

# La robotabilité des couches de charbon <sup>(1)</sup>

par P. D. BINNS et E. L. J. POTTS

Traduction résumée par INICHAR

## SAMENVATTING

*In 1947 werd in Engeland de eerste duitse kolenschaaf ingevoerd, en wel in de mijn « Morrison Busty », in het Durham-district.*

*Haar eerste aanwending was een succes.*

*De voordelen van de schavende winning op de gebruikelijke methoden : het ondersnijden en de winning met springstoffen, zijn ondermeer :*

- *de afschaffing of een sterke vermindering van het schieten in de laag,*
- *de afschaffing van het ondersnijden, bron van veel kolenstof,*
- *de mogelijkheid van de aanpassing van de kolenschaaf aan kleine openingen.*

*De kolenschaaf wordt aanzien als het meest economische middel tot uitbating van dunne lagen. Dit is bijzonder voor het Durham-district van belang, daar meer dan 10 % van de productie gewonnen wordt in lagen met minder dan 60 cm opening.*

*In andere lagen en in andere mijnen heeft het gebruik van de kolenschaaf nochtans niet altijd de gewenste resultaten opgeleverd, en heeft soms tot mislukkingen geleid.*

*De algemene kenmerken voor een laag, zoals deze tot nu toe gedefinieerd werden, volstaan niet om haar schaaftbaarheid te bepalen.*

*In Duitsland heeft Asbeek, zonder veel succes, getracht de voorwaarden tot schaaftbaarheid van een laag vast te stellen.*

*De N.C.B. en het « Central Resarch Establishment » bestudeerden eveneens het vraagstuk en slaagden erin, na herhaalde proefnemingen, een uitrusting op punt te stellen die toelaat de schaaftbaarheid van een laag te ramen, door vergelijking met een andere laag die als referentie genomen wordt.*

*Deze uitrusting werd ontworpen om de steenkool in situ en in het laboratorium te testen. Zij omvat een apparaat ter registratie van de kracht vereist om in de laag, op verschillende hoogten, sneden van verschillende dikte te schaven. De kracht, nodig om in de laag « Bottom Busty », ter mijn « Morrison Busty », een snede van welbepaalde dikte af te schaven, is als maatstaf genomen.*

### Algemene besluit.

1. *Het toestel, dat voor deze tests gebruikt werd, beantwoordt aan het gestelde doel.*
2. *De resultaten van herhaalde proeven in eenzelfde laag, op bepaalde hoogten uitgevoerd, tonen voldoende aan dat ze wel degelijk wetenschappelijke waarde hebben.*
3. *Aangetoond werd dat voorafgaandelijke inkerving vóór het mes van de normale schaaft in sommige gevallen zeer gunstige invloed kan hebben. Men kan bepalen of zulke inkerving al dan niet voordelig uitvalt.*
4. *Er werd aangetoond dat de snijhoek ook een belangrijke rol speelt. Men neme de hoek van de snede van het mes zo dicht mogelijk bij 30°, t.t.z. de kleinst mogelijke hoek die verenigbaar is met de weerstand van het mes.*
5. *De berekeningen van de theoretische snijkracht en van het vereiste vermogen, gesteund op proefnemingen, komen overeen met het werkelijk energieverbruik.*
6. *De proefnemingen van Horden tonen aan dat er een verband bestaat tussen de schaaftbaarheid van een laag en de belasting gedragen door de stempels. Een programma van opzoekingen, om het juiste verband te bepalen, dient uitgestippeld.*
7. *Een wetenschappelijke studie van de volgende twee problemen blijkt mogelijk :*
  - a) *de keuze van een laag onder oogpunt van haar schaaftbaarheid.*
  - b) *de keuze van het meest geschikte snijtuig voor elke laag.*

(1) Extrait de l'article « The ploughtability of col seams », par P.D. BINNS et E.L.J. POTTS dans « King's College Mining Society Journal » (University of Durham, 1955, p. 68/88.

## RESUME

Le premier rabot allemand a été introduit en 1947 en Angleterre, dans la division du Durham, à la mine Morrison Busty.

Sa première application a été un succès.

Les avantages du rabotage sur le havage et le minage, couramment utilisés précédemment, sont :

- la suppression ou une forte réduction du tir à front,
- la suppression du havage générateur de poussières,
- l'adaptation possible du rabot aux petites ouvertures.

Le rabotage est considéré comme le moyen le plus économique pour exploiter les couches minces. Ce dernier point est particulièrement important pour la division du Durham où plus de 10 % de la production proviennent de couches d'ouverture inférieure à 60 cm.

Mais le rabotage appliqué dans d'autres couches et d'autres mines n'a pas toujours donné les résultats espérés et conduisit parfois à des échecs.

Les caractéristiques générales d'une couche telles qu'elles ont été définies jusqu'à présent ne suffisent pas pour déterminer sa rabotabilité.

En Allemagne, Asbeek a essayé sans grand succès de déterminer les caractéristiques de rabotabilité d'une couche.

Le N.C.B. et le Central Research Establishment ont également étudié la question et, après de nombreux tâtonnements, ont réalisé un équipement qui permet d'évaluer la rabotabilité d'une couche en la comparant à une autre couche prise comme référence.

Cet équipement a été conçu pour tester le charbon in situ et au laboratoire. Il comporte un appareil enregistreur des efforts nécessaires pour raboter des copeaux de charbons de différentes épaisseurs, à différentes hauteurs dans la couche. La force requise pour raboter un copeau d'une épaisseur déterminée dans la couche Bottom Busty, à la mine Morrison Busty, sert de point de comparaison.

## EQUIPEMENT

L'appareillage comprend trois parties principales : la pompe, le piston hydraulique et l'enregistreur transportable (fig. 1).

Au laboratoire, le piston hydraulique est installé de façon à pouvoir être déplacé verticalement le long d'un cadre métallique rigide (fig. 2). Dans le fond, il est monté sur une douille filetée, se déplaçant le long d'un axe fixé entre toit et mur à la manière d'un étais à vis (fig. 3).

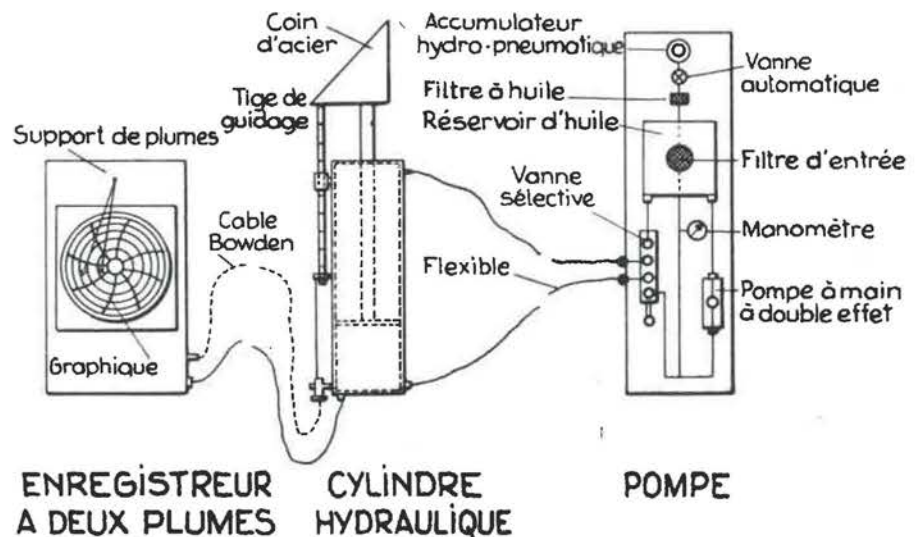


Fig. 1. — Appareil enregistreur, cylindre hydraulique et pompe.

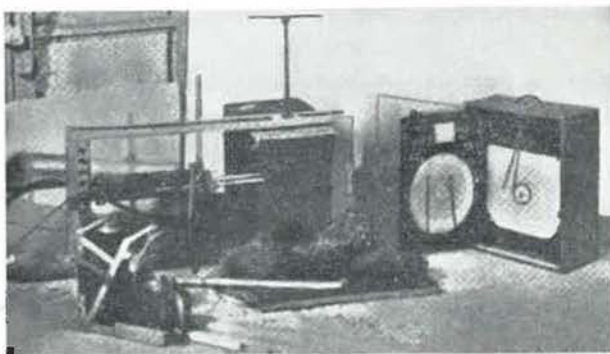


Fig. 2. — Appareil d'essai de laboratoire.

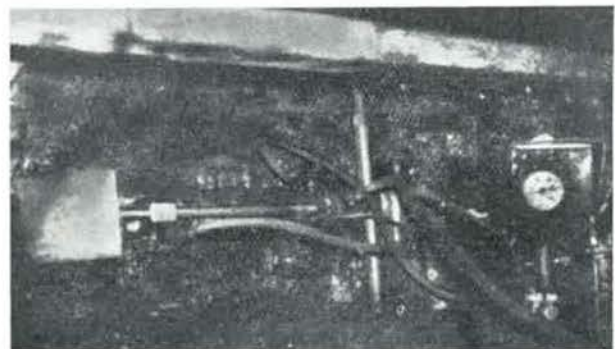


Fig. 3. — Appareil d'essai pour le fond.

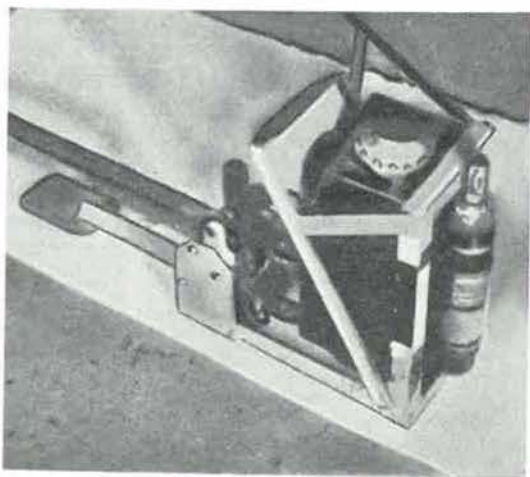


Fig. 4. — Pompe.

*La pompe* (fig. 4). — Une petite pompe à main permet d'atteindre la pression de  $140 \text{ kg/cm}^2$ . Pour diminuer les pulsations, un accumulateur hydro pneumatique Greer-Mercier de  $10 \text{ cc}$  est incorporé dans le circuit. Il est installé derrière le réservoir d'huile.

*Le piston hydraulique*. — Le piston à double effet a une section de  $62 \text{ cm}^2$  et est capable d'exercer une poussée de  $8,6 \text{ t}$ . Il peut être équipé de coins en acier de hauteur variable ( $15, 10$  et  $5 \text{ cm}$ ). Les couteaux (fig. 5) sont en acier et fixés aux coins par trois boulons de  $3/8$ .

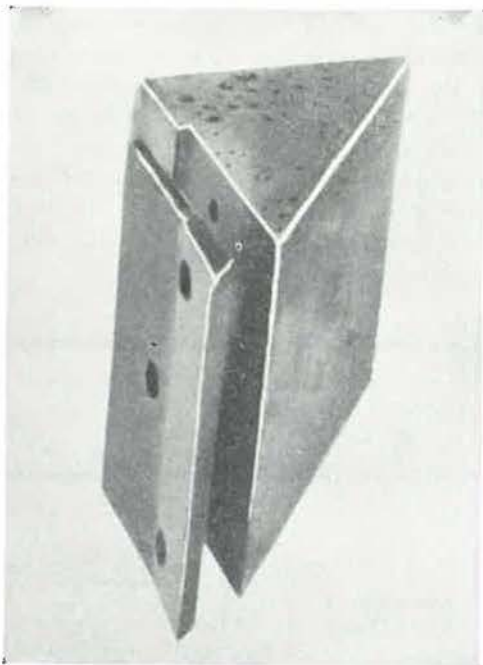


Fig. 5. — Coin d'acier et couteau.

Une tige en acier, vissée dans la face arrière du coin et pouvant coulisser dans une douille chemisée en bronze fixée au corps de cylindre, empêche le coin de tourner lorsqu'il est enfoncé dans le charbon.

*L'enregistreur portatif*. — Cet instrument enregistre automatiquement à la fois les variations de pression et la pénétration du couteau.

Il comprend un ressort hélicoïdal spécial, sensible aux pressions de  $0$  à  $140 \text{ kg/cm}^2$  et qui peut supporter sans dommage une chute brusque de pression de  $140$  à  $0 \text{ kg/cm}^2$ . Cette particularité est essentielle parce que la pression exercée par le piston tombe brusquement à zéro lorsque le charbon cède.

Un dispositif d'horlogerie fait tourner le diagramme enregistreur à la vitesse de  $1$  tour par  $15$  minutes. Celle-ci doit être relativement grande afin d'éviter les chevauchements lors de fluctuations rapides des plumes enregistrées.

La plume enregistrant la pénétration est actionnée au moyen d'un câble Bowden, attaché à la tige guide du cylindre hydraulique. Un ressort comprimé au moment de la pénétration assure le retour au zéro de la plume. Une vis micrométrique permet le réglage du zéro à chaque essai.

*Analyseur des courbes enregistrées* (fig. 6). — La pression et la pénétration correspondantes peuvent être lues directement sur le diagramme circulaire et enregistrées de façon à obtenir un tracé graphique utilisant un analyseur circulaire.

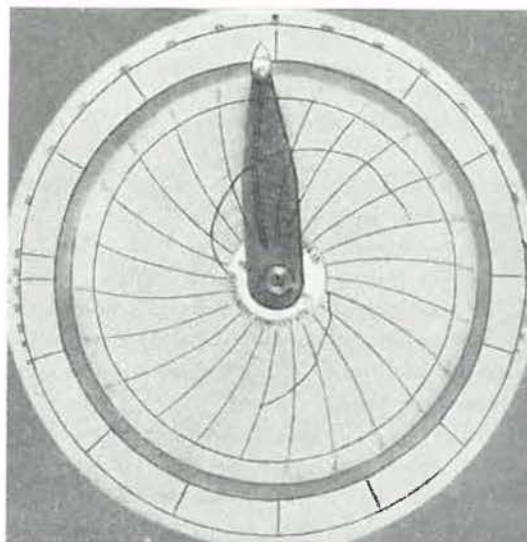


Fig. 6. — Analyseur des courbes enregistrées.

L'analyseur a une échelle de temps circulaire graduée en secondes sur son pourtour. Le diagramme à analyser est fixé au centre du cercle gradué.

Un curseur mobile autour de l'axe central porte deux traits de référence à partir desquels on peut, à chaque moment de l'essai, lire la pression exercée par le cylindre et la pénétration. Le temps est lu sur l'échelle extérieure en utilisant la pointe du curseur.

*Étalonnage de l'enregistreur*.

La partie pression de l'enregistreur est étalonnée à partir de pressions connues, appliquées par

un cylindre à huile. La graduation est établie de 0 à 140 kg/cm<sup>2</sup> tous les 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, dans le sens des pressions croissantes, et tous les 17,5 kg/cm<sup>2</sup>, dans le sens des pressions décroissantes.

L'opération a été répétée trois fois et on n'a jamais obtenu une différence supérieure à 0,7 kg/cm<sup>2</sup>.

L'appareil fut de nouveau étalonné après un service continu de 6 mois dans le fond. Cette fois encore les différences ne furent pas supérieures à 0,7 kg/cm<sup>2</sup>.

La plume de pénétration est étalonnée tous les 1,25 cm dans les deux sens de déplacement, jusqu'au déplacement maximum qui est de 26,5 cm. Le piston a été avancé et retracté trois fois. Chaque fois le câble Bowden, qui transmet le mouvement du piston à la plume, a été ramené à une position de repos différente et la plume a été ramenée au zéro au moyen de la vis micrométrique fixée au corps du cylindre. Il n'y a pas eu de variations supérieures à l'épaisseur de la ligne tracée par la plume. La pression d'huile nécessaire pour faire mouvoir le piston à vide est déterminée et il en est tenu compte dans les résultats.

### LES ESSAIS DANS LA MINE

#### Choix du lieu des essais.

Le lieu des essais doit satisfaire aux conditions suivantes :

- 1) Ne pas gêner la production;
- 2) Etre accessible 6 à 7 heures consécutives par jour;
- 3) Avoir sur le soutènement et le charbon des charges sensiblement constantes pendant la période des essais.

Ce dernier point est considéré comme essentiel, car des variations de charge du toit, comme il en existe normalement dans une taille, ont des répercussions inconnues sur les résultats des essais à différents moments.

Un front de charbon nouvellement dégagé et éloigné de toute exploitation est considéré comme satisfaisant le mieux aux trois conditions. Si les essais étaient faits dans une taille active, les pressions de toit différant probablement de celles existant dans l'essai standard, leur influence ne serait pas connue.

Le lieu choisi pour faire les essais de référence à la mine Morrison Busty est indiqué à la figure 7. Il s'agit d'une double unité nouvelle en terrain vierge, dans un secteur où le rabot avait fonctionné avec succès. Cette taille était momentanément inactive et se trouvait à grande distance de toute autre taille active. L'endroit fut considéré comme presque idéal.

#### Méthode d'essai.

L'étau à vis utilisé pour supporter le cylindre hydraulique fléchit pour une poussée latérale,

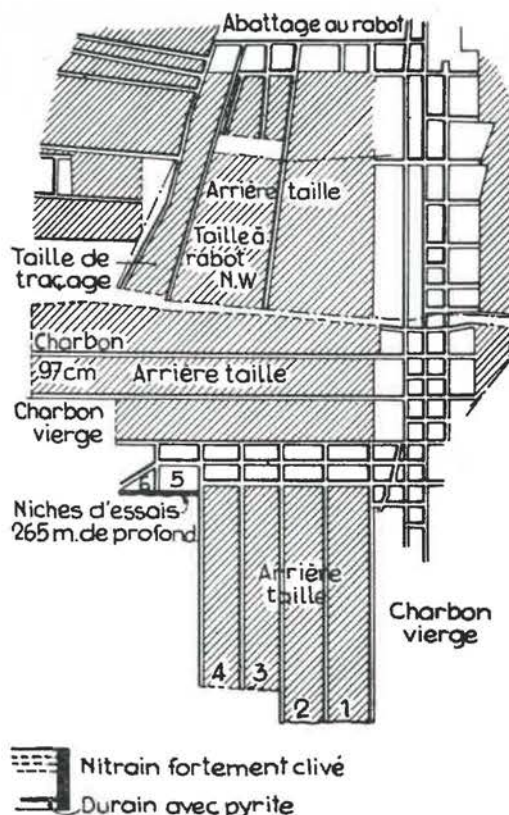


Fig. 7. — Plan donnant la situation des essais effectués à la mine Morrison Busty.

appliquée en son milieu, supérieure à 1 360 kg. Pour éviter cette flexion, l'appareil est placé dans une niche de 1 m de longueur, creusée à front au moyen du marteau-piqueur, et l'arrière du cylindre est calé contre le charbon. Les niches ont environ 1,20 m de profondeur. Elles sont distantes d'environ 10 m pour n'avoir aucune influence réciproque. Elles sont ainsi réparties sur une assez grande longueur de front pour obtenir des résultats représentatifs de toute la taille.

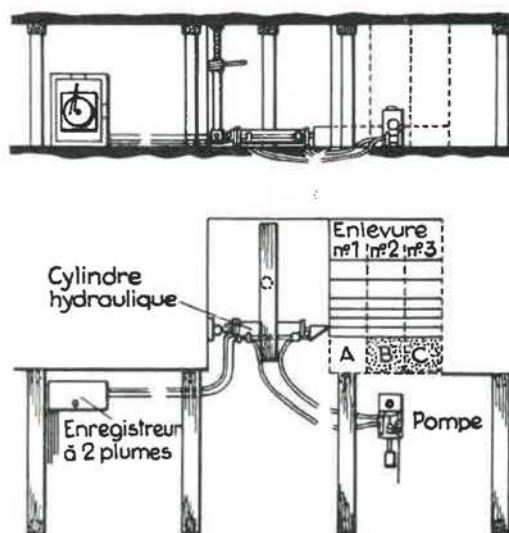


Fig. 8. — Disposition de l'appareil à front.

Les essais furent conduits de la manière suivante (fig. 8) :

1) Les premiers 35 à 40 cm de l'enlèvement n° 1 (une enlèvement correspond à une avance totale du piston, c'est-à-dire à 26,5 cm), marquée A, sont enlevés à la main. Ce charbon est ordinairement « fissuré » jusqu'à environ 25 cm du front. Le charbon restant est généralement très sain jusqu'au fond de l'entaille.

2) Une paroi d'essai verticale d'environ 40 cm de longueur est préparée et tout charbon détaché est écarté doucement du front au moyen d'un pic. Toutes les irrégularités sont enlevées.

3) L'épaisseur du copeau à raboter (7,15 ou 22 cm) est mesurée à partir de la face libre au moyen d'une règle d'acier et marquée par une ligne à la craie sur le charbon.

4) Le cylindre hydraulique est placé de façon que la pointe du couteau vienne au contact de la ligne à la craie dessinée sur le charbon. Il est aligné sur la face de charbon préparée au moyen d'une règle en bois placée à sa hauteur le long de cette face.

Il doit être parallèle à la règle en bois.

5) Le calage entre l'étau à vis et le charbon est réalisé à l'aide de bois dur.

6) Le piston est avancé d'un ou deux centimètres jusqu'à faire coïncider les repères fixes marqués sur la tige de guidage et sur le cylindre, afin de mettre le câble Bowden sous tension en forçant contre le ressort de rappel de l'enregistreur.

7) La légère pression nécessaire pour faire avancer le piston est obtenue en actionnant la vanne de la pompe (position arrière de la vanne) et la plume à pression accuse une déviation du zéro. L'ajustement du zéro est fait au moyen d'une vis placée sur le mécanisme accouplant la spirale de pression au bras porte-plume de pression.

8) L'essai est alors effectué en plaçant la vanne de la pompe en position avant. La largeur du copeau enlevé est mesurée à la fin de la coupe afin de s'assurer qu'il n'y a eu aucune déviation du coin.

9) Tous les détails sont soigneusement notés à chaque essai, tels par exemple : la largeur de coupe, la situation de la coupe dans le plan vertical, la dimension du coin employé, l'angle du couteau utilisé et toute information concernant la présence visible de plans de moindre résistance dans le charbon.

Une étude stratigraphique détaillée de la couche doit être faite dans chaque niche.

#### RESULTATS OBTENUS DANS DIFFERENTES COUCHES

##### Mine Morrison Busty — Couche Bottom Busty.

La figure 9 donne une coupe détaillée de la couche Bottom Busty. Elle a normalement 90 à 95 cm

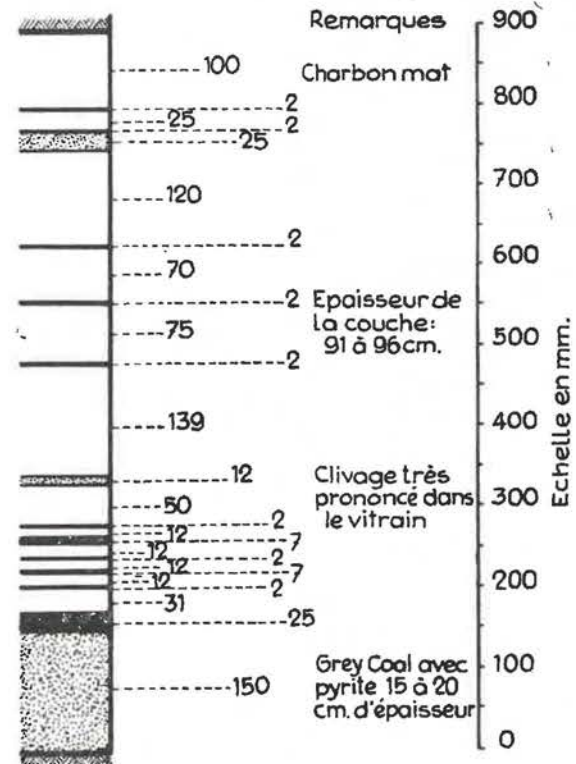


Fig. 9. — Coupe de la couche Bottom Busty.

d'ouverture. Elle est constituée principalement de vitrain avec intercalation de minces lits sales. Le vitrain fortement clivé est très friable. Un banc de durain de 6 à 8 cm d'épaisseur, peu clivé et contenant des nodules de pyrite disposés irrégulièrement, se situe à la base de la couche. Un banc sale de 1 à 2 cm surmonte le durain. Le charbon se sépare bien du toit et du mur. Tous les essais décrits ont été faits avec un coin en acier de 15 cm de hauteur.

Les résultats graphiques donnent l'effort de coupe en kg en fonction de la pénétration en cm. Plusieurs courbes sont portées sur chaque diagramme.

#### Résultats.

1) La première série d'essais fut faite au niveau du mur, avec un coin portant un couteau à 45°. Les enlèvements avaient 7,5 cm, 15 cm et 23 cm d'épaisseur. Les résultats sont reportés sur les diagrammes de la figure 10. Les pointes enregistrées sont approximativement de 1 350 kg, 2 500 kg et 2 800 kg. Dans deux cas où le couteau rencontra des nodules de pyrite, une force de 8 600 kg, même maintenue pendant quelques minutes, ne parvint pas à arracher le copeau.

2) En prenant la première enlèvement 15 cm plus haut que le niveau du mur, on constate que :

a) l'effort nécessaire pour enlever ce premier copeau est inférieur à celui nécessaire à l'enlève-

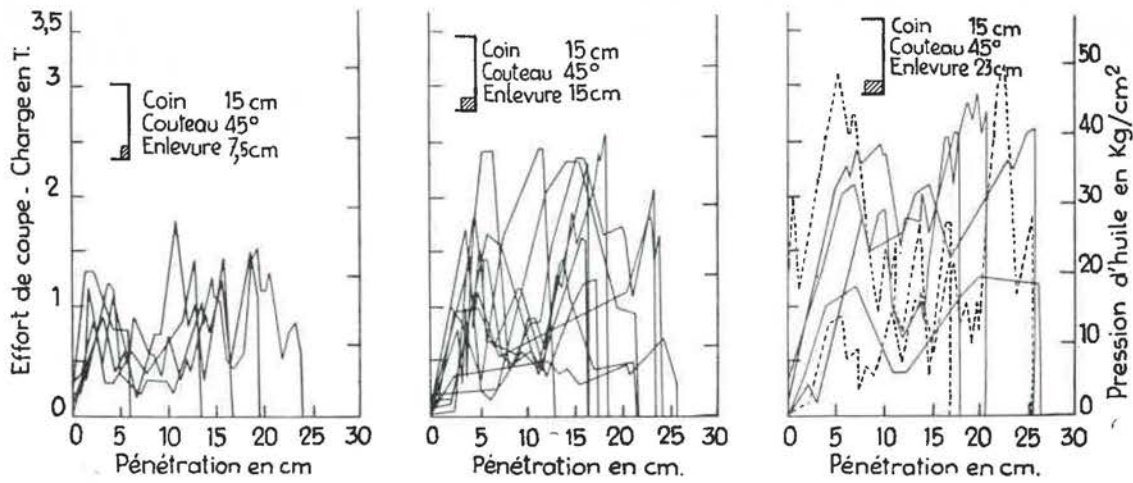


Fig. 10. — Enlevures de 7, 15 et 22 cm d'épaisseur au niveau du mur.

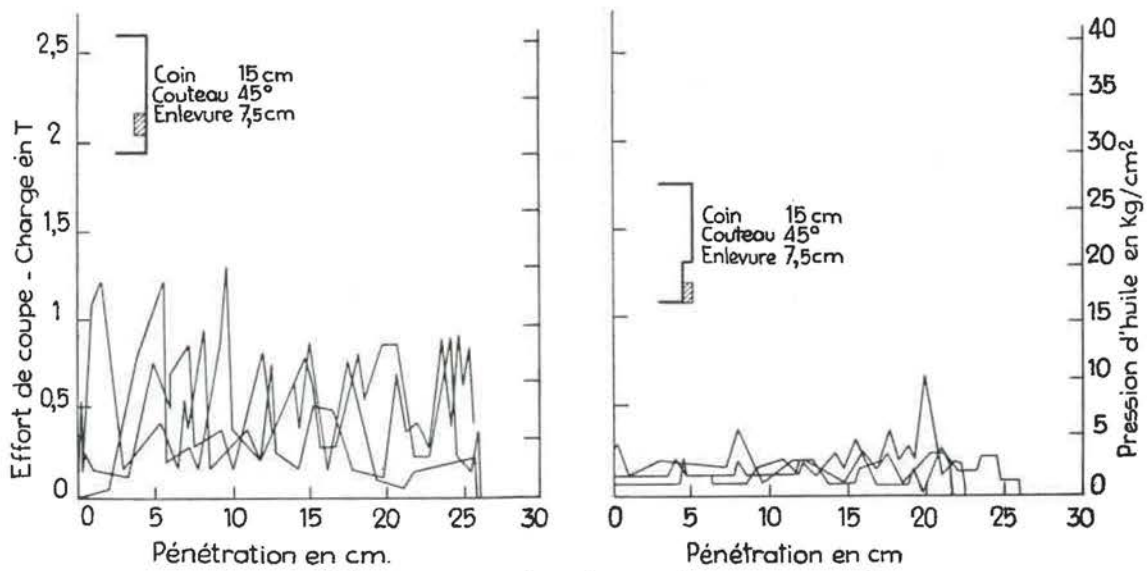


Fig. 11. — Enlevures à 15 cm au-dessus du niveau du mur et au niveau du mur.

ment du premier copeau au niveau du mur (comparer les premiers diagrammes des fig. 10 et 11).

b) l'effort nécessaire pour enlever le copeau du mur après avoir enlevé le copeau 15 centimètres au-dessus (donc après avoir fait une espèce de pré-

havage) est nettement moindre que quand ce copeau est attaqué le premier.

L'effort de 1 350 kg nécessaire dans le premier cas (fig. 10 à gauche) est réduit à 500 kg dans le second cas (fig. 11 à droite).

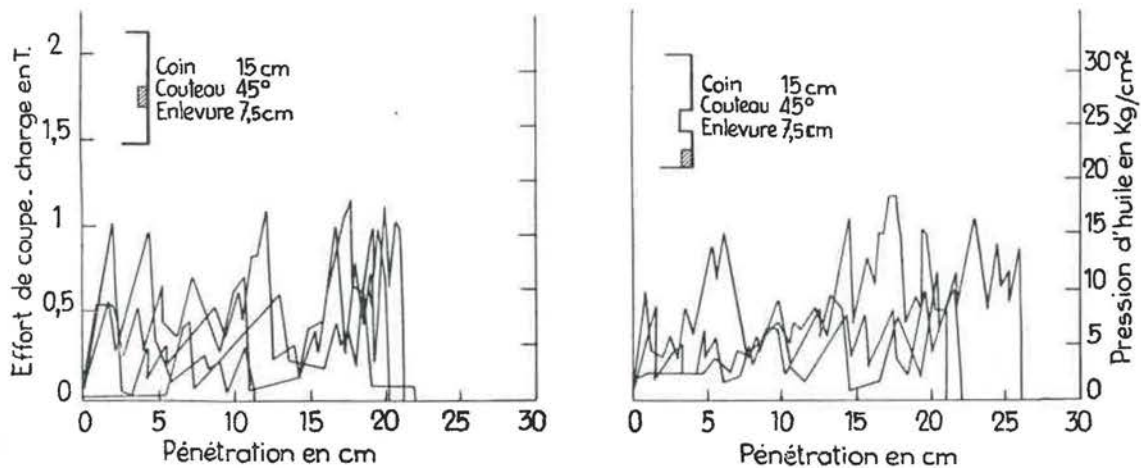


Fig. 12. — Enlevures à 30 cm au-dessus du niveau du mur puis au niveau du mur.

3) Si la coupe initiale de 7,5 cm de profondeur est faite à 30 cm au-dessus du mur, la coupe de mur nécessite moins d'effort que si elle est faite la première, mais la diminution de l'effort est moins importante que dans le cas précédent (fig. 12).

La même force est nécessitée pour faire la coupe initiale à 30 cm de hauteur et pour la faire à 15 cm. Elle est égale à 1 100 kg.

4) Généralement une coupe au niveau du mur fait tomber le charbon sur une hauteur de 30 à 50 cm. Souvent, la partie supérieure restante n'est pas dure et tombe facilement. Il y a cependant parfois intérêt à prendre une coupe de 30 à 50 cm au-dessus du mur après une coupe inférieure (fig. 13).

5) Toutes les autres conditions restant identiques, la force de coupe varie avec l'angle de coupe (voir les diagrammes de la fig. 14).

Pour les angles de 30, 45 et 60°, les forces de pointe nécessaires sont dans la proportion 1, 1,93 et 2,36.

L'augmentation des efforts est particulièrement importante quand on passe de 30° à 45°. Il est probable que la même chose se passe lorsque les outils de coupe émoussés par l'usure ne sont pas remplacés suffisamment tôt.

Le phénomène d'arrachage du charbon avec un outil de coupe à 60° est tout différent de celui obtenu avec un outil à 30 ou 45°. Il semble qu'une énergie de tension soit emmagasinée dans le charbon; celui-ci se fend violemment et est projeté souvent à plus de 1 m de distance.

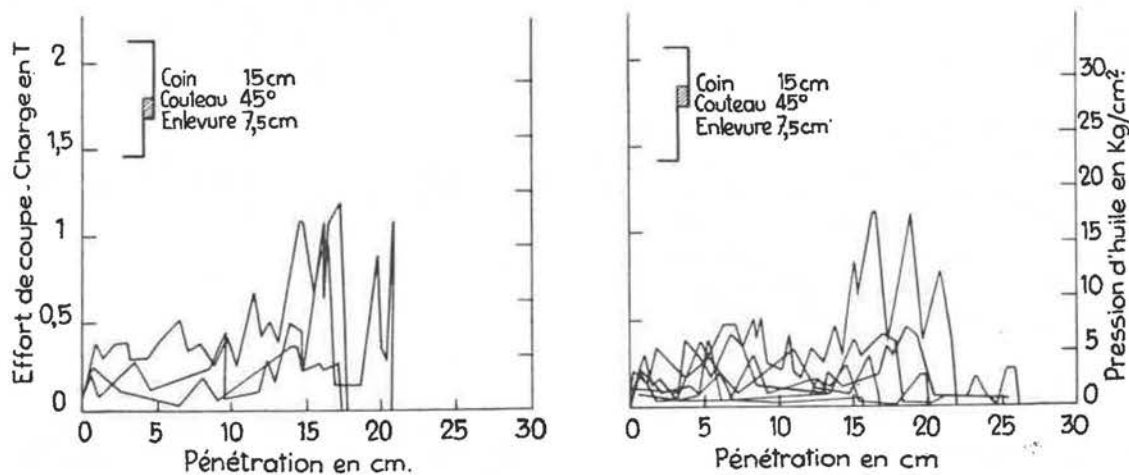


Fig. 13. — Enlevures à 30 cm et à 45 cm au-dessus du niveau du mur, après avoir fait une enlevure au niveau du mur.

Une force de 450 kg suffit à enfoncer le coin sur une profondeur de 12 à 13 cm, mais plus loin la force augmente brusquement à la valeur normalement obtenue pour exécuter une enlevure sans coupe inférieure préalable. Ceci indique qu'une enlevure de 25 cm de longueur ne fait sentir son influence au-dessus d'elle que sur 10 à 12 cm de longueur.

Lorsque la couche était abattue au marteau-piqueur, la production était de 9 tonnes/homme/poste.

**Mine de Morrison Busty — Couche Brockwell.**

La figure 15 donne une coupe de la couche Brockwell. Cette couche a une ouverture moyen-

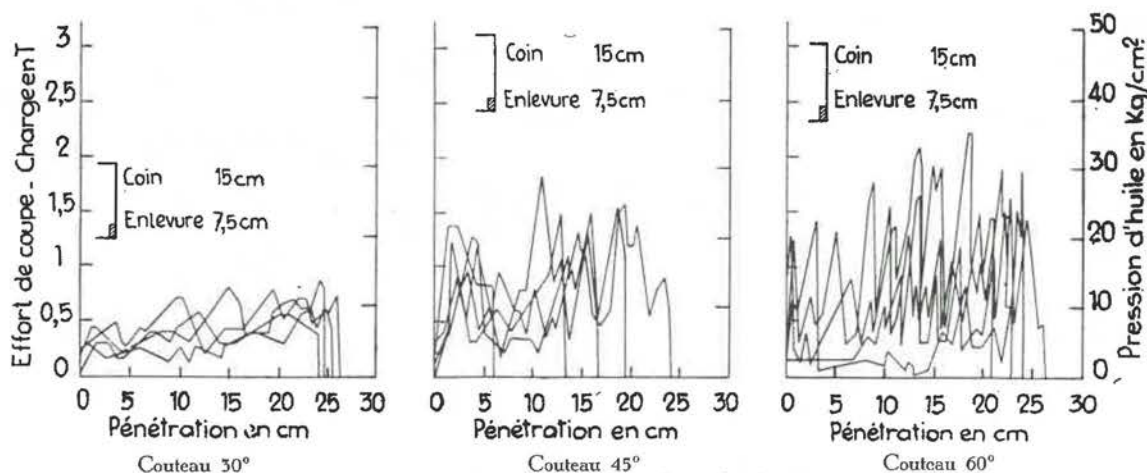


Fig. 14. — Enlevures avec des couteaux faisant des angles de 30°, 45° et 60°.

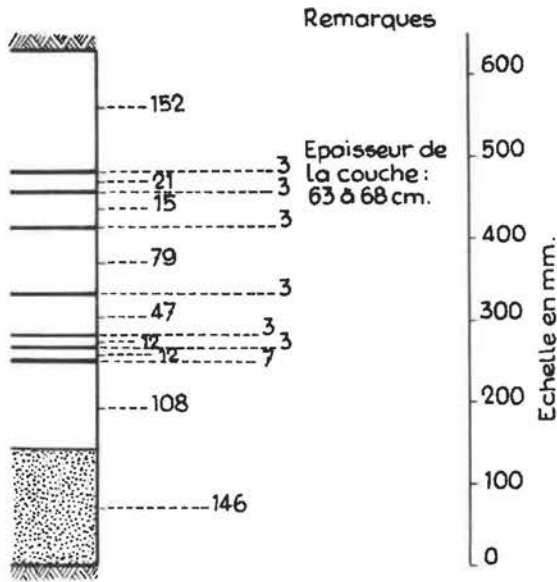


Fig. 15. — Coupe de la couche Brockwell.

ne de 65 à 70 cm. Elle est principalement constituée de vitrain contenant de fines particules cendreuses. Les plans de clivage, quoique bien développés dans le vitrain, ne sont pas si prononcés que dans la couche Busty et sont pratiquement inexistantes dans la bande de durain de 13 à 18 cm d'épaisseur, située à la base de la couche.

Le charbon se sépare bien du toit et du mur, la couche a été et est exploitée avec succès au moyen d'un rabot scraper Haarmann.

L'essai a été effectué dans une taille chassant vers le nord dans un massif vierge (fig. 16).

Le rabot Haarmann n'a pas fonctionné dans ce quartier pendant qu'on faisait les essais.

**Résultats.**

1) Une série d'essais comprenant des coupes de 75 cm, 15 cm et 23 cm d'épaisseur comptée à par-

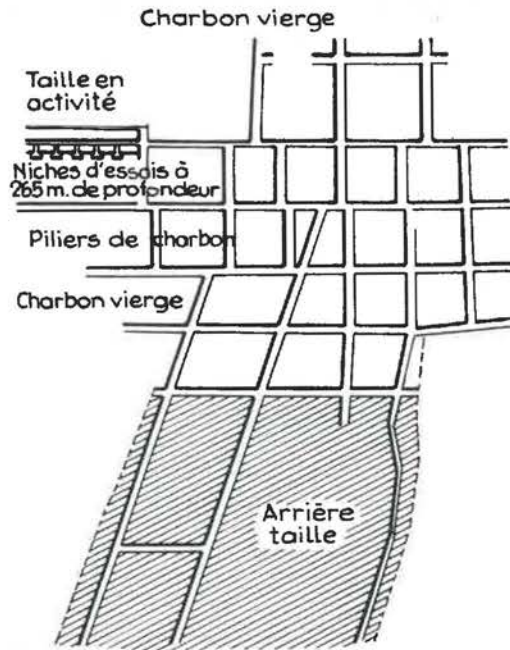


Fig. 16. — Plan donnant la situation des essais effectués dans la couche Brockwell.

tir de la face libre furent faits au niveau du mur avec un angle de coupe de 45° (fig. 17).

Les efforts maximums enregistrés lors de cette série furent approximativement 1 800, 4 000, 6 000 kg, soit pratiquement une progression linéaire. Ces efforts sont plus importants que ceux relevés à Morrison Busty.

2) Un changement dans l'angle de coupe donne un changement dans l'effort de coupe. Les efforts nécessaires pour des angles de 45° et 60° sont approximativement dans le rapport 1 à 2 (fig. 18).

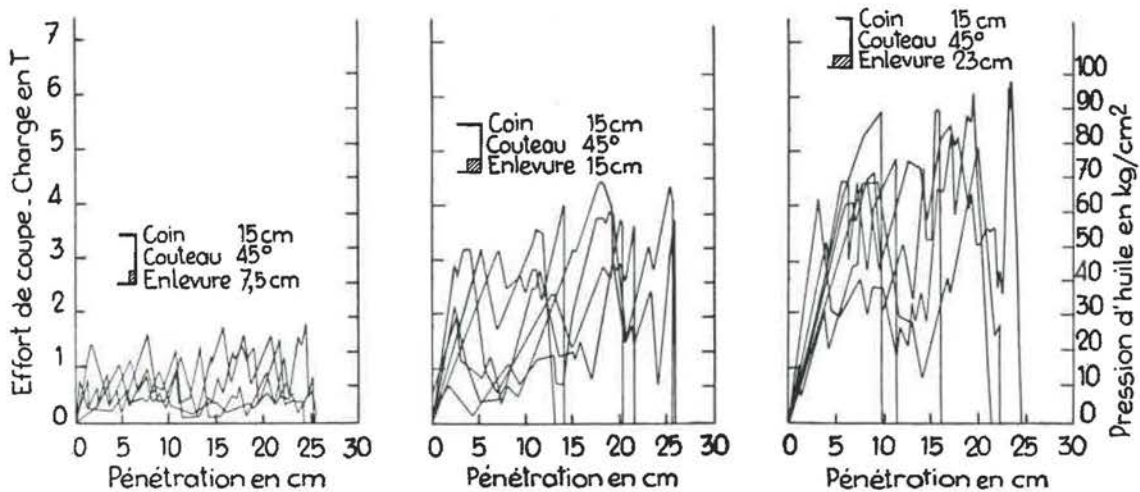


Fig. 17. — Enlevures de 7,5, 15 et 23 cm d'épaisseur au niveau du mur.



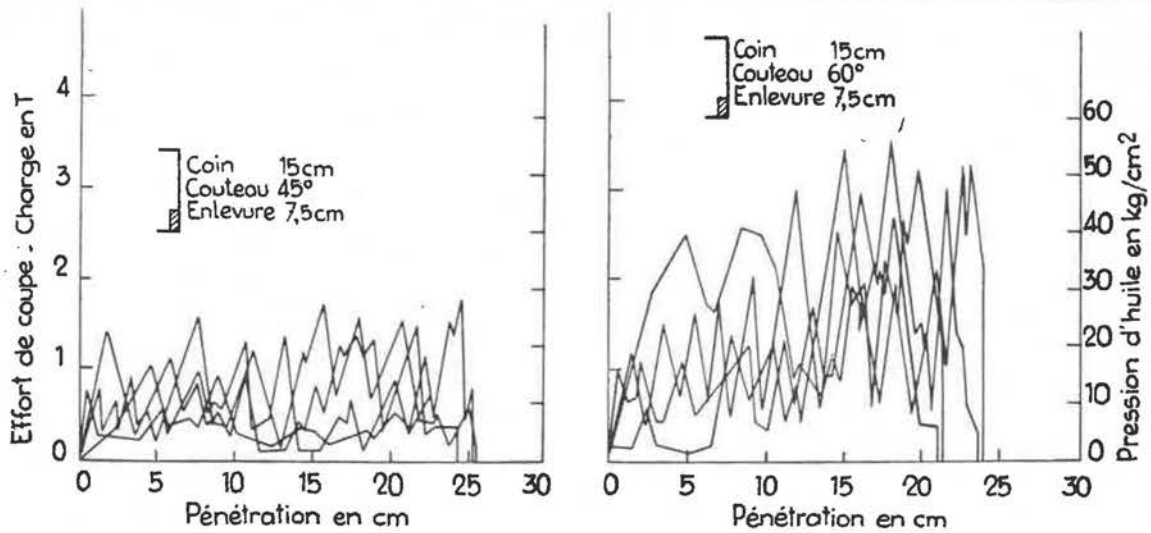


Fig. 18. — Enlevures avec couteaux faisant des angles de 45° et 60°.

L'interrupteur du scraper Haarmann portait un ampèremètre et il fut possible de mesurer directement la puissance absorbée par le rabotage. Cette puissance est en concordance avec la puissance théorique calculée en se basant sur les résultats des essais de rabotabilité précédents et de détermination expérimentale des résistances de frottement du couteau et de ses attaches et du charbon raboté sur le mur de la couche.

**Mine Horden — Couche Low Main.**

Les recherches ont été effectuées en collaboration avec M. G.R. Rowell, Ingénieur Divisionnaire pour le contrôle du toit, qui effectuait des mesures de charge sur les étaçons à front pendant qu'on effectuait des essais de rabotabilité.

Différents essais infructueux de rabotage ont été faits dans la taille entre octobre 1952 et avril 1954.

Des expériences avec préhavage, infusion d'eau et tir en veine ne réussirent pas à rendre le charbon rabotable et finalement le rabot a été remonté en avril 1954. Depuis cette date, le front a été exploité par la méthode conventionnelle.

La couche Low Main a une ouverture de 1,40 m et est principalement constituée de clarain strié de durain. Un gros banc de durain de 7 cm se situe au milieu de la couche avec de la pyrite immédiatement en dessous. Deux bancs sales de 1,5 cm et 2,5 cm d'épaisseur se situent à 15 et 20 cm du mur. Les 5 cm inférieurs de la couche sont du durain (fig. 19).

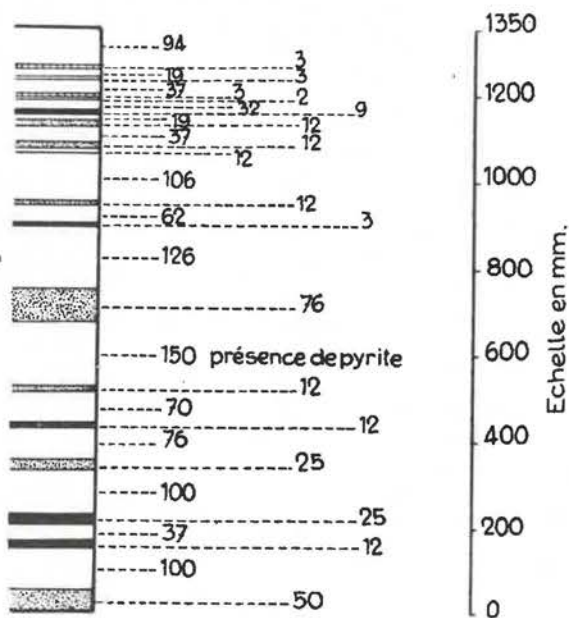


Fig. 19. — Coupe de la couche Low Main.

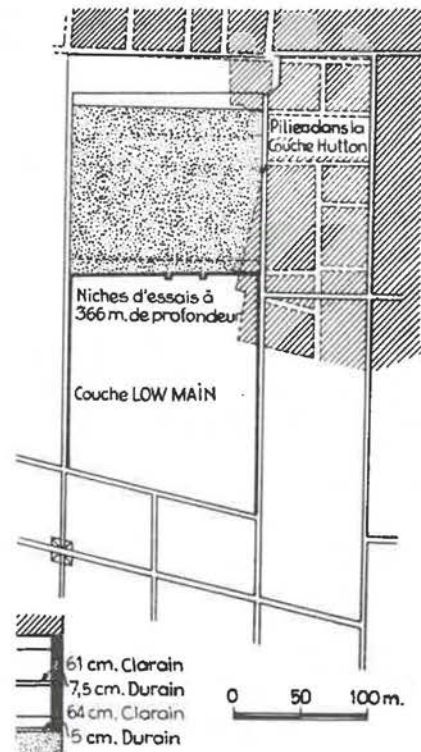


Fig. 20. — Plan donnant la situation des essais dans la couche Low Main.

Les clivages sont peu nombreux et parfois inexistants.

Les essais ont été faits dans une taille rabattante de 150 m. Aucune exploitation n'est prise dans le voisinage. La taille est à la profondeur de 300 m et se trouve à l'amont d'exploitations prises dans la couche Hutton qui lui est inférieure. La voie de droite se trouve approximativement en bordure des piliers laissés dans Hutton (fig. 20).

La taille est soutenue par des étançons Dowty et des bèles de 1,80 m. Les épis de remblai ont 4 m de largeur et sont érigés à 17 m l'un de l'autre. La charge est mesurée au moyen de 40 étançons Dowty munis de manomètre. Seize au minimum sont utilisés simultanément et disposés en deux

rangées de 8, immédiatement derrière la niche d'essai.

Une inspection visuelle montre que le charbon se soutient bien sur les 60 m supérieurs de la taille. Plus bas, le charbon s'effrite à front sur une profondeur de 0,60 m. Sur les 55 m supérieurs de la taille, une cassure de toit est visible tout contre le charbon. D'après le personnel, cette cassure se reformait tous les jours.

Résultats.

La première niche fut faite au marteau-piqueur à 47 m de la tête de taille. La niche était refaite tous les jours dès que la taille était libre.

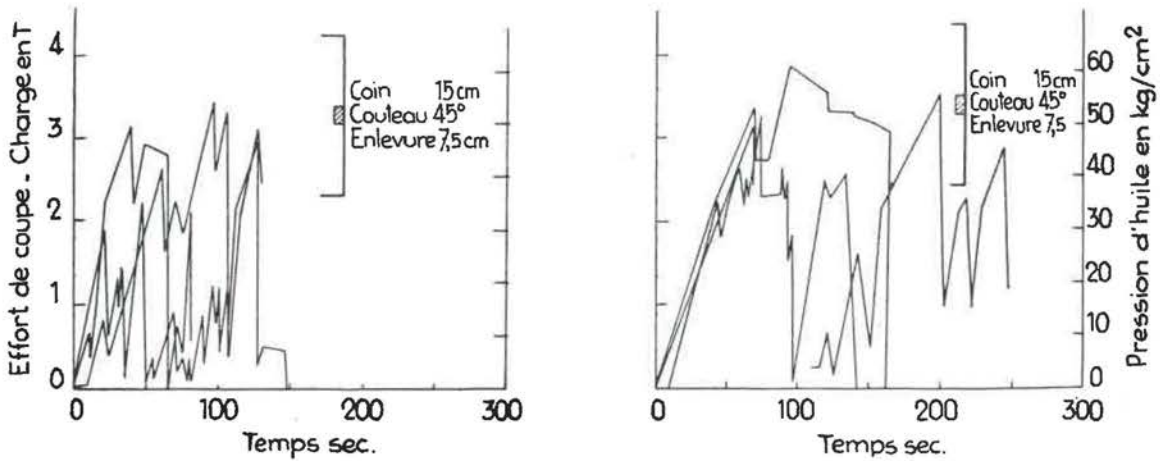


Fig. 21. — Enlevures à 60 cm au-dessus du niveau du mur avec un couteau faisant un angle de 45°.

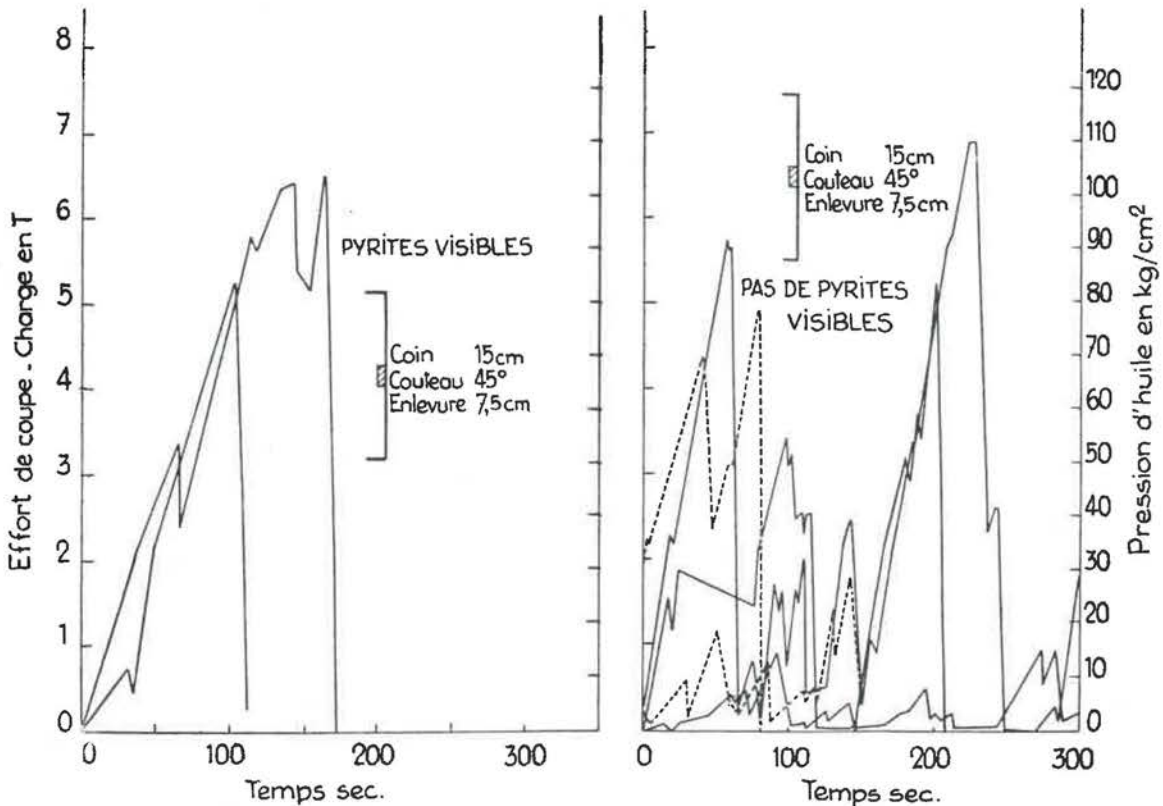


Fig. 22. — Enlevures de 7 cm d'épaisseur exigeant une force de 6 800 kg.

Une première coupe de 7 cm d'épaisseur fut faite à 60 cm du mur avec un angle de coupe de 45° (fig. 21).

On avait choisi cette position médiane parce qu'on pensait que la charge du toit sur le front de charbon avait un effet maximum en ce point.

Une force de 3 600 kg a été nécessaire deux jours consécutivement pour couper le copeau. Le charbon n'était raboté que sur 15 cm de hauteur. La charge totale fournie par l'ensemble de 18 dynamomètres placés derrière la niche était de 158 t le premier jour et 168 t le lendemain. La longueur couverte par les étançons était de 8,9 m la première fois et 7,40 m la seconde fois. Les deux jours, on a essayé sans succès de faire une coupe de 15 cm de profondeur.

Le troisième jour, des coupes faites à la même hauteur ont rencontré de la pyrite et il a fallu 6 800 kg pour faire une coupe de 7,62 cm. Le même jour, un essai ultérieur qui ne rencontra pas de pyrite visible nécessita aussi 6 800 kg (fig. 23).

L'ensemble des étançons couvrait à ce moment une longueur de 7,60 m et la charge totale supportée était de 193 t. Le lieu des essais a été déplacé à 74 m de la tête de taille dans le charbon tendre. Une niche fut faite et les étançons Dowty installés. Les 60 premiers cm de charbon furent enlevés à la main parce qu'ils étaient broyés et qu'il n'était pas possible de faire des coupes.

Un essai à 60 cm au-dessus du mur, prenant une coupe de 15 cm avec un angle de 45°, ne nécessita qu'une force de 1 050 kg. Une coupe au niveau du mur avec le même angle ne demanda que 450 kg. D'autres essais prenant un copeau de 13 cm d'épaisseur au niveau du sol nécessitèrent moins de 1 800 kg (fig. 23).

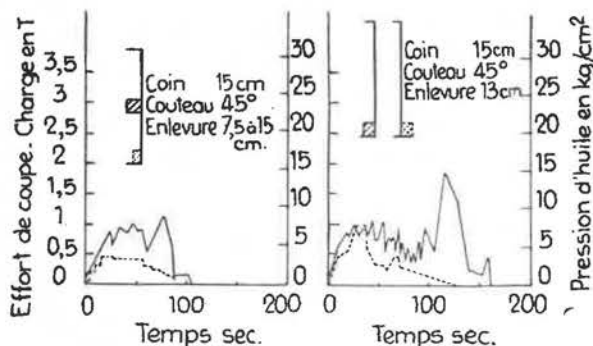


Fig. 23. — Enlèvements au niveau du mur et 60 cm au-dessus du niveau du mur.

La charge sur les étançons dynamométriques couvrant une longueur de 7,60 m était de 269 t.

Les mesures de charge sur les étançons continuèrent dans cette section pendant 18 jours et on enregistra des charges totales sur le bloc, comprises entre 269 t et 321 t avec une moyenne de 309 t.

Un nombre considérable d'essais de rabotabilité furent faits dans un panneau de charbon vierge

adjacent au front rabattant, au niveau du mur, à 40 cm et 60 cm au-dessus du mur. Chaque fois, des forces de 2 700 kg et 3 500 kg furent nécessaires. Ces forces sont semblables à celles obtenues à front les deux premiers jours.

L'essai à 40 cm du mur fut fait avec un préhava-ge au niveau du mur et il n'en est résulté aucune diminution d'effort. Ceci était probablement dû à l'orientation des plans de clivage.

Conclusions.

1) Il est évident qu'il y a une relation entre la rabotabilité et la charge supportée par les étançons dans cette taille, mais l'influence de la casure de toit dans chaque cas n'a pas été étudiée. La couche Hutton exploitée en bordure du massif a vraisemblablement une influence.

2) Sur les 60 m supérieurs de la taille, la force maximum requise pour faire une coupe dans la couche Low Main est double, et même quadruple dans les endroits difficiles, de celle nécessitée dans la couche Busty. De plus, une coupe avec un coin de 15 cm de hauteur n'abat que 15 cm de charbon et ne diminue pas la résistance de la section restante; une très grande force est donc nécessaire pour abatre la section de 1,40 m de hauteur.

3) Entre la voie de base et un point situé à 60 m de la tête de taille, la rabotabilité est comparable à celle de la couche Busty.

4) La charge sur les étançons était moindre dans la section difficile à raboter que dans la section où la rabotabilité était comparable à celle de la couche Busty.

5) La rabotabilité du charbon dans la section où existent des charges statiques est comparable à celle de la section difficile à raboter.

Mine Waterhouses — Veine B.

Au moment où les essais furent faits dans cette mine, un rabot multiple Gusto était en service dans la taille.

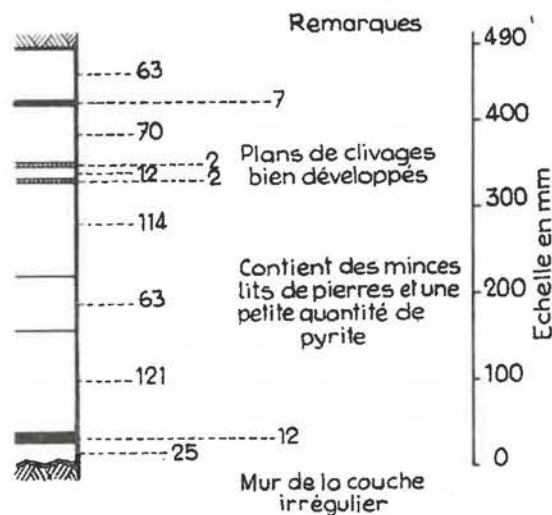


Fig. 24. — Coupe de la couche B.

La couche a 50 cm d'ouverture et est principalement constituée de vitrain bien clivé. Le charbon est friable et contient très peu de lits sales. Quand ils existent, ils se trouvent près du mur (fig. 25).

Le charbon se sépare difficilement du mur et à certains moments charbon et mur s'interpénètrent. Le charbon se décolle bien du toit. La couche est naturellement humide.

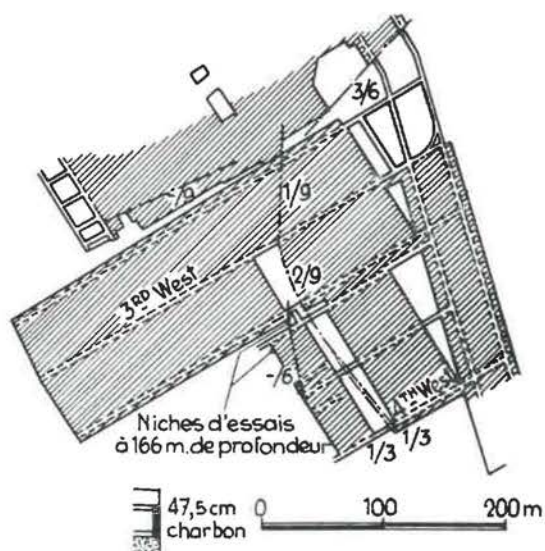


Fig. 25. — Plan donnant la situation des essais effectués dans la couche B.

La taille a 120 m de longueur et est équipée d'un rabot multiple Gusto (fig. 25). Elle est soutenue par des étançons en bois et des bèles métalliques de 1,50 m. Les deux voies sont maintenues approximativement 10 m en avant des fronts. Les pierres sont remises en taille par scraper (fig. 26). Pendant les essais, la taille était traversée par un dérangement qui a donné lieu à une venue d'eau importante. À la recoupe du dérangement, le rejet était de 15 cm; il a augmenté avec l'avancement de la taille et a atteint finalement l'ouver-

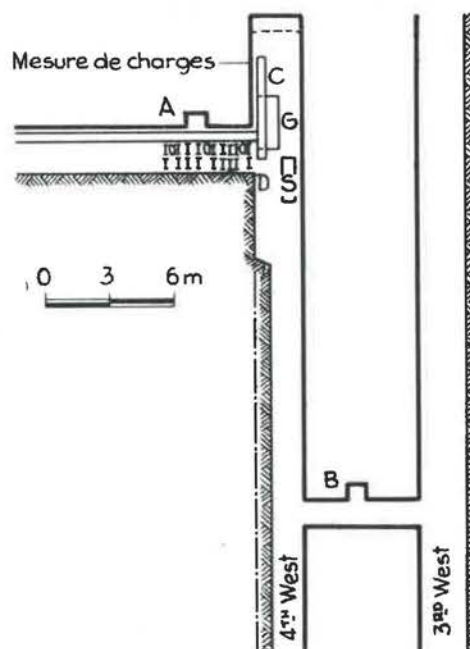


Fig. 26. — Plan à plus grande échelle donnant la situation des niches d'essais

- A et B — situation des niches
- C — convoyeur à pierres
- D — station de mesures
- S — Treuil de scraper.

ture de la couche. Une niche d'essai a été faite à front à 6 m de la voie de tête.

Un ensemble de 8 dynamomètres avec extensomètres électriques a été placé sur les étançons immédiatement derrière la niche d'essai.

Plusieurs essais (fig. 27) furent faits au niveau du mur en prenant une coupe de 7 cm de profondeur avec un angle de 45°. L'effort normal se situe aux environs de 1 260 kg avec des pointes de 2 300 kg quand des concentrations de filets pierreux sont rencontrées.

Des essais similaires faits à 15 cm au-dessus du niveau du mur demandent moins de 600 kg.

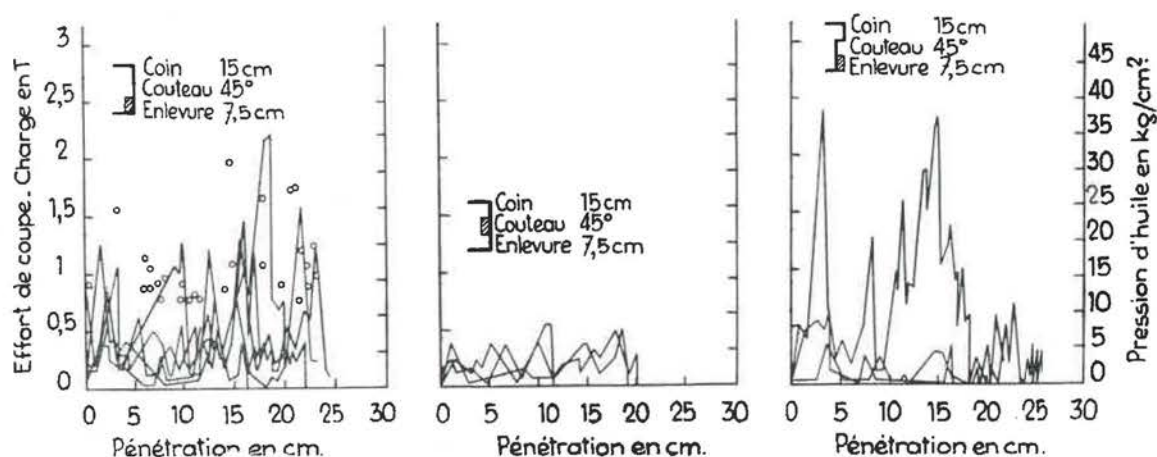


Fig. 27. — Enlevures au niveau du mur et 15 cm au-dessus du niveau du mur.

La force nécessaire pour enlever le charbon au niveau du mur, après une coupe initiale 15 cm plus haut, était inférieure à 1 000 kg, excepté quand on rencontrait des concentrations de bancs pierreux, il n'y avait alors pas de réduction d'effort.

Une série d'essais furent faits en ne prenant qu'un copeau de 5 cm au lieu de 7 cm. La différence d'effort est très petite s'il y en a une.

L'essai a été fait pendant une période de 7 jours au cours de laquelle le front n'a avancé que de 1,20 m.

Les dynamomètres sont restés dans leur position initiale pendant toute la période. La moyenne par étançon a été de 48 t. Les dynamomètres ne donnèrent pas d'indications quand à la variation de charge avec l'avancement de la taille, mais démontrèrent la qualité du remblai par scraper.

Des essais faits dans un pilier de 9 m confirment les résultats déjà donnés.

#### Conclusions.

1) La principale source d'ennuis rencontrés avec cette installation est l'impossibilité pour le rabot de maintenir son niveau de coupe; ou bien il reste du charbon au mur ou bien le mur est raboté.

Des essais il résulte que les forces de coupe nécessaires au niveau du sol et 15 cm au-dessus du niveau du sol sont dans le rapport  $2\ 300/600 =$  approx. 4/1. Ceci explique probablement pourquoi il reste du charbon à différents endroits (le rabot monte dans le charbon moins résistant) et pourquoi le rabot pénètre dans le mur aux places tendres.

2) Le rapport de la force maximum de coupe requise pour la couche B à la force maximum re-

quise pour la couche Busty au niveau du sol est 5/4. Ce rapport n'est pas excessif et on doit en conclure que la couche est rabotable.

L'installation avait d'ailleurs donné d'excellents résultats. Il semble que les difficultés rencontrées au moment des essais étaient dues au dérangement.

#### CONCLUSIONS GENERALES

1) L'appareil utilisé pour ces tests satisfait au but proposé.

2) Les résultats des essais répétés à une hauteur déterminée dans une couche particulière montrent en suffisance qu'ils ont une valeur scientifique.

3) Il est démontré qu'un préhavage en avant du couteau normal peut dans certains cas avoir une influence très favorable. L'intérêt ou non d'une telle coupe peut être évalué.

4) Il est démontré que l'angle de coupe est un facteur très important. L'angle du couteau sera pris aussi voisin que possible de 30°, c'est-à-dire le plus petit angle compatible avec la résistance du couteau.

5) Le calcul de la force théorique de coupe et des puissances requises basées sur les essais sont en concordance avec les consommations pratiques.

6) Les essais de Horden indiquent qu'il existe une relation entre la rabotabilité du charbon et la charge supportée par les étançons. Un programme de recherches doit être établi pour déterminer la relation exacte.

7) L'étude scientifique des deux problèmes suivants semble possible :

- a) la sélection d'une couche pour sa rabotabilité
- b) la sélection du meilleur outil de coupe pour une couche déterminée.