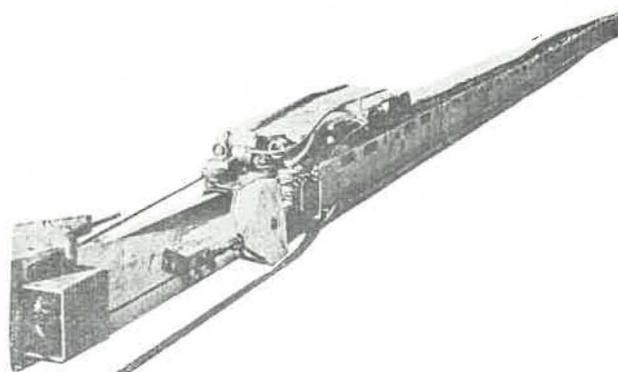


Fig. 17. — Appareil pour la manutention des câbles électriques en taille.

L'installation d'un matériel d'essai pour l'abatage hydraulique à moyenne pression a commencé dans une mine de la Division Sud-Ouest. On espère en obtenir des renseignements utiles. Si ces essais sont concluants, on passera à l'abatage à haute pression dans une phase ultérieure.

### Influence de l'épaisseur de la veine sur la productivité dans les chantiers mécanisés.

Les figures 18 et 19 montrent, pour le premier semestre 1958, le rendement par homme/poste obtenu par la mécanisation en longues tailles et dans les chambres et piliers pour diverses épaisseurs de veine. Dans les chambres et piliers, le rendement augmente avec l'ouverture de la veine mais, dans

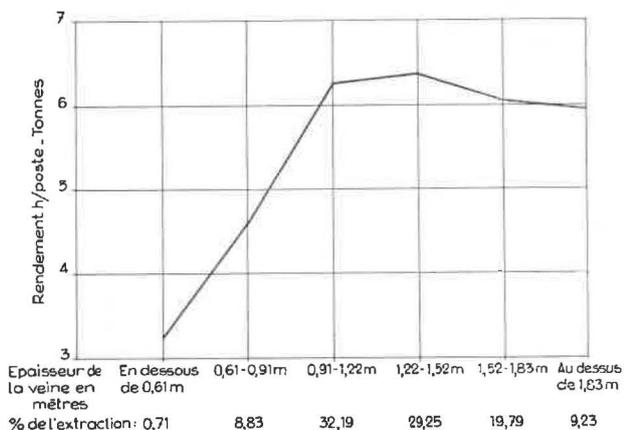


Fig. 18. — Rendement homme/poste obtenu en longues tailles mécanisées en fonction de l'épaisseur de la veine (période de 26 semaines finissant le 26 juin 1958).

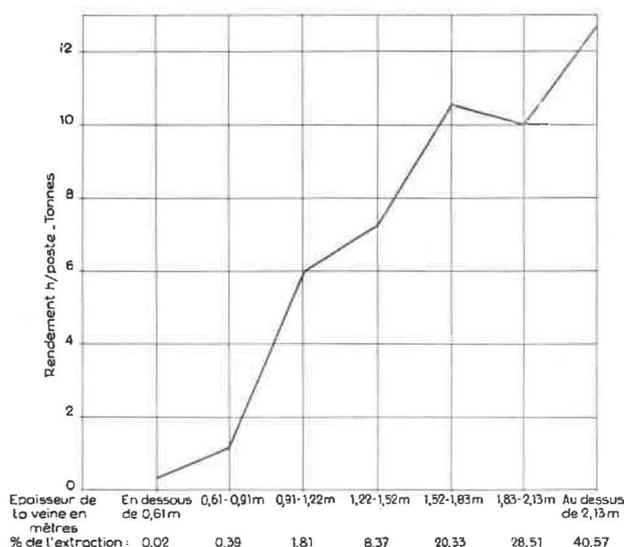


Fig. 19. — Rendement homme/poste obtenu dans les exploitations par chambres et piliers mécanisées en fonction de l'épaisseur de la veine (période de 26 semaines finissant le 28 juin 1958).

Le cas des longues tailles, pour la moyenne des veines exploitées, les meilleurs résultats apparaissent dans l'intervalle de 1,20 à 1,50 m, et le rendement

TABLEAU V.

Limites inférieures et supérieures de l'épaisseur des veines exploitées par les différentes machines d'abatage et de chargement mécaniques.

Renseignements relatifs au premier trimestre 1958.

| Machine  | Veine la plus puissante chargée mécaniquement (m) | Veine la plus mince                 |  | Observations      |
|--|---|-------------------------------------|--|-------------------|
|  |   | Effectivement chargée mécaniquement | Puissance minimum possible dans le cas où il y a une différence avec le chiffre de la colonne précédente (m) |                   |
| <i>Machines pour longues tailles</i>                 |   |                                     |  |                   |
| Abatteuse chargeuse Anderton                         | 2,44  | 0,81                                |  |                   |
| Meco-Moore   | 2,13  | 0,97                                |  |                   |
| Chargeuse à palettes ordinaire                       | 1,85  | 0,58                                |  |                   |
| Chargeuse à palettes AFC                             | 1,93  | 0,91                                |  |                   |
| Rabot rapide   | 2,03  | 0,71                                | 0,46   |                   |
| Huwood Slicer  | 2,06  | 1,37                                | 1,22   |                   |
| Samson Stripper                                      | 1,57  | 1,30                                |  |                   |
| Rabot lent   | 1,17  | 0,69                                | 0,46   | dans veine 2,46 m |
| Benne racleuse                                       | 1,14  | 0,46                                |  |                   |
| Rabot multiple                                       | 1,09  | 0,86                                | 0,46   |                   |
| Trepanner  | 1,63  | 0,97                                |  |                   |
| Abatteuse Dosco                                      | 2,13  | 1,57                                |  |                   |
| Gloster Getter                                       | 3,55  | 0,81                                |  |                   |
| Haveuse chargeuse à bras multiples                   | 1,14  | 0,41                                |  | dans veine 1,83 m |
| Chargeuse hydraulique Huwood                         | 1,55  | 0,58                                |  |                   |
| Chargeuse Huwood                                     | 0,84  | 0,79                                |  |                   |
| Abatteuse Midget                                     | 0,76  | 0,76                                |  |                   |
| <i>Machines pour chambres et piliers et diverses</i> |   |                                     |  |                   |
| Chargeuse à pinces de homard                         | 3,40  | 0,74                                |  |                   |
| Joy Continuous Miner                                 | 2,49  | 1,02                                |  |                   |
| Chargeuse à bec de canard                            | 4,34  | 0,56                                |  |                   |
| Chargement par raclettes                             | 2,82  | 0,91                                |  |                   |

tombe rapidement en dessous de 0,91 m et moins brutalement au-dessus de 1,50 m. Dans l'exploitation par longues tailles, la taille mécanisée la plus mince avait 0,40 m (haveuse-chargeuse à bras multiples) et la plus épaisse 2,45 m (abatteuse-chargeuse Anderton). Dans les exploitations par chambres et piliers, il y a des chargeuses à bec de canard qui fonctionnent dans des puissances de veines qui varient de 0,55 m à 4,35 m. Le tableau V donne la gamme des puissances des veines dans lesquelles chacune des machines travaille.

Les problèmes que pose la mécanisation en veines minces ont déjà été exposés. Dans les veines les plus puissantes, le contrôle du toit constitue la principale difficulté. Le remblayage se fait lentement et est très coûteux ; il y a souvent insuffisance de matériaux pour construire les murs de remblai le long des voies. Le foudroyage complet est souvent impossible, étant donné que, pour être efficace, il est nécessaire qu'une forte épaisseur de toit s'effondre et il est toujours difficile d'empêcher les éboulis de rouler jusque dans les allées de travail. Il n'est pas facile de maintenir la stabilité des épis de remblai et les autres difficultés de contrôle du toit sont aggravées quand l'inclinaison augmente. D'autre part, les soutènements du toit sont lourds à manipuler et le charbon tombe en trop gros blocs qui engorgent les engins de transport.

### Conclusion.

Cette note a donné un aperçu des problèmes importants touchant la mécanisation en tailles en

Grande-Bretagne et a exposé l'évolution essentielle du matériel de chargement mécanique qui a eu lieu au cours de ces dernières années.

L'emploi de l'hydraulique pour la commande des engins d'abatage en est à ses débuts, mais a des chances de se développer rapidement. Pour autant qu'on puisse le prévoir, l'exploitation par longues tailles demeurera la méthode la plus courante et on peut prévoir, dans un avenir pas trop lointain, des machines d'abatage automatiques, des soutènements se déplaçant automatiquement et la mécanisation intégrale du creusement des voies de chantiers.

L'abatage hydraulique est encore trop neuf pour l'apprécier, mais si le principe d'abatage du charbon par des jets d'eau à haute pression peut être rendu sûr et efficace, nous aurons la possibilité de concevoir des appareils d'abatage et de chargement entièrement nouveaux.

La mécanisation en taille concerne actuellement 28 % de la production totale ; il ne s'agit encore que d'un début. Mais si l'industrie charbonnière doit survivre dans la compétition qu'elle vient d'engager avec l'énergie nucléaire et les combustibles liquides, il faut alors que la productivité augmente et que le prix de revient diminue. A cet égard, la mécanisation en taille a un rôle important à jouer et notre objectif est de réaliser finalement une mécanisation intégrale à 100 %, même si, pour atteindre ce but, il faut le moment venu n'exploiter que les veines qui s'y prêtent.

## Soutènement moderne mécanisé au front de taille

par W. J. ADCOCK

Chef de la Section de Contrôle du toit au N.C.B.

### Introduction.

Environ 95 % de l'extraction annuelle de charbon provenant d'exploitations souterraines en Grande-Bretagne sont produits par des chantiers en longues tailles. Sur ce tonnage, 24 % sortent de 902 tailles à chargement mécanique, parmi lesquelles 546 sont du type à front dégagé.

Que la taille soit mécanisée ou exploitée à la main, le problème général du contrôle du toit dépend principalement des conditions de terrain, mais l'expérience acquise par le large emploi de tous les modèles de chargeuses mécaniques a montré que, sans contrôle effectif du toit, il est impossible de faire fonctionner de manière convenable une chargeuse mécanique et que, par conséquent, le rendement de la taille s'en ressent.

Les premiers modèles de chargeuse mécanique, en particulier la Meco-Moore, travaillaient avec une architecture de soutènement identique à celle des tailles exploitées à la main. On utilisait généralement des étançons rigides en acier et des bèles ondulées. Mais la majorité des chargeuses mécaniques en usage aujourd'hui nécessitent l'emploi d'un front dégagé, ce qui entraîne presque obligatoirement un défilage par tranches étroites. On abat entre 1 et 10 tranches par poste ; les étançons doivent être posés et déposés rapidement et souvent. Or, la vitesse d'avancement des machines d'abatage peut atteindre 5,50 m/min. Pour utiliser au mieux ces machines, il faut pouvoir suivre avec le soutènement. Dans ces conditions, l'étançon du type rigide en acier n'est plus approprié et doit être remplacé par des étançons du type coulissant et de hauteur ré-

glable. Il doit pouvoir être mis en place avec une charge de pose suffisante et être d'une dépose aisée et sûre.

Les premiers étançons coulissants adoptés en Grande-Bretagne étaient du type à frottement analogues à ceux utilisés sur le continent.

Cependant, la majorité des étançons coulissants employés en Grande-Bretagne sont du type hydraulique et, depuis l'introduction au fond des premiers prototypes en 1946, ils se sont répandus rapidement. Leur emploi a contribué largement à accroître la vitesse et la continuité de l'avancement en taille.

Comparé à l'étançon mécanique ou à frottement, l'étançon hydraulique est un appareil de précision mécanique et, s'il est entretenu convenablement, il conserve pendant de longues années les caractéristiques prévues à la construction, même dans des conditions d'emploi très dures.

On peut le placer avec une charge de pose élevée d'environ 5 à 10 t, et un simple raccourcissement élastique de 6 mm environ amène la force portante à 20 ou 25 t (avec une faible dispersion de la portance). Etant donné que dans les mines britanniques les murs sont généralement tendres et ne résistent qu'à des charges de 140 à 175 kg/cm<sup>2</sup>, l'emploi d'étançons hydrauliques d'une portance maximum de 25 t n'est pas un inconvénient.

### Soutènement mécanisé.

En dépit de la facilité d'emploi des étançons coulissants hydrauliques ou mécaniques, il fut bientôt évident que la vitesse de maintes chargeuses mécaniques était limitée par la vitesse de pose et de dépose des soutènements. La mécanisation de ce travail apparut logique et inévitable.

#### 1. Piles Seaman.

Le premier des soutènements mécanisés adoptés au fond et peut-être le plus simple, fut le système à piles Seaman, installé au début de 1954 dans une taille équipée d'un Trepanner Anderson Boyes. Aujourd'hui, il y a quelque 14 tailles complètement et un certain nombre de tailles partiellement équipées de piles Seaman (fig. 1).

Dans ce système, un support efficace est réalisé à une distance aussi faible que possible du front de taille, par une rangée de piles hydrauliques, placées à 1,2 m d'intervalle, le long de la ligne de cassure à l'arrière-taille. Le toit est foudroyé immédiatement derrière les piles. Chaque pile comporte 4 étançons hydrauliques montés dans un châssis robuste, à la base duquel est fixé un cylindre horizontal à double effet qui sert à pousser en avant le convoyeur et à avancer ensuite la pile. Le sommet de chaque pile est formé d'un chapiteau qui sert de support à deux rallonges en porte-à-faux qui soutiennent le toit entre le front de charbon et la rangée des piles. Une

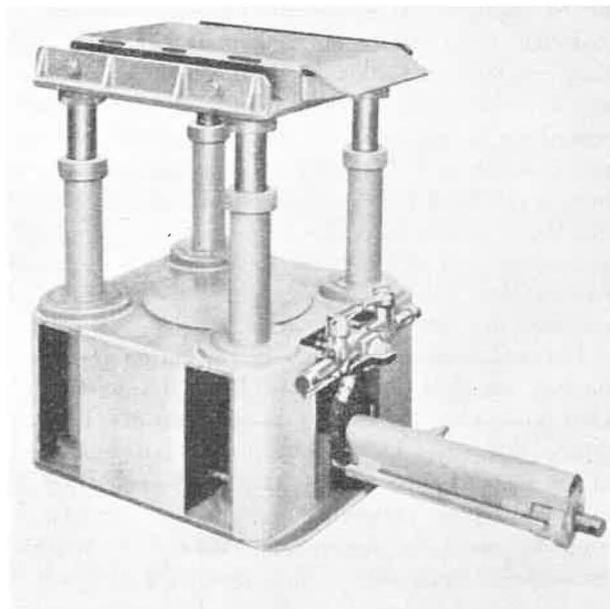


Fig. 1. — Pile Seaman Gullick.

pile résiste à 120 t, ce qui correspond à une pression de 725 kg/cm<sup>2</sup>, mais il est possible de diminuer la charge à laquelle coulisse la pile si les conditions le demandent.

Dans le nouveau modèle de pile, le circuit hydraulique a été modifié pour que les étançons avant et arrière soient branchés sur des circuits différents. Chaque étançon a aussi sa soupape de détente particulière. Ceci augmente l'aptitude de la pile à se prêter aux variations de profil du toit et évite que les étançons côté taille soient influencés par les étançons arrière, quand ceux-ci coulissent sous la charge.

Le dispositif de vannes de commande a aussi été amélioré à la lumière de l'expérience et un seul levier est maintenant utilisé pour manœuvrer les étançons et le cylindre pousseur de la pile.

L'installation fonctionne en circuit fermé et le fluide employé, huile soluble et eau, est transporté le long de la taille dans une conduite en néoprène, à haute pression, fixée au convoyeur. La pression hydraulique nécessaire est produite par une ou plusieurs pompes à moteur installées dans les voies du chantier.

Les résultats obtenus avec ce système ont été divers, mais dans la majorité des cas on a obtenu des avantages nets et le rendement de la taille par homme et par poste a été sensiblement augmenté. Dans une taille, le rendement par homme et par poste s'est maintenu entre 20 et 23 t et, dans une autre, régulièrement à 16 t. Dans la totalité des cas, la partie hydraulique de la pile s'est comportée de manière satisfaisante, mais dans les premières réalisations un certain nombre de châssis préfabriqués

cédèrent sous la charge. Cette difficulté a été résolue en adoptant un modèle plus résistant.

On a essayé de placer deux rangées de piles Seaman, mais dans ce cas, la densité de soutènement est moindre, non seulement pour l'ensemble de la taille, mais aussi à la ligne de foudroyage à l'arrière-taille. Les piles sont avancées en quinconce ; on n'avance donc que la moitié des piles à chaque tranche et, de ce fait, le toit reste toujours soutenu par l'autre moitié. Les rallonges doivent avoir 0,60 m de longueur en plus, ce qui augmente le porte-à-faux et le risque de déformation.

## 2. Dowty Roofmaster.

Le deuxième type de soutènement à progression mécanique est le Dowty Roofmaster. C'est un système autonome fonctionnant à l'huile et dans lequel les éléments sont alternativement de deux types (fig. 2).

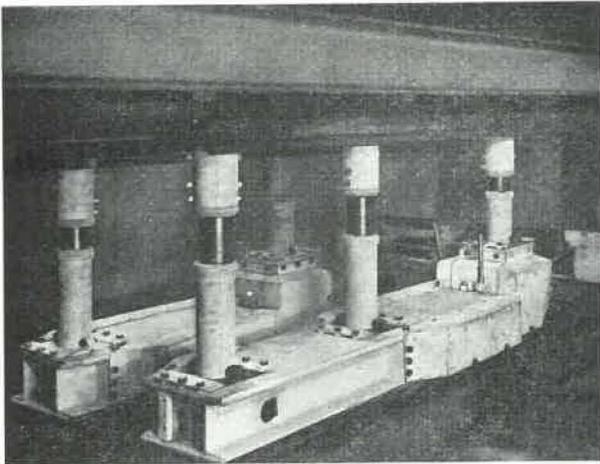


Fig. 2. — Soutènement Dowty Roofmaster avec les 2 types d'éléments à 2 et 3 étaçons.

Il comporte :

- un soutènement permanent à 3 étaçons
- un soutènement provisoire à 2 étaçons.

Ces deux éléments se manœuvrent de la même façon. Lorsque la chargeuse mécanique passe le long de la taille, on avance le soutènement temporaire pour protéger la zone nouvellement découverte. Le convoyeur est ensuite avancé, puis le soutènement permanent est alors ramené dans l'alignement. Ce soutènement est bien plus coûteux que les piles Seaman, mais il est plus efficace quand le toit est médiocre. Il y a actuellement 9 tailles équipées avec ce genre de soutènement (fig. 2 bis).

Un perfectionnement intéressant a été apporté dans le système Isleworth Dowty, étudié par le Mining Research Establishment du N.C.B., en coopération avec Dowty Mining Equipment Ltd. Dans ce système, deux châssis sont posés à proximité l'un de l'autre derrière le convoyeur et n'ont

pas de liaison avec lui, comme c'est le cas pour les deux systèmes précédemment décrits (fig. 3).

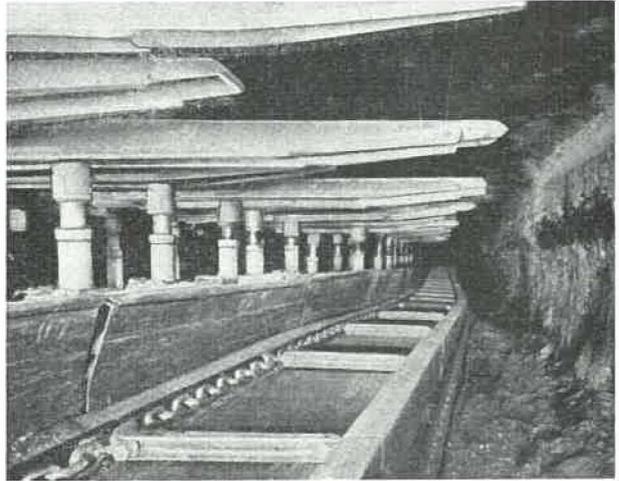


Fig. 2 bis. — Vue d'une taille équipée du soutènement Dowty Roofmaster à 2 étaçons. Les éléments viennent d'être avancés.

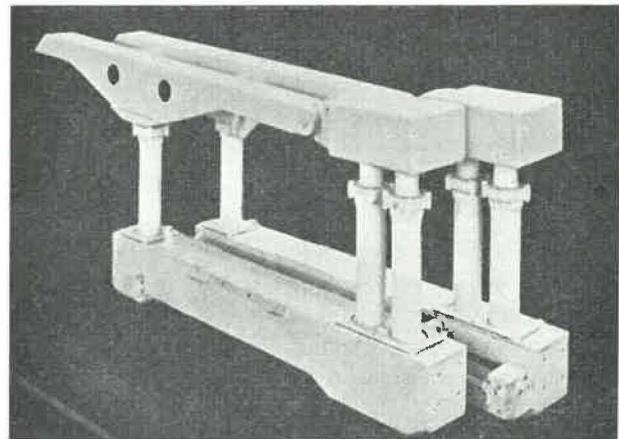


Fig. 3. — Soutènement Marchant Isleworth Dowty indépendant du convoyeur blindé pour sa progression.

Chaque châssis porte trois étaçons hydrauliques de 20 t, un du côté du front, et deux, proches l'un de l'autre, du côté arrière-taille. Ce montage est fait au moyen de douilles en caoutchouc ou en plastique qui donnent une certaine souplesse à chaque élément. Lors de la progression, un châssis reste en place et agit comme appui, tandis que le voisin est poussé en avant par un cylindre horizontal. Ce premier châssis est alors serré au toit, le second châssis est libéré et avancé, tandis que le premier sert d'appui.

Les essais pratiques au fond avec ce système ont été couronnés de succès, mais il paraît s'appliquer plus spécialement au soutènement des avantures de voies.

### Déplacement du soutènement.

L'expérience a montré que le soutènement doit être avancé progressivement à partir d'une extrémité de la taille jusqu'à l'autre. Il n'est pas indiqué de commencer à plusieurs points le long du front, comme c'est souvent le cas avec les étançons individuels. Ce soutènement a été conçu en vue d'un avancement progressif derrière la machine et à sa cadence.

Le soutènement mécanisé a, en général, été employé seulement avec les abatteuses-chargeuses Anderton à tambour et des Trepanners A.B. L'avancement du soutènement et du convoyeur est réalisé par une équipe de 3 à 4 hommes. Avec le Trepanner, le soutènement est avancé immédiatement derrière la machine, mais avec l'Anderton, ceci ne peut se faire qu'après le passage en retour avec nettoyage par le soc.

Aussi, pendant environ deux heures, le toit nouvellement dégagé ne peut être soutenu même par des rallonges en porte-à-faux et dans certaines circonstances la dégradation du toit est inévitable. Toutefois, le développement de l'emploi du tambour segmenté permettra d'assurer un certain soutènement du toit pendant le trajet « aller » de la machine. Quand on utilise des « Roofmasters », on peut avancer immédiatement le soutènement à deux étançons. De même, avec le système Seaman à double rangée, la rangée arrière peut être avancée tout de suite, mais les rallonges devront avoir une longueur en porte-à-faux d'environ 1,70 m pour soutenir le toit nouvellement dégagé.

Avec le système à simple rangée, ceci ne peut être réalisé qu'au moyen de supports intermédiaires, c'est-à-dire au moyen d'un dispositif de rallonges articulées ou en adaptant des rallonges spéciales articulées à la partie antérieure des rallonges des piles.

### Charges de pose et de coulissement.

Actuellement, les charges de pose et de coulissement ont été fixées arbitrairement d'après les commodités offertes par les pompes hydrauliques et en tenant compte de l'expérience acquise avec les étançons hydrauliques individuels. En pratique cependant, ces maximums ont été quelquefois trop élevés et ont dû être réduits.

Une forte charge de pose appliquée rapidement peut causer au toit des dégradations qu'une mise en charge progressive aurait évitées. Dans la plupart des tailles, un décollement des bancs peut déjà se produire avant la pose du soutènement et la mise en place brusque d'un soutènement à haute pression disloque le bas toit, rompt la progressivité de la convergence et provoque des cassures.

On considère que des éléments qui ont une charge de pose de 10 t conviennent habituellement

à la plupart des toits, mais cette question est en cours d'étude au moyen d'essais au fond.

Les charges de coulissement sont, de même, basées sur les résultats donnés par des étançons hydrauliques individuels. Ainsi, le « Roofmaster » présente pour les deux éléments une résistance totale au coulissement de  $5 \times 20 = 100$  t et la pile Seaman  $4 \times 30 = 120$  t.

Quelques essais partiels ont été effectués avec des soutènements présentant des valeurs de coulissement inférieures à celles indiquées ci-dessus, mais l'étude doit être poursuivie avant de pouvoir conclure. Cela ne mène à rien d'évaluer l'effet de diverses charges de coulissement sur des piles isolées, les essais doivent être pour cela exécutés sur une vaste échelle. Encore une fois, le réglage au front de taille n'est pas facile, mais on envisage l'utilisation de dispositifs de renfort et de multiplicateurs de pression montés dans des soutènements séparés. Quelques éléments Dobson soumis couramment à des essais sont équipés de multiplicateurs hydrauliques. De telles dispositions donneront la souplesse nécessaire à l'étude de ce problème dans un grand nombre de conditions différentes.

Le rôle de tout soutènement est de permettre de contrôler la convergence, non de la supprimer, et une résistance trop forte peut avoir de graves conséquences. La résistance mécanique du terrain, et en particulier, du toit, est un facteur de limitation. Une trop forte résistance peut provoquer des cassures par compression et produire des ruptures par cisaillement d'une ampleur considérable. Pour provoquer un foudroyage efficace, le soutènement doit créer des cassures par cisaillement le long de l'arête de l'arrière-taille, mais avec un terrain peu résistant, il peut provoquer devant lui des cassures inclinées vers l'avant.

L'intersection de ces cassures avec celles qui résultent de l'abatage peut provoquer des éboulements en avant du soutènement. Il est indispensable de maintenir une convergence convenable et régulière.

### Résultats d'expérience.

L'expérience limitée que nous en avons laissée penser que le soutènement mécanisé agit différemment et produit sur le terrain un effet différent des soutènements ordinaires. Sa mise en œuvre pose, par conséquent, un problème nouveau et, bien qu'il existe maintenant deux types bien conçus, il y a beaucoup à apprendre de leur application.

Les procédés employés semblent présenter moins de souplesse dans les conditions difficiles et ne peuvent remplacer partout les soutènements classiques. L'emploi du soutènement mécanisé implique l'adoption du foudroyage intégral et son installation peut, en conséquence, présenter des difficultés dans des chantiers où le foudroyage succèdera au remblayage.

### Installation du soutènement mécanisé.

La mise en place du soutènement mécanisé est une opération importante surtout quand celui-ci doit se substituer à un soutènement ordinaire dans un chantier actif. Les éléments sont volumineux et lourds et le temps dont on dispose est généralement limité. Depuis les premiers modèles, des modifications ont permis un démontage plus complet des divers organes, mais il faut établir un planning très soigné pour mener à bien ce travail. Il est aussi essentiel d'avoir à sa disposition de bons moyens de transport et des accès favorables à la taille.

Dans deux cas au moins, des installations de soutènement mécanisé ont échoué au début parce que

la taille n'avancait pas suffisamment rapidement dans les premiers jours. La modification d'une architecture de soutènement a donné lieu à une nouvelle répartition des contraintes dans le toit ; il y a donc intérêt à permettre l'établissement des nouvelles conditions le plus tôt possible.

### Frais d'investissements.

Les tableaux I, II et III donnent les frais comparatifs relatifs au soutènement d'une taille de 170 m de longueur dans une veine de 1,2 m d'ouverture pour le soutènement classique, les piles Seaman et le Dowty Roofmaster.

TABLEAU I.

*Etançons hydrauliques et rallonges articulées.*

|   | £         | £                 |
|---|-----------|-------------------|
| 650 rallonges du type articulé, 1 m de longueur               | 7,2 pièce | 4.680             |
| 650 étançons hydrauliques « M »                               | 13,253 »  | 8.601,67          |
| 25 pousseurs pour le ripage du convoyeur avec étançon d'appui | 49,58 »   | 1.239,5           |
| Pompe pour les pousseurs et moteur                            | 300,0 »   | 300,0             |
| Tuyaux souples pour pousseurs et connexions par 6 m de taille | 21,25 »   | 531,25            |
|   |           | Total : 15.352,42 |

TABLEAU II.

*Piles mécanisées (à 1,20 m d'intervalle d'axe en axe).*

|   | £            | £                |
|---|--------------|------------------|
| 128 piles Seaman complètes avec pousseurs à double effet et fixation de rallonges au toit | 172,45 pièce | 22.899,2         |
| 3 pompes  | 300,0 »      | 900,0            |
| Tuyaux souples et connexions pour 128 piles   | 36,0 »       | 4.608,0          |
|   |              | Total : 28.407,2 |

TABLEAU III.

*Système Roofmaster (à 0,75 m d'intervalle d'axe en axe).*

|   | £  | £              |
|---|--|----------------|
| 204 Appareils Roofmaster avec tuyaux d'interconnexion et robinets | 430 par paire c'est-à-dire un appareil à 3 et un appareil à 2 étançons | 43.860         |
| Ensemble moteur   | 975  | 975            |
|   |  | Total : 44.835 |

Les chiffres ci-dessus ne comprennent pas les frais de soutènement des devantures de voie et des niches ; ils s'appliquent seulement au tronçon de taille dans lequel on pratique l'abatage mécanique. On voit que les frais d'équipement d'une taille avec soutènement mécanisé sont élevés, mais les résultats obtenus justifient cette dépense supplémentaire car, dans tous les cas, la productivité a été augmentée et le personnel réduit. Les deux exemples suivants le montrent clairement.

1) Une taille foudroyée équipée d'une abatteuse-chargeuse Anderton, de 120 m de longueur, dans une veine de 1 m de puissance à la profondeur de 631 m, était soutenue initialement par des étaçons hydrauliques.

Avec ce système, le personnel en taille s'élevait à 25 hommes et le rendement moyen par homme/poste était de 9 t (rendement maximum hebdomadaire par homme/poste 10,3 t).

Des piles hydrauliques Seaman avançant automatiquement furent alors installées en rangée unique à 0,90 m d'axe en axe, le personnel de la taille fut réduit à 21 et le rendement moyen par homme/poste augmenta à 10,7 t (rendement maximum hebdomadaire par homme/poste 12,5 t). Il est intéressant de noter que la convergence moyenne sur une période de 1 semaine (week-end compris) fut de 91,4 mm avec le système de soutènement initial et de 40,6 mm après la pose des piles.

2) Une taille de 200 m de longueur, à la profondeur de 400 m dans une veine de 1 m de puissance et fonctionnant avec un Trepanner Anderson Boyes, fut équipée avec des Roofmaster Dowty à intervalle de 0,76 m d'axe en axe. Le personnel de la taille s'élevait à 53 hommes et le rendement moyen par homme/poste était de 10 t. Antérieurement, le charbon était chargé manuellement et la taille était soutenue par des étaçons rigides en acier et des rallonges. La sécurité de l'arrière-taille était assurée par épis de remblai. Le personnel en taille comportait 64 hommes avec un rendement moyen par homme/poste de 5,4 t.

### Avantages du soutènement mécanisé.

Les principaux avantages que l'on retire de l'application du soutènement mécanisé peuvent s'énoncer comme suit :

- 1) Le contrôle du toit est amélioré, ce qui donne une sécurité accrue et un meilleur fonctionnement de la machine d'abatage.
- 2) La progression du soutènement n'est plus un « goulot d'étranglement » et la vitesse de dé-

placement de la chargeuse mécanique est accrue, ce qui augmente le tonnage produit en un temps donné.

- 3) Le nombre d'ouvriers occupés en taille diminue.
- 4) La rapidité et le soin de pose du soutènement ne dépendent plus de l'habileté du personnel, mais sont fonction de facteurs mécaniques calculés.

Ces méthodes sont indubitablement plus coûteuses que la méthode ordinaire du front dégagé, mais la dépense supplémentaire qui en résulte doit être compensée par une réduction des pertes de matériel de soutènement, par une vitesse d'exécution plus grande, par l'économie de main-d'œuvre et l'amélioration possible du contrôle du toit.

Le fonctionnement de tous les organes de soutènement mécanisé a été commandé, jusqu'à présent, par des vannes situées sur les organes eux-mêmes ; un mineur se déplace le long du front et fait avancer chaque élément à son tour. La mise au point d'une soupape automatique commandée à distance se poursuit. Un prototype de soupape hydropneumatique a subi des épreuves en laboratoire avec succès et un certain nombre de ces soupapes sont à présent essayées au fond sur une installation de piles Seaman.

Les possibilités de ce dispositif de commande sont considérables et l'on peut prévoir que, dans l'avenir, tous les systèmes de soutènement mécanisé seront actionnés, soit par le passage de la chargeuse mécanique le long de la taille, soit par une commande à distance à partir d'un poste situé dans les voies de la taille. La force motrice utilisée sera mécanique, hydraulique ou électrique.

### BIBLIOGRAPHIE

- ADCOCK W.J. & PAAKE C.V. — Self advancing supports (soutènement marchant)  
Iron & Coal Trades Review, 17 août 1956.
- TREHARNE JONES C. — Mechanised Roof Support at the Coal Face (soutènement mécanisé au front de taille)  
Iron & Coal Trades Review, 31 août 1956.
- ADCOCK W.J. & WRIGHT A. — Progress in Strata Control in Mechanised Mining (Progrès dans le contrôle du toit avec l'abatage mécanisé)  
Annual Conference N.A.C.M. 1958.
- MARSH F.R. & ADCOCK W.J. — The Isleworth Dowty Roof Support (Soutènement système Isleworth - Dowty)  
Colliery Engineering, septembre 1958.

## Tir de mine avec infusion d'eau pulsée

par A. B. WILDGOOSE

Chef de la Section des Explosifs Département de la Production du N.C.B.

### Introduction.

Cette note décrit une méthode de tir dans laquelle on pratique d'abord une infusion d'eau sous pression dans le trou de mine puis, après introduction des cartouches dans le trou, on maintient un bourrage à l'eau sous pression pendant le tir.

Les avantages de ce procédé sont triples :

- 1) la sécurité des explosifs est renforcée en atmosphère grisouteuse quand on utilise un bourrage à l'eau ;
- 2) l'infusion d'eau sous pression est un moyen de lutte efficace contre les poussières ;
- 3) l'eau est à peu près incompressible et la transmission de l'onde explosive est plus efficace, ce qui améliore le rendement de l'explosif utilisé.

### Description du procédé.

Le trou de mine foré est d'abord utilisé pour pratiquer une infusion d'eau sous pression dans le charbon. La pression utilisée varie suivant la couche. On procède alors au chargement du trou en utilisant une seule cartouche en cas de trou de borgne, car la pression de l'eau pourrait séparer les cartouches.

On replace alors le tube d'infusion à l'orifice du trou et on remplit à nouveau le trou d'eau sous pression pour former un bon bourrage. La pression admise à ce moment est généralement un peu inférieure à celle utilisée lors de l'infusion ordinaire pour éviter d'ouvrir des cassures dans le massif par où s'écoulerait l'eau de bourrage.

Pour appliquer ce procédé, l'Inspecteur en Chef des Mines doit accorder une dérogation à la Loi sur les Explosifs de 1951.

### Matériel.

#### Explosif.

L'explosif utilisé est généralement de l'Hydrobel. Il a subi avec succès les épreuves d'agrération et est susceptible de donner une détonation efficace sous une pression d'eau allant jusqu'à 70 kg/cm<sup>2</sup>, même après avoir été soumis à ces pressions pendant 24 heures.

#### Détonateurs.

Il existe des détonateurs du type sous-marin capables de résister aux pressions mises en œuvre. Les fils des détonateurs sont renforcés pour résister à la

pression des joints de la canne d'infusion contre la paroi du trou.

#### Cordeau détonant.

Dans le tir par longs trous de mine, pour faire détoner les charges espacées, on utilise le cordeau détonant Cordtex. Ce cordeau consiste essentiellement en une âme d'explosif brisant (high), entouré par des couches de textile et par une gaine extérieure en plastique.

Ce détonant en forme de cordeau peut être mis à feu à une extrémité par un détonateur normal et se comporte ensuite lui-même comme le prolongement du détonateur ; l'onde explosive se propage le long du cordeau à une vitesse de 6.000 m par seconde et est capable de faire détoner toute cartouche d'explosif avec laquelle il est en contact. Il résiste bien à l'eau et a été essayé avec succès sous des pressions allant jusqu'à 350 kg/cm<sup>2</sup>. Il est cependant à craindre que l'humidité ne s'infilte le long de l'âme d'explosif à partir de l'extrémité mise à nu et il faut prendre des précautions pour éviter cet inconvénient. Le Cordtex standard présente un faible risque de faire exploser un mélange de grisou et d'air quand il est suspendu librement dans un tel mélange, mais il existe actuellement un type modifié qui ne présente plus de risque. Néanmoins, il faut encore demander une dérogation à l'Inspection des Mines pour utiliser ce type de cordeau.

#### Tubes d'infusion.

Il existe deux types de joints d'étanchéité pour les tubes d'infusion. L'étanchéité peut être obtenue, soit automatiquement par la pression de l'eau, soit par la manœuvre d'un levier ou d'un volant.

Les tubes doivent être robustes pour ne pas être endommagés au moment du tir.

### Travaux expérimentaux.

On a procédé à trois catégories d'essais :

- 1) dans du charbon havé ;
- 2) dans du charbon massif, par trous de flanquement ;
- 3) dans du charbon massif par de longs trous de mine
  - a) dans des couches de pente normale
  - b) dans des couches à très forte inclinaison.

**Tir dans du charbon havé.**

Ce procédé a été essayé pour la première fois dans une mine du Derbyshire et il a permis d'obtenir une production régulière pendant plusieurs années.

La couche en question est constituée d'un charbon dur d'environ 1 m de puissance, havée au mur sur une profondeur de 1,80 m. Des trous de mine sont forés à environ 0,40 m du toit et distants de 3,60 m. Le front de taille est à peu près perpendiculaire au plan de clivage et les trous de mine sont obliques au front et font avec lui un angle d'environ 60° (fig. 1). Dans ce cas, on utilise 0,450 kg

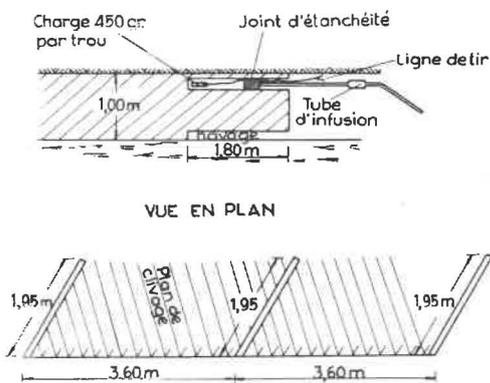


Fig. 1. — Tir dans du charbon préhavé au mur.

d'explosif par trou et de 32 à 55 litres d'eau, sous une pression de 15 à 23 kg par cm<sup>2</sup>.

Le boute-feu et l'ouvrier chargé de l'infusion d'eau sont capables de tirer le nombre usuel de coups par heure et l'on n'a pas éprouvé d'ennuis du fait de l'éjection du tube d'infusion hors des trous de mine au moment du tir.

Dans ces conditions, on a constaté que le tir sous pression d'eau était plus efficace que le tir ordinaire à sec. Le charbon est bien abattu jusqu'à l'extrémité de la saignée et il ne reste que peu de mines supplémentaires à tirer au poste de chargement du charbon.

Les poussières sont mieux abattues et la granulométrie du charbon obtenu est meilleure.

**Tir dans le charbon massif à l'aide de coups de flanquement.**

C'est ce procédé d'infusion pulsée qui présente les plus grands avantages et qui est le plus largement appliqué.

La méthode générale consiste à forer les trous de mine sous un angle approprié par rapport au front de taille, en général de l'ordre de 40 à 45°, et d'une longueur telle qu'elle donne l'avancement normal unitaire du front de taille. Pour obtenir un bon résultat, il faut partir d'une face dégagée. Quand elle n'existe pas naturellement, on peut la réaliser en

havant au mur sur une courte section et en tirant ces quelques mètres d'abord. On peut encore obtenir une face dégagée en forant les premiers trous sous des angles plus faibles, mais croissants, par rapport au front de taille (fig. 2).

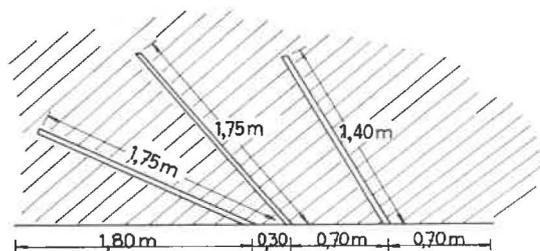


Fig. 2. — Etablissement d'une face libre dans un front de taille ou de voie par trous obliques d'inclinaison croissante.

La position des trous de mine par rapport au toit et au mur ne peut être déterminée que par des essais, dans chaque cas particulier, et, si la couche dépasse une certaine puissance, on peut être amené à forer des trous à deux niveaux. La figure 3 mon-

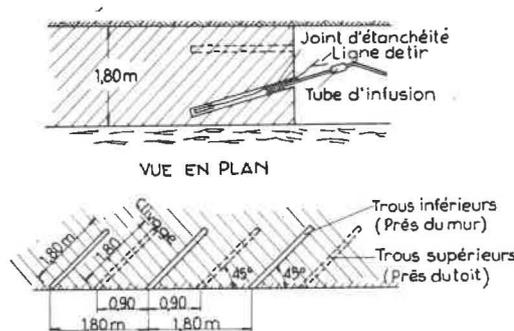


Fig. 3. — Abatage de charbon massif (non havé) par trous de flanquement  
charges prévues : 450 g dans les trous inférieurs  
900 g dans les trous supérieurs

trer la disposition des trous dans une couche de 1,80 m de puissance. Dans ce cas, le charbon a été rendu apte au chargement manuel avec un rendement élevé par ouvrier et par poste sans recourir à l'emploi d'une haveuse. Les difficultés dues aux poussières, aux affaissements de toit et au dégagement de gaz ont été éliminées.

Dans plusieurs mines, cette application de l'infusion pulsée est utilisée avec succès à la préparation des niches dans les tailles équipées d'engins d'abatage mécanique. Ce procédé supprime l'utilisation des haveuses pour la préparation de ces niches.

Dans tous les cas où l'on se sert de trous de flanquement, il est absolument essentiel que les trous de mine soient forés avec précision par rapport au front de taille et soient par conséquent parallèles les uns aux autres. Pour obtenir ce résultat, il faut donner aux foreurs un modèle de gabarit simple.

### Tir en massif par longs trous de mine parallèles au front.

L'idée de remplacer un grand nombre de trous de mine à peu près perpendiculaires au front de taille par un seul trou foré en avant et parallèle à ce front est, dans certains cas, très séduisante. C'est principalement dans les exploitations rabattantes que le procédé peut être le plus aisément appliqué.

Pratiquement, c'est le forage qui donne lieu aux difficultés les plus grandes. Il est essentiel que les trous soient exactement parallèles au front de taille et soient maintenus à égale distance du toit et du mur : or, le toit et le mur eux-mêmes peuvent onduler légèrement. Plusieurs types de perforatrices sont actuellement au point et donnent une précision suffisante (fig. 4).

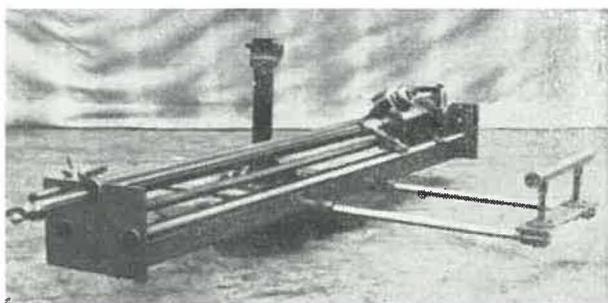


Fig. 4. — Châssis supportant une foreuse pour longs trous de mine. On remarque à l'avant les tubes télescopiques supportant la lunette et au centre le vérin vertical de calage.

Le plus long trou foré jusqu'à ce jour a atteint une longueur de 46 m environ.

Cette méthode n'est donc applicable que dans des tailles dont la longueur est déjà limitée pour d'autres raisons, aussi longtemps que l'on ne dispose pas d'une technique capable de forer des trous plus longs avec précision. La figure 5 montre la disposition utilisée avec succès à la mine Bowburn.

Dans les trous de mine de ce genre, on utilise des charges espacées et on relie les cartouches d'explosifs les unes aux autres par un cordeau détonant « Cordtex » lié à chacune des cartouches. Il est alors indispensable de faire des essais pour déterminer la charge correcte à adopter. Il faut pour cela travailler avec soin car les limites sont très petites entre un coup de mine insuffisamment chargé et un qui l'est exagérément. Quand la charge exacte est bien déterminée et à condition de maintenir la régularité du forage, il est préférable de préparer la charge au jour et de la descendre dans un coffre spécial.

### Procédé utilisé pour le chargement du trou.

Tout d'abord, une longueur de forte ficelle est enfilée dans le trou, en la tirant, soit au moyen des tiges de forage, soit avec des tiges en bois assemblées. On attache alors à la ficelle le cordeau Cordtex et la charge complète de cartouches qui lui est fixée, puis on la tire dans le trou. Cette charge est en général introduite par l'extrémité qui sera obturée par le tube d'infusion d'eau; de cette façon la cartouche amorce et le tube d'infusion sont situés à la même extrémité du trou. Quand la dernière cartouche d'explosif est sur le point de pénétrer dans le trou, on introduit un détonateur électrique sous-marin spécial et on fait un demi nœud autour de la charge et du Cordtex avec les fils conducteurs (fig. 6). On continue alors à tirer la charge pour l'amener à sa position finale de sorte que la cartouche amorce se trouve à environ 0,90 m à 1,20 m de l'orifice du trou et que la première cartouche soit à une distance analogue de l'autre extrémité. Ensuite, on introduit le tube d'infusion à l'extrémité où se fait la mise à feu du coup. On relie ce tube à la conduite d'eau sous pression, tandis que l'on bouche l'extrémité opposée du trou. Ce bouchon est réalisé par un joint de caoutchouc dilaté par vissage manuel.

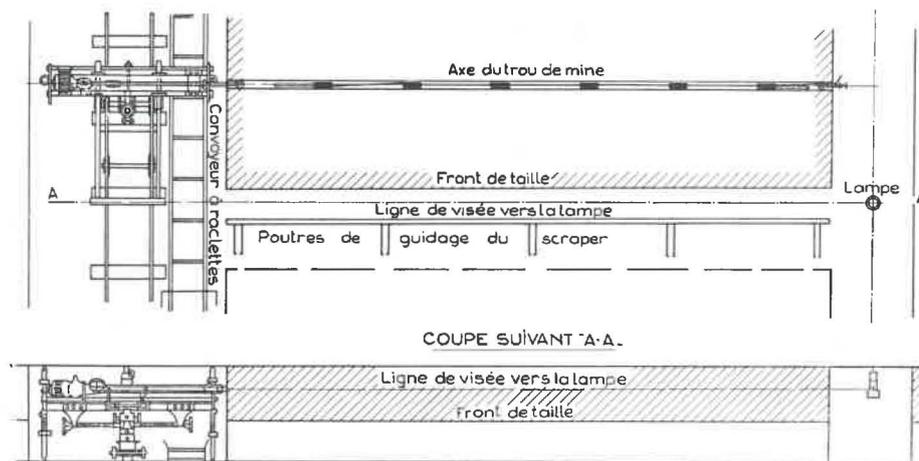


Fig. 5. — Schéma d'un chantier où l'on pratique l'abatage par longs trous de mine parallèles au front.

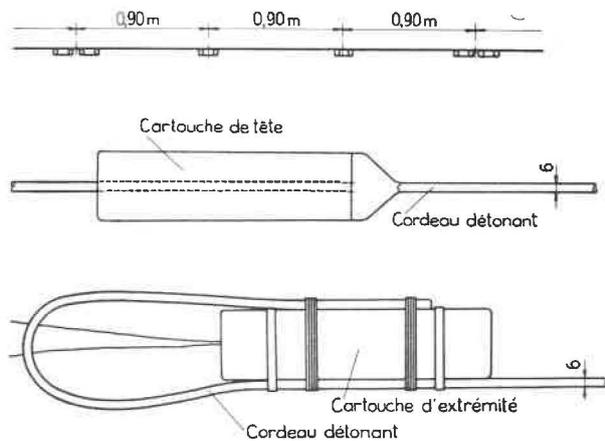


Fig. 6. — En haut : répartition des cartouches le long du cordeau détonant. — Au centre et en bas : mode de fixation de la première et de la dernière cartouche au cordeau détonant. La dernière cartouche contient le détonateur.

Le joint d'infusion est placé entre 30 à 45 cm de l'orifice du trou. On admet l'eau jusqu'à une pression légèrement inférieure à celle qui a été utilisée lors de l'injection préalable et on tire le coup de mine, tout en maintenant la pression.

La méthode de l'infusion d'eau pulsée par longs trous, dans des couches dont la puissance et la pente sont normales, peut difficilement rivaliser avec d'autres méthodes au point de vue économique, cependant il y a au moins deux groupes de cas où elle paraît présenter des avantages considérables et justifier la continuation des essais.

1) Dans le but d'exploiter des couches minces sans homme, on utilise des scrapers-rabots à câble sans contreguidage. Ce procédé est difficilement applicable dans les charbons durs. Le tir par longs trous de mine parallèles au front, forés à partir des galeries, a permis d'ameublir suffisamment le charbon pour appliquer le rabotage. Des résultats intéressants ont été obtenus par ce procédé dans une couche de 0,30 m dans le Durham (1).

(1) Voir description détaillée de cette méthode employée à la mine « Bowburn » dans Bulletin Technique « Mines » Nichar n° 58 - décembre 1957, p. 1182/1190.

2) Dans les couches pentées, on fore également d'un niveau à l'autre des trous de mine parallèles au front et le charbon abattu est directement chargé au niveau inférieur.

### Influsion pulsée avec détonateurs à retard.

L'emploi du tir à infusion pulsée dans le charbon massif pour le creusement de niches dans des tailles équipées de chargeuses mécaniques s'est révélé très avantageux, car il supprime l'emploi de machines coûteuses telles que les haveuses pour ce travail sur de courts fronts de taille. Il évite également le danger que comporte le déplacement du soutènement pour le ripage et le retournement de la haveuse.

Au début, l'emploi de l'infusion pulsée pour ce genre de travail ne permettait que le tir coup par coup, ce qui était un inconvénient. Par autorisation spéciale de l'Inspecteur en Chef des Mines, on tire actuellement dans quelques mines avec des détonateurs à court retard.

Dans ce cas, il faut avoir un tube d'infusion et un tuyau souple de raccord pour chacun des trous de la volée à tirer ; les tuyaux sont reliés à une source commune d'alimentation en eau. Chaque tuyau contient un clapet de façon à pouvoir isoler chacun des trous successivement et vérifier que l'infusion est faite correctement.

### Conclusion.

Depuis que cette méthode a été introduite il y a 5 ans, elle s'est développée progressivement et environ 150 mines l'utilisent maintenant sous l'une ou l'autre forme. Son principal emploi est l'établissement des niches dans les tailles équipées d'engins d'abatage et de chargement mécaniques. Cependant, le procédé est aussi utilisé dans plusieurs tailles « longwall » pour la réalisation intégrale de l'abatage.

Tous les avantages escomptés ont été obtenus et cette méthode a, jusqu'à présent, complètement supprimé tous les accidents dus au tir.

## Abatteuse-chargeuse Anderton et soutènement marchant Seaman-Gullick dans le 9<sup>e</sup> District Sud, dans la couche « Silkstone » à la mine « Cortonwood »

par C. RUDGE

Ingénieur du Service Mécanique Area n° 3, Division Nord-Est du National Coal Board.

### Généralités.

La mine Cortonwood est située dans le comté d'York et est située à mi-chemin entre Rotherham et Barnsley sur la route A 633.

La mine comprend deux puits : le puits n° 1 de 6,10 m de diamètre, et le puits n° 2 de 4,50 m de diamètre utile.

Ils ont été foncés en 1873 jusqu'à la couche « Barnsley » à 192 m de profondeur. En 1908, ils

ont été tous deux approfondis jusqu'au niveau de 250 m pour atteindre la veine « Parkgate ». L'exploitation de la veine « Silkstone » a débuté en partant du niveau de Parkgate et, après épuisement de celle-ci en 1926, on a approfondi le puits n° 2 de 82 m jusqu'à la veine Silkstone.

Actuellement, la production nette journalière du siège qui est de 2350 t vient de deux veines :

- a) la veine Silkstone qui donne 1100 t extraites par le puits n° 2
- b) la veine Haigh Moor qui donne 1250 t extraites par le puits n° 1.

Il y a actuellement 5 tailles ouvertes dans la veine Silkstone dont une est entièrement mécanisée, tandis que les 4 autres sont exploitées par le procédé classique, c'est-à-dire que le charbon est havé et miné sur une profondeur de 1,50 m, puis chargé à la main sur un convoyeur à bande à brin inférieur porteur de 500 mm de largeur.

### Situation du chantier visité.

Le chantier visité est la 9<sup>me</sup> taille sud qui progresse vers le sud-est en alignement avec le 1<sup>er</sup> niveau sud (voie d'évacuation principale). Il est situé à 535 m de profondeur. Ce chantier est une unité simple de 170 m de longueur avec respectivement une voie d'accès à chacune des extrémités. La puissance de la veine est de 94 cm, y compris une pe-

tite intercalation stérile de 2,5 cm située à 12,5 cm du mur. La pente est de 1/15 à partir de la voie principale.

Le toit est assez dur, tandis que le mur est plutôt tendre.

Le front de taille est orienté « on end », c'est-à-dire perpendiculairement aux clivages (2).

Le charbon comporte environ 35 % de matières volatiles avec seulement 1,6 % d'humidité et 3,8 % de cendres.

Cette taille a démarré le 6 mai 1958 et avait progressé d'environ 92 m à la fin du mois d'août. Elle doit encore avancer de 622 m avant d'atteindre la limite de concession et on considère qu'elle l'atteindra en mars 1960. On s'attend à ce que la taille rencontre prochainement un fond de bassin où la puissance de la veine doit augmenter de 7,5 à 10 cm.

### (2) Raisons de travailler on « end » ou on « Bord ».

La première machine Anderton a travaillé dans une taille dont le front était orienté parallèlement aux clivages dans une veine dont l'ouverture variait de 1,20 m à 1,40 m. Avec un tambour de 1,02 de diamètre, il restait un sillon d'une certaine épaisseur qui tombait en gros blocs parfois seulement après le passage de la machine en course de retour. Ce charbon devait être nettoyé pour pouvoir ripper le convoyeur. De même, du fait du parallélisme entre le front et les clivages, il se détachait parfois du front des gros blocs de charbon qui entravaient la marche normale de la machine.

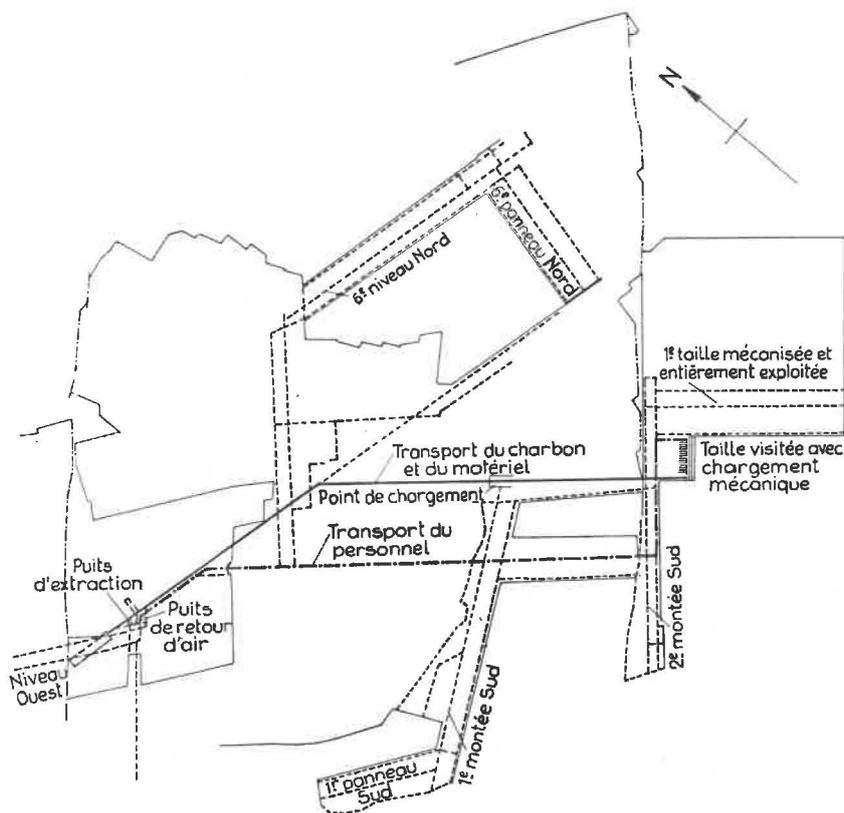


Fig. 1.

Plan schématique situant le chantier visité par rapport au puits d'extraction.

### Transport du charbon.

Le charbon est transporté dans la voie de pied par un convoyeur à courroie British Jeffrey Diamond de 750 mm de largeur, actionné par un moteur de 30 ch.

Là, le charbon est repris par un convoyeur Sutcliffe de 750 mm de largeur, également commandé par un moteur de 40 ch. Ce convoyeur reçoit le charbon d'un autre quartier. Au point de chargement en berlines, la trémie est complètement fermée et équipée de dispositifs d'arrosage pour abattre les poussières. Les berlines ont une capacité de 0,630 t et sont amenées au puits par deux trainages par câble actionnés respectivement par des moteurs de 75 et de 150 ch. La cage est équipée de 2 paliers à 2 berlines chacun.

### Transport du personnel et du matériel.

Le personnel est transporté dans des voitures spéciales jusqu'à 1600 m du puits par un trainage par câbles. Ces voitures peuvent transporter 96 hommes à la vitesse de 9,7 à 13 km/h. Ce transport et ces galeries ne servent qu'à cela. Le matériel vient par l'entrée d'air, par les galeries qui servent au transport du charbon, et un raillage est installé à côté des convoyeurs à courroies. Quand le matériel doit atteindre la voie de tête du chantier, il passe de l'entrée d'air dans le retour d'air par des portes de ventilation placées à l'entrée du 9<sup>e</sup> district.

### Historique.

Au début de 1956, il fut décidé de faire des essais de chargement mécanique à cette mine dans la veine Silkstone. On choisit alors le 7<sup>e</sup> district voisin du 9<sup>e</sup> qui a fait l'objet de la visite. Par suite de difficultés, on ne put utiliser pour ces essais qu'un front de taille de 110 m. Ils eurent lieu dans une unité double qui comportait :

- à gauche, un front de 67 m exploité par la méthode habituelle (havage, minage, chargement manuel sur une bande à brin inférieur porteur),
- à droite, un front de 110 m équipé d'un convoyeur blindé de 17,8 cm de hauteur et d'une abatteuse-chargeuse Anderton.

Le tambour de cette machine avait 91,5 cm de diamètre et 68 cm de largeur. Il enlevait le charbon sur toute la puissance de la couche. La machine se halait le long d'un câble tendu entre les deux extrémités de la taille. Le ripage du convoyeur était assuré par des cricks mécaniques prenant appui sur les étaçons.

Par suite du mur tendre de la veine, on adopta pour le soutènement des portiques avec semelles au mur.

Ces portiques sont constitués d'une semelle formée d'un solide profil ondulé portant deux pots

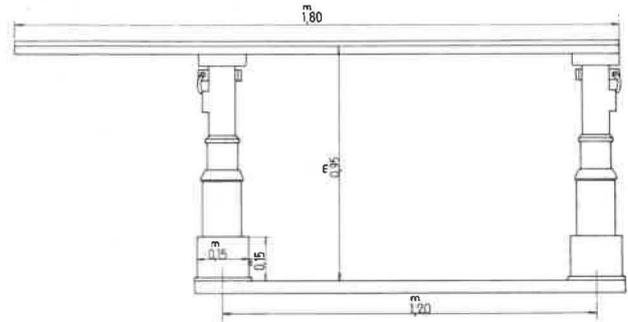


Fig. 2. — Portique constitué de 2 étaçons hydrauliques Dowty, d'une forte semelle avec pots pour supporter les étaçons et d'une bèle en profil ondulé.

tubulaires soudés de 15 cm de diamètre et 15 cm de profondeur (fig. 2). Ces pots servent de logement à deux étaçons hydrauliques Dowty, ils sont distants de 1,20 m. Les extrémités de la semelle sont relevées en forme de patins pour faciliter le glissement sur le mur. La bèle, en profil ondulé plus léger, a 1,80 m de longueur et porte également deux boîtes soudées à 1,20 m de centre à centre pour servir d'appui aux têtes des étaçons. La bèle présente un porte-à-faux de 0,60 m.

Les portiques étaient placés le long du front à 1,1 m d'axe en axe. La ligne de cassure était renforcée par des étaçons Dowty. Le soutènement était déplacé après l'enlèvement de chaque tranche.

Pour maintenir autant que possible l'alignement des deux fronts de la double unité, l'avancement de la taille mécanisée était limité à 2 tranches par poste avec une fois par semaine 3 tranches en 1 poste.

Pendant toute la durée de vie du chantier, les conditions restèrent bonnes et le système de soutènement s'avéra favorable.

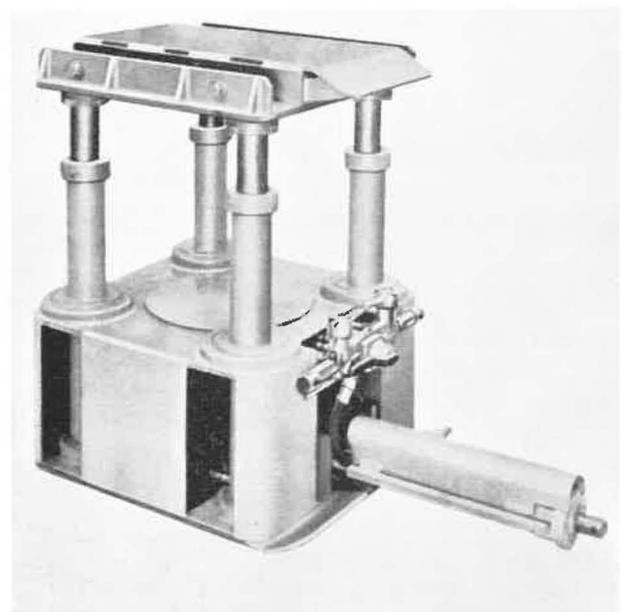


Fig. 3. — Pile Seaman-Gullick.

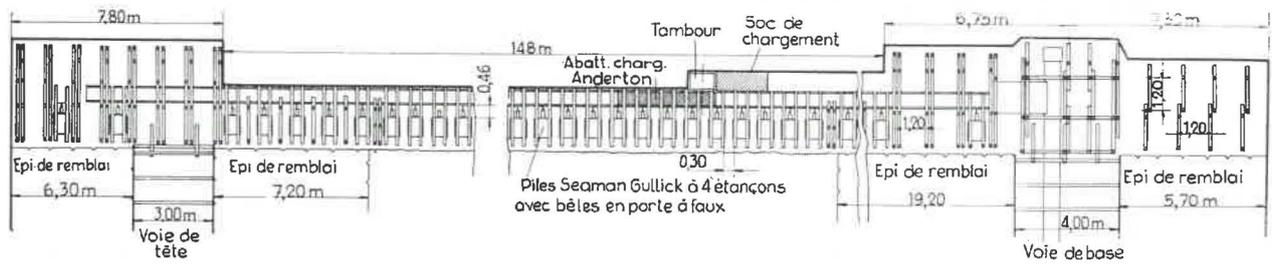
Pendant ce temps, des essais avec soutènement marchant avaient donné de bons résultats dans plusieurs bassins anglais et permettaient d'envisager leur emploi avec succès dans certaines conditions. On décida l'achat de 101 piles Gullick qui furent placées dans le chantier mécanisé du 7<sup>e</sup> district en septembre 1957. L'ensemble de l'équipement a fonctionné à la grande satisfaction de tous jusqu'à la limite d'exploitation du quartier (fig. 3). La convergence a été fortement réduite lors du remplacement des portiques par les piles marchantes.

Entretemps, la préparation du 9<sup>e</sup> district en remplacement du 7<sup>e</sup> se poursuivait, mais on avait dé-

que paire est avancée, tandis que l'autre soutient l'ancienne allée jusqu'au moment où le remblai est achevé (le remblai est édifié avec les pierres du bossement de la galerie).

Dans la taille, le vide entre les piles n'est que de 0,30 m et, devant les murs de remblai, il est de 0,60 m. Dans cet intervalle, on place des portiques portés par deux étançons hydrauliques qui demeurent jusqu'après achèvement du mur de remblai (la bête a 1,80 m de longueur).

Entre les piles et le convoyeur, il reste un passage de 46 cm pour faciliter la circulation le long du front.



PLAN MONTRANT LE DEPLACEMENT DU SOUTÈNEMENT ET DU CONVOYEUR (ALLEE DE 0,70 m)

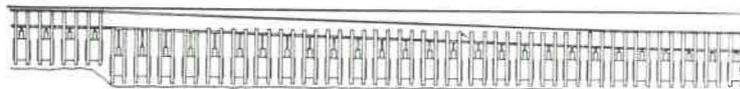


Fig. 4. — Schéma général de la taille avec le soutènement des niches dans la veine Silkstone à la mine « Cortonwood ».

cidé de prendre une taille unique de 170 m de longueur. Il fallait donc compléter l'équipement par 64 piles supplémentaires qui furent directement installées dans le nouveau chantier.

A l'arrêt du 7<sup>e</sup> district le 30 avril 1958, les piles furent transportées dans le 9<sup>e</sup> et ce chantier était prêt à démarrer le 6 mai.

Le reste de l'équipement du 7<sup>e</sup> district fut envoyé à l'atelier central pour révision.

### Architecture du soutènement dans le 9<sup>e</sup> district.

La taille a 170 m de longueur et comprend deux niches, l'une en tête et l'autre au pied qui ont respectivement 7,3 m et 14,6 m de longueur. La longueur de la niche de pied est plus grande parce qu'elle comprend la largeur de la galerie et une basse-taille de 3 m pour l'édification d'un mur de remblai.

La machine d'abatage circule sur un front de 148 m équipé de soutènement marchant. Trois piles sont de plus utilisées comme pousseurs pour faciliter le déplacement de la station de retour du convoyeur (2 piles) et de la tête motrice (1 pile).

Les niches sont soutenues par des longues bêtes jumelées, soutenues chacune par 4 étançons (fig. 4). Lors de la progression, une bête seulement de cha-

### Détails sur la pile Seaman-Gullick.

La pile est constituée de 4 étançons placés sur un socle carré portant 4 pots tubulaires et 4 colliers en caoutchouc qui maintiennent les étançons perpendiculaires à la base du socle (fig. 5). Ces colliers en caoutchouc ont pour principale fonction de permettre l'application des efforts excentrés sans causer de dommage matériel. La plaque de base suit les

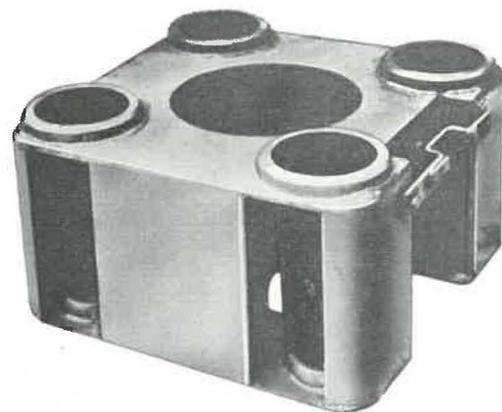


Fig. 5. — Socle de la pile Seaman-Gullick.

mouvements du mur qui peut ne pas être parallèle au toit et, dans ce cas, les colliers de caoutchouc donnent la souplesse voulue aux étançons pour sui-

vre ces mouvements. Le bâti est construit par la « Butterley Company ».

Au toit, les têtes des 4 étançons sont coiffées d'une large plaque qui a la même surface que la base et qui présente deux gouttières à l'aplomb des étançons (fig. 6). Ces gouttières servent d'appui à de longues bèles qui assurent le soutènement du toit en porte-à-faux en avant de la pile.



Fig. 6. — Chapeau de la pile avec les gouttières qui servent de logement aux bèles.

Les bèles sont des poutrelles en acier de 2,30 m de longueur et de  $9 \times 9$  cm de largeur et de hauteur. Des plats en acier de 1 cm d'épaisseur sont soudés de part et d'autre des ailes pour former un profil caisson et renforcer la poutrelle. Chaque bèle est attachée au chapeau de la pile par deux forts boulons. Les poutrelles sont forées en plusieurs endroits, ce qui permet un porte-à-faux variable vers le remblai de 23 cm, 30,5 cm et 58 cm. Ce porte-à-faux vers l'arrière est prévu dans l'intention d'éviter que la cassure du toit ne se produise au-dessus de la pile.

Les bèles sont réversibles, il est donc possible, quand l'une d'elles est déformée, de la retourner et de la redresser.

La hauteur minimum de la pile est de 61 cm, ce qui donné avec la bèle un minimum d'ouverture de la couche de 70 cm. La hauteur maximum est de 98 cm.

### Cylindres.

Toutes les piles sont équipées d'un cylindre hydraulique horizontal à double effet pour pousser le convoyeur et avancer la pile.

Les cylindres ont une course de 68 cm. Ils sont fixés à la plaque de base de la pile par une pièce

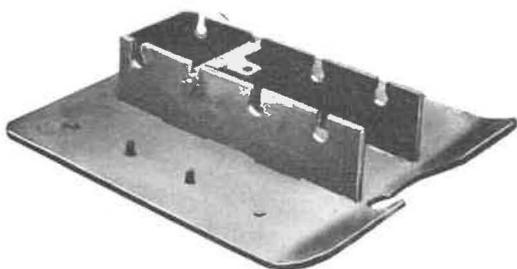


Fig. 7. — Dispositif de fixation des cylindres pousseurs à la plaque de base de la pile.

articulée maintenue par goupille (fig. 7). Cette pièce peut occuper quatre positions, ce qui permet de faire varier la distance libre entre l'avant de la pile et le convoyeur. L'articulation donne au cylindre la mobilité voulue pour éviter les déformations de la tige du piston comme on l'avait constaté auparavant en cas de liaison fixe.

### Canalisations de fluide sous pression.

Le fluide est pompé à partir de la voie dans un flexible armé de 1/2 pouce de diamètre, qui résiste à une pression maximum de  $230 \text{ kg/cm}^2$ . Un T est prévu devant chaque pile. Un deuxième flexible de 1 pouce de diamètre reprend le fluide qui s'échappe des piles et le ramène à un réservoir situé près de la pompe.

Ce flexible a un diamètre double de l'autre et est capable de résister à une pression maximum de  $70 \text{ kg/cm}^2$ .

### Pompes.

L'installation comporte deux pompes à piston « Evans », une dans chaque galerie, ce qui permet d'éviter une perte de charge trop grande.

Ces pompes sont commandées par un moteur de 15 ch et ont un débit de 27,5 litres d'eau par minute à une pression de  $70 \text{ kg/cm}^2$ . Il est important d'utiliser une eau qui donne une émulsion stable par addition de 2 % d'huile soluble. Il est prévu, dans chacune des galeries, un réservoir de 450 litres d'émulsion et une vanne est placée au centre de la taille pour isoler les circuits.

### Caractéristiques de la pile.

La charge de pose des piles est de 11,2 tonnes. La pile peut supporter 120 t avant de coulisser. L'affaïssement élastique des pièces, quand la charge passe de 11 à 120 t, n'est que de 0,6 à 1,3 cm. Les étançons ont un déploiement minimum de 15,3 cm pour s'adapter aux ondulations des épontes et absorber la convergence.

Les circuits des paires d'étançons avant et arrière sont indépendants. Les soupapes de décharge interviennent quand la charge sur une des paires dépasse 60 t.

|   |                      |
|---|----------------------|
| Charge maximum sur la pile                          | 120 t                |
| Charge maximum sur chaque étançon                   | 30 t                 |
| Pression nécessaire pour la mise en serrage         | $70 \text{ kg/cm}^2$ |
| Charge de pose sur la pile                          | 11,2 t               |
| Surface de la base de la pile                       | $0,45 \text{ m}^2$   |
| Course du piston                                    | 70 cm                |
| Effort exercé par le piston pour riper le convoyeur | 2850 kg              |
| Effort exercé par le piston pour avancer la pile    | 1930 kg              |

### Détails sur l'équipement du chantier.

#### Abatteuse-chargeuse Anderton de la British Jeffrey Diamond.

La machine est équipée d'une transmission « Magnamatique » sur le dispositif de halage (voir Annexe 1 pour détails complémentaires sur cette transmission). Le tambour a 102 cm de diamètre, 68 cm de largeur (fig. 8). Dans la course active, la machine se déplace à une vitesse moyenne de 2,7 m/min, tandis que la vitesse maximum est de

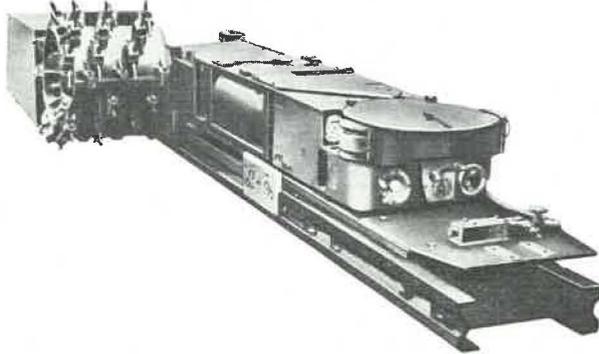


Fig. 8. — Abatteuse-chargeuse Anderton de la firme « British Jeffrey Diamond ».

7,6 m/min. Le sens de rotation du tambour est inverse de celui des aiguilles d'une montre, ce qui diminue le dégagement de poussières et facilite le contrôle de la machine. Le tambour coupe un sillon de mur de 7,5 à 10 cm d'épaisseur pour maintenir une ouverture suffisante pour les piles, car on s'attend à entrer avec la taille dans une zone où la veine sera plus puissante (pour détails complémentaires sur le tambour d'arrachage et les pics, voir Annexe 2).

La machine est montée sur une plaque de base pourvue de deux plats verticaux qui enserrant le

conveyeur et assurent le guidage. Elle se hale elle-même sur un câble tendu d'un bout à l'autre de la taille. Le câble décrit 2 tours sur le tambour parabolique du treuil. Il doit être correctement tendu et à cet effet on emploie deux petits treuils identiques à chaque extrémité de la taille. Ceci facilite et accélère le remplacement du câble de halage. Sa charge de rupture est de 14,5 t. La transmission magnamatique est décrite en détail en annexe.

#### Conveyeur de taille.

Le conveyeur blindé est du type Westphalia PF 1. Il a 165 m de longueur et est commandé par 2 moteurs de 45 ch placés à chaque extrémité. L'accouplement est hydraulique du type Vulcan Sinclair. La chaîne est constituée de maillons de 18 mm de diamètre. Les moteurs tournent à 1500 tr/min. Ils ont un couple de démarrage élevé égal à 2 1/2 fois celui de la pleine charge. Le moteur prend 3 secondes pour atteindre sa vitesse normale.

#### Conveyeur de voie.

##### a) Conveyeur répartiteur.

En vue de réduire la quantité de fines reprises par le brin de retour de la chaîne du panzer, il y a lieu de prévoir une hauteur de chute suffisante au point de déversement du conveyeur de taille sur le conveyeur de voie. Etant donné l'ouverture réduite de la veine, on peut obtenir cette hauteur, soit en prenant un bosseyement dans le mur, soit en utilisant une bande à brin inférieur porteur comme conveyeur de répartition. Le mur étant de bonne qualité, le choix s'est porté sur la bande à brin inférieur porteur, mais avec déversement supérieur et passage latéral du brin de retour après retournement de 180° (fig. 9).



Fig. 9. — Conveyeur à brin inférieur porteur avec déversement supérieur et retournement de 180° du brin de retour par passage latéral.

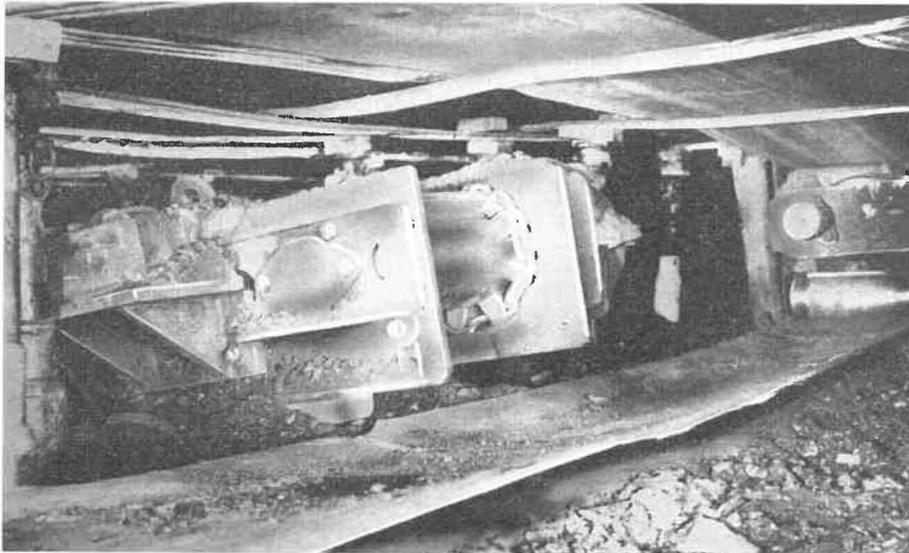


Fig. 10. — Poulie de retour du convoyeur à brin inférieur porteur et point de transfert du panzer sur la bande.

Le principe de ce convoyeur est de combiner à la fois les avantages du convoyeur à brin inférieur glissant sur le mur avec passage supérieur sur la poulie de renvoi au point de transfert comme un convoyeur à brin supérieur porteur.

1) La courroie circule sur le mur, ce qui donne le maximum de hauteur disponible au pied de taille sans entamer le mur (fig. 10).

2) Ce convoyeur de répartition est facile à installer et à allonger.

3) Les frais de premier établissement et de service sont réduits.

Le brin inférieur chargé est amené sur le tambour de déversement de la tête motrice. Le brin vide passe alors dans les tambours moteurs de la tête motrice et sort sous le moteur (placé sous l'infrastructure).

Ce brin est alors amené latéralement et retourné de 180° pour revenir au niveau du toit de la couche au-dessus du brin chargé.

En face du point de chute du panzer, la courroie passe au niveau du toit et arrive ainsi sur la poulie de renvoi.

Ce convoyeur demande un minimum de personnel pour son allongement qui peut se faire journalièrement. Le convoyeur principal de la voie est allongé une fois par semaine.

#### b) Convoyeur principal.

Le convoyeur principal est un British Jeffrey Diamond de 760 mm de largeur, actionné par un moteur de 30 ch. Les batteries de rouleaux intermédiaires sont distantes de 1,4 m et les rouleaux inférieurs de 2,80 m. Le brin de retour est protégé par une tôle plate sur toute sa longueur.

L'infrastructure du convoyeur est suspendue aux cadres de revêtement de la galerie au moyen de

câbles équipés chacun d'un dispositif simple de tension pour faciliter les remises en alignement. Le nettoyage et la surveillance de ce convoyeur sont très aisés. La courroie est en plastique ininflammable, elle comporte 5 plis. Les points de chute entre deux convoyeurs en série sont équipés d'une trémie entièrement renfermée dans laquelle on a placé un dispositif de pulvérisation d'eau.

Sous le point de chute, les rouleaux porteurs du convoyeur suivant sont recouverts de caoutchouc pour amortir la chute des blocs et éviter des coupures dans la bande.

#### Equipement électrique.

Le 9<sup>e</sup> district est alimenté par un transformateur de 200 kVA G.E.C. de 3.500 à 565 V. Le disjoncteur est à huile du type G.E.C. FH<sub>2</sub>. Le système est à neutre isolé et équipé d'un dispositif de contrôle de mise à la terre.

Un câble de 60 mm<sup>2</sup>, à 3 conducteurs sans terre, alimente successivement les contacteurs suivants :

|                         |  |       |
|-------------------------|--|-------|
|                         | Le convoyeur de voie                             | 30 ch |
| Groupe de 4 contacteurs | Le convoyeur de la niche                         | 5 ch  |
|                         | Le convoyeur de répartition                      | 15 ch |
|                         | La pompe pour le soutènement hydraulique         | 15 ch |
|                         | Le treuil Pikrose pour le remblayage par scraper | 35 ch |
| Groupe de 4 contacteurs | L'abatteuse-chargeuse Anderton                   | 75 ch |
|                         | La haveuse de la niche                           | 50 ch |
|                         | Le moteur inférieur du panzer                    | 45 ch |
|                         | Le moteur supérieur du panzer                    | 45 ch |

L'abatteuse-chargeuse est équipée d'une manette qui permet d'arrêter instantanément le panzer et celui-ci ne peut être remis en marche que lorsque la manette est remise dans la position de fonctionnement.

Le panneau de contrôle de la voie de tête comprend seulement un interrupteur de commande de la pompe hydraulique (15 ch) et un autre pour la commande de la haveuse pour la niche quand c'est nécessaire. Le câble alimentant ce panneau a une section de 40 mm<sup>2</sup>.

En taille, il y a 2 câbles souples :

1) un câble alimentant l'abatteuse-chargeuse comprend 3 conducteurs de force, 1 fil de terre et 1 fil pilote. C'est un câble souple de 20 mm<sup>2</sup> en polychloroprène ;

2) un petit câble souple de 3 mm<sup>2</sup> de section pour le contrôle à distance des moteurs du convoyeur.

La ligne de signalisation avec interrupteurs pour arrêter le panzer est du type Davis. C'est un interrupteur à main qui reste ouvert aussi longtemps qu'il n'a pas été refermé intentionnellement.

### Personnel.

Le personnel du chantier comprend :

- 1 conducteur de l'abatteuse-chargeuse
- 1 homme pour surveiller le câble souple
- 4 hommes pour le ripage du convoyeur
  - l'avancement du soutènement
  - le nettoyage éventuel du charbon côté front
- 5 hommes pour le creusement de la niche au pied de taille
- 4 hommes pour le creusement de la niche en tête de taille
- 3 hommes pour le bosseyement dans le toit de la voie de base avec confection du remblai par scraper
- 2 hommes pour le bosseyement dans le toit de la voie de tête
- 2 hommes pour le havage, forage et minage de la niche du pied de taille. Ce personnel allonge journellement le convoyeur à brin inférieur porteur placé au pied de taille
- 1 homme pour forer et miner dans la niche de la voie de tête (le havage n'était pas nécessaire au moment de la visite).

23 hommes au total.

### Organisation des travaux au chantier.

Le travail n'est pas nécessairement cyclique. La machine peut être arrêtée à n'importe quel endroit le long du front. Généralement, on réalise deux coupes par poste et la machine est arrêtée en face de la niche du pied de taille. Le convoyeur est ripé

et le soutènement avancé avant que le personnel ne quitte la taille.

Les bosseyements dans le toit des galeries s'effectuent en arrière des fronts au poste qui suit l'abatage. Le personnel découple la bande à brin inférieur porteur et la replie avant le minage.

Les pierres sont mises au remblai de part et d'autre de la voie à l'aide d'un scraper-pelle actionné par un treuil Piko-se de 35 ch. L'effort de traction sur le câble est de 3,5 t et la capacité du scraper de 0,2 m<sup>3</sup>. Le remblai est tassé à l'aide du bourroir fixé à l'avant du scraper. Le soutènement de cette allée est déplacé par le personnel, à mesure de la progression de l'épi de remblai.

Au 3<sup>e</sup> poste, 2 hommes havent, forent et minent la niche du pied de taille, allongent la courroie de 1,40 m et l'accouplent à l'aplomb du bosseyement.

### Front de taille mécanisé.

En arrivant au chantier, le personnel remplace les pics émoussés, vérifie le niveau d'huile du réducteur, s'assure que le câble électrique et le flexible à eau alimentant le dispositif d'arrosage sont en bon état. Un homme suit la machine et surveille le déroulement des deux câbles souples électriques et du flexible à eau.

Les 4 hommes qui avancent le soutènement arrivent au chantier 2 heures après les autres, car ils n'ont rien à faire aussi longtemps que la machine d'abatage n'a pas entamé sa première course de retour (à partir de la tête de taille). En arrivant au chantier, ils préparent le déplacement de la station de retour du convoyeur. Ils veillent à maintenir le convoyeur au niveau voulu pour que le tambour de la machine n'entame pas le toit ou le mur. Ils aident également le personnel de la niche supérieure jusqu'au moment où la machine entreprend sa course de retour pour nettoyer, à l'aide du soc de chargement, l'allée nouvellement abattue.

Les 4 hommes achèvent le nettoyage de l'allée, ripent le convoyeur à une distance suffisante de la machine pour éviter de la coincer et placent un soutènement provisoire là où c'est nécessaire.

En arrivant au pied de taille, le conducteur de la machine et l'homme du câble, aidés du personnel de la niche, déplacent la tête motrice du convoyeur et la machine d'abatage. Entretemps, les 4 hommes remontent la taille devant la machine ; ils déplacent les piles, alignent le convoyeur et le mettent de niveau.

### Abatage et soutènement des niches.

Au début du poste d'abatage, le front des niches est toujours 1,40 m en avance sur le front de taille. Le charbon de la nouvelle allée ayant été fragmenté au poste précédent, les hommes commencent directement le chargement. Un petit convoyeur à raclettes

de la British Jeffrey Diamond, de 5,5 m de longueur, est utilisé dans la basse-taille. Il débite également sur la bande à brin inférieur porteur. Le soutènement des niches est assuré par avancement d'une bèle de chacune des paires de bèles prévues à cet effet. Sur la voie de base, ces bèles sont reprises par 3 bèles de 3,70 m de longueur, parallèles au front, qui renforcent le soutènement à ce point critique.

Dans la niche de tête, le charbon est fragmenté par tir de mine avec infusion d'eau pulsée au lieu du havage et du tir habituel. Ce travail est effectué au poste précédant l'abatage comme la niche de pied (pour détails complémentaires sur ce travail, voir Annexe 3).

### Coût de l'équipement complet d'une taille.

|  |          |
|--|----------|
| Equipement Seaman Gullick (complet)<br>(Soutènement marchant)      | 51.378 £ |
| Convoyeur blindé 170 m   | 7.000 £  |
| Abatteuse-chargeuse à tambour (Anderton)                           | 3.800 £  |
| Deux treuils de tension du câble de halage                         | 180 £    |
| Petit convoyeur à raclettes B.J.D. pour la basse taille            | 380 £    |
| Bande à brin inférieur porteur avec retournement du brin supérieur | 1.100 £  |
| 2 foreuses   | 126 £    |
| Treuil de scraper pour remblayage et équipement complet            | 1.260 £  |
| Equipement électrique complet                                      | 6.500 £  |
| Haveuse pour la niche  | 2.200 £  |
| Installation de signalisation                                      | 391 £    |
| Soutènement des niches   | 1.100 £  |
|  | <hr/>    |
|  | 55.415 £ |

### Personnel nécessaire pour l'installation du soutènement marchant.

Il est de 210 hommes/poste, soit un coût approximatif de 500 £. Ce personnel comprend les postes dépensés pour le retrait des piles dans le 7<sup>e</sup> district et leur installation dans le 9<sup>e</sup>.

### Frais d'entretien.

Les piles ne nécessitent que peu d'entretien. Il consiste généralement à retourner les bèles et à remplacer un flexible éclaté ou accidentellement éventré.

Le coût a été de 2,4 shillings par pile et de 0,33 pence par tonne de charbon produit.

### Frais de salaires.

Les frais de salaires par tonne nette pour ce chantier s'élèvent à 6 sh 9 p = 48 F par tonne

(moyenne pour les 4 semaines se terminant le 26 juillet 1958).

### Production et rendement.

La production totale pour ces mêmes semaines s'élève à 5.213 t avec un rendement par homme/poste de 11,43 t.

La comparaison des rendements obtenus dans la veine Silkstone par les différentes méthodes donne :  
chargement manuel - soutènement Dowty : 5 t par homme/poste

abatage par Anderton - soutènement par portiques Dowty : 8,9 t

abatage par Anderton - piles marchantes Gullick : 10,5 à 11,5 t par homme/poste.

## ANNEXE 1.

### LA TRANSMISSION MAGNAMATIQUE (\*)

La « magnamatic transmission » est essentiellement un halage hydraulique contrôlé électriquement de façon à adapter automatiquement la vitesse de halage à la dureté du charbon et à faire fonctionner la haveuse au maximum de vitesse admissible, soit au maximum de puissance admissible, l'ancienne commande manuelle étant maintenue en parallèle.

Logée derrière le moteur électrique, à côté du compartiment du sectionneur-inverseur de la haveuse, la « magnamatic transmission » se compose schématiquement d'une pompe principale à huile attaquée à vitesse constante par le moteur électrique de la haveuse et qui débite sur le moteur hydraulique attaquant par une réduction classique la poulie de halage ; une petite pompe auxiliaire à pistons réalise le contrôle automatique (fig. 1).

Le rotor de la pompe principale comprend 2 groupes de 6 cylindres, disposés radialement, contenant chacun un piston de 7/8" de diamètre et dont la course variable peut aller de 0 à 7/8" (fig. 2). Les pistons qui sont entraînés dans le mouvement du rotor réalisent une course variable déterminée par l'excentrement variable d'une bague de guidage extérieure à laquelle leurs têtes de tige sont reliées. Avec la course maximum de 7/8" correspondant à l'excentrement maximum, soit 11 mm, la pompe débite 150 litres par minute à une pression de 70 kg/cm<sup>2</sup>. A ce moment, l'effort de traction sur le câble est de 11 tonnes. Lorsqu'on diminue l'excentrement de la bague de guidage, la course des pistons diminue, ainsi que le volume d'huile débité.

Avec un excentrement nul, la course des pistons est nulle, ainsi que le volume d'huile mis en circulation.

(\*) Extrait d'un document des Charbonnages de France, mai 1958.

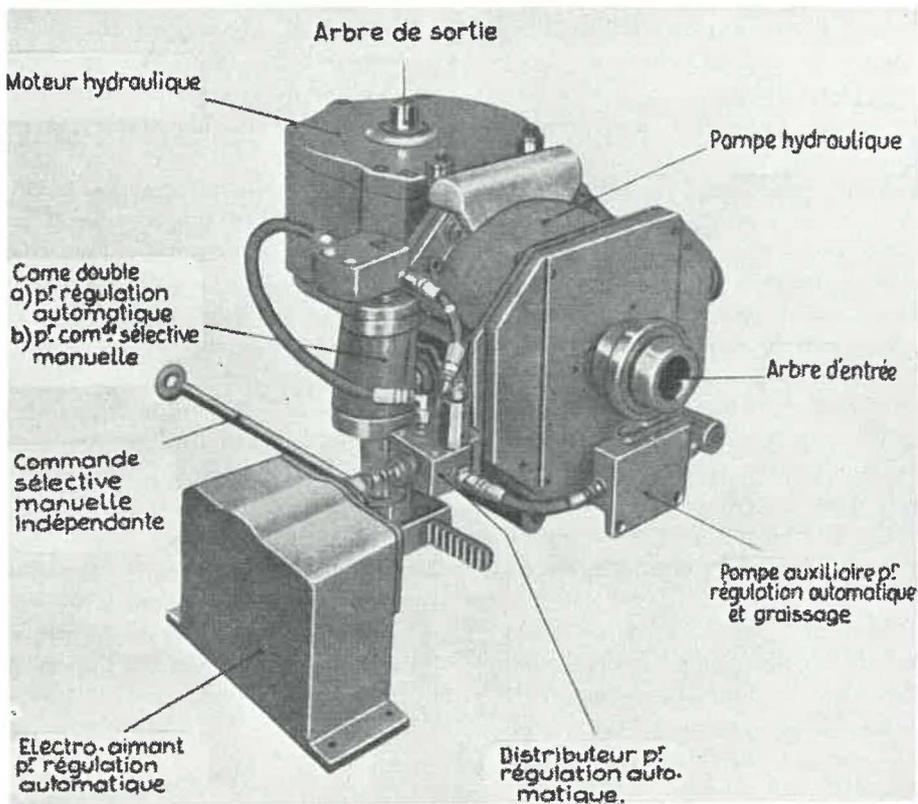


Fig. 1. — Transmission magnétique.

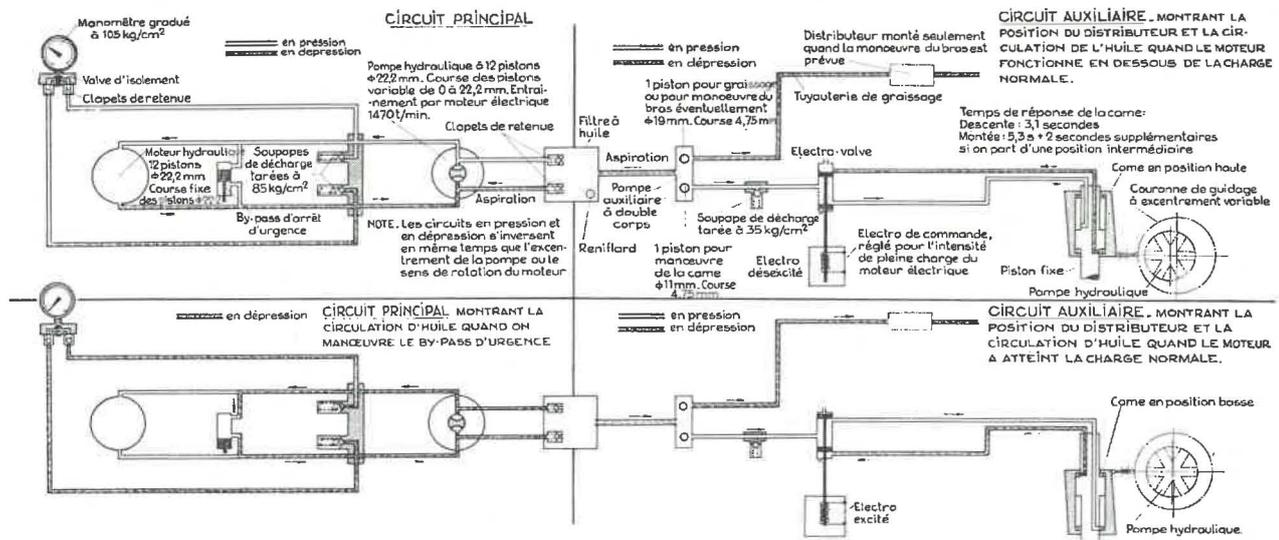


Fig. 2. — Schéma des circuits hydrauliques pour la régulation de la vitesse d'un treuil de halage d'une abatteuse chargeuse ou d'une haveuse.

L'excentrement peut varier de 11 mm de part et d'autre du centre et suivant le sens de l'excentrement, le moteur hydraulique tourne dans un sens ou dans l'autre.

La pompe principale débite sur un moteur hydraulique, attaquant le halage proprement dit, identique à la pompe principale, à l'exception de la bague de guidage extérieure qui, étant fixe, donne aux pistons une course constante. Recevant un débit

variable, le régime de ce moteur est caractérisé par une vitesse variable.

L'excentrement de la bague de guidage de la pompe principale, soit la vitesse variable, est réalisé par une petite pompe auxiliaire directement attaquée par le moteur électrique et qui a pour rôle de fournir l'huile à 35 kg/cm<sup>2</sup>. Cette pompe débite sur l'une ou l'autre face d'un piston dont le cylindre est ménagé à l'intérieur d'une came (C) qui com-

mande mécaniquement, par un poussoir à bille, l'excentrement de la bague de guidage extérieure de la pompe principale (fig. 2 à droite).

La mise sous charge de l'une ou l'autre face du piston est réalisée par une électrovanne placée en série avec le moteur électrique (3). Lorsque la charge de celui-ci dépasse la charge normale, l'excitation de l'électro libère l'alimentation du circuit qui donne sur la face inférieure du piston et fait descendre la came, ce qui a pour effet de diminuer l'excentrement de la bague de guidage de la pompe, soit la vitesse de halage, soit encore la puissance absorbée par le moteur; lorsque cette puissance tombe en dessous de la puissance normale de réglage, l'électrovalve se désexcite, l'huile est de nouveau admise sur la face supérieure du piston, la came remonte, ainsi que l'excentrement, (donc la vitesse) jusqu'à ce que le moteur atteigne de nouveau son régime de pleine charge.

La seconde fonction de la came est de prédéterminer la vitesse maximum de réglage, en modifiant l'excentrement maximum par une action manuelle sur une tirette à crémaillère engrénant avec un pignon solidaire de la came. Cette tirette permet également d'inverser le sens de rotation de la poulie parabolique de halage tout en maintenant la régulation automatique. En effet, comme la came est symétrique, il suffit de la retourner de 180° pour passer de la marche avant à la marche arrière; à la position médiane, le moteur s'arrête. Dans les positions intermédiaires, on peut donc limiter l'excentrement et, par conséquent, la vitesse de translation de la machine.

Le circuit hydraulique de la « magnamatic transmission » comporte évidemment un certain nombre de valves, dont une soupape de décharge fonctionnant en cas de blocage du système, ainsi qu'un by-pass d'urgence, actionné par une tirette et qui court-circuite le circuit d'huile alimentant le moteur. La vanne de sûreté fonctionne quand la pression atteint 85 kg/cm<sup>2</sup>.

Le mécanisme contrôle donc constamment et automatiquement la vitesse de la machine sans intervention du conducteur.

Le machiniste peut choisir la vitesse maximum la mieux adaptée et, une fois choisie, le mécanisme de contrôle fonctionne automatiquement. Entre la vitesse maximum choisie et la vitesse nulle, la machine ajuste automatiquement sa vitesse de coupe aux conditions de la taille. Il n'y a jamais de surcharge ou trop peu de charge. La machine avance toujours à la vitesse optimum et on obtient donc continuellement l'efficacité maximum. La transmission est très souple, sans vibration, ce qui réduit l'usure et écarte les périodes de révision.

(3) L'électrovanne est réglée pour se fermer à 10 % au-dessus du courant de pleine charge du moteur et s'ouvrir au courant de pleine charge.

Puisque la vitesse de coupe est toujours la plus grande possible, dans des conditions\* données, la production de gros est augmentée.

Le contrôle magnamatic est un grand succès et constitue un net progrès par rapport aux autres systèmes de transmission. La transmission est très robuste et assure une courbe d'ampères absorbés sans pointes importantes, alors que la courbe des haveuses ordinaires est une marche en dents de scie qui fatigue évidemment beaucoup le moteur électrique, même si celui-ci est correctement protégé contre les surcharges.

La puissance de l'engin d'abatage étant beaucoup plus régulièrement utilisée, il n'est plus nécessaire de pousser tellement à l'augmentation de la puissance des engins modernes.

L'habileté du haveur devient un élément moins prépondérant que dans le passé. Aussi, envisage-t-on en Grande Bretagne d'utiliser le halage hydraulique du genre de la transmission magnamatic sur les haveuses ordinaires et les machines qui en sont dérivées.

## ANNEXE 2.

### TAMBOUR D'ARRACHAGE DE L'ABATTEUSE-CHARGEUSE « ANDERTON »

Le diamètre du tambour, la disposition et le nombre de pics doivent être adaptés aux conditions particulières de chaque couche.

a) Si le charbon ne colle pas au toit et si le sillon supérieur tombe facilement, il faut prendre un tambour de diamètre minimum pour obtenir la plus grande quantité de gros. De même, un plus petit diamètre permet à la machine d'avancer plus vite, ce qui améliore également la granulométrie des produits abattus.

b) La largeur du tambour doit être choisie la plus grande possible en fonction des propriétés de la couche. Les tambours de 50 cm de largeur sont intéressants, mais il faut viser alors à réaliser 4 coupes par poste pour obtenir un tonnage intéressant. Etant donné les difficultés que l'on éprouve avec le personnel à réaliser plus de 2 coups par poste, il est préférable d'adopter la largeur maximum de 70 cm chaque fois que la veine le permet.

c) Le nombre de porte-pics et leur disposition sont deux facteurs très importants. La disposition de la figure 1, avec 22 lignes horizontales de pics et 46 porte-pics, convient pour un charbon qui colle au toit et pour une couche qui doit être entièrement attaquée sur toute sa puissance. C'est le cas du chantier visité. Si la distance entre les pics était plus grande, il resterait du charbon au toit, ce qui empêcherait l'avancement régulier des bèles.

Le tambour lui-même est en 2 pièces pour faciliter le transport au fond et les 2 moitiés sont fixées

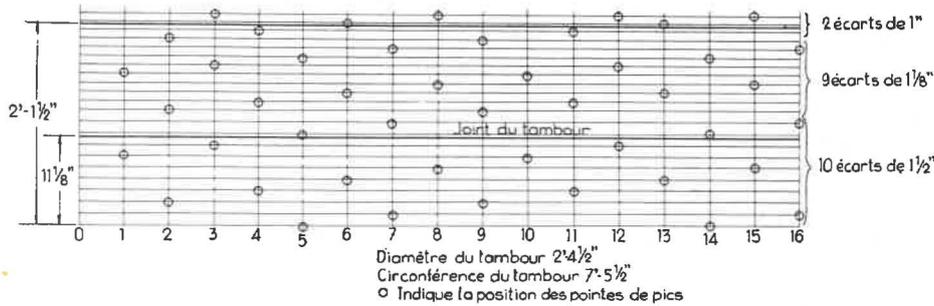


Fig. 1. — Disposition des pics à la surface d'un tambour d'arrachage en cas de charbon dur.

par 8 goujons calés, maintenus en position par une plaque de retenue.

Les porte-pics sont soudés sur le tambour. Entre les porte-pics, on a soudé des plats qui ont pour but de relever le charbon abattu pour éviter une recirculation excessive et une dégradation importante (fig. 2).

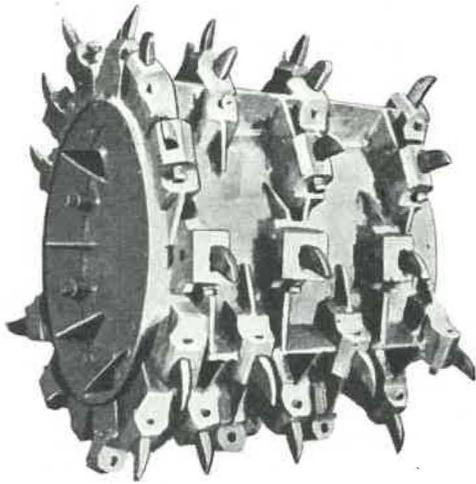


Fig. 2. — Photographie d'un tambour d'arrachage. On remarque les palettes soudées entre les porte-pics pour faciliter l'entraînement du charbon abattu et réduire le broyage.

Les pics sont fixés à l'aide de vis à tête noyée (counter sink end). Les pics sont placés perpendiculairement à la surface externe du tambour, excepté les 2 lignes situées le plus près du front de charbon dont les supports font un angle respectivement de 15° et 30° avec la surface du tambour pour donner une aisance suffisante au tambour et éviter son coincement dans le charbon.

Les pics ont 14 cm de longueur et ne sortent des porte-pics que de 3,2 cm à la pointe. Ils sont en acier au nickel chrome et renferment les constituants suivants :

|           |             |
|-----------|-------------|
| Nickel    | 2,5 à 2,8   |
| Chrome    | 0,5 à 0,8   |
| Molybdène | 0,4 à 0,7   |
| Manganèse | 0,5 à 0,7   |
| Silicium  | 0,1 à 0,35  |
| Carbone   | 0,27 à 0,35 |

Les pics doivent être bien affûtés pour réduire la puissance consommée et il faut éviter de devoir les remplacer pendant le poste d'abatage.

Les pics sont garnis de plaquettes en carbure de tungstène suffisamment grandes pour résister aux nombreux chocs sur le charbon. Ces plaquettes contiennent généralement 9 à 11 % de cobalt. Ce pourcentage varie suivant la dureté du produit à abattre.

ANNEXE 3.

TIR AVEC INFUSION D'EAU PULSEE

La figure 1 montre la disposition d'un trou de mine de la niche supérieure chargé avec de l'Hydrobel.

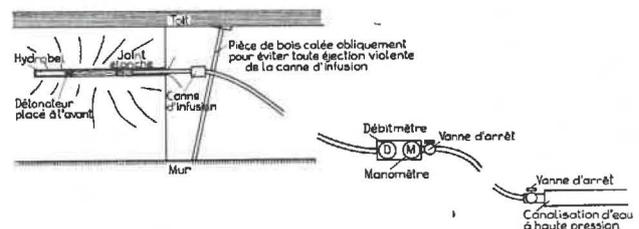


Fig. 1. — Trou de mine chargé d'Hydrobel pour le tir sous infusion.

drobel. La canne d'infusion est placée de telle manière que le joint étanche en caoutchouc soit situé à environ 30 cm de l'orifice du trou. L'infusion est d'abord pratiquée dans le trou avant l'introduction de l'explosif, puis on introduit la charge et on place la canne d'injection. La conduite d'alimentation en eau de cette canne est équipée d'un manomètre et d'un débitmètre, ce qui permet au boutefeu de suivre attentivement ces deux grandeurs à partir de l'emplacement du tir. Dès que le coup est parti, le boutefeu ferme la vanne d'admission d'eau.

La consommation d'eau par trou est approximativement de 9 litres.

Pour éviter la projection de la canne lors du tir, on place généralement un bois incliné derrière la poignée en vue de protéger le personnel et le maté-

riel (fig. 1). Quand un trou de mine est correctement chargé, il n'y a généralement pas d'éjection violente.

Pour ce genre de tir sous eau, on ne peut utiliser que de l'Hydrobel, spécialement préparé et essayé pour résister à une pression d'eau de 70 kg/cm<sup>2</sup>.

La figure 2 montre le schéma de forage et l'ordre de tir adopté pour creuser la niche de tête (le front de taille s'étend à droite sur le croquis).

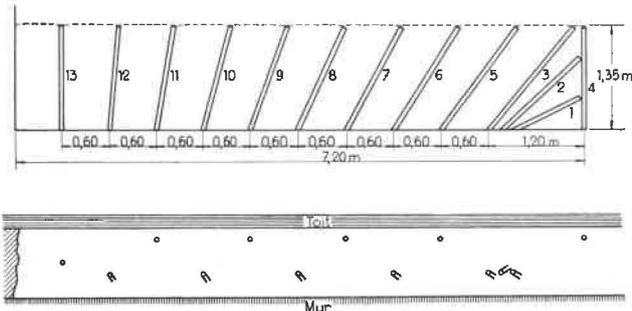


Fig. 2. — Disposition des trous de mine pour le creusement de la niche de la voie de tête sans entaille préalable.

Les 4 premières mines sont utilisées pour enlever un coin de charbon dans le massif et préparer une face de dégagement. Les trous sont forés et tirés isolément. Les 9 autres trous sont forés plus ou moins obliquement et enlèvent chacun une tranche de 0,60 m d'épaisseur. Le charbon est moyennement dur et la consommation est de 450 g d'Hydrobel par trou. Dans le charbon tendre, la largeur de la tranche peut être portée à 90 cm pour la même quantité d'explosif par trou.

Les trous sont forés obliquement par rapport au front parce que, dans cette taille, les clivages sont perpendiculaires au front. Quand le trou de mine est parallèle aux clivages, le massif se fissure mais le charbon ne se fragmente pas bien. En recoupant les clivages, la vitesse d'infusion est accrue.

Quand le charbon est spécialement dur, il faut ajouter un bourrage de craie derrière l'explosif (fig. 3). La craie permet à l'eau d'infusion de traverser le bourrage et de noyer l'explosif, mais donne un bourrage plus efficace.

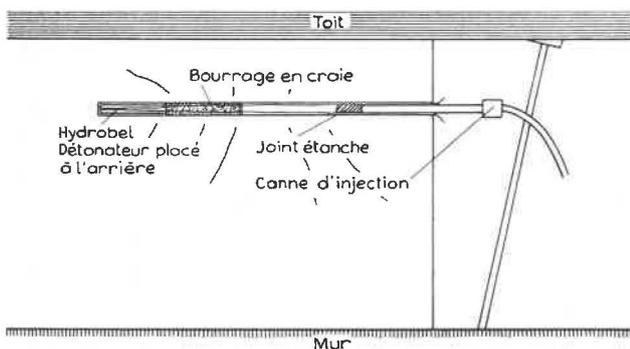


Fig. 3. — Emploi d'un bourrage en craie pour améliorer l'efficacité du tir en cas de charbon dur.

Le tir sous eau avec infusion pulsée présente les avantages suivants :

1. L'explosif détonant sous eau élimine le risque d'inflammation de grisou.
2. Le charbon ne doit pas être havé, il n'y a donc pas de saignée où le grisou peut s'accumuler.
3. L'emploi d'une haveuse avec contacteur et équipement électrique est supprimé pour ces petits travaux.
4. Il n'y a plus de conducteur de machine.
5. Les étançons ne doivent pas être enlevés comme c'est généralement le cas avec une haveuse.
6. L'infusion d'eau pulsée peut être utilisée dans des conditions difficiles là où l'emploi de la haveuse n'est pas possible.
7. Le tir ne donne pas de poussières et peu de fumées.

Les désavantages sont les suivants :

1. Le personnel doit se retirer pour tirer chaque mine.
2. Les trous de mine doivent être disposés avec le plus grand soin.

Dans les exploitations continues, ce genre de tir exige de fréquents retraits du personnel. On pourrait améliorer cette situation en utilisant des détonateurs à retard. Dans ce cas, tous les trous pourraient être tirés en 3 volées au lieu de 13 coups séparés.

Le manque de soin dans le placement des trous peut être évité en rappelant régulièrement les principes aux boute-feux.

#### Constituants de l'explosif Hydrobel.

| Constituants                             | Part en poids |                |
|--|---------------|----------------|
|  | Pas plus en % | Pas moins en % |
| Matières volatiles                       | 2             | 0              |
| Pourcentage calculé sur l'explosif sec : |               |                |
| Nitro-glycérine et Nitro-glycol          | 40,9          | 37,9           |
| Nitro-cellulose                          | 3             | 1              |
| Farine de bois (séchée à 100° C)         | 1,6           | 0,6            |
| Nitrate d'ammonium                       | 21            | 19             |
| Chlorure sodique                         | 28,1          | 26,1           |
| Sulfate de baryum                        | 10,7          | 8,7            |
| Carbonate de calcium                     | 1             | 0,1            |
| Phosphate diammonique                    | 0,8           | 0,1            |
| Acide Magentor                           | 0,05          | 0,001          |
| A.S. n° 2 (constituant au choix)         | 0,01          | 0,001          |

## Abatage et chargement mécaniques avec un Trepanner Anderson-Boyes dans une taille équipée d'un soutènement marchant Dowty Roofmaster

par E. B. PARK

Ingénieur Divisionnaire au Service Mécanique de la Division Nord-Est du N.C.B.

### VISITE A LA MINE « NEW STUBBIN »

#### Généralités.

Cette mine est située dans la Division Nord-Est dans le comté du Yorkshire, à 4 km au nord de la ville de Rotherham.

Elle est équipée de deux puits qui ont été foncés jusqu'à la couche « Parkgate » en 1916 et approfondis postérieurement, respectivement en 1952 et en 1954, jusqu'à la veine Silkstone. Le puits n° 1 sert d'entrée d'air et de puits d'extraction ; il a un diamètre de 5,10 m. Le puits n° 2 sert de retour d'air et a un diamètre de 4,90 m ; il est utilisé pour le transport du personnel et du matériel.

Le puits n° 1 est équipé d'une machine d'extraction électrique à tambour de 4,90 m de diamètre. Les cages sont à deux paliers pour 1 berline de 2,35 t par palier.

Le puits n° 2 est équipé d'une machine identique, mais le diamètre du tambour n'est que de 4,30 m. Les cages ont aussi 2 paliers.

Les veines exploitées actuellement sont :

Parkgate, ouverture 1,50 m, située à 260 m de profondeur

Thorncliffe, ouverture 1,20 m, située à 290 m de profondeur

Silkstone dont l'ouverture varie de 76 cm à 91 cm et qui est située à 341 m de profondeur.

La production nette journalière est de 2.250 t extraites en 2 postes.

Elle se répartit de la façon suivante :

525 t dans la veine Parkgate

625 t dans la veine Thorncliffe

1.110 t dans la veine Silkstone.

Le charbon des 3 couches est ramené au niveau de la veine Silkstone, soit par burquins équipés de descenseur, soit naturellement par des failles dans le gisement. Les burquins ont 3,70 m de diamètre intérieur et ont respectivement 25 et 50 m de profondeur.

— La production de la veine Parkgate vient de 3 unités équipées à la méthode conventionnelle, c'est-à-dire d'une haveuse longwall, du tir et du chargement manuel.

— La production de la veine Thorncliffe vient de 2 unités, l'une équipée à la méthode conventionnelle et l'autre d'un Trepanner et d'un soutènement marchant « Dowty ».

— La production de la veine Silkstone vient de 5 unités dont 4 opèrent suivant la méthode conventionnelle, tandis que la cinquième est équipée d'un Trepanner.

#### Description du chantier visité.

La taille visitée est située dans la veine Thorncliffe à 2.200 m au nord-ouest des puits.

Le charbon comprend :

52,6 % de matières volatiles

2,3 % d'humidité

4,8 % de cendres.

Le transport du charbon depuis la taille vers le puits est assuré par 4 convoyeurs à courroie en série (2 British Jeffrey Diamond et deux Sutcliffe de 760 mm de largeur). Le dernier convoyeur déverse le charbon dans un descenseur de 50 m de hauteur et de là en berlines. Les rames parcourent 1.250 m et sont remorquées par des locomotives diesel « Hunslet ».

La taille est une unité simple de 220 m de longueur, dont 187 m sont parcourus par le Trepanner et 32 m occupés par les niches qui ont respectivement 18 m de longueur au pied et 14 m en tête.

Le chantier a deux voies d'accès (au début il en avait 3).

L'inclinaison est de 1/13.

L'ouverture de la veine est de 1,22 m.

Le toit immédiat est constitué d'un banc de schiste pyriteux de 5 cm d'épaisseur, il est surmonté d'un toit de schiste compact.

Le mur est dur et un étauçon ayant une base de 15 cm de diamètre et une portance de 20 t ne le poinçonne pas.

Le débit d'air de ventilation dans le chantier est de 3,5 m<sup>3</sup>/sec.

Le chantier a progressé de 105 m depuis le montage de départ et doit encore avancer de 640 m avant d'atteindre la limite d'exploitation.

La durée probable de la taille est de 18 mois.

La veine Parkgate située à 27 m au-dessus de la taille a déjà été exploitée, mais des stots de charbon ont été abandonnés çà et là. Ces stots ont causé de sérieuses difficultés de contrôle du toit au démarrage du chantier dans la couche inférieure.

Dans la niche de pied de taille et dans les 10 à 11 m voisins de la niche, le toit s'éboulaît sur 1 à

2 m de hauteur immédiatement après l'enlèvement du charbon, ce qui occasionnait de grandes difficultés lors de l'avancement du soutènement marchant.

A chaque nouvelle allée, les mêmes difficultés se reproduisaient, ce qui fit décider d'abandonner ces 36 m de taille et de reporter la voie de base à 36 m dans le chantier. Ces difficultés sont dues à l'existence de stots inexploités dans la veine supérieure.

### Soutènement marchant « Dowty Roofmaster ».

Les 187 m de front de taille chargés mécaniquement sont équipés de 130 paires d'éléments « Dowty Roofmaster ».

Le soutènement marchant Dowty comprend alternativement des éléments à 2 étançons et à 3 étançons du type « Monarch » modifié, alimenté en

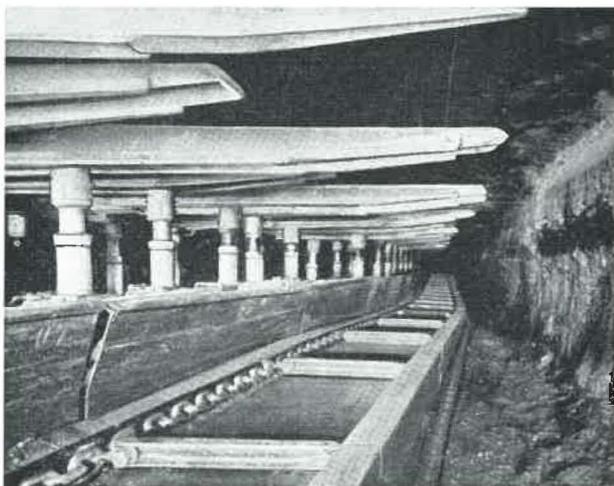


Fig. 1. — Vue schématique du soutènement marchant « Dowty Roofmaster ».

fluide par une source extérieure. La charge de pose est de 5 t et la charge de coulissement de 20 t. La charge peut être adaptée aux conditions de toit.

Il n'existe qu'une seule vanne d'admission et une soupape de détente par élément. Cette soupape permet l'affaissement de l'ensemble quand les 3 étançons portent 20 t.

L'élément à 2 étançons porte une longue bête en porte-à-faux. Cette bête est rigide. Cependant, certains éléments ont été construits avec appui articulé au toit, mais ce dispositif n'a pas eu le succès escompté.

La base contient le cylindre horizontal à simple effet pour les éléments triples, à double effet pour un élément double tous les 6 mètres.

Les cylindres peuvent développer une poussée de 3 t et sont alimentés hydrauliquement par la même source.

Les éléments Roofmaster sont actionnés à partir d'une vanne placée sur chacun des éléments. Pour manœuvrer cette vanne, il faut utiliser une clef spé-

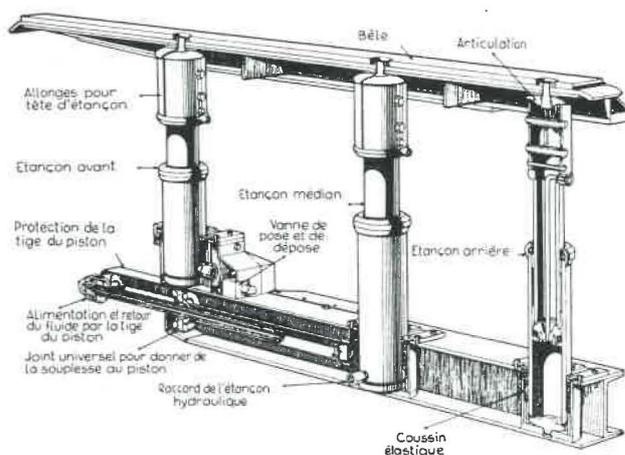


Fig. 2. — Élément Dowty Roofmaster à 3 étançons.

ciale que, seul, le préposé possède. Ceci évite tout déplacement accidentel ou toute manipulation par une personne non autorisée.

La vanne de commande des cylindres horizontaux est fixée au convoyeur et actionnée par la même clef.

L'alimentation en fluide est assurée par 2 pompes activées par moteur électrique, situées dans les voies de tête et de pied du chantier. Le débit est de 12 litres/min et le fluide est distribué à 140 kg/cm<sup>2</sup> par 2 flexibles, l'un pour les éléments doubles, l'autre pour les triples. Le retour se fait par un flexible unique.

### Trepanner.

Cette machine est identique à celle décrite dans le compte rendu de la 5<sup>e</sup> session de la Commission de Technique Minière de la C.E.C.A. (1). Dans

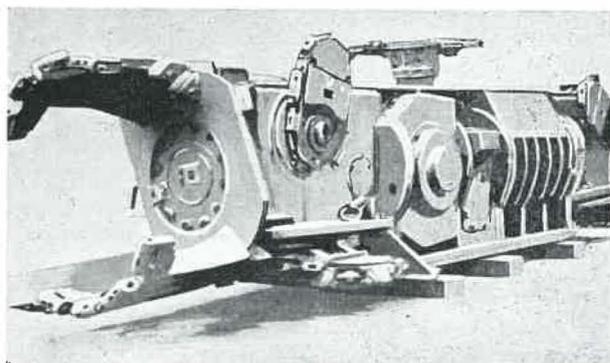


Fig. 3. — Vue du trépanner.

cette taille, elle enlève toute l'épaisseur de la couche, soit 1,22 m.

(1) Voir compte rendu de la 5<sup>e</sup> session de la Commission de Technique Minière de la C.E.C.A., novembre 1955 - Visite à la mine « Ormonde », p. 42/49 ou A.M.B., février 1957, p. 141/148.

La machine est équipée d'un disque de havage au toit et de deux bras rouilleurs. Le bras de pré-havage a 75 cm de longueur.

La première machine installée a donné lieu à de nombreuses mises au point qui ont conduit finalement au remplacement complet de l'engin. Celui-ci s'est fait immédiatement après la période de congé au mois de juillet. La nouvelle machine donne satisfaction.

### Convoyeur blindé.

Le convoyeur de taille est un convoyeur à raclettes blindé Westfalia P F 1, équipé de 2 moteurs de 45 ch placés à chacune des extrémités de la taille. La vitesse de la chaîne du convoyeur est limitée à 37,5 m/min. La tête motrice et la poulie de retour sont déplacées par 3 cylindres hydrauliques, tandis que le reste du convoyeur est ripé à l'aide du soutènement marchant.

Le convoyeur blindé déverse les produits sur un convoyeur répartiteur Mecoc qui, à son tour, les déverse sur un convoyeur à courroies B.J.D.

### Energie électrique.

Le chantier est alimenté par 2 transformateurs, l'un de 200 kVA placé dans la voie de base et l'autre de 150 kVA placé dans la voie de tête. La tension est abaissée de 3.300 à 565 V.

Pour la signalisation, on utilise en plus un petit transformateur Davis qui abaisse la tension de 550 à 15 V.

La signalisation « Davis » donne les indications suivantes :

allumage d'une lampe blanche en cas de rupture du circuit

allumage d'une lampe rouge en cas de court-circuit

et possibilité d'arrêter le convoyeur de tous points de la taille et de le maintenir arrêté jusqu'au moment où la personne qui l'a arrêté donne à nouveau la permission de le remettre en marche.

Trois téléphones, placés respectivement aux deux extrémités et au centre de la taille, complètent le système de signalisation. Le Trepanner est également équipé d'un bouton d'arrêt d'urgence qui est relié au cordon souple en acier de 5 mm de diamètre.

Tous les câbles sont placés derrière le convoyeur.

### Personnel en taille.

Le Trepanner travaille à 2 postes par jour et, à chaque poste, l'attelage est la suivante :

- 1 conducteur du Trepanner
- 1 manutentionneur du câble électrique
- 1 nettoyeur derrière la machine
- 1 homme pour avancer les éléments Dowty à 2 étançons
- 1 ripeur du convoyeur
- 1 homme pour avancer les éléments Dowty à 3 étançons
- 5 abatteurs pour la niche de pied
- 4 abatteurs pour la niche de tête
- 1 machiniste du convoyeur blindé

Total : 16 hommes  $\times$  2 = 32 pour 2 postes

Il faut ajouter le personnel suivant pour la journée :

- 8 hommes pour le bosseyement de la voie de base
- 6 hommes pour le bosseyement de la voie de tête
- 2 boutefeux
- 2 hommes pour l'allongement du convoyeur répartiteur dans la voie de base
- 2 ajusteurs
- 2 électriciens

Total : 22

Par 24 heures, le personnel employé dans la taille et pour le creusement des voies s'élève à 54.

### Détails sur l'abatage.

Le Trepanner est alimenté par les deux extrémités de la taille. Chaque câble a donc la moitié de la longueur de celle-ci. Un homme suit la machine dans la nouvelle allée pour nettoyer le charbon qui n'a pas été chargé par la machine. Cet homme dispose de 2 étançons hydrauliques légers qu'il déplace continuellement avec lui pour se protéger par un soutènement provisoire.

Un autre homme avance alors les éléments Dowty à 2 étançons, ce qui permet de soutenir la portion de toit en porte-à-faux sans riper le convoyeur.

Cet homme est suivi à une certaine distance d'un autre qui avance le convoyeur en utilisant les cylindres à double effet qui sont fixés sur certains éléments Dowty à 2 étançons. Ceux-ci sont distants de 6 m environ (tous les 4 éléments). Un quatrième homme suit encore en avançant les éléments Dowty à 3 étançons. Le cycle des travaux est ainsi complet.

La tête motrice et la station de retour du convoyeur sont avancées à l'aide d'un cylindre hydraulique.

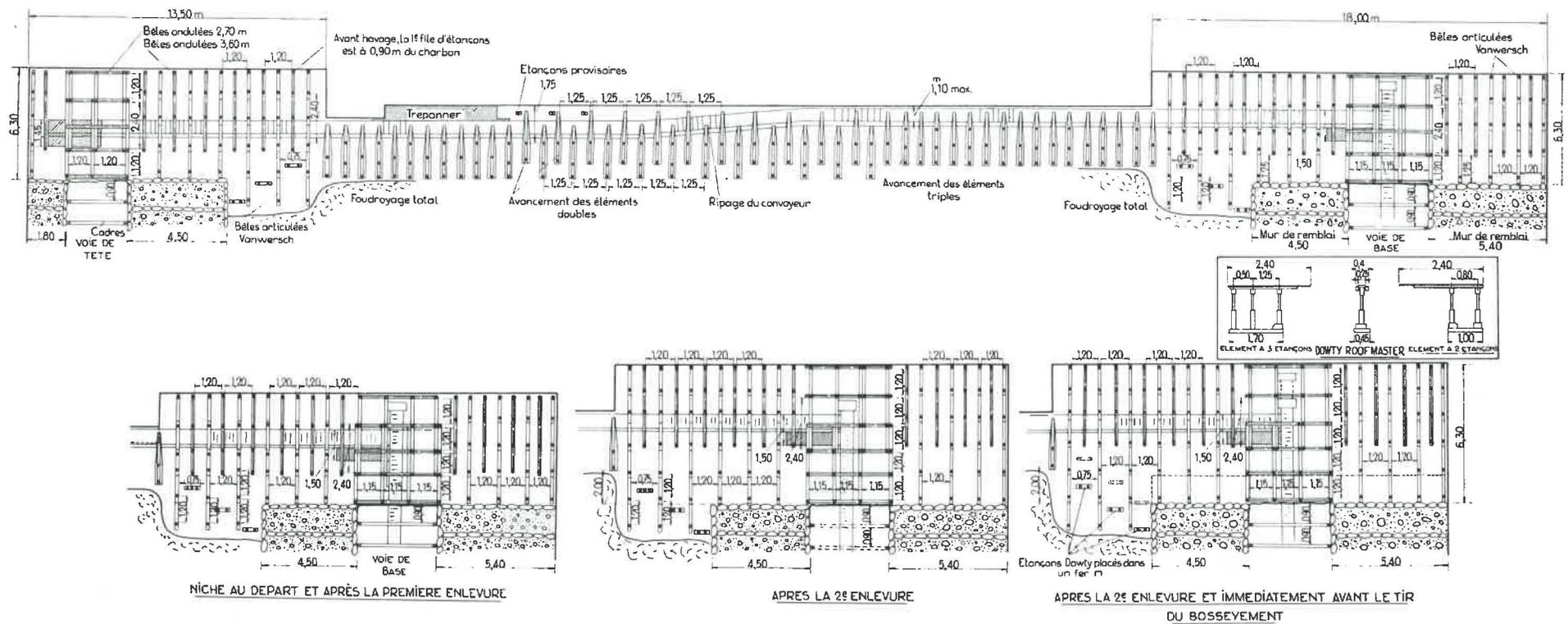


Fig. 4. — Au-dessus : Architecture du soutènement dans la taille.  
 Avancement du soutènement et ripage du convoyeur après le passage du trépanner.

En dessous : Schéma du soutènement des niches.

**Creusement des niches.**

Les niches sont creusées 2 allées (ou coupes) en avant du front de taille (soit 1,30 m). On utilise une haveuse Longwall dans chacune des niches pour faire une saignée au niveau du mur. On fore respectivement 17 trous et 14 trous dans les 2 niches et on les charge de 225 g d'explosif « Unigel ».

Pour le revêtement des niches, on utilise des étaçons hydrauliques ordinaires et des bèles articulées.

**Creusement des bosseyements.**

Le bosseyement est pris en arrière des fronts. Les pierres du toit sont abattues à l'explosif « Unigel » (explosif agréé). Dans la voie de base, le bosseyement dans le toit a 2,10 m d'épaisseur.

**Entretien du matériel.**

Un ajusteur à chaque poste productif entretient le matériel mécanique de la taille et des voies, y compris les soutènements marchants Dowty. Il veille à remédier à toute fuite éventuelle dans les circuits d'huile des soutènements, il examine l'état des pics du Trepanner et des chaînes de havage, surveille les niveaux d'huile, etc.

Il y a également un électricien de service à chaque poste productif, mais il s'occupe de tous les chantiers ouverts dans cette couche. Il peut être immédiatement averti en cas de panne.

**Production et rendement.**

Le tableau I donne les résultats obtenus dans ce chantier pendant la période de 4 semaines se terminant le 6 septembre 1958.

TABLEAU I.

| Fin de semaine | Production du chantier en tonnes nettes | Rendement par homme/poste | Remarques         | Salaires à la tonne pour le personnel en taille |
|----------------|---|---------------------------|-------------------|---|
| 16 août        | 2.690                                   | 8,62                      |                   | 7 sh 6,76 d                                     |
| 23 »           | 2.486                                   | 8,18                      |                   | 7 sh 10,32 d                                    |
| 30 »           | 1.537                                   | 8,68                      | (grève à la mine) | 6 sh 11,64 d                                    |
| 6 septembre    | 2.433                                   | 8,39                      |                   | 7 sh 8,03 d                                     |

On fore 5 trous qui sont chargés chacun de 400 g d'explosif. Les pierres sont entièrement mises au remblai manuellement de part et d'autre de la galerie; les murs de remblai ont respectivement 4,60 m et 5,50 m de largeur. Le revêtement est constitué de cadres rigides de 4 m × 2,70 m de section utile. Dans la voie de tête, le bosseyement dans le toit a 1,70 m d'épaisseur. On fore 3 trous chargés chacun de 400 g d'explosif. Les pierres sont remises en taille de part et d'autre de la voie. Les murs ont respectivement 4,60 m du côté taille et 2 m d'épaisseur du côté amont.

Le revêtement est constitué de cadres rigides qui ont respectivement 3 m × 2,40 m de section utile.

**Allongement du convoyeur répartiteur.**

Ce convoyeur est allongé journallement d'une longueur égale à l'avancement de la taille. Les bacs ont 1,40 m de longueur et on dispose d'un bac de réglage de 70 cm.

Ce travail est réalisé par 2 hommes qui enlèvent jusqu'à front un bosseyement de mur de 30 cm. Ce travail est réalisé au poste de nuit.

L'extension du convoyeur à courroie se fait une fois par semaine au dernier poste de nuit, c'est-à-dire généralement le vendredi.

Le rendement maximum a été obtenu pendant la semaine se terminant le 11 octobre avec une production de 3.243 t, un rendement taille de 13,3 t h/p et des frais de salaire de 6 sh 9 d.

**Coût de l'équipement de la taille.**

|   | Livres |
|---|--------|
| 1 A.B. Trepanner  | 8.734  |
| 1 convoyeur blindé Westfalia PF 1 avec 2 moteurs                      | 8.590  |
| 1 convoyeur répartiteur « Meco »                                      | 956    |
| 2 haveuses pour les niches et 2 perforatrices électriques             | 4.535  |
| 130 paires d'éléments marchants « Dowty » avec flexibles de connexion | 64.804 |
| Soutènement des niches  | 2.521  |
| Disjoncteurs électriques - câbles                                     | 3.900  |
| Signalisation en taille   | 391    |
|   | <hr/>  |
|   | 94.431 |

Pour les mois d'octobre, le coût du matériel fut de 1 sh 3,6 d par tonne y compris les cadres pour le soutènement des galeries.

**Installation des éléments Dowty.**

L'installation complète depuis le chargement en surface a demandé 14 jours. De grandes précautions

ont été prises en surface pour acheminer le matériel au chantier avec grande régularité. Les éléments doubles équipés d'un cylindre pousseur ont été peints d'une couleur différente pour faciliter l'exécution du montage au fond. La veine n'ayant ici que 1,20 m d'ouverture, il fut décidé d'utiliser les 3 voies d'accès au chantier pour faciliter le transport en taille. Les éléments ont été montés par 3 hommes dans les galeries en arrière du bosseyement et acheminés en taille par une équipe de 6 hommes à l'aide d'un petit treuil « Pikrose ». Pour faciliter le transport des éléments à travers le soutènement classique, on a placé l'avant de ceux-ci sur une pelle à charbon ordinaire. Le manche de la pelle servait de levier et facilitait les ajustements nécessaires.

Le personnel utilisé pour l'installation du matériel se répartit comme suit :

|  |                  |
|--|------------------|
| Transport du matériel depuis la surface jusqu'à la taille      | 317 hommes/poste |
| Montage des éléments dans les voies et mise en place en taille | 635 hommes/poste |
| <b>Total :</b>   | <b>952</b>       |

Coût total en salaires : 1.429 Livres.

Le coût de la mise en place est plus élevé que dans d'autres installations analogues à cause de la plus faible ouverture de la veine. Le matériel a été placé pendant la période de vacances, mais à ce moment le puits de descente du matériel n'était pas libre. Ce matériel a été descendu auparavant, ce qui a nécessité un déchargement et un rechargement supplémentaires.

Les remarques suivantes ont été faites au cours des montages des soutènements marchants :

1) Il est bon de disposer d'au moins 50 étançons hydrauliques et de bèles en bois en nombre suffisant pour parer à toute éventualité.

2) Il est bon d'avancer le bosseyement des veines jusqu'au front de taille avant le montage. De cette façon, il est possible d'assembler les éléments dans la voie en face de l'allée où ils doivent être introduits.

3) La signalisation temporaire placée pour le treuil Pikrose de manœuvre doit être installée côté front et non côté remblai.

4) Les bèles normales de la taille doivent être soutenues transversalement par des bèles ondulées suffisamment longues pour reprendre 3 files et placées perpendiculairement à celles-ci aussi près que

possible de leurs extrémités. On peut alors enlever les étançons ordinaires sans causer de chutes de toit à l'endroit où les éléments doivent être manœuvrés pour leur mise en place.

## VISITE A LA MINE « KIVETON PARK ».

### Généralités.

Le groupe A a fait une visite à la mine « Kiveton Park », située également dans la Division Nord-Est dans un chantier pourvu du même équipement que celui de la mine « New Stubbin ».

La production journalière de ce siège est d'environ 2.050 tonnes en 2 postes d'extraction.

1.400 tonnes sont produites dans la veine « Barnsley Bed » par 5 chantiers, dont 3 sont équipés de Meco Moore et 2 exploités par la méthode conventionnelle (haveuse Longwall, tir en veine, chargement manuel).

650 tonnes sont produites dans la veine « High Hazel » par 2 chantiers, équipés tous deux d'un Trepanner. Un de ces deux chantiers est, de plus, pourvu d'un soutènement « Dowty Roofmaster ».

La taille visitée est située dans la veine « High Hazel » de 1,30 m d'ouverture. Il s'agit d'une unité simple de 182 m de longueur dont 155 m sont parcourus par le Trepanner et 27 m occupés par les niches qui ont respectivement 16 m de longueur au pied et 11 m en tête.

Le chantier a deux voies d'accès et l'inclinaison est de 1/12. Le toit immédiat de la veine est un schiste friable de 45 cm d'épaisseur, surmonté d'un schiste plus compact de 6 m. On laisse 15 cm de charbon au toit pour faciliter le contrôle du toit. Le mur est tendre et se laisse poinçonner à 8 tonnes par des étançons à base circulaire de 160 mm de diamètre.

### Production - Rendements et coût.

Le personnel occupé en taille, par poste, est de 14 au lieu de 16 à la mine « New Stubbin » (il y a un homme en moins à chacune des niches).

Le personnel total occupé dans le chantier par 24 heures atteint 51 unités ( $14 \times 2 = 28 + 23 = 51$ ).

Le tableau II donne les résultats obtenus dans ce chantier pendant la période de 4 semaines se terminant le 6 septembre 1958.

L'installation du soutènement marchant a duré 10 jours pendant lesquels on a employé 504 postes de travail, y compris le personnel de surface qui a chargé le matériel.

Le coût de ces travaux s'élève à 880 Livres.

TABLEAU II.

| Fin de semaine | Production du chantier en tonnes nettes | Rendement par homme/poste | Remarques  | Salaires à la tonne pour le personnel en taille |
|----------------|---|---------------------------|--|---|
| 16 août        | 1872                                    | 6,73                      | A ce moment, le contrôle du toit exigeait encore des étaçons Dowty supplémentaires et l'édification d'épis de remblai. | 8 sh 8,5 d                                      |
| 23 août        | 1969                                    | 7,37                      | —  | 8 sh 8,8 d                                      |
| 30 août        | 2410                                    | 8,86                      | —  | 7 sh 1,6 d                                      |
| 6 sept.        | 1829                                    | 7,32                      | Forte charge du toit   | 9 sh 0,5 d                                      |

## ANNEXE

**POMPES D'ALIMENTATION  
DU SOUTÈNEMENT HYDRAULIQUE MARCHANT  
« DOWTY ROOFMASTER » (1)**

Les deux pompes qui alimentent les étaçons et vérins hydrauliques du « Roofmaster » sont dérivées de la pompe « Vardel », très employée en aéronautique. Chacune de ces pompes, directement accouplée à un moteur électrique de 5 ch à 1.500 tr/min, peut débiter 11,5 litres/min à environ 140 kg/cm<sup>2</sup> (fig. 1).

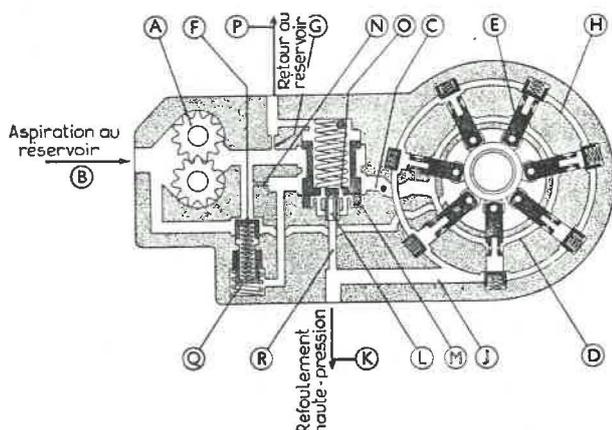


Fig. 1. — Schéma de la pompe d'alimentation du soutènement hydraulique marchant « Dowty Roofmaster ».

(1) Extrait de « Colliery Engineering », décembre 1957, p. 519 à 521 et de la traduction dans « Bulletin d'Informations Techniques des Charbonnages de France », janvier-février 1958, n° 78, p. 15.

La pompe est à deux étages : le premier (A), à engrenages, aspire au réservoir et refoule dans l'aspiration (C) et (D) du deuxième (E), à pistons radiaux, qui refoule en (K) par les conduits (H) et (J). Le débit du premier étage est légèrement supérieur à celui du deuxième ; l'excédent est by-passé par la soupape de décharge (F) ; un orifice calibré (G) laisse passer en permanence un faible débit qui évite l'échauffement pendant la marche à vide.

La pression finale de refoulement est appliquée par le piston (L) au tiroir de régulation (M).

Quand cette pression dépasse 90 % de la valeur maximum prévue, le tiroir se déplace progressivement vers le haut, étranglant le refoulement du premier étage et diminuant le débit. A la pression maximum, après avoir fermé complètement ce refoulement, le tiroir met l'aspiration (C) du deuxième étage en communication avec la chambre inférieure de la soupape de décharge (F), et avec un orifice calibré (N), qui étrangle son alimentation au point que le débit dans (K) s'annule (le refoulement (K) est équipé d'un clapet de retenue non représenté) ; la dépression qui en résulte dans (C) a pour effet de déplacer vers le bas le siège (Q) du ressort de la soupape de décharge (F) du premier étage, ce qui réduit au minimum la pression de refoulement et par suite la puissance absorbée par la pompe à engrenages. Le débit résiduel très faible du deuxième étage, dont la pression est insuffisante pour soulever le clapet de retenue sur (K), retourne au réservoir par le conduit (R), les lumières découvertes par le piston (L) et les orifices calibrés (O) dans le tiroir (M).

**Visite aux mines « Kingsbury » (C), « Snibston » (D),  
« Moorgreen » (E), « Coppice » (F) et « Lea Hall »**

Le jeudi matin 6 novembre, les membres de la Commission ont été divisés en 4 groupes, respectivement dénommés C - D - E et F.

Le groupe C a visité la mine « Kingsbury » pour voir une installation de rabot activé Huwood, et le

groupe E, la mine « Moorgreen » pour voir un convoyeur à courroie à traction par câbles.

Vu l'abondance des matières étudiées au cours de cette 9<sup>e</sup> session, nous nous permettons de renvoyer le lecteur au Bulletin Technique Mines, n° 60,

publié par Inichar en janvier 1958, dans lequel des installations analogues ont été décrites en détail.

L'après-midi, tous les groupes se sont réunis à « Lea Hall » pour visiter les installations de surface d'une nouvelle mine conçue suivant les principes les plus modernes. Celle-ci sera mise en service au début de l'année 1959.

Nous donnons ci-dessous le compte rendu des visites aux mines Snibston (D)  
Coppice (F)  
Lea Hall.

### VISITE A LA MINE « SNIBSTON » EXPLOITATION PARTIELLE ET REMBAYAGE PNEUMATIQUE

#### Objectif.

L'objectif principal est d'exploiter le pourcentage maximum des réserves de charbon situées sous le centre très habité de « Coalville » et de réduire le plus possible les effets des affaissements miniers sur les quartiers résidentiels et industriels de la ville.

Le terril existant sera utilisé comme matériau de remblayage pneumatique.

TABLEAU I.

| Veine        | Profondeur du puits en m | Epaisseur moyenne | Tonnage total | Tonnage récupérable 50 % |
|--------------|--------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|
| Middle Lount | 192,50 m                 | 1,35 m            | 2.322.000     | 1.161.000                |
| Nether Lount | 195,30 m                 | 1,65 m            | 3.006.000     | 1.503.000                |
| Tick Roaster | 219 m                    | 1,95 m            | 1.980.000     | 990.000                  |
|              |                          |                   | 7.308.000     | 3.654.000                |

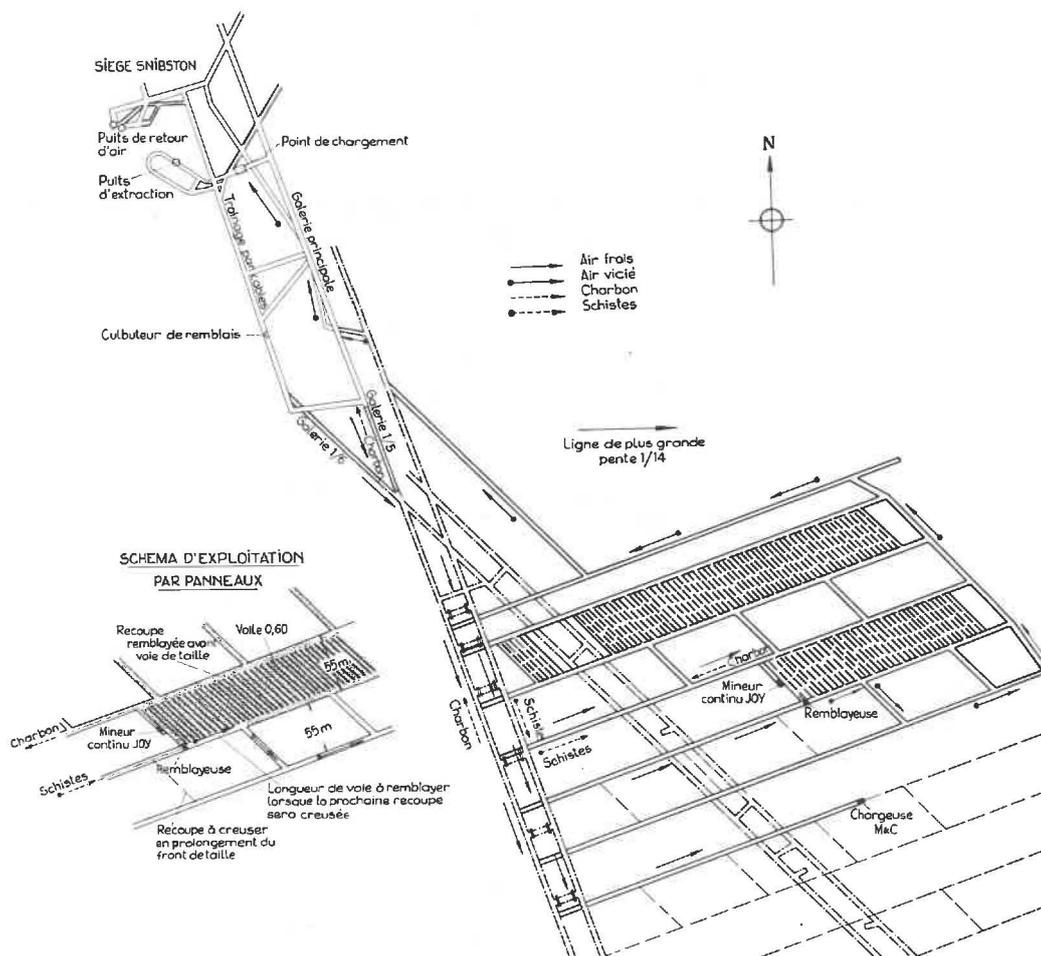


Fig. 1. — Schéma de l'exploitation partielle avec remblayage pneumatique à la mine Snibston.

**Réserves.**

On a l'intention d'enlever 50 % des 3 couches situées dans une stampe de 27 m d'épaisseur.

Les puissances et les réserves contenues dans ces 3 couches sont données dans le tableau I.

La veine Tick Roaster est déjà accessible actuellement et on a l'intention de l'exploiter la première. Les galeries seront creusées dans l'ouverture totale de la veine et il ne sera donc pas nécessaire de prendre de bosseyement.

**Schéma d'exploitation.**

Au début, la production journalière de la veine « Tick Roaster » sera de 320 tonnes brutes, ce qui augmentera de 221 la production marchande de ce siège. On remblayera 350 tonnes de schiste.

Une pelle mécanique et des camions assurent le chargement et le transport des pierres du terril vers l'installation de concassage. Les pierres sont concassées à 75 mm et le plus fin que 6 mm est renvoyé au terril. Il faut donc s'efforcer de réduire au minimum la quantité de fines, car on désire utiliser l'emplacement de l'ancien terril pour établir une nouvelle installation de surface.

Après concassage, les pierres sont chargées en berlines et descendues au fond. Elles sont acheminées par un traînage par câble vers un culbuteur et de là par des convoyeurs à courroies vers la remblayeuse.

La veine est coupée en panneaux de 54 m de largeur par un réseau de galeries. Les deux galeries d'un panneau sont d'abord tracées jusqu'à la limite d'exploitation du panneau, puis la taille est reprise en rabattant. On n'exploite qu'un panneau sur deux (fig. 1).

Les voies sont creusées en charbon à l'aide d'une hacheuse Shortwall Anderson-Boyes et d'une chargeuse à pinces de homard Joy Sullivan.

L'exploitation du panneau est assurée par un Joy Continuous Miner qui enlève des allées de 4,50 m de largeur. Une paroi de charbon de 0,60 m d'épaisseur est abandonnée entre chaque allée pour retenir le remblayage pneumatique qui est immédiatement introduit dans la dernière allée creusée.

Le Joy Continuous Miner charge le charbon sur un convoyeur à raclettes qui le déverse sur plusieurs convoyeurs à courroie en cascade jusqu'au point de chargement en berlines.

**Personnel.**

Le personnel requis pour ces travaux avait été estimé à 58 hommes. Pour fonctionner correctement, le quartier n'en requiert que 14 de plus.

Le tableau II donne le détail du personnel nécessaire à chacun des postes.

TABLEAU II.

| Poste                               | Matin | Après-midi | Total |
|-------------------------------------|-------|------------|-------|
| <i>Abatage</i>                      |       |            |       |
| Machinistes du Joy Continuous Miner | 2     | 2          | 4     |
| Conducteurs de la chargeuse Joy     | 2     | 2          | 4     |
| Approvisionnements en matériel      | 3     | 3          | 6     |
| Machinistes de courroies            | 4     | 4          | 8     |
| Ajusteurs                           | 1     | 1          | 2     |
| Surveillants                        | 1     | 1          | 2     |
|                                     | 15    | 15         | 26    |
| <i>Remblayage pneumatique</i>       |       |            |       |
| Remblayeurs                         | 2     | 2          | 4     |
| Machinistes courroies               | 3     | 3          | 6     |
| Manœuvre des berlines et culbuteurs | 4     | 4          | 8     |
|                                     | 9     | 9          | 18    |
| <i>Surface</i>                      |       |            |       |
| Conducteurs de la pelle             | 1     | 1          | 2     |
| Camions                             | 2     | 2          | 4     |
| Concasseur                          | 1     | 1          | 2     |
| Chargeurs en berlines               | 1     | 1          | 2     |
| Transport                           | 2     | 2          | 4     |
|                                     | 7     | 7          | 14    |
| Total                               | 29    | 29         | 58    |
| <i>Analyse</i>                      |       |            |       |
| Dans les chantiers d'abatage        | 9     | 9          | 18    |
| Autres ouvriers du fond             | 13    | 13         | 26    |
| Surface                             | 7     | 7          | 14    |
|                                     | 29    | 29         | 58    |

**Frais d'équipement.**

|   |           |
|---|-----------|
| Le coût total de l'équipement de ce quartier est évalué à | 136.058 £ |
| L'intérêt du capital                                      | 11.203 £  |
| Total :   | 147.261 £ |

Le tableau III donne le détail des coûts de l'ensemble de l'équipement de ce quartier depuis la surface jusqu'au chantier.

TABLEAU III.

|  |        |
|--|--------|
| 1. Creusement des traçages                                       | £      |
| 1 chargeuse Joy Sullivan 12 B.U.                                 | 6.075  |
| 1 haveuse Shortwall Anderson Boyes                               | 1.850  |
| 90 m de convoyeur à raclettes Joy Sullivan de 50 cm de largeur   | 2.610  |
| 1 ventilateur  | 190    |
| Foreuse électrique ordinaire et explosEUR                        |        |
| 2. Equipement pour l'exploitation des piliers                    |        |
| 1 Joy Continuous Miner (3 J.C.M. 4)                              | 53.115 |
| 1 ventilateur  | 190    |
| 3. Equipement pour le remblayage pneumatique                     |        |
| 1 remblayeuse « Kier et Cawder » capacité 90 t/h                 | 770    |
| pression de remblayage 0,8 kg/cm <sup>2</sup>                    |        |
| 1 remblayeuse de réserve   | 770    |
| 1 turbo compresseur refroidi à l'eau 2 à 2,5 kg/cm <sup>2</sup>  | 3.567  |
| 1 compresseur de réserve   | 3.567  |
| 90 m de tuyaux pour remblayage pneumatique (150 mm)              | 640    |
| 4. Concassage  |        |
| Concasseurs, cribles et silos (y compris les châssis et moteurs) | 23.000 |
| Construction   | 3.000  |
| 5. Divers  |        |
| Equipement électrique, câbles électriques, convoyeurs, courroies | 67.917 |
| Coût total estimé pour le projet : 147.261                       |        |

**VISITE A LA MINE COPPICE  
AREA DE « CANNOCK CHASE »  
DIVISION DES « WEST MIDLANDS »**

**Généralités.**

La mine Coppice est située dans l'Area n° 2 de Cannock Chase de la division des West Midlands. Elle se trouve à environ 2 miles à l'est de Cannock. Le personnel employé est d'environ 400 personnes et la production annuelle est de 300.000 tonnes.

La méthode d'exploitation adoptée est celle des chambres et piliers. Deux veines sont actuellement en exploitation :

- la veine « Bottom Robins », qui a 2,20 m d'épaisseur, est située à 65 m de profondeur et donne 155.000 tonnes par an ;
- la veine « Benches », qui a 1,70 m d'épaisseur, est située à 135 m de profondeur et donne 145.000 tonnes par an.

Le circuit des berlines en surface est très court et ne nécessite que 2 hommes, un au puits, l'autre au culbuteur. De là le charbon est repris par courroies vers les cribles.

La mine est mécanisée à 100 % et est entièrement électrifiée. La plus grande partie de la production vient de 3 panneaux ou groupes de traçages attelés à 2 postes.

Le gisement est divisé en panneaux. La longueur d'un panneau à partir d'un point central est déterminée par les conditions géologiques et peut varier de 200 à 1100 m. La largeur des panneaux est limitée par la possibilité d'extension du convoyeur à chaîne. Celle-ci est de 90 m environ de part et d'autre du convoyeur central, ce qui donne une largeur totale de 180 m.

Trois traçages principaux sont poussés jusqu'à la limite du panneau à exploiter puis, perpendiculairement à ceux-ci, on creuse à droite et à gauche de nouveaux groupes de 3 traçages distants d'environ 200 m d'axe en axe (fig. 1). C'est sur ce groupe de traçages secondaires que se développe l'exploita-

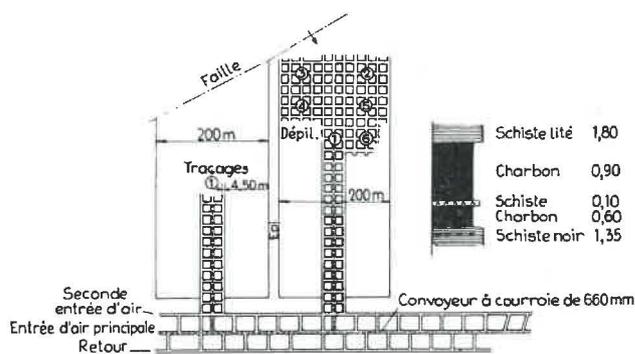


Fig. 1. — Schéma général de découpe du gisement avec panneaux en traçages et en défilage.

tion systématique d'un quartier. Les traçages sont reliés de distance en distance pour faciliter la ventilation. Les traçages ont 4,50 m de largeur et sont creusés à 18 m de centre à centre. L'exploitation se fait en retraitant depuis la limite du panneau. Il faut veiller à n'établir aucune liaison entre les panneaux adjacents ; de cette façon, quand l'exploitation d'un panneau est achevée, il suffit d'édifier 3 bons barrages à l'entrée des 3 traçages principaux.

La ventilation du front des traçages est assurée par ventilateur auxiliaire et canars en caoutchouc. Les communications entre les traçages d'entrée et de retour sont fermées par des toiles.

**Organisation du travail  
dans les traçages et défilages.**

Le cycle des opérations, le matériel utilisé et le personnel employé dans un groupe de traçages sont détaillés dans le tableau I et à la fig. 2.

TABLEAU I.

| Travaux                          | Equipement   | Personnel                     |
|----------------------------------|--|-------------------------------|
| Havage                           | Havéuse Universelle Anderson Boyes montée sur chenilles.   | 2                             |
| Forage                           | Foreuse à main électrique 1 1/2 ch de Siemens Schuckert. Barres de forage avec taillants à 2 étages pour trou de 72 mm.  | 1                             |
| Tir                              | 6 coups tirés en 3 fois avec 2 cartouches Airdox mises en place simultanément.   | 1                             |
| Chargement et boisage provisoire | Chargeuse Joy à pinces de homard montée sur chenilles avec chaîne à raclettes souples pour le déversement à l'arrière.<br>Étançons à vis à pose rapide pour constituer un soutènement provisoire éventuel. | (boutefeu)                    |
| Boisage définitif                | Poutrelles de 3,60 m placées sur 2 étançons en bois.   | 2                             |
| Allongement du convoyeur         | Dans chacun des traçages, le charbon est déversé sur un convoyeur à raclettes léger dont l'allongement est très rapide (convoyeur à raclettes British Jeffrey Diamond type 61 W).                          | 2                             |
| Transport du matériel            | Le matériel de soutènement et de transport est repris dans les chambres en désameublement par un poney. Ce cheval amène le matériel à pied d'œuvre.  | 1                             |
|                                  | <b>Total</b>   | <b>10 hommes + 1 boutefeu</b> |

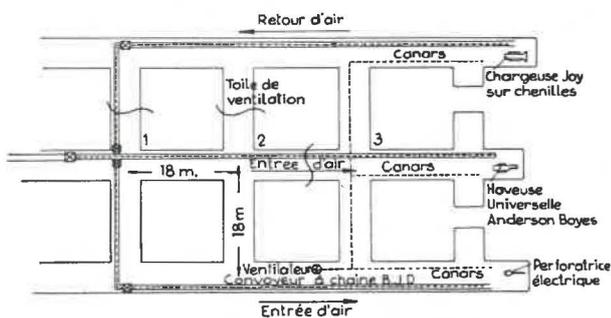


Fig. 2. — Organisation du travail dans un groupe de 3 traçages attelé avec une équipe de 10 hommes plus 1 boutefeu.

Une équipe travaille généralement sur 4 à 5 fronts de traçage simultanément. Les machines montées sur chenilles voyagent continuellement d'un front à l'autre, les opérateurs les accompagnent. Un cycle complet sur un avancement dure environ 40 minutes. Tous les travaux se succèdent à un rythme extrêmement rapide et les lourdes machines sont suffisamment souples pour se déplacer rapidement d'un front à l'autre. Malgré la grande rapidité du chargement, c'est le temps nécessaire à cette opération qui semble limiter le nombre de cycles/poste.

Une équipe réalise couramment 10 à 12 avancements de 1,80 m de longueur par poste, ce qui représente une production brute de 200 t par poste, soit un rendement de 18 t par homme/poste de l'équipe. Dans les conditions les plus favorables,

une équipe a déjà réalisé 17 avancements en un seul poste.

Il y a 3 convoyeurs à raclettes disposés dans les 3 traçages en creusement. Ces chaînes à raclettes débitent sur un convoyeur à courroie de 660 mm de largeur. De là, le charbon est transporté par d'autres courroies jusqu'au point de chargement en berlines. Celles-ci ont une capacité de 1,5 t.

**Détail sur le tir à l'air comprimé (procédé Armstrong) (1).**

Avant l'emploi de l'air comprimé, le charbon était abattu par Cardox et par explosif. Le front d'un traçage était coupé en 4 par une saignée horizontale et une rouillure verticale au centre (fig. 3). Le char-

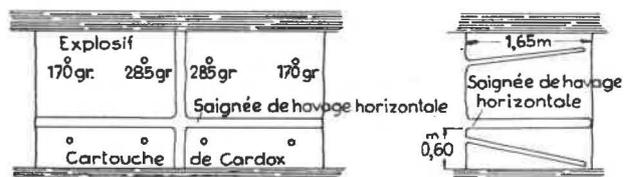


Fig. 3. — Schéma de tir lors de l'emploi de l'explosif et du Cardox (8 trous).

(1) Pour détails complémentaires concernant le compresseur à 6 étages et la cartouche Airdox, voir Annales des Mines de Belgique, mars 1953, p. 262/264.

bon du sillon inférieur était fragmenté par 4 cartouches Cardox F 57, tirées simultanément, et le charbon du toit par 4 fourneaux de mine, également tirés simultanément. Lors de l'emploi de l'air comprimé, la rouillure centrale a été décalée, ainsi que l'indique la figure 4, ce qui a permis de n'utiliser que 6 coups.

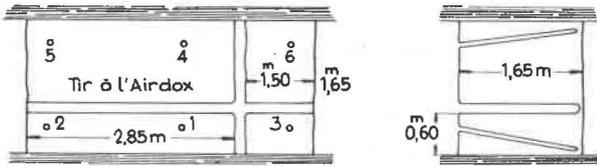


Fig. 4. — Schéma de tir lors de l'emploi de l'Airtox (6 trous).

L'abatage à l'air comprimé nécessite :

- un compresseur
- des canalisations en acier depuis le compresseur jusqu'au chantier
- des flexibles en caoutchouc
- des vannes d'admission
- des cartouches constituées de tubes en acier.

L'amélioration du pourcentage en gros et en grains a été très sensible depuis juin 1956. Elle est passée de 43 % en juin 1956 à 52,4 % en avril 1958.

Depuis l'installation du compresseur, on a tiré environ 110.000 coups qui ont donné 315.000 tonnes de charbon vendable et on estime qu'on a obtenu 25.000 tonnes supplémentaires de gros charbon.

Le compresseur est placé en surface et débite un faible volume d'air (3 m<sup>3</sup> d'air aspiré/min) à très haute pression (800 à 900 kg/cm<sup>2</sup>) dans une conduite en acier qui alimente les différents quartiers.

Le compresseur comprend 6 cylindres étagés horizontaux ; il est actionné par un moteur de 75 ch. Les pressions à la sortie de chacun des cylindres sont respectivement de 2, 9, 30, 90, 300 et 900 kg/cm<sup>2</sup>. Le contrôle est entièrement automatique, le courant est coupé dès que la pression dans la tuyauterie atteint 900 kg/cm<sup>2</sup> et le moteur se remet en marche quand la pression descend à 830 kg/cm<sup>2</sup>.

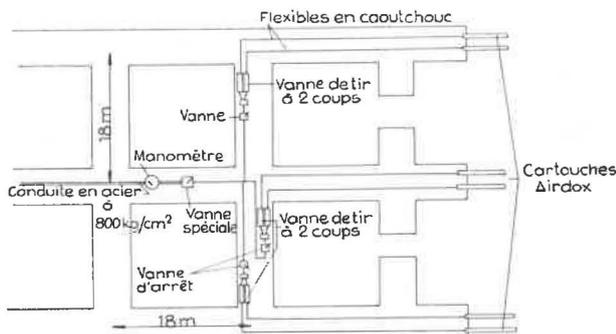


Fig. 5. — Schéma des canalisations d'air comprimé Armstrong dans un groupe de traçages en creusement.

En surface, vu le parcours sinueux de la conduite, on a utilisé des tuyaux en cuivre. La canalisation en acier commence dans le puits de retour d'air ; elle a un diamètre extérieur de 1" et intérieur de 1/2". On a préféré la placer dans le puits de retour d'air pour réduire le danger de gel en hiver. Elle se termine au chantier par un manomètre et une vanne spéciale (fig. 5). De cette vanne partent des flexibles vers les vannes de tir de chacun des fronts. Ces vannes permettent le tir simultané de 2 cartouches, ce qui réduit les temps morts. Elles sont également reliées à celles-ci par des flexibles en caoutchouc.

La cartouche est un tube d'acier de 60 mm de diamètre avec une vanne à ouverture rapide à une extrémité et un tube d'alimentation à l'autre. La décharge brusque est obtenue par rupture d'une goupille quand la pression est atteinte dans la cartouche (fig. 6).

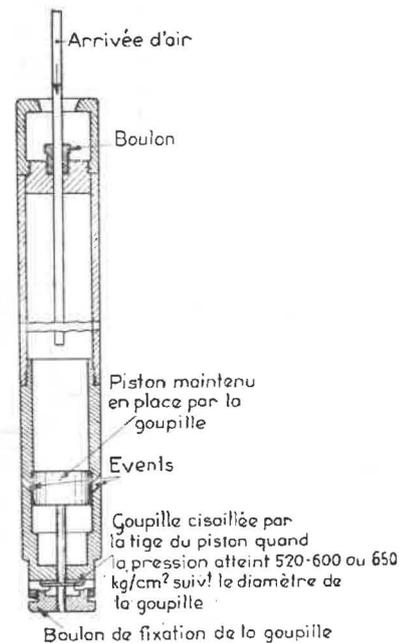


Fig. 6. — Schéma d'une cartouche pour le tir à l'air comprimé (procédé Armstrong) (A.M.B. mars 1953, p. 262/264).

C'est cette décharge brusque qui provoque la fragmentation du charbon. Dès que le boutefeu entend la détonation, il ferme la vanne d'admission d'air comprimé et met du même coup à l'air libre le flexible qui alimente la cartouche. Un ressort referme la vanne de décharge de la cartouche et, pour la réutiliser à nouveau, il suffit de remplacer une goupille de cisaillement.

Le compresseur Armstrong a été fourni le 9 mai 1956 et les premiers coups ont été tirés le 6 juin dans un district de la veine Benches. Depuis lors, le procédé a été étendu à toute la mine.

### Granulométrie et prix de revient.

L'emploi de l'air comprimé pour l'abatage du charbon a amélioré la granulométrie. Des décompositions granulométriques effectuées sur 450 tonnes ont donné les résultats suivants (tableau II).

TABLEAU II.

|              | Dimensions  | Cardox + explosif | Tir à l'air comprimé | Amélioration |
|--------------|-------------|-------------------|----------------------|--------------|
| Gros charbon | + 120 mm    | 14,8 %            | 23,4 %               | + 8,6 %      |
| Terres       | + 120 mm    | 3,3 %             | 1,1 %                | - 2,2 %      |
| Grains       | 120 à 35 mm | 22,7 %            | 24,6 %               | + 1,9 %      |
| Fines        | - 35 mm     | 59,2 %            | 50,9 %               | - 8,3 %      |

Les coûts comparatifs par tonne pour chacun des 2 procédés sont donnés au tableau III.

TABLEAU III.

|                         | Explosif + Cardox | Tir à l'air comprimé Armstrong |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Salaires                | - 6,31 d          | - 5,98 d                       |
| Matériel et énergie     | 1 sh 6,77 d       | - 0,65 d                       |
| Dégradation du matériel | —                 | - 2,79 d                       |
| Total                   | 2 sh 1,08 d       | - 9,42 d                       |

Il y a donc une économie de 1 shilling 3 pence par tonne par rapport à l'ancienne méthode. Cependant, en ne faisant usage que d'explosif sans Cardox, l'économie est moindre et est alors de l'ordre de 6 pence par tonne.

Il y a moins de trous à forer (6 au lieu de 8). Il n'y a aucune fumée et le chargement du charbon peut commencer immédiatement après le tir. Ceci permet de réduire les temps de forage et de tir de 13 minutes.

### MINE LEA HALL

#### Introduction.

Cette mine est la première grande mine nouvelle dont la responsabilité incombe entièrement au National Coal Board depuis son implantation jusqu'à son exécution totale.

Un sondage foré en 1949 a montré l'existence de toute la série houillère connue dans le gisement de Cannock Chase à l'est de la « Faille limite orientale ».

Les sondages qui suivirent confirmèrent rapidement les résultats du premier et décidèrent de la création d'une nouvelle mine.

L'emplacement a été choisi en fonction des données des sondages, des possibilités de raccordement au chemin de fer et des considérations de surface. Après examen de ces différents facteurs, le choix se porta sur une plaine en bordure et au sud de la rivière « Trent » à un mile à l'Est de Rugeley, sur le territoire de la ferme de « Lea Hall » qui donna son nom à la nouvelle mine.

Le Conseil Central de l'Energie Electrique avait aussi été consulté auparavant pour construire dans le voisinage de la mine projetée une nouvelle centrale électrique. Celle-ci deviendra l'une des plus importantes de la région des Midlands.

Les réserves exploitables sont estimées à 148 millions de tonnes. Le gisement comporte 11 couches exploitables, soit une épaisseur totale de 15 m de charbon.

La production journalière à 2 postes d'extraction sera de 6.250 t et la capacité maximum de 8.000 t. L'effet utile par homme/poste est évalué à 2.175 kg.

La mise en activité de la mine est prévue pour 1959 et l'on escompte atteindre la production prévue en 1964-65.

#### Description des installations.

##### Puits.

L'exploitation de cette région aura lieu par deux puits de 7,20 m de diamètre utile. Du fait de la présence de 18 à 20 m d'alluvions et de la série aquifère du « Bunter » jusqu'à une profondeur de 180 m, on décida de foncer les puits par congélation jusqu'au terrain houiller.

Dans la partie congelée, le revêtement sera constitué de béton massif de 75 cm d'épaisseur.

Le Houiller s'étend jusqu'à 540 m de profondeur à partir de la surface. On n'a pas l'intention de foncer dès maintenant les puits jusqu'à la profondeur finale. Il y a suffisamment de charbon pour plusieurs décades dans les étages supérieurs et le fonçage sera arrêté à 390 m de profondeur. On envisage deux étages d'extraction à 360 m et à 265 m.

##### Engins d'extraction.

L'extraction se fera par cages et chaque puits sera équipé de 4 cages, mais momentanément le puits de retour d'air n'en aura que deux. Cet équipement donne au siège une grande possibilité d'extension de l'extraction.

On a adopté une disposition particulière pour les machines d'extraction de ce siège ; une machine de chacun des deux puits a été placée dans un même bâtiment au niveau du sol.

Le puits d'entrée d'air est équipé de 2 machines d'extraction à simple tambour à courant alternatif

triphase à 3.300 V, pouvant extraire le charbon et assurer le service du personnel et du matériel.

Les tambours ont 4,80 m de diamètre et 2,10 m de largeur.

La machine n° 1 de 1.500 ch est calculée pour extraire 275 t/h à une profondeur de 360 m.

La machine n° 2 de 2.100 ch est prévue pour une même extraction à une profondeur de 453 m.

Les deux machines ont une réserve de puissance suffisante pour assurer la même extraction à une profondeur plus grande, de 520 m.

Le puits de retour d'air est équipé d'une machine à double tambour de 4,80 m de diamètre et 1,05 m de largeur chacun. Elle peut extraire 250 t/h de charbon à une profondeur de 520 m et la cage peut desservir plusieurs étages. Cette machine sera principalement réservée à l'extraction des pierres, à la descente des remblais et au transport du personnel et du matériel.

Toutes les machines sont électriquement et mécaniquement identiques, sauf l'embrayage du tambour de la machine du puits d'air.

On a choisi des machines à courant alternatif plutôt que d'installer des groupes Ward Leonard dans le but d'avoir des installations moins coûteuses, aussi compactes que possible et soumises à moins de vibrations. Ces avantages devaient être pris en considération étant donné la mauvaise qualité des terrains de fondation.

La vitesse de translation sera de 10 m/s. On utilisera des câbles clos de 48 mm de diamètre. Les cages seront à 2 paliers, pouvant chacun contenir une berline de 3 t de charbon (6 t pour les pierres). La manœuvre pour le changement de palier est prévue en 20 sec.

Pour le transport du personnel, on a prévu (à tous les étages) l'engagement et le déengagement simultanés du personnel aux deux paliers. Toutes les machines seront utilisées pour le personnel au changement de poste.

Le guidonnage est constitué de poutres en acier en profil I et les cages seront équipées de mains courantes pneumatiques. Le chevalement est en acier. Il a 40 m de hauteur.

Le transport au fond sera assuré par des locomotives à accumulateurs de 65 ch (13 tonnes) et des berlines de 3 tonnes. L'écartement sera de 750 mm.

#### Circuit des berlines en surface.

Les berlines descendront par gravité vers des culbuteurs et des rebroussements. Sous les culbuteurs, le charbon est déversé par des alimentateurs oscillants sur la courroie qui le transporte vers le triage-lavoir. Chaque culbuteur peut recevoir deux catégories de charbon ou des pierres avec possibilité de séparer les produits, soit au point de chute quand il s'agit de pierres, soit à l'extrémité de l'alimentateur quand il s'agit de charbon.

#### Préparation du charbon.

On prévoit le concassage de tous les charbons industriels en dessous de 37,5 mm et le tamisage en dessous de 12 mm pour les meilleures qualités de charbon.

Les fines serviront à l'alimentation de la centrale électrique, mais il est également prévu de pouvoir introduire des charbons étrangers dans le circuit.

La préparation des charbons de bonne qualité compris entre 150 mm et 12 mm se fera dans un lavoir à liquide dense du type Barvoys prévu pour traiter 175 t/h. Le plus grand que 150 mm sera trié à la main.

#### Concassage des pierres.

Dans le but de réduire les affaissements miniers dans les terrains bas au voisinage de la Trent, on a l'intention de pratiquer le remblayage pneumatique. On utilisera des schistes de lavoir et des pierres concassées. A cet effet, on a prévu un concasseur de 300 t/h.

#### Ventilation.

Cette mine ayant une capacité de production importante, il faut prévoir une ventilation suffisante. Le débit doit pouvoir varier entre 70 m<sup>3</sup>/s à 12 mm d'eau jusqu'à 250 m<sup>3</sup>/s à 300 mm et un maximum de 280 m<sup>3</sup>/s à 375 mm d'eau. L'orifice équivalent sera de 5,4 m<sup>2</sup>.

Les ventilateurs seront du type centrifuge, on a prévu la place pour 2 ventilateurs identiques, mais il n'y en aura qu'un installé jusqu'en 1960 (fig. 1).

Les ventilateurs seront actionnés par moteur synchrone de 1.400 ch, tournant à 750 tr/min par l'intermédiaire d'un accouplement hydraulique « Vulcan Sinclair » avec variateur de vitesse réglable entre 725 et 150 tr/min.

Une réduction supplémentaire dans la proportion de 2 à 1 donnera une vitesse finale de 365 tr/min.

Il est prévu un système efficient de réfrigération de l'huile et de l'eau pour dissiper la chaleur qui se dégage quand le glissement est important. On considère qu'une mine qui se développe rapidement doit pouvoir disposer d'un ventilateur à vitesse très variable tant au point de vue économique qu'au point de vue technique.

Les complications dues à une vanne de contrôle sont évitées. Il est possible de changer de vitesse pendant la marche et de réduire la ventilation pendant les week-end et les jours de vacances si c'est nécessaire.

La galerie reliant les ventilateurs au puits est un tunnel en béton dont la couronne est au niveau du sol (fig. 2). Le puits sera fermé par un sas.

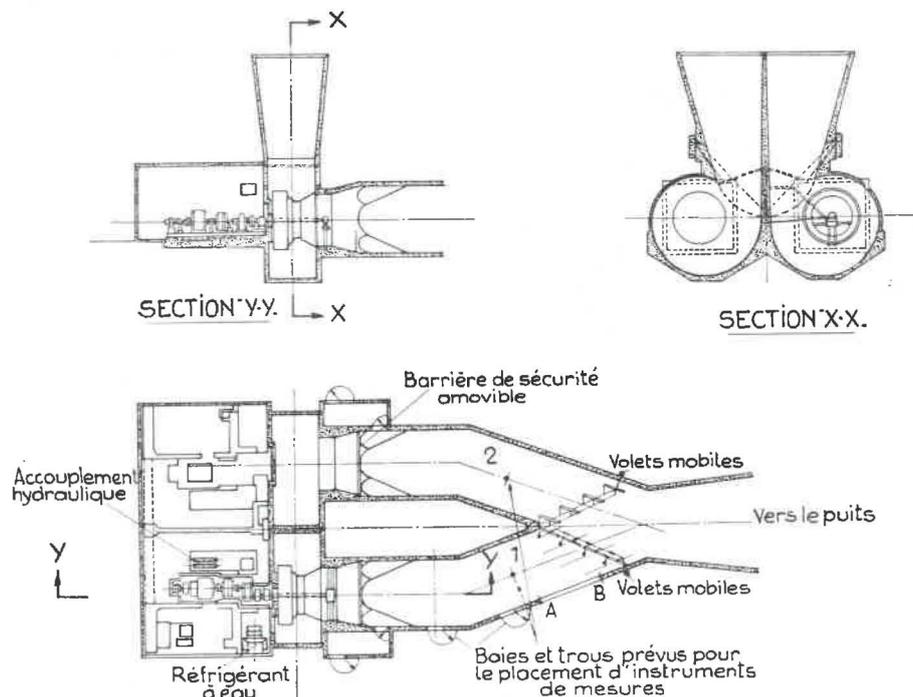


Fig. 1. — Disposition des ventilateurs et galeries de liaison du puits de retour d'air aux ventilateurs.

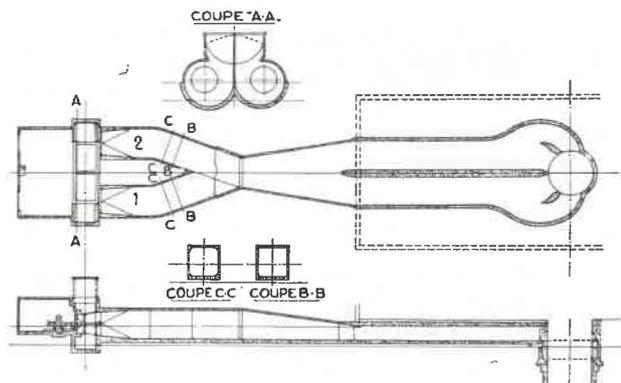


Fig. 2. — Détail de la galerie de liaison du puits aux ventilateurs.

Il est possible d'inverser la ventilation. A cet effet, on ferme la porte qui peut obturer une des jambes de l'Y branchée sur la galerie en béton venant du puits de retour d'air. On ouvre une baie AB donnant à l'extérieur dans la branche 1. Le ventilateur aspire l'air de l'extérieur par la baie AB et le refoule par la jambe 2 vers le puits. Cette disposition permet donc l'inversion de la ventilation.

**Compresseurs.**

Les compresseurs sont principalement prévus dans le but de couvrir les besoins des remblayeurs pneumatiques et des marteaux perforateurs pour le creusement des bouevaux. On prévoit une capacité totale de 30.000 à 35.000 m<sup>3</sup>/h en 4 à 5 unités (turbo-compresseur) de 6.000 à 10.000 m<sup>3</sup>/h. La pression de refoulement sera de 6,5 kg/cm<sup>2</sup>.

**Energie.**

Le courant est reçu à la mine à 11.000 V et transformé en 3.300 V. Les réseaux des moteurs seront à 500-550 V. On prévoit une charge totale de 12 à 15.000 kVA.

**Bains-douches.**

Les bâtiments de surface comprennent des bains-douches, des bureaux, des magasins. Les fondations de ces bâtiments reposent sur le grès solide à environ 18 m sous la surface du sol. Les bains-douches sont prévus pour 3.000 hommes en 3 unités de 1.000.

**Visite du Central Engineering Establishment à Bretby**

Le vendredi 7 novembre, les membres de la Commission ont été invités à visiter le nouveau Centre de Bretby, situé à 20 km au sud de Derby et au nord-ouest de Leicester (fig. 1).

Ce Centre, dont la création a été décidée par le National Coal Board en 1952, a déjà démarré au mois de décembre de l'année 1955. Il répondait à un besoin urgent du Board qui désirait pouvoir



Fig. 1. — Vue frontale de l'établissement montrant les bureaux et les services administratifs.

développer de nouvelles techniques, mettre au point de nouvelles machines et établir des critères valables pour réceptionner et apprécier les matériels de consommation courante dans les mines.

Les principaux objectifs du Centre sont :

- 1) concevoir, construire et faire construire en vue d'améliorer le matériel existant et d'établir des prototypes ;
- 2) préparer les projets, plans et maquettes de nouvelles machines et faire appel à des constructeurs extérieurs pour leur réalisation ;
- 3) aider financièrement et techniquement les firmes britanniques qui construisent du matériel minier pour accélérer la mise au point ou l'introduction de nouvelles techniques ;
- 4) essayer les prototypes déjà construits par l'Établissement, ainsi que les équipements fournis par des firmes extérieures ;
- 5) déterminer les normes et les procédés de réception et d'essais à utiliser par le National Coal Board pour apprécier la qualité du matériel de consommation courante ;
- 6) effectuer les essais de réception du matériel au stade de la préproduction ou de la construction.

Le Centre travaille en collaboration étroite avec le C.R.E. (Coal Research Establishment) de Cheltenham et avec le M.R.E. (Mining Research Establishment) de Isleworth.

Une partie des idées mises en œuvre au Centre de Bretby sont apportées par ces Centres qui les ont poussées jusqu'au stade des réalisations pratiques.

En retour, le Centre de Bretby peut transmettre aux deux Centres nommés ci-dessus des problèmes pour lesquels des recherches fondamentales sont encore nécessaires.

En novembre 1958, le Centre comprenait un effectif total de 500 personnes dont plus de 175 in-

génieurs et techniciens. Il dispose d'un budget annuel de 2 millions de Livres.

L'organisation détaillée du Centre, les laboratoires de recherches et les halls d'essais ont été décrits en détail dans les Annales des Mines de Belgique de décembre 1957, pages 1153 à 1162. Nous y renvoyons le lecteur.

Au cours de cette visite, les membres de la Commission ont eu l'occasion de suivre quelques-unes des études en cours, notamment sur :

- le transport hydraulique du charbon ;
- l'abatage hydraulique du charbon avec orientation à distance du monitor ;
- la machine à creuser les tunnels en roche de 5,40 m Ø (la puissance installée sur cette machine est de plus de 600 ch) ;
- de nouvelles machines d'abatage pour couches minces ;
- un dispositif de manutention mécanique des câbles électriques alimentant les machines d'abatage ;
- les nouveaux soutènements pour tailles ;
- une machine pour le creusement mécanique des voies de chantier (fig. 2).

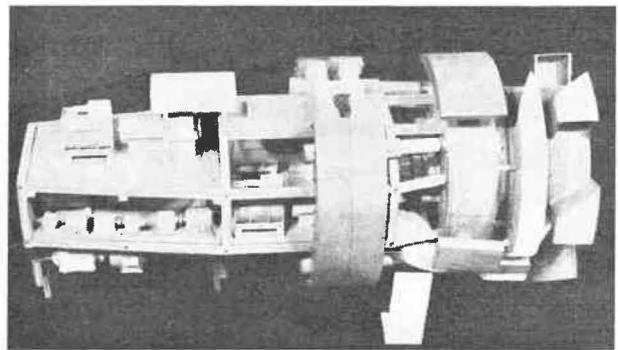


Fig. 2. — Vue latérale de la maquette de la machine à creuser les bouevaux.

Une petite exposition rassemblant les quatre principaux types de soutènement marchant les mieux au point en Grande-Bretagne, avait été organisée dans un des halls. Les visiteurs ont pu examiner à l'aise et en détail :

- les Dowty Roofmaster ;
- les piles marchantes « Seaman Gullick » ;
- les éléments marchants « Dobson » ;
- les piles marchantes « Desford-Wild ».

Cette visite a vivement impressionné les membres de la Commission et leur a permis de se rendre encore mieux compte des efforts énormes déployés par le National Coal Board pour améliorer les techniques minières, sous leurs aspects les plus divers.