

Fig. 29. — Coupe de la sonde.

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

Le rapprochement des parties I et II se fait ici automatiquement. L'eau d'injection pénètre à l'intérieur de la sonde par le conduit (15). Une partie de cette eau s'échappe par les orifices (16) et rem-

plit la chambre (17). Cette eau sous pression agit sur le piston et le fond du cylindre qui en s'écartant rapprochent les bagues de sertissage et compriment le manchon de caoutchouc.

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

## Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

### HAVEUSE TRAVAILLANT EN TÊTE POUR COUCHE MINCE (1)

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

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

La saignée effectuée à faible hauteur du sol est faite par 11 fleurets torsadés tournant à 156 t/min et disposés dans un même plan. Les hélices de deux fleurets consécutifs sont de pas contraire. Les fleurets sont armés de taillants bi-dents au carbure de tungstène. Un cadre perforé disposé un peu en re-

trait des taillants sert de « carcan » et maintient l'intervalle entre les fleurets. Un phare éclaire le front de travail. Le temps nécessaire à l'opération complète pour une saignée est de 4 minutes environ.

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

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

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

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

### NOUVEAU FREIN POUR MACHINES D'EXTRACTION (2)

M. R.W. Bell et M. R. Ellis de la Andrew Barclay Sons et C<sup>o</sup> Ltd Caledonia Works à Kilmarnock ont mis au point un nouveau frein pour machines d'extraction dénommé A.B.S. Il répond aux qualités essentielles d'un frein qui doit être :

- 1<sup>o</sup>) de sécurité,
- 2<sup>o</sup>) d'application instantanée,
- 3<sup>o</sup>) d'application progressive,
- 4<sup>o</sup>) d'un contrôle aisé.

1<sup>o</sup>) Le frein est appliqué sur la jante au moyen de ressorts. Il est normalement soutenu par le levier de manœuvre du machiniste équilibré de façon que le frein agisse : a) dès que le machiniste le lâche, b) dès que la pression de vapeur ou d'un autre fluide contrôlant le frein vient à manquer, c) dès qu'une rupture quelconque se produit.

2<sup>o</sup>) Le temps s'écoulant entre le moment de déclenchement du levier de frein et l'application de celui-ci, doit être le plus réduit possible.

L'action n'est pas suffisamment rapide dans le système où la chute d'un poids applique le frein sur la jante.

Il faut 0,177 sec. à un poids pour tomber librement de 15 cm. Il faut 0,05 à 0,1 sec. pour transmettre le mouvement du levier de commande au déclenchement du poids.

Le frottement des organes du frein et leur inertie retardent encore son application. Si on veut que le temps nécessaire à l'application du frein soit inférieur à 0,25 sec, il faut réduire la course du poids. Mais celui-ci doit être d'autant plus lourd que la chute est faible et il devient rapidement trop lourd et trop encombrant.

C'est pour cette raison que dans le frein A.B.S., le poids a été remplacé par des ressorts.

Ils sont indépendants de la gravité et leur inertie est faible en comparaison de leur puissance. Leur action est rapide.

Ils sont en plus disposés pour agir directement sur les sabots de frein si bien que le mouvement nécessaire est aussi petit que possible.

Les ressorts sont du type à compression et leur nombre est tel que la puissance totale n'est pas affectée par le bris de l'un d'eux.

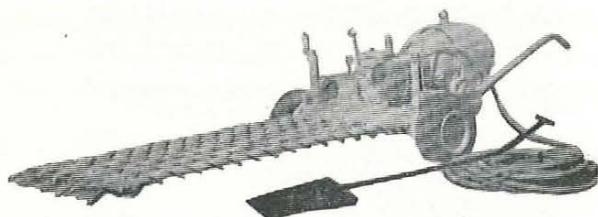
Une vanne de déclenchement spéciale à grande section en comparaison de la quantité de fluide qui doit passer, actionnée par le levier, donne pratiquement une application instantanée du frein.

Le temps d'application du frein A.B.S. a été trouvé en pratique inférieur à 0,15 sec.

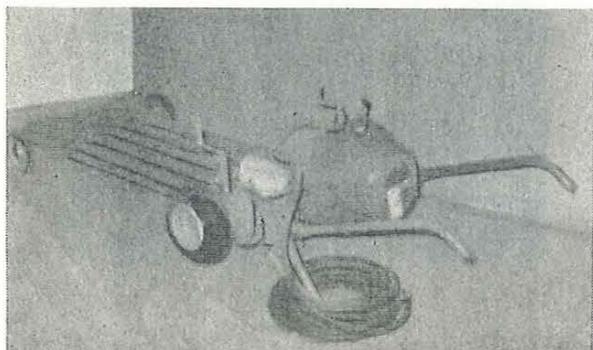
3<sup>o</sup>) Lors de l'essai statique de freinage, les deux cages placées au milieu du puits, le frein doit tenir la machine immobile, celle-ci donnant son maximum de puissance dans un sens puis dans l'autre.

Pour satisfaire à cette condition, les poids doivent être suffisamment lourds. Mais dans le cas d'application brusque du frein, les poids lourds acquièrent une certaine force vive qui augmente la pression sur

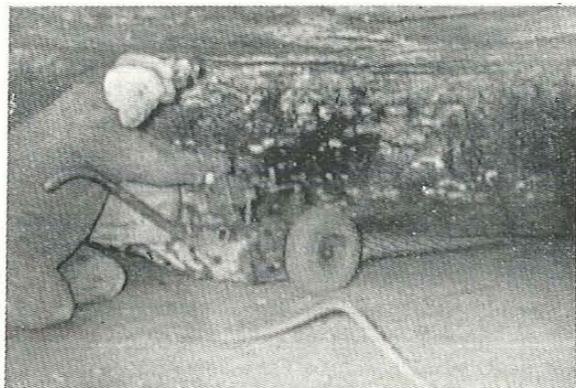
(2) Extrait de « *The Colliery Guardian* », 8 avril 1954 : « *New Brake for Winding Engines* ».



a.



b.



c.

Fig. 50. — Petite haveuse Miller.

L'entretien est facile, il faut surtout veiller à réaffûter régulièrement les taillants. Ils sont maintenus sur les fleurets par une goupille de sûreté.

900 exemplaires de cette petite haveuse auraient été vendus en Amérique. Utilisée dans une couche de 90 cm, elle permet de haver une chambre de 6 m de largeur en une demi-heure.

Son prix serait de 2.500 \$.

Cette machine paraît intéressante pour le havage des coupages de voies et des fronts de montages ainsi que le havage des niches ou des courts fronts de tailles.

les sabots au delà du maximum requis et peut avoir un effet retardateur trop violent causant des coups de fouet au câble et créant un danger pour la cage et ses occupants.

Avec un frein appliqué par ressort, la puissance en excès due à l'inertie de ceux-ci et des autres parties en mouvement est extrêmement faible et dans le frein A.B.S., en particulier, elle est négligeable eu égard à la petitesse des mouvements. Un jeu de 3 mm est suffisant entre le sabot de frein et la jante, si bien que l'amplitude totale du mouvement sera de 6 mm pour le frein à centre suspendu et 12 mm à la tête de la jambe de frein pour le frein avec sabots à pivot inférieur fixe.

4° Les cylindres qui maintiennent le frein ouvert sont installés à chaque extrémité d'un des sabots dans le cas d'un frein à centre suspendu et à la tête d'une jambe de frein dans le cas d'un frein avec sabots à pivot inférieur fixe.

Le fluide moteur peut être soit la vapeur, soit l'air comprimé, soit un liquide et le montage est tel que la pression sur les pistons comprime les ressorts et écarte les sabots de frein. Des limiteurs de course, réglables pour compenser l'usure des fourrures de frein, évitent un trop grand écart des sabots.

La pression des ressorts peut être réglée pour donner la puissance de freinage nécessaire. L'admission de vapeur ou d'air comprimé sur le cylindre est contrôlée au moyen d'une vanne type Iversen modifiée, qui donne une variation de la pression douce et régulière dépendant de la position du levier de commande du machiniste. Celui-ci peut à volonté contrôler la puissance de son frein, ce qui augmente la confiance et par là le rendement de la machine d'extraction. Dans une mine importante, on a gagné 10 % sur le nombre de traits.

L'action douce et progressive du freinage économise les fourrures de frein.

Ce frein s'adapte aussi bien à une machine électrique, qu'à une machine à vapeur.

Le seul entretien requis est la compensation de l'usure de la fourrure de frein qui ne se fait qu'à de longs intervalles.

Les figures 31 et 32 représentent l'installation de ce frein à Lady Victoria Pit, Newbattle, Newton-

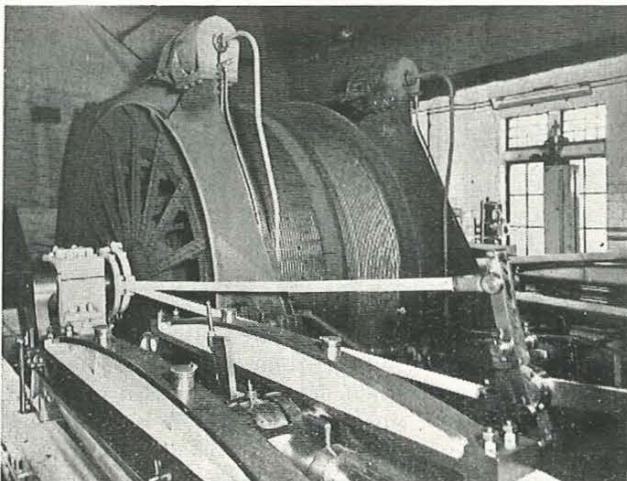


Fig. 31. — Installation d'un frein A.B.S. à la mine Lady Victoria.

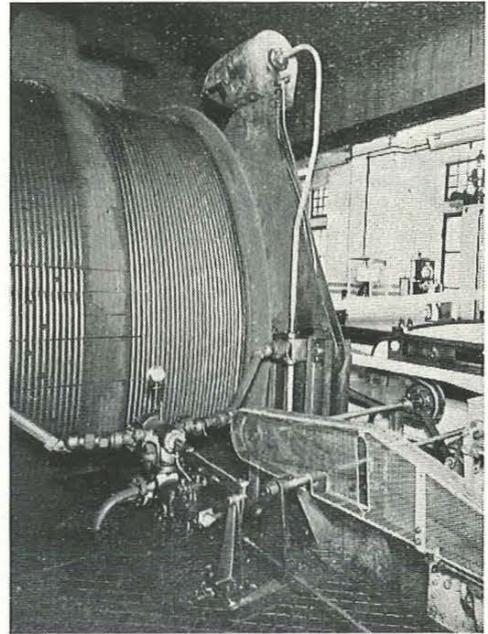


Fig. 32. — Vanne de contrôle Iversen et vanne à action instantanée.

grange. La figure 33 représente une disposition schématique d'un frein à centre suspendu et la figure 34 celle d'un frein avec sabots à pivot inférieur fixe.

Les sabots d'un frein à centre suspendu se déplacent parallèlement, ce qui prévient le frottement aux extrémités lorsque le frein est ouvert et réduit considérablement la tendance au frémissement. La forme des sabots a été soigneusement étudiée pour réaliser une bonne distribution de la pression et maintenir la pression unitaire à une valeur raisonnable.

Les fourrures de frein sont fixées directement sur l'acier des sabots de construction massive pour permettre l'écoulement de la chaleur.

La figure 35 représente un cylindre avec ses ressorts. Le double piston a pour but d'empêcher les fuites de vapeur. L'espace entre les deux pistons est en communication avec l'atmosphère.

Le piston intérieur et la vanne de contrôle sont lubrifiés par de l'huile introduite dans la vapeur par un graisseur automatique. Le piston extérieur est lubrifié au moyen d'un graisseur standard.

Des soupapes de décharge automatiques s'ouvrant dès que la pression tombe en dessous de 1,6 kg/cm<sup>2</sup> sont placées sur les cylindres. Elles aident à l'expulsion de la vapeur ou de l'air hors des cylindres dès que la pression tombe en dessous de 1,6 kg/cm<sup>2</sup> et réduisent le temps de pleine application des freins. Elles servent aussi à l'évacuation des condensations.

La figure 36 représente la vanne de contrôle Iversen.

La vapeur ou l'air sont admis à l'extrémité droite. Les cylindres de frein sont reliés à l'orifice médian et la décharge de l'orifice gauche.

L'orifice correspondant au cylindre de frein communique avec la chambre B par le petit passage C et avec la chambre D par le tuyau E. Si bien que

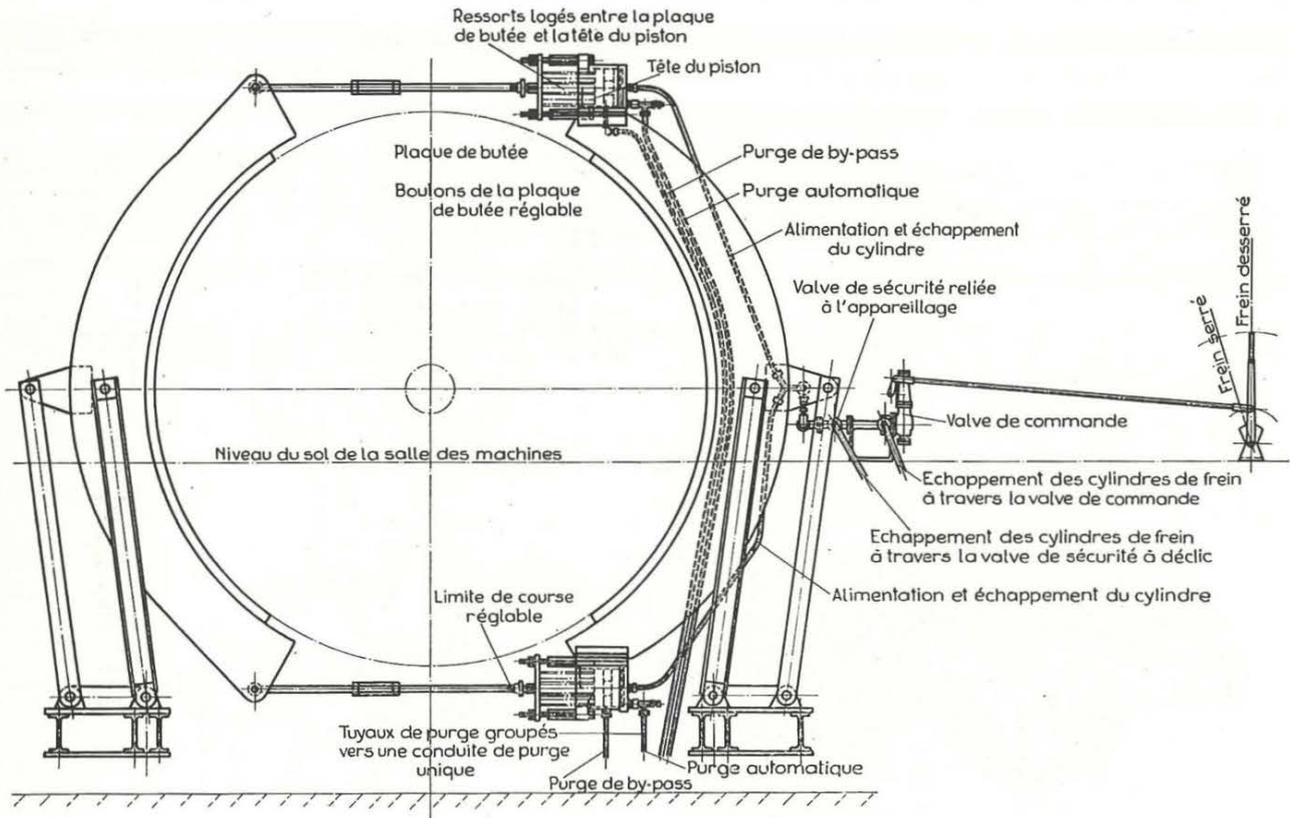


Fig. 53. — Frein à centre suspendu.

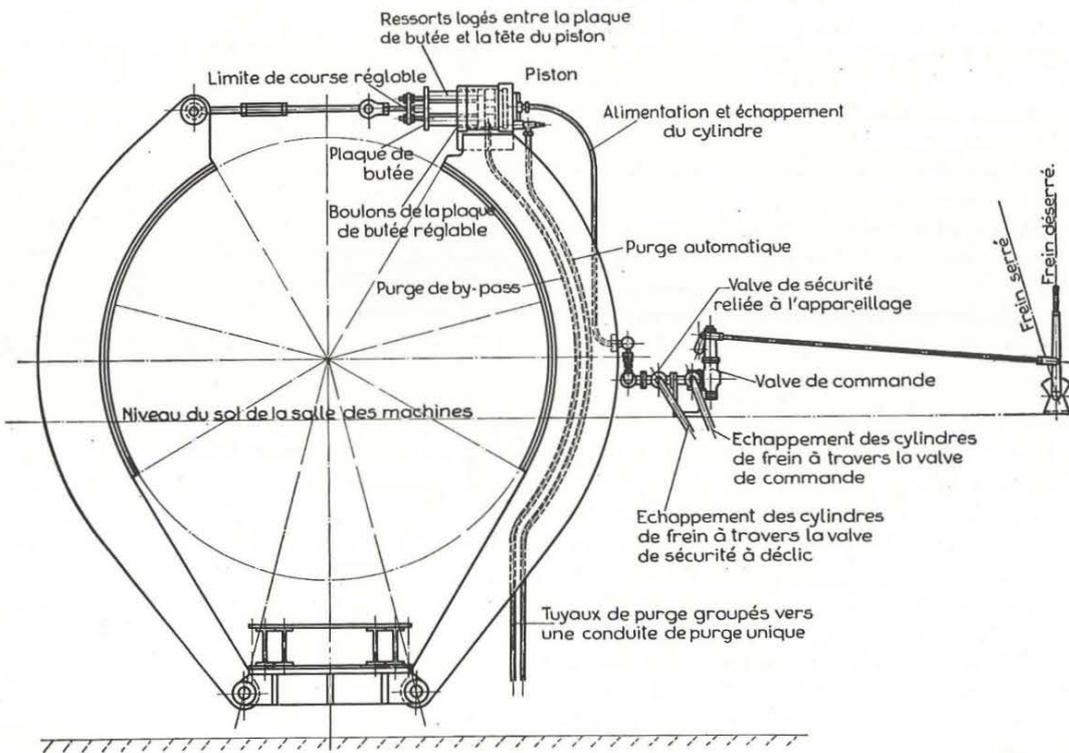


Fig. 54. — Frein à sabots avec pivot inférieur fixe.

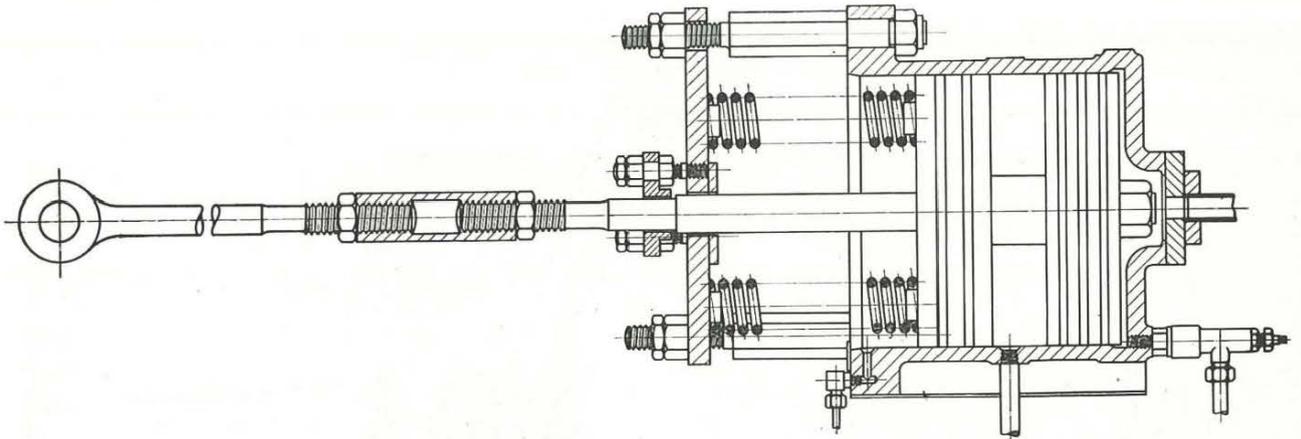


Fig. 55. — Cylindre avec ses ressorts.

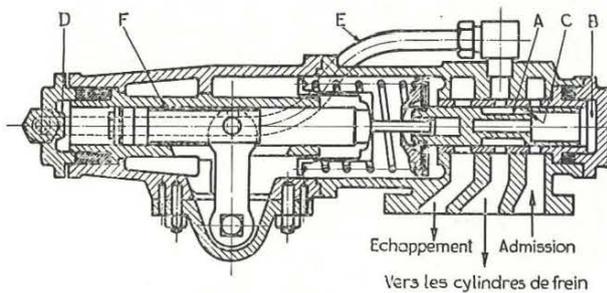


Fig. 56. — Vanne de contrôle « Iversen ».

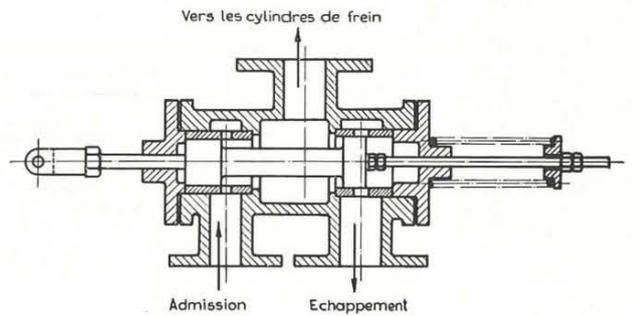


Fig. 57. — Vanne à action instantanée.

les deux pistons A et F supportent la même pression: la pression dans le cylindre de frein.

La position du piston F est contrôlée par le levier de l'opérateur.

La vanne est représentée en position médiane, le ressort R partiellement comprimé. Pour augmenter l'effet de freinage, le piston A doit être déplacé vers la gauche. Pour ce faire, on déplace le piston F vers la gauche au moyen du levier de commande, la compression du ressort R est diminuée, A se déplace à gauche et la vapeur contenue dans les cylindres de frein est mise à l'émission.

Lorsque la pression diminue dans le cylindre de frein et dans la chambre B, l'action du ressort vainc la pression sur A et le repousse dans la position médiane fermant la lumière d'échappement. La pression dans le cylindre dépend de la position du levier de manœuvre.

L'effort du ressort sur le piston F est compensé par la pression dans la chambre D si bien que le système est en équilibre.

Pour réduire l'effet de freinage, le piston F est déplacé vers la droite. Il entraîne A vers la droite et plus de pression est admise dans les cylindres de frein. La pression augmentant dans la chambre B comprime R et repousse A dans la position médiane.

S'il y a une fuite de vapeur dans les cylindres de frein ou dans le piston-valve, la pression diminuant dans la chambre B, le ressort déplace A vers la droite et plus de vapeur est admise jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli.

La fig. 57 représente la vanne permettant une action instantanée du frein. Elle est dessinée en posi-

tion ouverte. La vapeur ou l'air comprimé de la vanne de contrôle passe à travers elle vers le cylindre de frein. C'est un piston-valve dont une extrémité est plus large que l'autre si bien qu'il a toujours tendance à se déplacer vers la droite sous l'influence de la pression dans le cylindre de frein.

Il est normalement maintenu dans la position dessinée par un dispositif d'arrêt relâché par le préposé lorsqu'il veut actionner le frein instantanément.

A ce moment, le piston-valve se déplace vers la droite, ouvre les lumières d'échappement et ferme celles d'émission. Le ressort à droite aide au mouvement et assure une action rapide et complète quand la pression est basse.

### LE MICROBAROMETRE ASKANIA (3)

Dès 1942 la commission d'étude pour l'aérage avait signalé la nécessité de créer un appareil susceptible de mesurer les différences de pression dans les galeries de mines. L'étude de cette question resta en veilleuse pendant la guerre, mais dès 1948 la firme Askania remit le problème sur le métier et elle présentait le premier microbaromètre à la foire d'Essen en 1950. Ce microbaromètre a été réalisé par A. Graf en collaboration avec W. Ollrich et F. Haalck.

(3) Extrait de « *Schlägel und Eisen* » : « Der Mikrobarometer der Askania-Werke — Ein neues Gerät für bergmännische Wetterdruckmessungen », par E. Luisel et W. Schmidt, mars 1954, p. 53 à 59.

L'appareil se différencie des autres baromètres de mines :

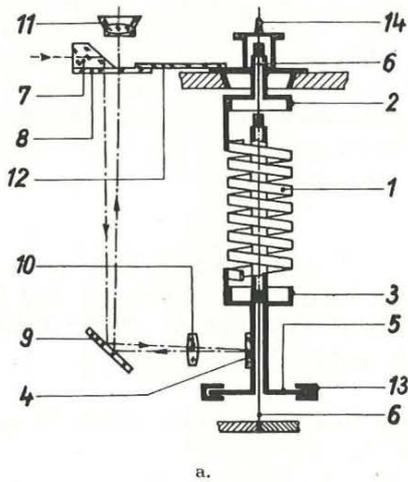
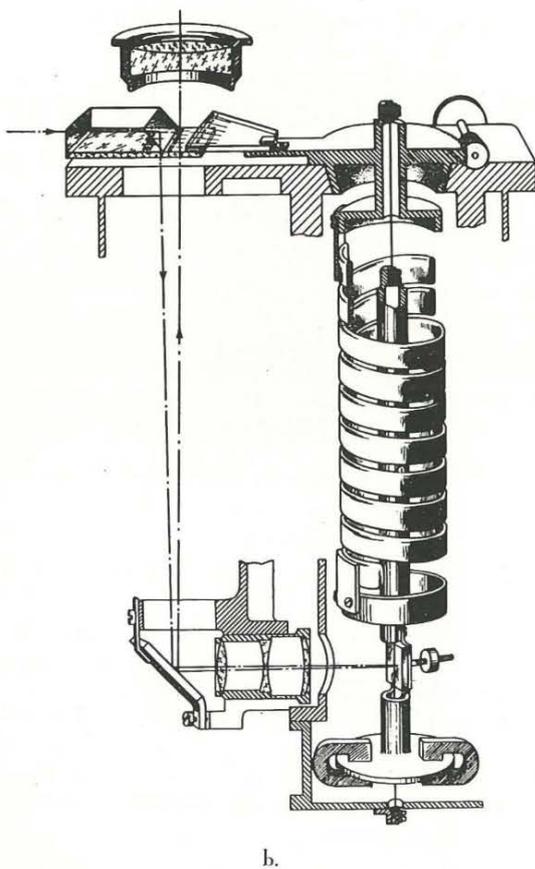


Fig. 58. — Représentation schématique du microbaromètre Askania.

- 1. — Tube de Bourdon enroulé en forme de ressort a boudin. 2. — Tête de torsion. 3. — Collier. 4. — Miroir. 5. — Disque stabilisateur. 6. — Axe de torsion. 7. — Prisme. 8. — Plateau gradué percé de fenêtres. 9. — Miroir. 10. — Objectif. 11. — Oculaire. 12. — Plateau gradué. 13. — Aimants permanents. 14. — Couvercle.



1°) par la partie sensible aux différences de pression qui est un tube de Bourdon enroulé en forme de ressort à boudin;

2°) par le transmetteur de mouvement qui est optique;

3°) par l'indicateur qui est aussi optique.

Les fig. 58a et 58b sont une représentation schématique qui permet de comprendre le fonctionnement du microbaromètre.

La partie principale est le tube de Bourdon enroulé en forme de ressort à boudin (1). Il comporte 9 spires. Ce ressort est fixé par son extrémité supérieure à une tête de torsion (2) et relié par son extrémité inférieure à un collier (3), qui supporte un miroir (4) et un disque stabilisateur (5).

Le collier fait corps avec l'axe de torsion (6) constitué par un fil d'acier attaché au boîtier par ses deux extrémités.

Les variations de pression agissant sur le serpentín de Bourdon déplacent son extrémité inférieure qui tend à faire tourner le collier auquel il est fixé et par conséquent à tordre l'axe (6). Le collier entraîne dans son mouvement le miroir (4). Le déplacement angulaire du miroir est donc en rapport avec les variations de pression. Un système optique de translation de mouvement et de lecture permet l'amplification et la mesure de ce déplacement angulaire. On peut en déduire la mesure des variations de pression. C'est à cette fin que servent : le prisme (7) (par où entre le rayon lumineux), le plateau percé de fenêtres (8), le miroir (9), l'objectif (10) et l'oculaire (11). Le plateau (8) porte deux échelles contiguës et parallèles. L'une divisée de 0 à 100 est directement lisible à travers l'oculaire, la deuxième portant les traits 0, 100, 200, 300 est cachée par le prisme et n'est pas lisible directement. Une image de cette échelle est projetée dans le champ de l'oculaire à côté de l'échelle avec l'aide de l'objectif (10).

La figure 58 montre le chemin parcouru par un rayon lumineux traversant le prisme (7) et revenant à l'oculaire après avoir été réfléchi par les miroirs 9 et 4 et avoir passé par l'objectif (10). Le numéro du trait de la graduation, gravée sous le prisme (7), projeté dans le champ de l'oculaire dépendra de la position du miroir (4). Jusqu'à présent on a utilisé la lampe de mine comme source de lumière. Les nouveaux appareils seront munis d'un éclairage individuel. Pour une position déterminée de la tête de torsion, le déplacement angulaire du miroir est limité par le fait qu'on doit toujours pouvoir lire un des traits de la graduation située sous le prisme dans le champ de l'oculaire. Il arrive que la variation de pression est telle que le déplacement du miroir est trop grand et qu'on ne voit plus de graduation dans le champ de l'oculaire. On l'y ramène en agissant sur une vis moletée qui fait tourner la tête de torsion et par conséquent le miroir. L'amplitude du déplacement



Fig. 39. — Microbaromètre Askania pendant le transport.



Fig. 40. — Trépied spécial pour mise en station du microbaromètre Askania.

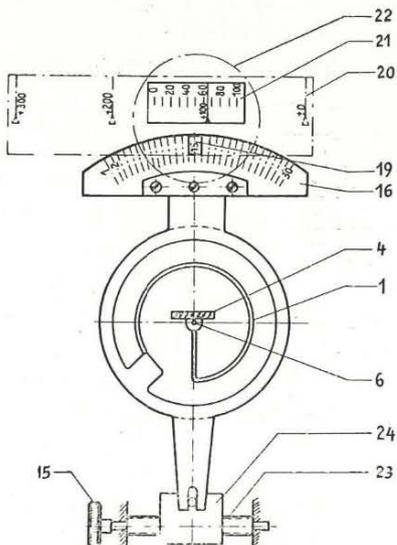


Fig. 41. — Lecture au microbaromètre Askania.

ment de cette tête de torsion se lit sur une graduation gravée sur le plateau (12).

Pour les microbaromètres destinés à la mine, le disque stabilisateur est en cuivre et se déplace dans le champ d'aimants permanents.

L'orifice (14) qui peut être ouvert ou fermé permet de mettre l'intérieur de l'appareil en communication avec l'atmosphère extérieure. L'influence de la température est négligeable parce qu'un vide très poussé a été effectué dans le serpentín Bourdon.

Le microbaromètre pèse environ 3 kg et est d'un transport très aisé (fig. 39).

### AMELIORATION DU PROCÉDE DE CAPTAGE DU GRISOU PAR SONDAGE A PARTIR DE LA VOIE D'AERAGE DU CHANTIER

A. Procédé appliqué dans le bassin d'Aix-la-Chapelle (4).

Une mine du bassin d'Aix-la-Chapelle exploite une taille de 180 m de longueur au-dessus de l'étage de 820 m dans la couche L de 1,40 m d'ouverture.

Dans une stampe de 80 m d'épaisseur au toit de la couche, on trouve plusieurs veinettes qui totalisent 2,64 m de charbon (fig. 42).

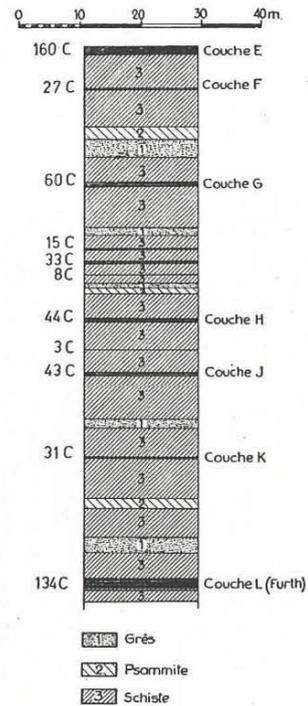


Fig. 42. — Coupe stratigraphique entre la couche E et la couche L.

La taille réalise un avancement journalier de 1,60 m. Elle est foudroyée. Le dégagement de grisou a augmenté au fur et à mesure de la progression de la taille et après avoir chassé 100 m, la teneur en CH<sub>4</sub> atteignait 2 % dans la voie d'aérage, malgré un débit d'air de 8,3 m<sup>3</sup>/sec. Le grisou provenait indubitablement des veinettes susjacentes.

(4) « Glückauf », 5 juin 1954.

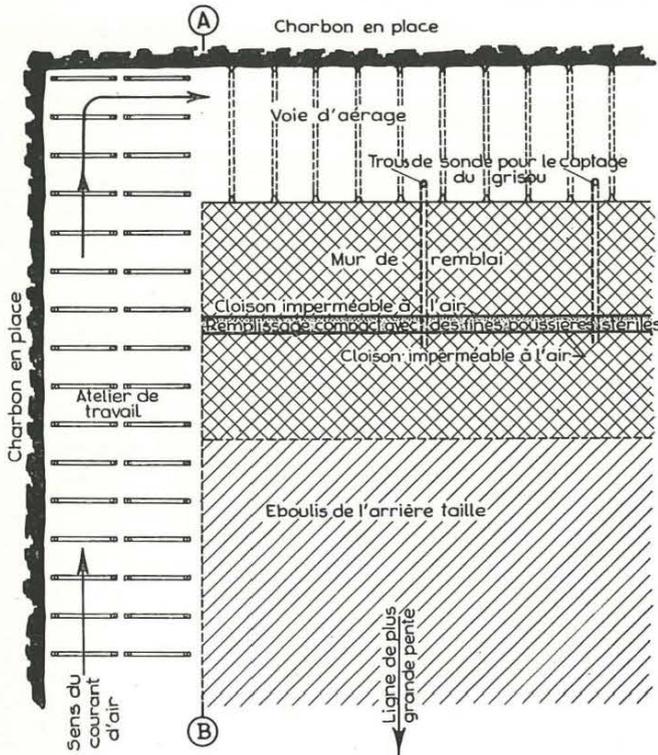


Fig. 43. — Vue en plan du procédé utilisé par M. Gremmler dans une mine d'Aix-la Chapelle.

On forait des trous de sonde à partir de la couche en exploitation vers les veinettes supérieures. Ces trous furent tubés par le procédé habituel et raccordés à une conduite d'aspiration de gaz. Malgré une dépression de 150 à 180 mm, l'assainissement dans le retour d'air fut insuffisant.

La teneur en  $CH_4$  dans la conduite était souvent inférieure à 30 % alors que celle du courant d'air restait voisine de 2 %.

Différentes modifications apportées par la suite au procédé telles que trous de plus grand diamètre, changement d'inclinaison des sondages, autres types de tubages, etc., n'apportèrent aucune amélioration.

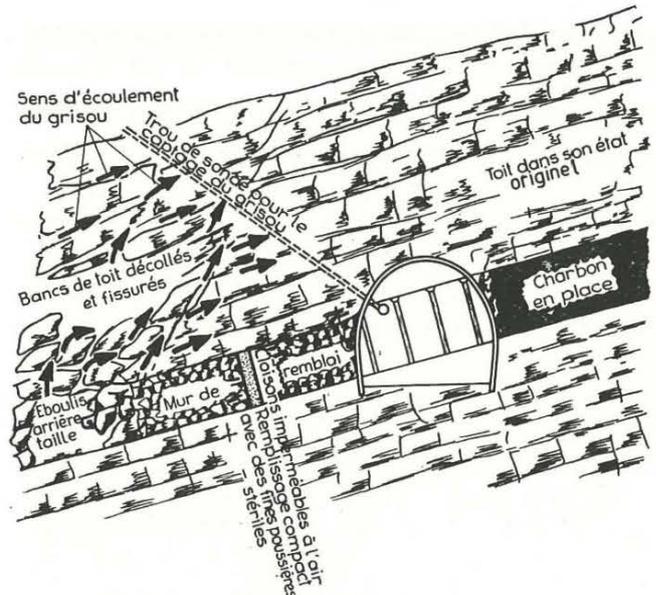


Fig. 44. — Vue en coupe du même dispositif.

Le grisou des veinettes atteignait plus facilement la voie d'aérage par les fissures du terrain et les remblais plutôt que par les sondages malgré la dépression créée artificiellement à leur orifice.

M. Gremmler imagina alors d'établir entre la zone foudroyée et la voie de retour d'air un barrage continu étanche à l'air. Ce barrage est constitué de deux cloisons de planches ou mieux de 2 toiles d'aérage distantes de 20 cm entre lesquelles on dame de l'argile ou des fines poussières. Ce barrage est soigneusement luté au toit. De part et d'autre de ce barrage, on édifie 2,5 à 3 m de bon remblai (fig. 43 et fig. 44) de façon à le soutenir et à éviter sa détérioration trop rapide.

Les flèches (fig. 44) indiquent le trajet normal suivi par le grisou après exécution du barrage étanche.

Les résultats obtenus par ce procédé furent immédiats et encourageants. La teneur en  $CH_4$  dans les

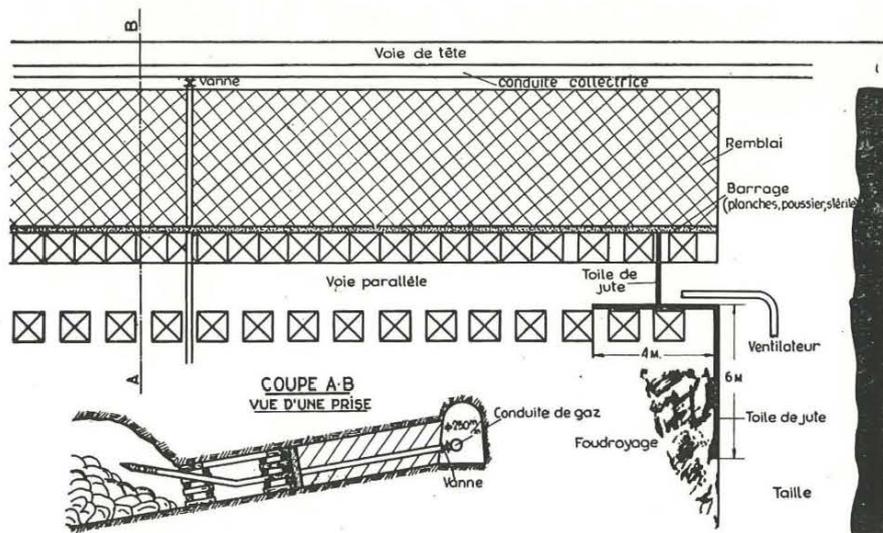


Fig. 45. — Vue en plan du procédé réalisé dans les mines du Groupe de l'Est de la Sarre.

conduites d'aspiration est passée de 30 à 45 % tandis que celle du retour d'air tombait de 2 à 1,2 %. Grâce à ce procédé, l'exploitation du chantier put être poursuivie jusqu'à la limite du panneau, soit 900 m, en même temps qu'on extrayait 3,6 millions de m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub> représentant une valeur de 180.000 D.M.

#### *B. Procédé appliqué dans les mines de la Sarre.*

Un procédé assez semblable est utilisé avec succès depuis 1949 dans les mines du Groupe de l'Est de la Sarre.

On constitue le long de la voie de tête une galerie parallèle qui est séparée de la première par 6 m de remblais rendus étanches par un barrage continu (fig. 45). Ce barrage de 20 à 30 cm d'épaisseur est constitué de lames stériles maintenues par 2 cloisons de planches; il est situé à l'amont de la voie paral-

lèle maintenue à l'aval du mur de remblai.

Cette voie est fermée du côté du front de taille par une toile d'aérage contre laquelle on exerce une surpression avec un ventilateur pour éviter les fuites de grisou vers la taille.

De distance en distance, une tuyauterie raccordée en équerre à une colonne collectrice disposée dans la voie d'aérage traverse le remblai et la cloison étanche et capte le grisou accumulé dans la voie parallèle.

Cette méthode, à côté d'avantages certains, économie et diminution de la teneur du gaz dans les voies de tête, présente l'inconvénient majeur de fournir un gaz relativement très pauvre. Elle est à déconseiller dans les mines où le danger de feu est très grand. Elle est souvent utilisée en liaison avec le dégazage par trou de sonde quand des veinettes sont situées à faible distance dans le toit de la couche en exploitation.