

Le matériel minier à la Foire Internationale de Liège 1950

Mines - Métallurgie - Mécanique - Electricité Industrielle.

RAPPORT d'INICHAR

AVANT-PROPOS

Après avoir rendu compte de l'Exposition de matériel minier tenue à Londres en juillet 1949, de l'Exposition sur le creusement des galeries au rocher tenue à Paris en novembre 1949, Inichar relate aujourd'hui les particularités de la Foire Internationale tenue à Liège en mai 1950 en ce qui concerne le matériel minier.

Des choses intéressantes étaient exposées. Elles ont retenu l'attention de nombreux visiteurs spécialisés et méritent un commentaire dans les « Annales des Mines de Belgique ».

Pour la clarté, il nous a paru opportun de répartir l'exposé en divers chapitres :

- Chapitre I Soutènement métallique;
- II Convoyeurs en taille;
- III Engins d'abatage et de chargement mécaniques;
- IV Remblayeuses;
- V Matériel pour le creusement des galeries;
- VI Transport en galeries et dans les puits;
- VII Pompes et divers;
- VIII Matériel électrique.

CHAPITRE I.

SOUTÈNEMENT MÉTALLIQUE EN TAILLE.

La mécanisation de l'abatage et du chargement du charbon pose de nouvelles conditions au soutènement de la taille.

Pour réaliser le front de taille dégagé et soutenu aussi rapidement que possible les surfaces de toit mises à nu, tout en permettant le ripage des installations de transport, on a imaginé les bèles métalliques articulées.

Pour assurer une meilleure tenue du toit, pour réduire la fissuration et le décollement des bancs du bas toit, on a été amené à revoir les principes de la construction des étançons.

La rigidité absolue et le coulisement progressif sous une charge croissante ont fait place à de nouvelles conceptions et les types d'étançons les plus récents s'en inspirent.

Un bon étançon doit répondre aux conditions suivantes :

- 1) Le serrage initial au terrain doit être suffisant (5 t au moins) et facile à réaliser, même en cas d'utilisation de bèles métalliques;

- 2) Cette charge initiale ne doit pas dépendre du soin apporté par l'ouvrier au verrouillage;
- 3) On doit pouvoir atteindre la charge maximum avec un très faible coulisement. Cette charge doit pouvoir être choisie par l'exploitant;
- 4) Quand la charge limite est atteinte, l'étançon doit coulisser régulièrement sous charge constante.

En outre, les étançons doivent être maniables, robustes et économiques.

Les conditions de gisement, la régularité de l'ouverture des couches, l'inclinaison des couches, la nature du toit et du haut toit, la largeur de l'enlèvement de charbon sont autant de facteurs qu'il faut prendre en considération lors du choix des deux éléments du soutènement : bèle et étançon.

On conçoit aisément qu'un seul modèle ne peut à la fois satisfaire à toutes ces conditions et offrir tous les avantages dans tous les cas. Il faudra donc toujours adopter une solution de compromis. C'est la raison de la diversité des modèles présentés et le choix dépendra des conditions locales d'utilisation.

I. — ETANÇONS METALLIQUES

A) Etançons métalliques pour plateures.

1. L'étançon « Prochar » en acier se compose :
 - d'un fût intérieur en acier coulé, de section en forme de D avec tête (1);
 - d'un fût extérieur de section carrée, en tôle d'acier avec pied (2);
 - d'une serrure en acier coulé (3) équipée :
 - a) d'une joue a en contact avec le fût intérieur par une matière à friction f et portant mentonnet m;
 - b) d'une rotule b;
 - c) d'un verrou c.

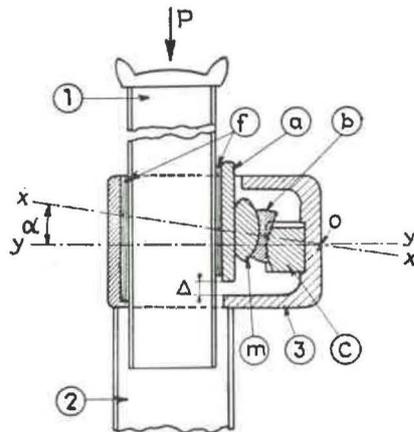


Fig. 1. — L'étançon en acier « Prochar ».

Dans le diagramme de mise en charge, on distingue trois périodes (fig. 2) :

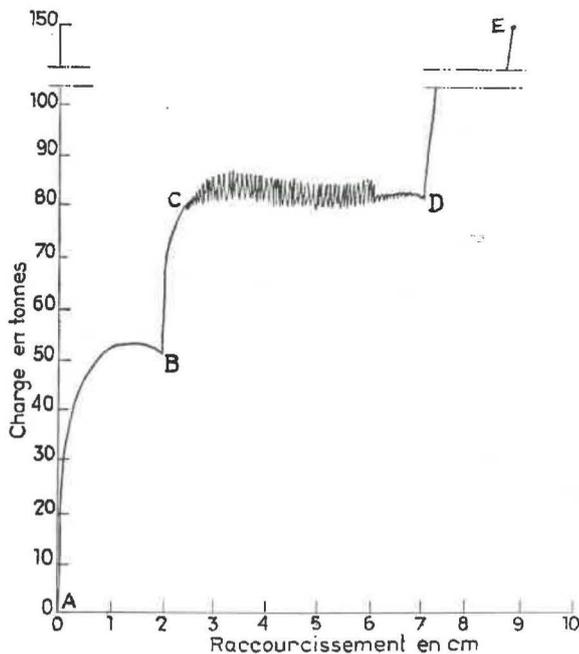


Fig. 2. — Diagramme de mise en charge de l'étançon en acier « Prochar ».

- 1) Un serrage progressif et croissant du fût intérieur pris entre la serrure et la joue a est obtenu jusqu'à ce que l'axe XX coïncide avec l'axe YY;
 - 2) A ce moment, la charge augmente jusqu'au maximum que l'on s'est imposé sans coulissement (40 t dans ce cas), puis le fût intérieur coulisse dans son étaiu sous tout effort supérieur. Il s'agit de coulissements successifs de très faible amplitude suivis chaque fois d'un raidissement;
 - 3) Quand le fût supérieur a coulissé jusqu'à fond de course, condition évidemment anormale, la charge augmente et le raccourcissement est presque nul. Il est alors uniquement dû à l'élasticité du métal. Le premier flambage du fût extérieur s'observe vers 150 t environ, comportant donc une forte marge de sécurité au delà de 40 t.
2. L'étançon « Uerdingen » ou l'étançon « Isodynamique », basé sur un principe original, se compose (fig. 3) :

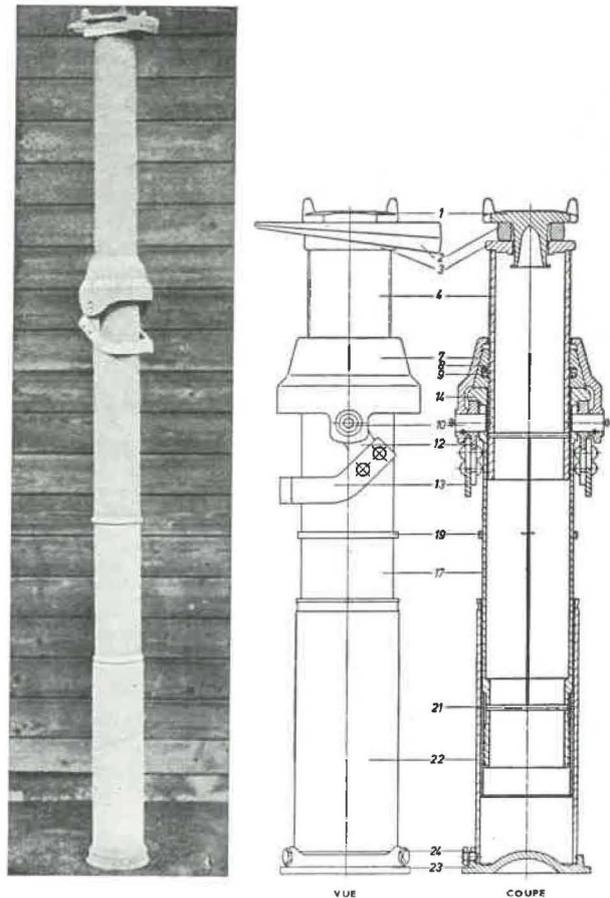


Fig. 3. — L'étançon « isodynamique » Uerdingen, à gauche : photographie de l'étançon; à droite : vue et coupe de l'étançon.

- 1) D'une tête mobile. Elle peut être serrée contre la bèle grâce à un coin qui se chasse entre la tête et le fût intérieur. C'est un dispositif très simple de calage au toit;
- 2) D'un fût intérieur rainuré sur toute la longueur de la partie extensible;

- 3) D'un dispositif de verrouillage. En agissant sur le levier extérieur, on enserme les rainures du fût intérieur dans des mâchoires dentées. C'est ce dispositif qui permet de régler l'étauçon à la longueur approximative voulue. Le serrage final s'obtient en agissant sur le coin de serrage de la tête;
- 4) D'un fût extérieur qui s'emboîte lui-même dans un tube de pied et qui s'appuie sur l'organe coulissant;
- 5) D'un tube de pied qui contient l'organe coulissant;
- 6) D'un couvercle de pied fixé par trois vis.

Le fût extérieur porte un épaulement qui permet de connaître la position de l'organe coulissant dans le tube de pied.

C'est précisément par cet organe coulissant que l'étauçon isodynamique se distingue des autres. Il applique le principe des ressorts amortisseurs à bagues, utilisés dans les butoirs des wagons de chemin de fer.

L'élément coulissant est constitué d'un tube A et d'un manchon intérieur B pincé dans le contre-tube extérieur A. Le manchon intérieur est pourvu d'un certain nombre de bagues, variable avec la charge imposée. Le diamètre extérieur des bagues est un peu plus grand que le diamètre intérieur de contre-tube A. Le serrage initial est tel que le métal travaille en deça de sa limite d'élasticité. Il naît une forte tension latérale due aux déformations élastiques des deux tubes et, en raison de cette pression, des frottements intenses s'opposent au coulisement. Comme les diamètres restent identiques sur toute la longueur, les forces en question restent constantes également.

Grâce à cette construction l'étauçon possède plusieurs grandes qualités :

- 1) Facilité de pose et de premier serrage.
On ajuste l'étauçon à la longueur approximative et on le verrouille. Le serrage au toit est obtenu en donnant un coup de marteau sur le coin de tête. On peut ainsi obtenir une tension initiale de 10 tonnes environ;
- 2) La rigidité de l'étauçon est assurée aussi longtemps que la pression des terrains se maintient en deça de la force portante maximum. Lors de la mise en charge, on constate un raccourcissement de 2 à 3 mm seulement qui correspond à la mise en tension élastique des différentes pièces de l'étauçon (fig. 4);

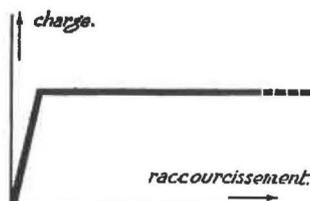


Fig. 4. — Diagramme de mise en charge de l'étauçon « Uerdingen ».

- 3) L'élément coulissant intervient pour tout effort supérieur à la charge maximum imposée (45 t dans le cas de l'étauçon exposé). Le raccourcissement se fait d'une façon absolument uniforme et sans saccade;
- 4) La charge est indépendante du soin apporté à la pose car le verrou est séparé de l'organe coulissant;
- 5) L'humidité, la température, les poussières et les coups de charge n'ont pas d'effet sur la charge limite de l'étauçon;
- 6) Il se dérobe facilement lors du foudroyage;
- 7) La charge de coulisement peut être imposée par l'exploitant. Il suffit au constructeur de modifier les caractéristiques du manchon pincé et du contre-tube.

Il présente quelques inconvénients :

- 1) Les longueurs maximum et minimum varient suivant la position de l'organe coulissant dans le tube de pied;
- 2) Quand l'organe coulissant est à fond de course, il faut retourner le tube de pied. Un seul homme effectue facilement cette opération en taille. Elle ne doit pas avoir lieu très souvent. Des étauçons en service depuis quatre mois dans une mine de la Ruhr n'ont seulement coulisé que de 320 mm pour une longueur prévue de 420 mm. L'usure est très faible et les remises en charge sont indéfinies.

L'étauçon isodynamique présente de très grandes qualités. Son emploi paraît particulièrement bien indiqué dans les couches de moyenne et de grande ouverture.

Pour une longueur maximum de 2 m 35, l'étauçon pèse 60 kg et conserve sa rigidité jusqu'à 45 tonnes.

3. L'étauçon « Reppel » pour couches très minces.

Cet étauçon, qui peut avoir 40 ou 50 centimètres de hauteur, est rigide. Il est constitué de deux parties presque identiques qui se rapprochent ou s'écartent à l'aide d'un vérin à vis. On le serre au terrain très facilement en introduisant un levier dans les trous de la bague centrale. La tête est constituée de deux coins qui coulisent les uns sur les autres à la manière de ceux des effondreurs de piles.

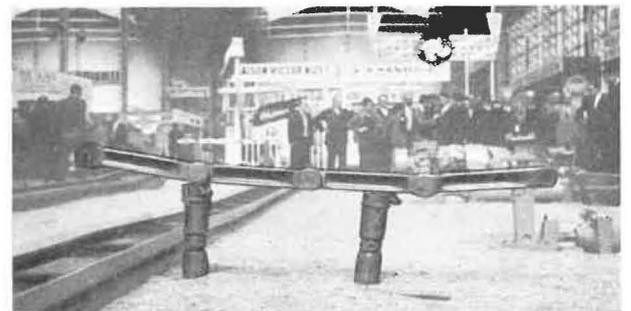


Fig. 5. — Etauçons et bèles métalliques « Reppel » pour couches minces.

Pour le dérobage, un simple coup de pic sur la clavette qui maintient les coins en place, desserre l'étauçon.

4. L'étauçon « Schwarz ».

L'étauçon « Schwarz » en acier est bien connu. L'étauçon exposé, avec fût supérieur en aluminium, a la même courbe de mise en charge que l'étauçon en acier ordinaire, mais il est plus léger.

5. L'étauçon en aluminium « Alco ».

Cet étauçon se compose :
 d'une tête ordinaire carrée montée sur un support sphérique mobile,
 d'un fût intérieur en deux pièces jumelées,
 d'un fût extérieur cylindrique,
 d'une serrure en acier, munie d'une clavette f et d'une pièce de serrage b,
 d'une clavette d'entraînement a.

Fonctionnement.

On met l'étauçon en tension à l'aide d'un tendeur approprié qui s'applique entre les fûts jumelés, puis on cale le coin f. Ce serrage initial crée une force portante de 10 tonnes environ.

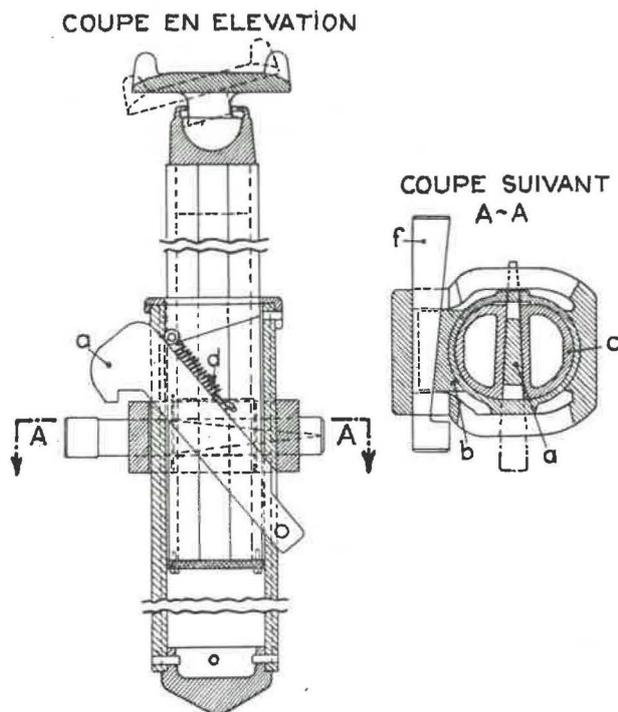


Fig. 6. — Etauçon « Alco » en aluminium, pour couches faiblement inclinées.

Sous l'action de la charge, le fût intérieur entraîne la clavette d'entraînement a qui, par son enfoncement dans le tube intérieur jumelé, accroît le serrage de la serrure. Au cours de cette phase, il se produit un coulisement de 30 mm environ et la force portante monte à 25 ou 30 tonnes.

Quand l'entraînement est achevé, le serrage reste constant et l'étauçon coulisse en conservant toujours la force portante atteinte dans la phase précédente.

Il pèse 23 kg pour une longueur étirée de 1 m 70.

B) Etauçons métalliques pour dressant.

L'exécution du soutènement en dressant requiert environ 50 % du temps total dont dispose un ouvrier abatteur au cours d'un poste de travail. En outre, l'amenée sur place des bois est souvent longue et difficile.

Pour accélérer et faciliter ces travaux, on a préconisé l'emploi du soutènement métallique en dressant. Mais l'étauçon métallique pour couches à fort pendage doit répondre à certaines conditions particulières :

- 1) Il doit être léger, car l'ouvrier, toujours placé dans une position instable, peut difficilement manier de lourdes pièces et la chute d'une pièce lourde de soutènement peut présenter un grand danger; le poids maximum admissible est de 15 à 20 kg;
- 2) La charge portante de l'étauçon peut être réduite. En général, on peut se contenter de 10 à 15 tonnes car, dans les couches à fort pendage, une partie du poids des roches est supportée par les terrains eux-mêmes;
- 3) L'étauçon doit pouvoir être posé et récupéré facilement. La mise en charge initiale doit être grande et si possible contrôlable;
- 4) La courbe de la résistance en fonction du coulisement ne doit pas présenter de conditions particulières comme pour l'étauçon de plateau.

Les étauçons métalliques pour dressant sont toujours construits en aluminium.

1. L'étauçon « Schwarz » en aluminium pèse 12 à 13 kg pour une longueur de 1 m 10. Il se compose d'un fût intérieur, d'un fût extérieur et d'une clef de serrage. Le réglage initial se fait par extension du fût intérieur. Le réglage final et le serrage au terrain se font très aisément grâce à un vérin disposé près de la base de l'étauçon. La figure 7 montre l'étauçon retourné. La base en forme de calotte sphérique et le vérin avec l'écrou étoilé sont bien visibles.

Cette forme du pied permet un meilleur ancrage de l'étauçon dans une potelle du mur. Le dérobage de l'étauçon s'obtient en décalant la clef de serrage.

2. L'étauçon « Alco » en aluminium pour dressant.

Il se compose d'une tête en forme de gorge emboîtant la bête en bois, d'un fût intérieur en deux pièces jumelées, d'un fût extérieur cylindrique garni à la partie supérieure de deux frettes en acier, d'une clavette à serrage latéral, passant entre les deux fûts intérieurs jumelés.

Un logement est prévu dans le fût extérieur, entre les deux frettes, pour le passage de la clavette.

Quand la clavette est enfoncée, le serrage est obtenu :

- a) par frottement des faces cylindriques extérieures du fût intérieur sur les faces en contact du fût extérieur;

- b) par frottement des faces intérieures du fût intérieur jumelé sur les faces latérales de la clavette.

La clavette ainsi placée ne subit aucun entraînement au cours du coulissement du fût intérieur.

La force portante nominale de l'étauçon est de 10 à 12 tonnes. Le serrage au terrain se fait à

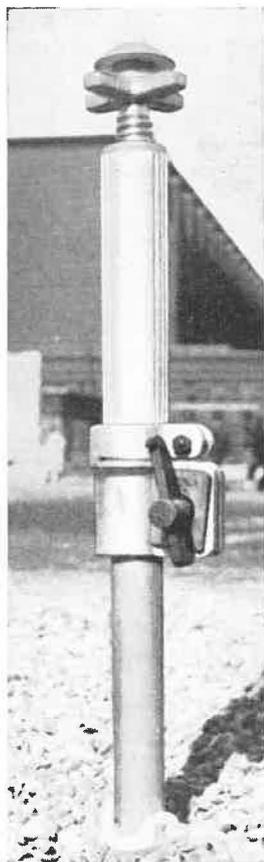


Fig. 7.
Etauçon « Schwarz »
en aluminium pour dressant.

l'aide d'un tendeur léger qui se place entre les deux pièces jumelées du fût intérieur.

La tête de l'étauçon « Alco » est pourvue de deux chaînes, ce qui permet d'attacher tous les étauçons de la taille les uns aux autres. Au moment du foudroyage, l'étauçon déclaveté reste suspendu aux autres et l'ouvrier n'a aucune précaution à prendre pour éviter la chute de la pièce.

II. — Bêles métalliques articulées.

Parmi les modèles de bêles présentés, on remarque :

- la bêle Schloms en aluminium,
- la bêle avec plateau articulé système Schubert (tout aluminium),
- les bêles « Bouledogue » en acier et en aluminium,
- la bêle Reppel de 50 centimètres de longueur pour couches de faible ouverture.

A l'exception de la petite bêle Reppel, les autres systèmes ont déjà été décrits en détail dans les bulletins techniques de l'Inchar (1).

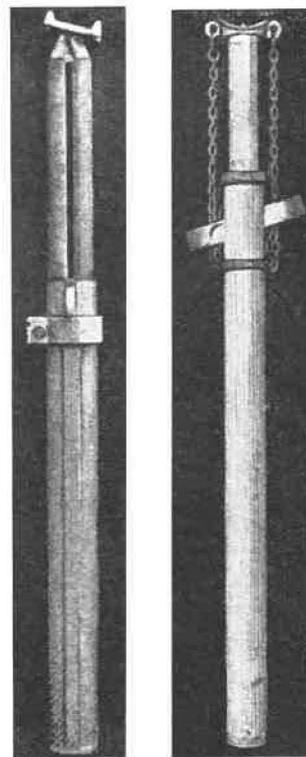


Fig. 8. — Etauçons en aluminium « Alco ».
A droite : pour dressants; à gauche : pour plateaux
et couches fortement inclinées.

Toutefois certaines modifications et améliorations ont été apportées à ces différents modèles depuis l'année dernière.

1. La bêle Schloms en duralumin est symétrique. Elle existe en quatre dimensions dont les longueurs et les poids sont repris dans le tableau ci-dessous.

Longueur (mm)	Poids (sans axe ni clavette) (kg)	Poids (avec axe et clavette) (kg)
900	14,5	18,7
1.000	16,6	21
1.120	18,1	22,5
1.250	19,6	24

Ce tableau fait ressortir la grande légèreté de la bêle. L'axe d'assemblage et la clavette de calage sont en acier.

Pour éviter toute fausse manœuvre, l'axe d'assemblage est fixé à une extrémité et la clavette à l'autre. Le talon de la bêle (à l'extrémité mâle) est muni d'un renforcement amovible en acier. C'est contre ce talon que la clavette de calage s'appuie pour

(1) Voir Bulletins techniques n^{os} 11 et 12 « Abatage et chargement mécaniques - Les bêles métalliques articulées ».

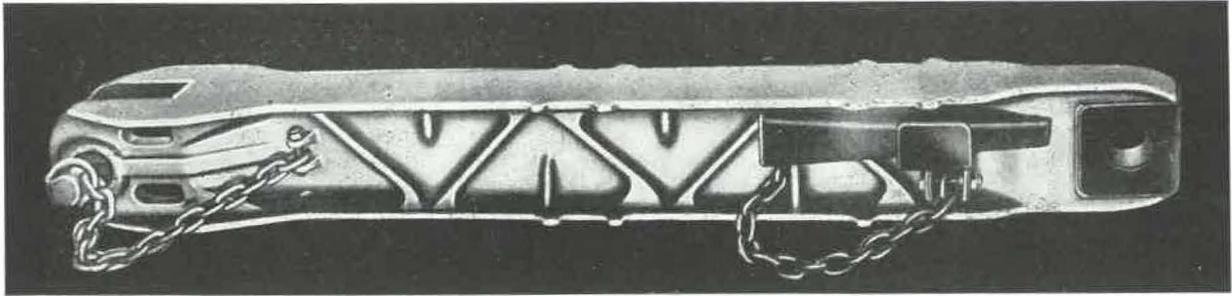


Fig. 9. — La bèle « Schloms » en aluminium.

assurer la rigidité de l'assemblage. En cas de déformation, seul le remplacement d'une pièce peu coûteuse est à prévoir.

La pénétration plus ou moins profonde de la clavette dans son logement inférieur donne des déplacements angulaires importants ($+ 20^\circ$ et $- 12^\circ$), ce qui permet de suivre les ondulations du toit.

L'introduction de la clavette dans le logement supérieur, inverse le sens de rigidité de l'assemblage et permet, si certaines circonstances l'exigent, le soutènement du toit au moyen de 2 ou 3 bèles assemblées, supportées seulement par un étançon à chaque extrémité de l'ensemble.

On a également prévu une pochette latérale pour y glisser la clavette quand on rétablit l'articulation de l'assemblage, après la pose de l'étançon.

2. Les bèles et plateaux articulés Schubert.

Pour permettre l'emploi des étançons à tête ordinaire carrée, le constructeur a prévu une rotule qui

s'intercale entre la tête de l'étançon et le plateau (fig. 10 dans le médaillon). Les bèles et les plateaux sont en métal léger. Les bèles pèsent respectivement 6 à 9 kg suivant la longueur et le plateau, 10 kg seulement.

Le plateau en métal léger n'a plus que 12 cm de hauteur, ce qui rend possible l'emploi du système dans des couches plus minces. Les deux clavettes de calage sont fixées au plateau.

3. La bèle « Bouledogue » en aluminium a 90 centimètres de longueur et pèse 18 kg sans axe ni clavette.

4. La bèle « Reppel » pour couches minces (voir fig. 5).

Cette bèle en acier n'a que 50 centimètres de longueur et pèse 8 kg. Elle se termine à chaque extrémité par un disque finement rainuré. Un des disques est muni d'un trou central tandis que l'autre porte un axe. Les deux disques s'appliquent

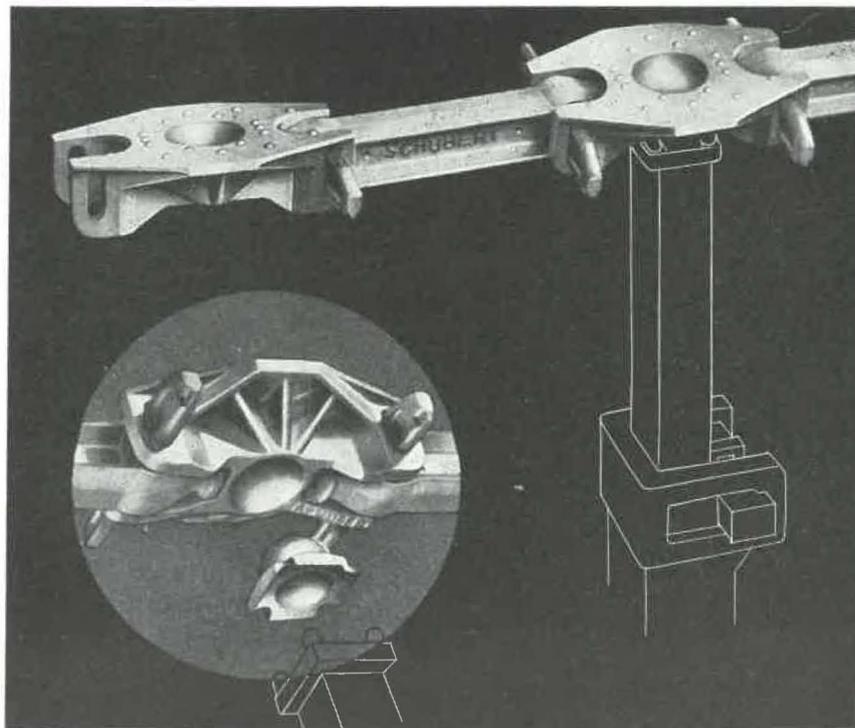


Fig. 10. — Bèles et plateaux en métal léger système « Schubert ».

exactement l'un contre l'autre et peuvent occuper toutes les positions, ce qui permet de grands déplacements angulaires dans le plan vertical.

Chaque bèle porte en outre une clavette latérale qu'on introduit dans une rainure de l'axe, au moment du calage. La clavette et l'axe sont fixés à une même extrémité de la bèle.

Quel que soit l'angle donné à la bèle, le calage est toujours possible car la position relative de la clavette et de la rainure dans l'axe ne change pas.

Cette bèle convient particulièrement bien aux exploitations avec rabot, travaillant par courtes passes. La facilité de placement et la légèreté permettent la pose du soutènement par un seul homme même en couche mince.

Elle se récupère très facilement au foudroyage.

Accessoires pour l'enlèvement des bêles et des étançons.

Quand le soutènement des chantiers est entièrement métallique et que la récupération du matériel ne se fait pas à l'aide de treuil, chaque équipe individuelle de foudroyeurs doit disposer d'un sylvestre ou d'un racagnac pour retirer les pièces partiellement ensevelies sous des pierres éboulées, quand la chute du toit est rapide.

Ces accessoires évitent des accidents, diminuent les pertes de fer et font gagner du temps.

1. La firme Brand expose un petit treuil de déboisage portatif avec surmultiplicateur donnant une puissance de 2,5 t au crochet (fig. 11). On utilise un câble au lieu d'une chaîne. Le câble s'enroule sur un tambour qui peut être débrayé et entraîné à la main pour le bobinage rapide. Le mouvement lent

est obtenu à l'aide d'un levier et d'une roue à rochet.

2. L'étançon de foudroyage.

Très souvent avant de récupérer un fer, les foudroyeurs sont obligés d'assurer le toit au moyen d'un étançon auxiliaire provisoire.

L'étançon léger Brand, très maniable, facilement serrable au toit, peut servir d'étançon provisoire auxiliaire. Chaque équipe de foudroyeurs dispose alors d'un étançon de ce genre dans la section de taille où elle travaille.

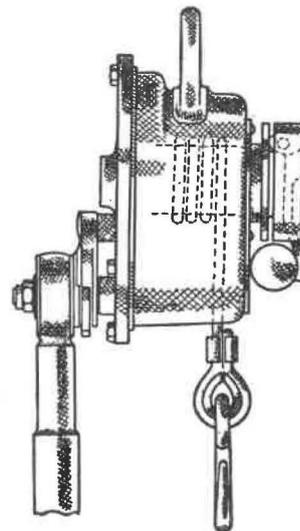


Fig. 11. — Treuil de déboisage « Brand ».

CHAPITRE II.

CONVOYEURS DE TAILLE.

La question de l'abatage et du chargement mécaniques est, dans la majorité des cas, subordonnée à celle d'un moyen de transport adéquat. Dans les longues tailles en plateure, il faut un engin de transport pratique, robuste, de faible hauteur, à marche continue et capable d'évacuer de grands débits instantanés.

Les deux systèmes de convoyeurs qui paraissent actuellement répondre le mieux à ces exigences sont le convoyeur à raclettes blindé et le convoyeur à courroie à brin inférieur porteur.

A) Convoyeurs à raclettes blindés.

Les firmes Westfalia, Beien et Eickhoff présentent différents modèles de convoyeur blindé.

L'étude détaillée d'un de ces convoyeurs a fait l'objet de trois bulletins techniques de l'Inichar (1); il semble inutile d'y revenir.

(1) Voir Bulletins techniques n^{os} 8, 9 et 10, « Abatage et chargement mécaniques - Le convoyeur à raclettes blindé ».

Rappelons simplement que la faible hauteur du bâti du convoyeur et la rigidité de sa construction permettent de l'utiliser comme rail pour les haiveuses ou comme guide pour les rabots.

La souplesse de l'accouplement des éléments constitutifs permet de franchir sans difficulté des changements de pente et de direction. Le convoyeur se ripe mécaniquement.

1. Westfalia présente une gamme de trois profils de convoyeur.

Le type de 620 mm de largeur pour les tailles à forte production et à très grands débits horaires (250 t/heure);

Le type de 515 mm de largeur pour les débits moyens;

Le type de 425 mm de largeur et de 16 cm de hauteur pour couches de faible ouverture et débits de 300 tonnes/poste maximum.

Cette installation peut être équipée d'une commande principale avec un ou deux moteurs de 8 CV, à laquelle on peut ajouter une commande

auxiliaire pourvue également d'un ou de deux moteurs de 8 CV.

L'installation est capable de desservir un front de taille de 125 mètres de longueur maximum. Les diamètres des maillons des chaînes à raclettes sont respectivement de 18 mm, 16 mm et 13 mm suivant le type de convoyeur adopté.

2. Le convoyeur « Universel » Beien.

Ce convoyeur présente certaines caractéristiques nouvelles. Il existe en deux modèles, l'un de 700 mm de largeur et l'autre de 620 mm.

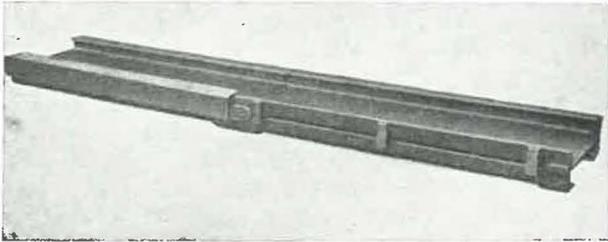


Fig. 12. — Convoyeur blindé « Beien », profil des couloirs et cornières supérieures amovibles.

Les cornières supérieures du bâti qui servent de guides à la chaîne à raclettes sont amovibles. En cas d'usure, il est aisé de remplacer ces pièces sans être obligé de changer un élément complet de couloir.



Fig. 13. — Convoyeur blindé « Beien » ; maillon d'assemblage des couloirs.

L'articulation des couloirs se fait au moyen de maillons de raccordement comme on le voit sur les figures 12 et 13.

Des butées placées aux extrémités des couloirs les empêchent de chevaucher. Le maillon enserre les faces extérieures arrondies de ces butées, limitant ainsi l'écartement des bacs à la tolérance admise pour réaliser les angles prévus.

Des haussettes s'emboîtent facilement dans des logements prévus à cet effet dans les cornières guides (fig. 14). Elles se placent et s'enlèvent instantanément; leur mode de fixation n'utilise pas de boulons et la largeur du profil du convoyeur n'en est pas accrue. On peut utiliser le même modèle de haussette, quel que soit l'engin d'abatage employé

(haveuse ou rabot) ou le mode de ripage adopté (cylindres pousseurs ou traîneau de ripage) ce qui n'est pas le cas dans les autres systèmes.

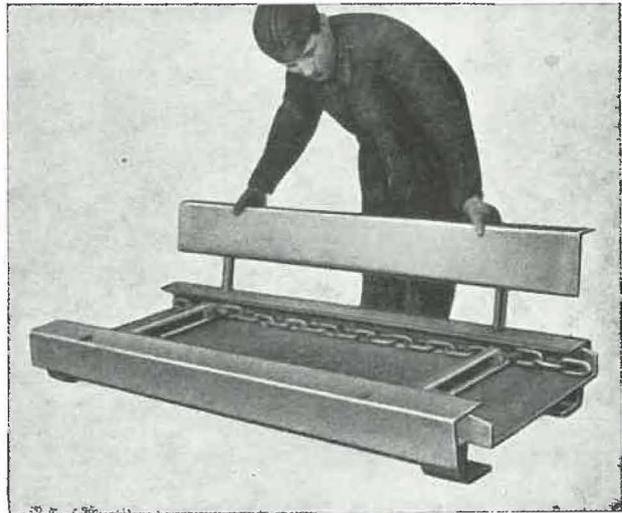


Fig. 14. — Convoyeur blindé « Beien » ; pose d'une haussette.

3. Le convoyeur cuirassé Eickhoff.

Alors que les deux autres firmes utilisent des chaînes identiques (les chaînes et les raclettes sont standardisées), Eickhoff emploie une triple chaîne Galle centrale. Ici, ce sont les raclettes qui guident la chaîne et qui sont emprisonnées dans les cornières latérales. Le fond des couloirs au contact du mur est complètement blindé.

Accessoire pour convoyeurs.

Le cylindre pousseur Beien en duralumin avec béquille de calage télescopique (fig. 15).

Ce cylindre très léger est d'un maniement simple. Il est normalement posé avec la tige de piston vers le convoyeur et le fond du cylindre vers le remblai.

La béquille de calage, de longueur réglable, permet de l'utiliser dans des tailles d'ouverture variable.

En admettant l'air comprimé à l'arrière du piston, la griffe d'acier de la béquille s'arc-boute contre le toit et le piston refoule le convoyeur en avant avec un effort de 1.300 kg (à 4 atm). En manœuvrant un levier de distribution, on peut admettre l'air comprimé dans la chambre antérieure du cylindre qui avance alors avec un effort de 1.200 kg sous 4 atm. La béquille se dégage automatiquement tout en étant entraînée par un ressort puissant, fixé au couvercle avant du cylindre.

En plaçant le levier d'admission dans la position médiane, toutes les lumières sont obturées. On bloque ainsi dans leur position respective le piston, le convoyeur et la béquille.

Il existe deux types de cylindre pesant respectivement 34,5 et 38,5 kg sans la béquille télescopique. Ils ne diffèrent que par la longueur de la course qui est de 0,30 m et de 0,65 m. Un flexible d'alimentation de 3/4" (15 mm) est suffisant.

Dans les couches de plus de 1 m 20 d'ouverture, il est bon de faire usage d'une tôle de protection pour garantir le corps du cylindre en duralumin contre la chute d'objets pondéreux (étançons, bèles métalliques ou pierres, etc.).

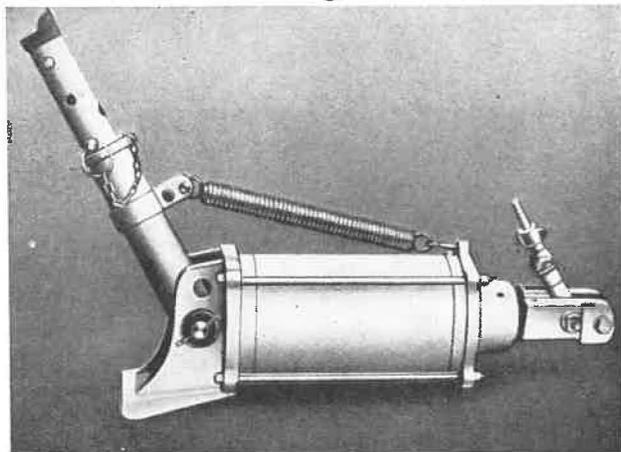


Fig. 15. — Cylindre pousseur «Beien» en duralumin avec béquille de calage télescopique.

B) Convoyeur à courroie avec brin inférieur porteur.

Ce système de convoyeur est né de l'application du chargement mécanique en taille, qui exige l'abaissement maximum du brin porteur. Mais vu la

simplicité du matériel et la facilité de changer journalièrement ces installations avec un personnel très réduit, l'emploi du convoyeur à brin inférieur porteur s'est développé dans les couches de toute ouverture, même dans des tailles non mécanisées. Les stations motrices utilisées avec ce genre de convoyeur sont cependant en général un peu compliquées.

La firme Eickhoff a donné une solution élégante en posant la tête motrice debout, dans la galerie à côté du convoyeur de voie.

La figure 16 montre la courroie à brin inférieur porteur débitant sur le convoyeur de voie. Par une série de poulies de renvoi, la courroie passe sous le transporteur et arrive dans la tête motrice posée verticalement. A sa sortie, le brin retour rentre aisément en taille au niveau du toit.

Le moteur et la boîte d'engrenages peuvent se placer indifféremment vers l'avant ou vers l'arrière.

Ainsi posée dans la voie, la tête motrice est peu encombrante et le ripage journalier est effectué simplement, sans difficulté de soutènement, par un personnel réduit. Pour faciliter encore cette opération, le bâti de la tête motrice est monté sur patins.

Les tambours moteurs de ces machines peuvent être enlevés latéralement sans démontage des flasques, ce qui facilite le remplacement du tambour.

C) Le convoyeur à raclettes léger Cowlshaw.

Ce convoyeur a déjà été décrit dans les « Annales des Mines de Belgique » (1).

(1) Voir 6^me livraison de novembre 1949, page 698 « L'Exposition de matériel minier de Londres ».

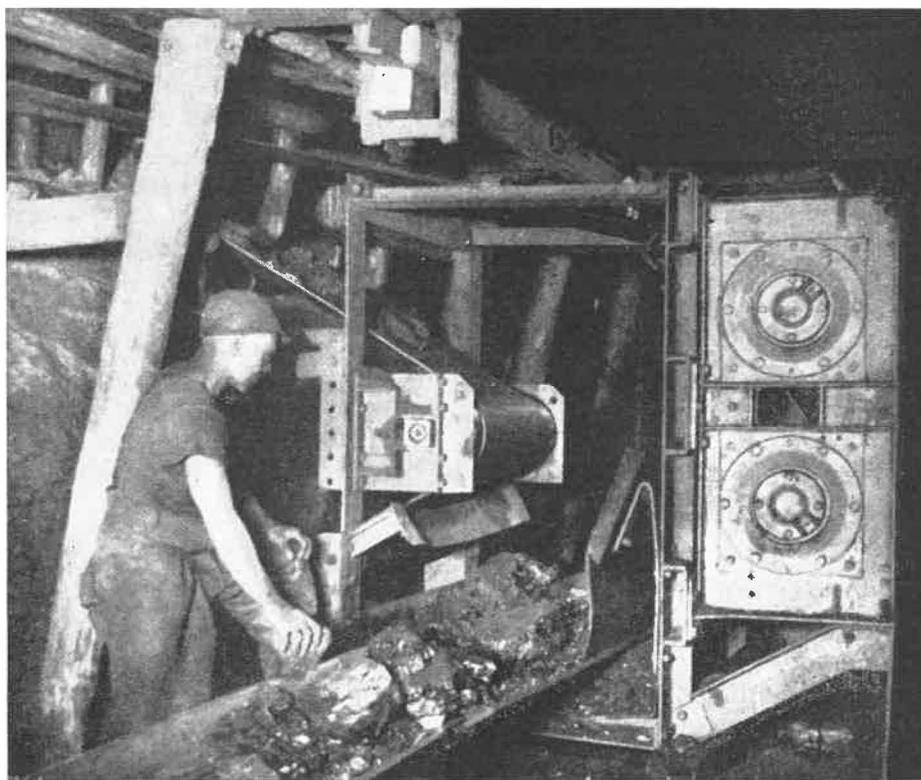


Fig. 16. — Tête motrice Eickhoff pour convoyeur à courroie à brin inférieur porteur. La tête est posée debout dans la voie de pied.

La modification apportée aux assemblages des bacs inférieurs entre eux et des bacs supérieurs et inférieurs rend les montages et les démontages extrêmement rapides. La liaison est plus flexible que l'ancienne et permet le ripage et l'avancement en une seule pièce.

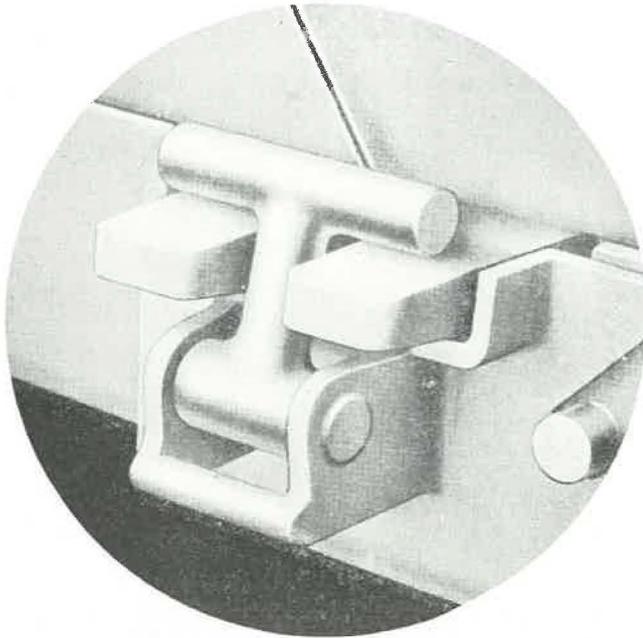


Fig. 17. — Vue de l'assemblage des bacs supérieurs et inférieurs d'un convoyeur à raclettes « Cowlshaw ».

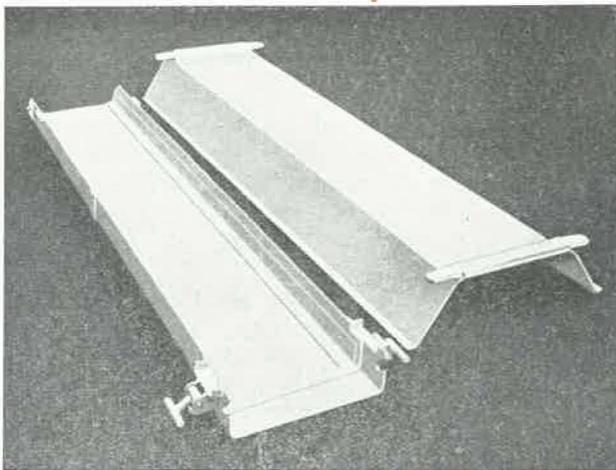


Fig. 17bis. — Bacs supérieur et inférieur d'un convoyeur à raclettes « Cowlshaw ».

D) Les transporteurs freineurs à disques.

Ces transporteurs sont principalement utilisés dans les longues tailles à fort pendage (entre 18° et 45°). Le diamètre des disques freineurs varie de 150 à 250 mm et le profil des couloirs peut être semi-cylindrique (Westfalia) ou à cornière (Beien et Westfalia). Le brin retour de la chaîne passe dans un tube fermé qui fait corps avec le couloir.

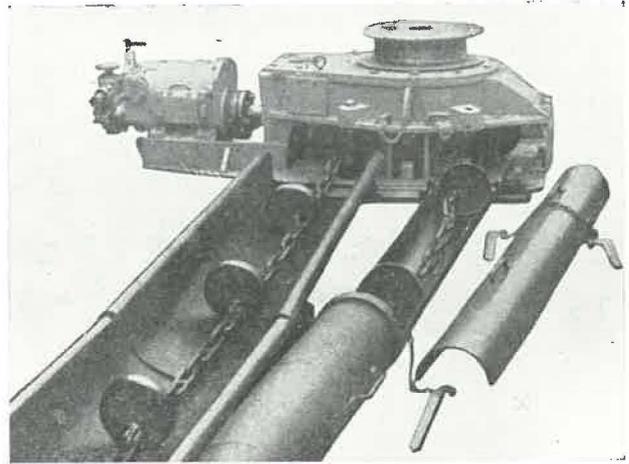


Fig. 18. — Tête motrice d'un transporteur freineur à disques « Westfalia », avec couloir semi-cylindrique.

Le profil à cornière est surtout utilisé dans les tailles à front oblique pour que le charbon abattu au marteau-piqueur glisse sans pelletage dans le transporteur freineur.

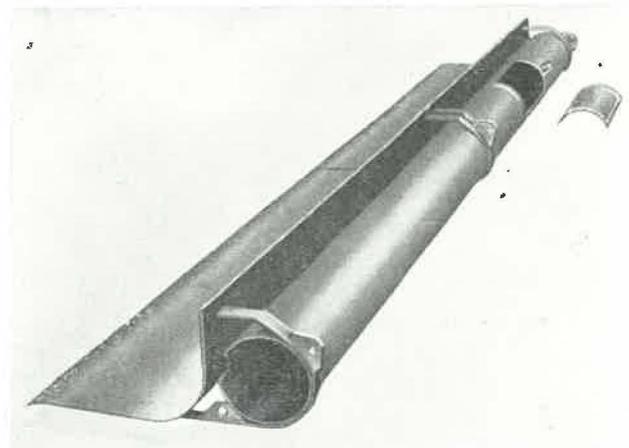


Fig. 19. — Couloir à cornière d'un transporteur freineur à disques « Westfalia ».

Les transporteurs à disques contribuent à l'assainissement de l'atmosphère en réduisant le dégagement de poussières et augmentent la sécurité en supprimant les descentes accélérées de charbon et de matériaux divers.

Le transport des bois dans la taille est plus facile et moins dangereux.

E) Les convoyeurs auxiliaires.

« Le transporteur court Colinet » est commandé par un moteur de 8 CV disposé, ainsi que le réducteur, à l'intérieur du tambour qui sert également de poulie de renvoi.

Ce transporteur léger, peu encombrant (28 cm de hauteur), peut être avantageusement utilisé comme engin d'évacuation dans des basses-tailles de 5 à 10 mètres de longueur par exemple, ou pour

desservir les abatteurs occupés, en avant du front de taille, au creusement des niches pour le garage des nouveaux engins d'abatage (haveuses, Meco-Moore par exemple). Ces ouvriers travaillent habituellement entre 2 m 50 et 4 mètres du convoyeur principal.

relèvements, entre deux installations de couloirs oscillants par exemple. Grâce au renversement de marche, il peut servir à la mise en place du remblai dans les basses tailles ou au pied de taille. En disposant un moteur identique à l'autre extrémité, on peut doubler la longueur d'action.

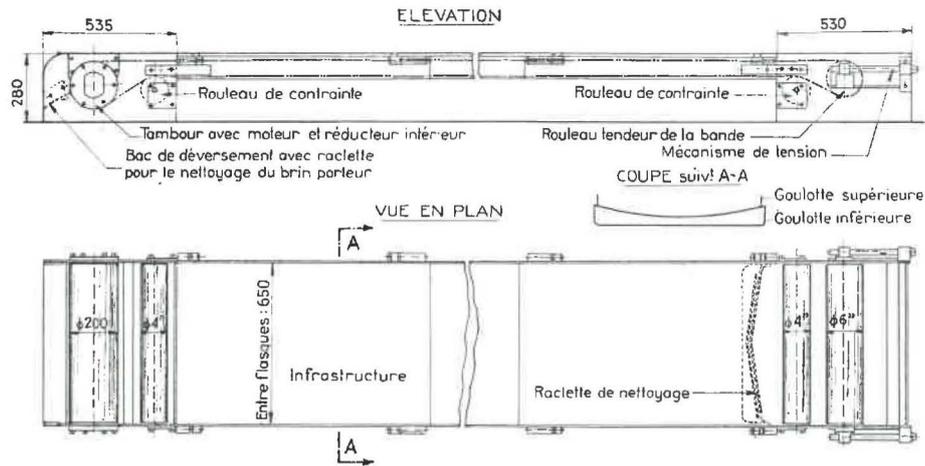


Fig. 20. — Convoyeur léger « Colinet ».

Dans les tailles à faible production, il peut remplacer une chaîne à raclettes pour franchir de petits

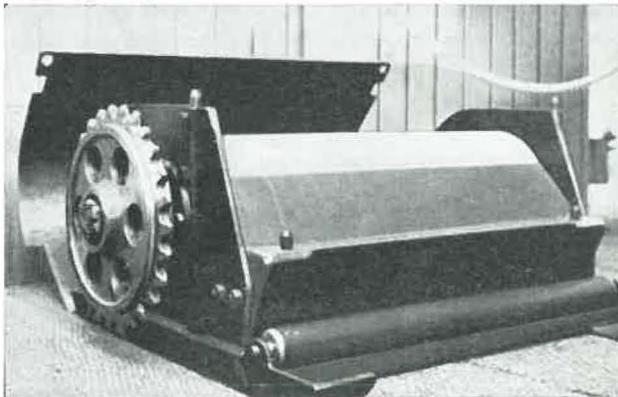


Fig. 21. — Poulie retour motrice d'un convoyeur à courroie « Colinet ».

La station de renvoi motrice (fig. 21).

La firme Colinet présente une station de renvoi motrice à débrayage automatique. L'axe de la poulie porte une roue dentée entraînée au moyen d'une chaîne par un moteur de convoyeur à raclettes par exemple.

Normalement, la poulie fonctionne en roue libre. En cas de surcharge momentanée à la mise en route (après un arrêt du convoyeur par exemple), la courroie patine dans la tête motrice, surtout lorsqu'il s'agit d'un convoyeur à brin inférieur porteur. Dès que la vitesse de la bande diminue de ce fait, le moteur qui actionne la poulie retour se met en marche et tend le brin de retour, ce qui a pour effet d'augmenter l'adhérence dans la tête motrice. En marche arrière la poulie ne fonctionne pas en roue libre. Pour la faire tourner en arrière, il faut inverser le sens de marche du moteur auxiliaire.

CHAPITRE III.

ENGINS D'ABATAGE ET DE CHARGEMENT MECANIQUES.

C'est après la mise au point du soutènement métallique articulé et des convoyeurs à raclettes blindés que les engins d'abatage et de chargement mécaniques ont pris un grand essor dans la Ruhr.

Beaucoup de haveuses et d'abatteuses chargeuses circulent actuellement sur le bâti du convoyeur tandis que certains rabots l'utilisent comme guide et comme point d'appui de l'outil mordant dans la veine.

A) Mécanisation de l'abatage en plateau.

1. La haveuse Eickhoff à double bras de havage et champignon a déjà fait l'objet d'une description détaillée dans un bulletin technique de l'Inichar (1).

(1) Voir Bulletin technique n° 15 « Abatage et chargement mécaniques - La haveuse Eickhoff à double bras de havage et champignon ».

C'est une haveuse qui débite la veine par deux saignées horizontales et une saignée verticale faite par une petite barre armée de pics.

Après le premier passage de la machine, l'abatage est achevé jusqu'à 25 cm du mur et le charbon s'écroule en talus à 45°. Le convoyeur évacue déjà à peu près 50 % de la production lors de la translation montante. En faisant redescendre la machine et en inversant le sens de rotation des chaînes, la haveuse fonctionne alors comme chargeuse et charge 35 % de la production; il reste 15 % à charger manuellement.

Cette machine, d'un maniement aussi simple qu'une haveuse ordinaire, assure l'abatage et le chargement mécaniques de 85 % de la production du chantier.

2. *La haveuse sur châssis incliné et à bras inférieur infléchi.* Cette haveuse a été construite par la firme Eickhoff pour attaquer la planche de charbon qui reste collée au mur après le passage d'une haveuse ordinaire. Ces haveuses peuvent être suivies d'une charrue de chargement, le havage au mur facilitant ce travail.

3. *La haveuse Eickhoff pour couches minces,* avec moteur de 28 CV. La machine n'est que de 28 cm de hauteur, 56 cm de largeur et 2 m de longueur. La profondeur de la saignée peut atteindre 1 m 65. La largeur du bras de havage a été réduite à 20 cm et la machine ne pèse que 1.000 kg.

Toutes ces dimensions ont été spécialement étudiées pour faciliter le havage en couches minces et pour suivre plus facilement les irrégularités et les ondulations du mur.

4. *Le rabot rapide ou « Schnell Hobel » Westfalia.*

La construction des rabots en général a beaucoup évolué au cours des dernières années, mais ce procédé d'abatage n'a encore pris que très peu d'extension dans la Ruhr. On compte au total 20 à 25 installations en service.

Cependant, certains modèles récents tels que le rabot à gradins « Radbod », sur convoyeur blindé, le rabot scraper et tout dernièrement le rabot rapide Westfalia ont donné des résultats très encourageants et on peut dire que le procédé est sorti de la phase d'essais.

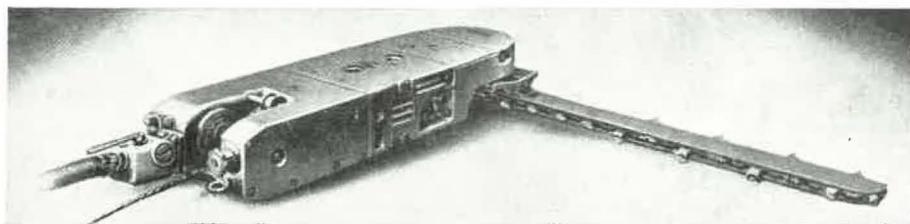


Fig. 22. — Haveuse « Eickhoff » pour couches minces.

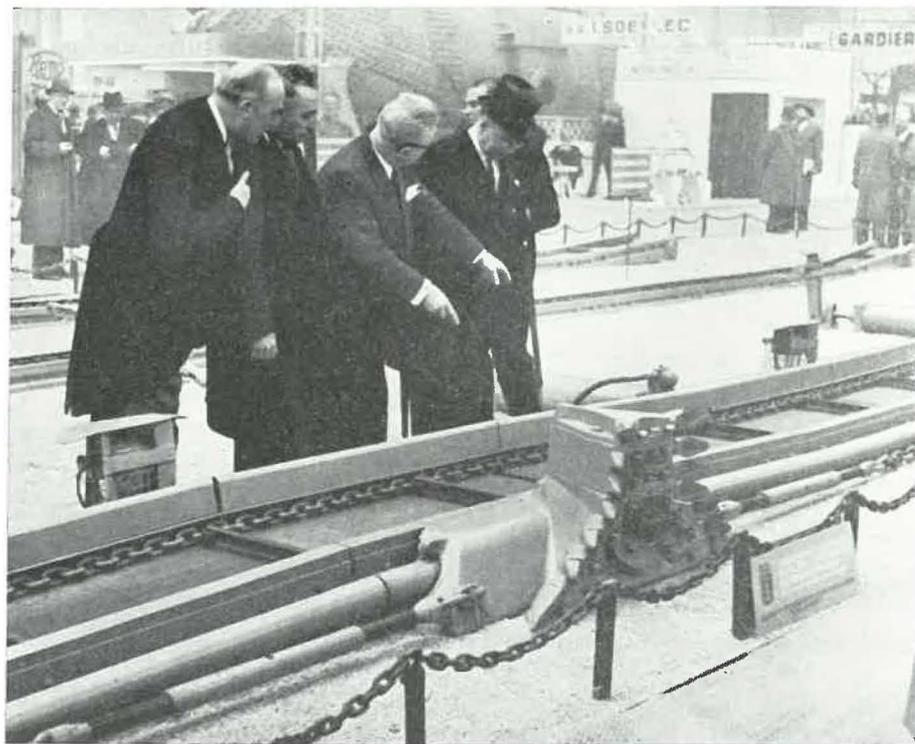


Fig. 23. — Rabot rapide « Schnell Hobel » et convoyeur blindé « Westfalia ».

Les nouveaux engins sont pratiques et leur emploi est certainement appelé à se développer rapidement. Dans ces installations nouvelles, ce n'est pas uniquement le rabot qu'il faut considérer, car c'est l'harmonie de l'ensemble qui en fait le succès ou l'échec.

Le « Schnell Hobel » ou rabot rapide Westfalia est conçu pour fonctionner avec le convoyeur à raclettes blindé. Le rabot ne pèse que 450 kg; il est donc totalement différent des rabots de 4 à 5 tonnes qu'on rencontre habituellement.

Le mécanisme de traction est combiné avec le mécanisme de marche du convoyeur. La chaîne de traction de 18 mm de diamètre est attaquée par les moteurs mêmes du convoyeur qui fournissent au rabot le supplément de puissance qui n'est pas utilisé par le convoyeur. Ce dispositif supprime les engins de traction propres du rabot ordinaire, tels que les treuils à poulies paraboliques et les treuils d'enroulement du câble ou des chaînes. Les poulies motrices de la chaîne de traction sont fixées aux parois latérales des têtes motrices du convoyeur. Le brin de retour de la chaîne passe dans une gouttière constituée de tubes, boulonnés à la paroi latérale du bâti des couloirs (fig. 23). Ces tubes servent de guides au rabot.

La partie mobile ou le rabot proprement dit comprend :

- a) une rampe de chargement symétrique de forme triangulaire qui sert en même temps de support à la pièce porte-couteaux. Cette rampe est munie d'une gorge cylindrique qui enserme les tubes guides le long desquels elle coulisse;
- b) à la base, la rampe de chargement est munie de deux tôles plates biseautées qui passent sous le convoyeur et qui ont pour effet de maintenir l'équipage mobile en contact avec le mur et d'empêcher le rabot, malgré son faible poids, de monter vers le toit (fig. 24);
- c) la pièce porte-couteaux est légèrement mobile sur son support. Elle est symétrique et porte de chaque côté cinq couteaux ou pics dont les pointes ne sont pas disposées dans un plan vertical, mais suivant une parabole (cette disposi-

tion est bien visible sur la photographie figure 23).

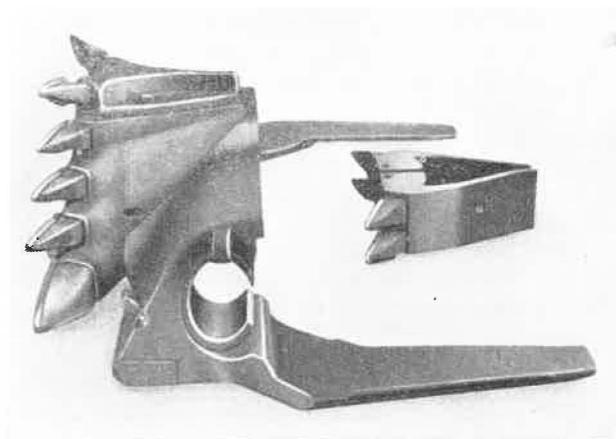


Fig. 24. — Rabot rapide « Westfalia ».

A droite, une pièce intermédiaire pour hausser le rabot rapide.

Le rabot a une hauteur normale de 400 mm, mais il est possible de l'augmenter à volonté en ajoutant des pièces intermédiaires;

- d) le rabot est fixé à la chaîne de traction par deux tiges d'attelage qui permettent de régler la tension de la chaîne.

Le convoyeur fonctionne régulièrement dans le même sens, tandis que le rabot est animé d'un mouvement de va-et-vient. L'abatage a lieu dans les deux sens de translation. Le rabot ne se déplace que quand le convoyeur est en marche, mais le convoyeur peut se mouvoir seul.

À chaque translation le rabot peut enlever des copeaux de 5, 10 ou 15 cm d'épaisseur suivant la dureté du charbon; sa vitesse est de 40 cm/sec environ.

Les têtes motrices du convoyeur sont munies d'un dispositif de ripage automatique. On peut, en actionnant un levier, faire tourner une poulie qui enroule la chaîne d'ancrage de la machine et ripe, d'une façon progressive, l'installation motrice à chaque voyage du rabot.

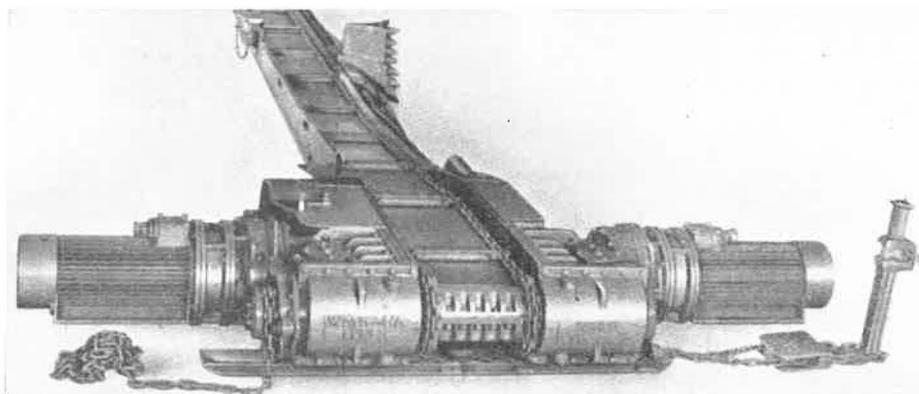


Fig. 25. — Tête motrice du convoyeur blindé « Westfalia » avec dispositif de ripage automatique.

Le ripage du convoyeur a lieu au moyen de cylindres pousseurs à air comprimé. L'air comprimé est admis en permanence dans les cylindres pendant le rabotage, ce qui a pour effet de pousser constamment le rabot contre le massif.

Le front de taille est éclairé par des lampes électriques qui servent en même temps à la transmission des signaux au machiniste. Dans des installations de ce genre, une signalisation sûre et rapide joue un très grand rôle dans la régularité de marche du chantier.

Le convoyeur est prévu pour un débit de 250 t/h avec quatre moteurs de 40 kW chacun. La force de traction maximum sur le rabot est de 20 tonnes.

B) Mécanisation de l'abatage en dressant.

1. Le rabot haveur Eickhoff pour dressants ou tailles à fort pendage.

Le rabot haveur est monté sur patins, il est halé par un câble qui passe sur une poulie à

entre toit et mur. A l'extrémité du bras, une petite barre horizontale armée de pics fragmente le massif.

La tôle de base de la machine glisse sur le mur. Elle est munie à l'avant d'un couteau oblique qui décolle la veine du mur.

Le charbon abattu glisse sur la tôle de fond et est ramené dans la havée précédente, grâce à la disposition oblique donnée au bâti.

Le découpage du sillon du toit est achevé par un couteau vertical disposé à l'arrière du bras de havage.

La machine prend appui contre la dernière file d'étauçons. La commande du moteur peut être électrique ou à l'air comprimé. Le rabot travaille de bas en haut, par passe de 50 cm de profondeur.

On peut facilement exécuter deux passes en un poste. A cet effet, on laisse redescendre la machine qui glisse aisément sur le mur grâce aux patins de la tôle de base. Pour couper une seconde tranche de 50 cm, on interpose un traîneau spécial entre la haveuse et la file d'étauçons.

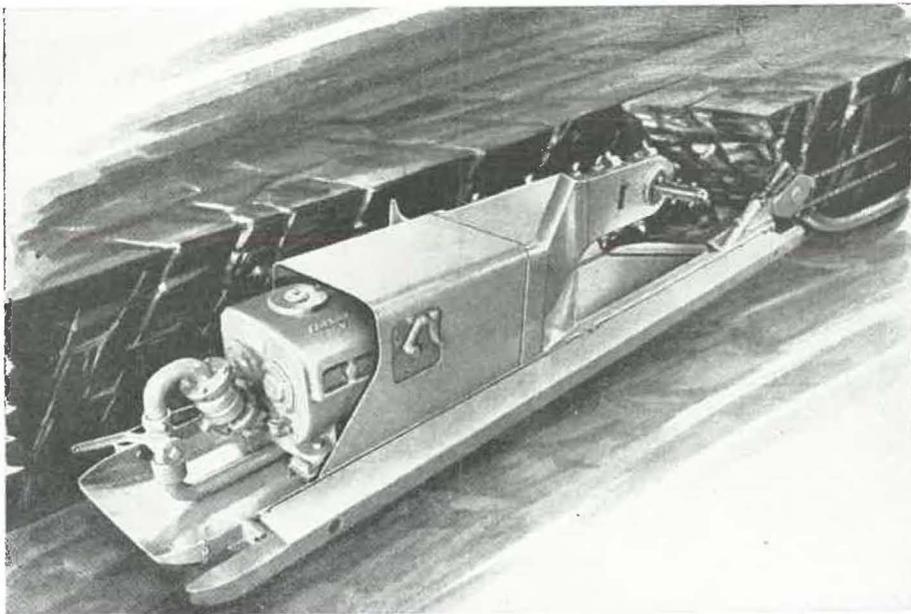


Fig. 26. — Le rabot haveur « Eickhoff » pour dressant.

l'avant du bâti. Le treuil de halage est posé dans la voie de tête de la taille.

Le rabot haveur est pourvu d'un bras de havage disposé verticalement et qui découpe dans la veine une saignée à 50 cm de profondeur, à mi-hauteur

Ce traîneau assure le guidage du rabot haveur en s'appuyant sur les étauçons. Une rampe inclinée prolonge la rampe d'écoulement du rabot haveur pour ramener le charbon vers la trémie disposée au pied de la taille, dans la havée précédente.

CHAPITRE IV. REMBLAYEUSES.

La question du remblayage des tailles a acquis au cours de ces dernières années une importance nouvelle pour les raisons suivantes :

1) En général, la tenue du bas toit dans les tailles

à front dégagé, avec soutènement en porte-à-faux est moins bonne avec foudroyage qu'avec remblayage. Les procédés d'abatage mécanique actuels exigent une bonne tenue du bas toit.

2) Le charbon est en général plus dur dans les tailles foudroyées que dans les tailles remblayées.

3) Les affaissements sont plus grands à la surface du sol quand on pratique le foudroyage.

C'est un grand inconvénient dans les régions habitées et dans celles où des ouvrages d'art tels que les écluses, les ponts, les voies de chemin de fer et les canaux sont à ménager. Pour ne pas exposer en permanence ces ouvrages d'art aux influences des tractions et compressions, provoquées par l'exploitation aux bords du stot de sécurité, on tend actuellement dans la Ruhr à déhouiller ces stots suivant un plan d'exploitation bien établi de façon à abaisser la construction d'une façon régulière.

Dans le cas d'écluses et de canaux, il est bon de limiter l'affaissement au minimum et le remblayage pneumatique est celui qui donne les meilleurs résultats.

4) En dressant, le remblayage régulier et compact est aussi à la base d'une exploitation économique. Le remblayage pneumatique se développe également dans ces exploitations.

5) Dans certains charbonnages, les frais de mise à terril sont à prendre en considération et à comparer à ceux qui seraient occasionnés par un remblayage complet.

Les remblayuses Beien et Brieden sont du type à roue cellulaire conique en acier coulé qui tourne dans une chemise conique. Ce dispositif permet de rattraper l'usure par un simple tour de manivelle et de toujours maintenir une bonne étanchéité. La roue cellulaire (avec six poches de chargement) distribue avec régularité les remblais déversés dans la machine et les écluse dans la chambre de mélange d'où ils sont entraînés par l'air. Les matériaux de remblayage utilisés sont principalement des schistes de lavoir ou des pierres concassées.

Il existe deux types principaux de machines pour le remblayage des tailles :

le type lourd généralement placé à poste fixe, avec un débit de 60 à 80 m³/heure environ,

le type léger qui peut suivre l'avancement de la taille, avec un débit de 30 à 40 m³/heure.

Les machines sont commandées par des moteurs à air comprimé respectivement de 20 CV et de 10 CV.

Les débits d'air nécessaires au soufflage des matériaux sont élevés (100 m³ d'air aspiré par m³ de remblai) et, de ce fait, ce procédé de remblayage consomme une grande quantité d'énergie.

Parmi les accessoires de matériel de remblayage exposés, on peut citer :

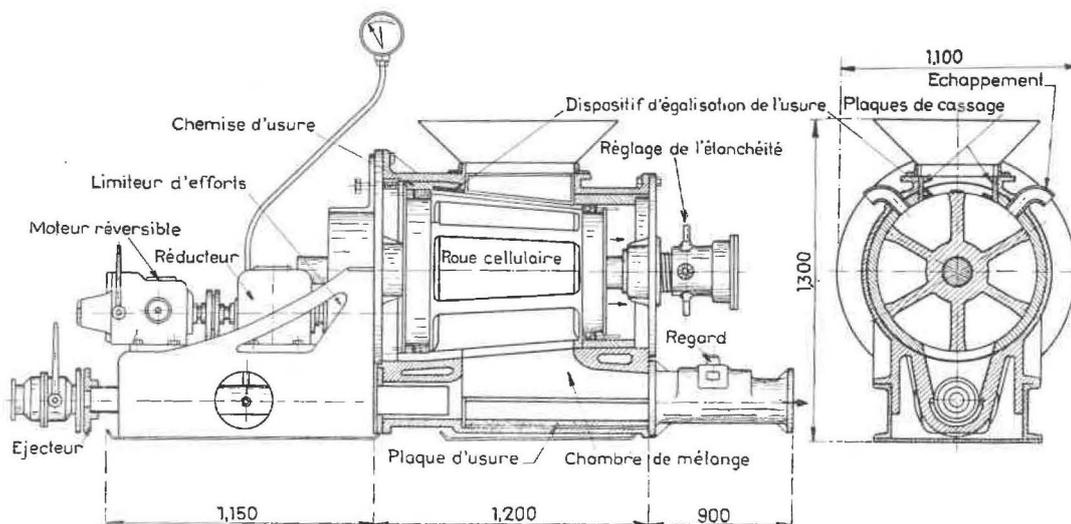


Fig. 27. — Remblayeuse pneumatique « Brieden » du type lourd.

C'est pour ces raisons que les procédés de remblayage mécanique des tailles ont été perfectionnés et que de nouveaux systèmes sont à l'étude.

A) Le remblayage pneumatique.

Au cours des derniers mois, les revues techniques anglaises ont attaché une importance toute spéciale à l'étude des installations de remblayage pneumatique en service sur le continent, montrant ainsi l'intérêt porté à la question par les exploitants britanniques. Parmi ces installations, les remblayuses pneumatiques Beien et Brieden occupent une très large place.

La construction actuelle de ces machines profite d'une longue expérience de vingt années.

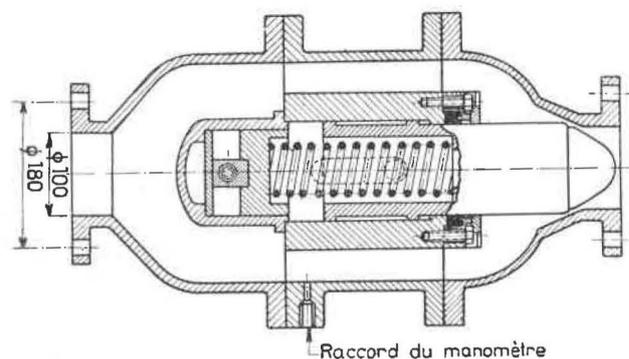


Fig. 27bis. — Régulateur d'air automatique « Brieden » pour remblayeuse pneumatique.

- a) les tuyauteries de taille pourvues d'accouplements rapides du type à étrier, coin de serrage Brieden;
- b) les coudes qui permettent des angles d'ouverture de 90°, 60°, 45° et 30°, avec pièces d'usure amovibles;
- c) des rallonges de sortie renforcées, pour les angles inférieurs à 30°;
- d) le papier résistant à trame métallique pour maintenir le remblai en place;
- e) le régulateur automatique de remblayage « Brieden ».

Cet appareil qui se place entre la machine et la tuyauterie d'air comprimé règle l'admission de l'air en tenant compte de l'alimentation en matériaux de remblayage. Il est surtout utile quand cette alimentation ne peut se faire d'une façon régulière.

Les remblayeuses de 8 m³/heure Beien et Brieden (fig. 28).

Ces petites machines sont utilisées pour la mise en place d'un remplissage de matériaux élastiques entre le terrain et le revêtement des boueux ou des salles de machines de grande section. La roue à cellules des grandes remblayeuses est remplacée par une cuvette oscillante pour allier une capacité suffisante du godet d'alimentation à une faible hauteur d'encombrement de la machine.

B) Le remblayage mécanique.

La remblayeuse fronde système « Rheinpreussen » ou « Kreiselschleuder » peut être montée sur patins ou sur roues. Elle est en général utilisée avec un convoyeur à courroie en taille et, dans ce cas, le raillage est monté sur l'infrastructure du convoyeur (voir fig. 29).

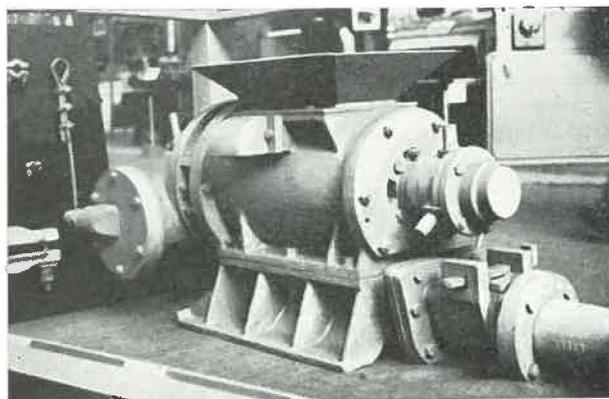


Fig. 28. — Petite remblayeuse « Beien » de 8 m³/heure pour le garnissage des boueux.

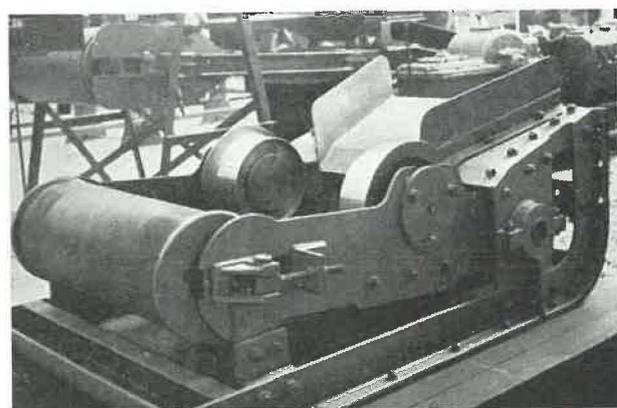


Fig. 30. — Remblayeuse « Rheinpreussen » (Fröhlich et Klüpfel).

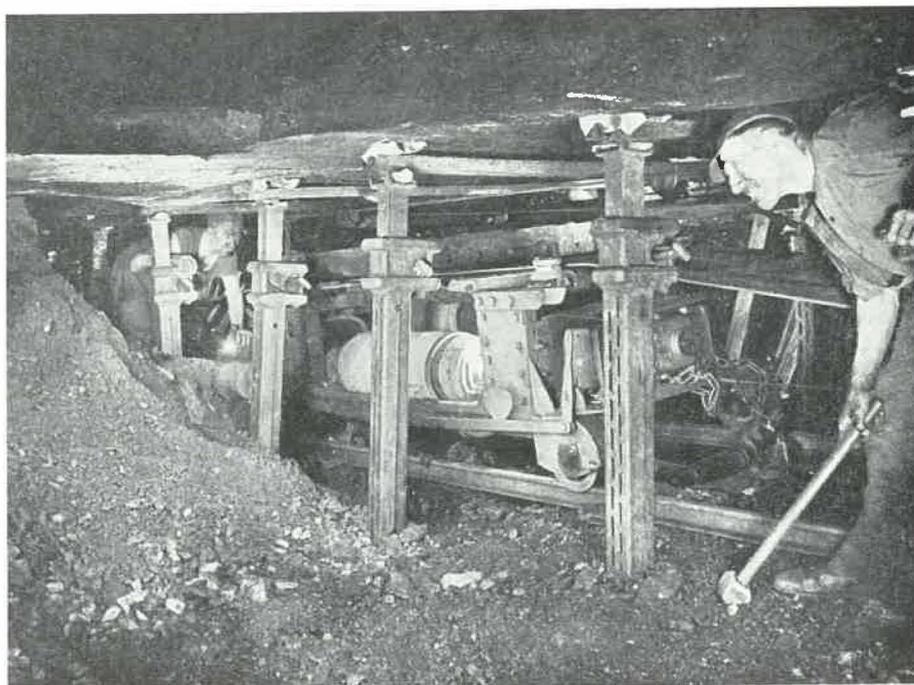


Fig. 29. — Remblayeuse fronde système « Rheinpreussen » en action dans un chantier.

Le brin supérieur de la courroie passe au-dessus de la remblayeuse et un racloir oblique dévie les matériaux de remblai vers la trémie de la machine. Ces matériaux, constitués par des schistes de lavoir ou des pierres concassées (80 mm), tombent sur la courroie de la remblayeuse qui tourne à grande vitesse, 10 m/sec environ. Grâce à une espèce de tremplin, obtenu au moyen des deux rouleaux qui enfoncent le brin supérieur, avant son passage sur

la poulie de renvoi, les pierres sont projetées avec force dans la havée à remblayer.

La machine est pourvue d'un moteur de halage avec tambour d'enroulement du câble, ce qui lui permet de se déplacer le long du front de taille par ses propres moyens. Comme dans le cas du remblayage pneumatique, le remblai est maintenu au moyen de treillis ou de toile de jute, mais jusqu'à la hauteur du jet seulement.

CHAPITRE V.

MATERIEL POUR LE CREUSEMENT DES GALERIES.

1. Les jumbos.

Les grands jumbos exposés (Gardner Denver, Ingersoll-Rand et Sotim) sont surtout indiqués pour le creusement de tunnels de grande section. Ces appareils ont déjà été présentés lors du Congrès sur le creusement des galeries au rocher tenu à Paris en novembre 1949 (1). Ils sont tous montés sur chariot pourvu d'un système d'ancrage rapide. Les bras articulés sont manœuvrés mécaniquement sans effort et leur longueur a été portée à 3 m et même à 3 m 50. L'eau et l'air comprimé sont amenés jusqu'au voisinage des marteaux par des flexibles disposés à l'intérieur des tubes constituant les bras. Toutes les commandes sont disposées à portée de la main de l'ouvrier.

2. La béquille « Colinet ».

Les affûts légers, rapidement mis en place et d'un maniement facile, resteront toujours un des auxiliaires les plus utiles du bouveleur dans les galeries de petite et de moyenne section. Le dispositif qui fait la valeur d'une béquille, est celui de l'admission de l'air dans le cylindre. Il faut synchroniser l'allongement de la tige supportant le marteau et l'avancement de l'outil de foration.

La firme Colinet a perfectionné la construction de cet organe en remplaçant le simple robinet par une vanne de réglage très sensible, rendant ainsi l'emploi de la béquille beaucoup plus aisé. On règle l'admission de l'air pour suivre l'avancement de l'outil suivant la dureté de la roche. Si l'extension de la béquille est plus rapide que l'avancement du marteau, c'est-à-dire si l'horizontalité du fleuret n'est pas maintenue, un bouton poussoir produit l'échappement et permet d'obtenir un réglage très précis de la progression.

Le marteau perforateur Colinet de 23 kg, parfaitement équilibré sur la tige support de la béquille, est à injection d'eau centrale.

3. Les pelles mécaniques.

Les firmes « Colinet », « Gardner » et « Westfalia » exposent des pelles mécaniques pour le creusement des bouveaux. La contenance des godets a été augmentée de façon à porter la capacité

de chargement théorique à 1 m³/min environ. Ces engins sont bien connus en Belgique.

4. Truck « Colinet » pour le matériel de forage.

Le développement de la mécanisation dans le creusement des bouveaux a pour but de réduire le temps de chacune des opérations telles que la foration, le tir, le chargement des pierres et le soutènement.

Mais cette mécanisation a eu aussi pour effet d'allonger les temps morts entre chacune des opérations par la mise en place des engins mécaniques et d'accroître leur importance relative dans la durée du cycle normal. Il faut donc étudier tout particulièrement l'emploi du temps des ouvriers pendant ces moments et les réduire au minimum par une organisation judicieuse.

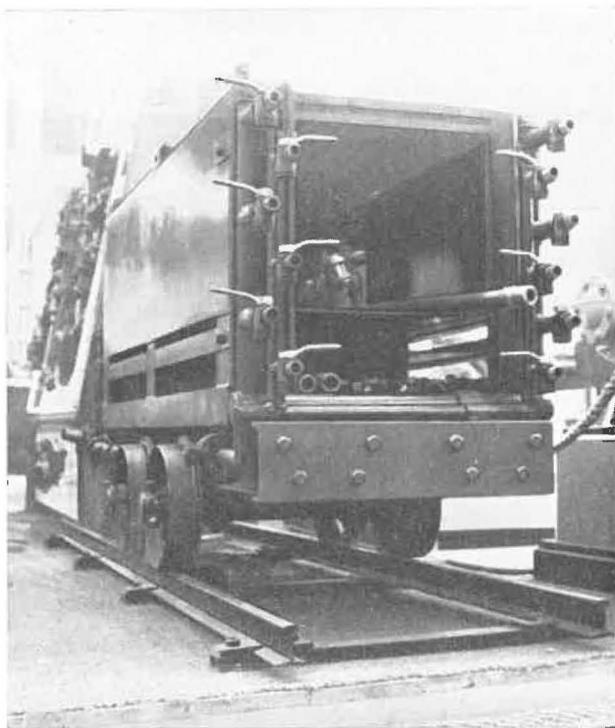


Fig. 31. — Truck « Colinet » pour le forage en bouveau et le transport du matériel, nourrices à air comprimé et à eau, compartiments pour l'emmagasinage du matériel de forage.

(1) Voir « Annales des Mines de Belgique », 1^{re} livraison de janvier 1950, pages 31 et 32.

Le truck « Colinet » pour le transport, l'emmagasinage et l'alimentation du matériel de forage répond à l'une de ces nécessités. A la fin du travail de forage, au lieu de découpler marteaux et béquilles et de déposer le tout pêle-mêle dans le fond d'une berline ou le long des parements du bouveau, on range le matériel dans un truck.

Les parois latérales du truck sont pourvues à l'avant de nourrices à eau et à air avec prises en suffisance. Les flexibles de raccord des marteaux et des béquilles restent fixés en permanence aux nourrices. Les nourrices sont alimentées par l'arrière. Lors des changements d'opération, il suffit de raccorder ou de découpler deux flexibles.

6. *Le taillant « Liddicoat »* coûte environ 10 fr; on le jette à mitraille dès qu'on constate de l'usure. Des essais sont actuellement en cours avec ces taillants dans des roches dures.

7. *Le raccord Brand pour canars d'aérage.*

Les extrémités du canar en tôle galvanisée sont roulées autour d'un fer rond de 12 mm de diamètre qui assure la rigidité.

L'accouplement des canars se fait sans boulon à l'aide d'un petit cylindre indépendant, en tôle, de diamètre inférieur au diamètre intérieur des canars. Au centre, une gorge annulaire de diamètre supérieur, vient s'interposer entre les deux extrémités des canars à assembler. Ce système, d'un mon-

tage très facile, maintient les extrémités des deux canars écartées et donne une certaine résistance à l'accouplement.

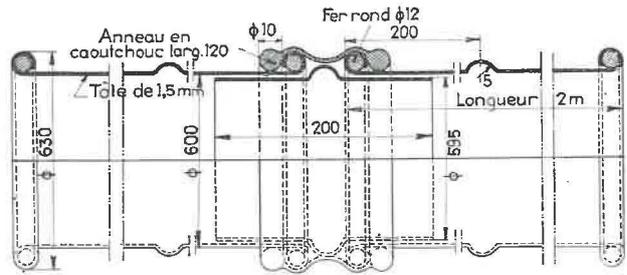


Fig. 52. — Le raccord « Brand » pour canars d'aérage.

L'étanchéité est assurée par un manchon en caoutchouc de 12 centimètres de largeur qui recouvre les extrémités roulées des deux canars. Le serrage du caoutchouc est d'environ 10 %. Le raccord permet une petite déviation entre deux éléments. D'origine allemande, ce type de raccord est assez employé dans plusieurs bassins français.

8. *La lampe électropneumatique* pourvue d'une ampoule mate à vapeur de mercure pour l'éclairage des fronts de travail a un pouvoir éclairant double de la lampe électropneumatique ordinaire (1200 lumens contre 540).

CHAPITRE VI.

TRANSPORT EN GALERIES ET DANS LES Puits.

1) Les convoyeurs à courroie.

Pour réduire l'encombrement des têtes motrices, la firme Colinet dispose le moteur sous le convoyeur. Le dispositif classique reste possible.

Dans les convoyeurs à rouleaux porteurs en auget, cette même firme décale le galet central horizontal par rapport aux galets latéraux dans le but d'assurer un meilleur centrage de la bande.

Chez la plupart des constructeurs, la largeur des bandes principales collectrices est portée à 800 mm. La construction des infrastructures est particulièrement soignée pour éviter les aspérités susceptibles d'accrocher ou de déchirer les courroies. Les pièces s'assemblent sans boulon par emboîtement simple et rapide (Fröhlich et Klüpfel).

L'infrastructure est disposée sur le mur ou suspendue aux cadres du soutènement de la voie. Elle peut être livrée avec ou sans tôle de protection du brin de retour mais, dans ce dernier cas, on place des cornières latérales de recouvrement pour empêcher la chute de produits sur le brin inférieur.

Le charbon menu qui passe à travers les joints de courroie, tombe alors sur le brin inférieur dont il doit être balayé par un racleur disposé devant la poulie de renvoi. Il n'y a plus de danger de voir les rouleaux porteurs ensevelis et calés dans la poussière de charbon, mais il faut nettoyer en per-

manence le charbon raclé à la poulie de retour du convoyeur.

Quand les joints sont vulcanisés, la chute de fines n'est plus à craindre. A cet effet, la firme Harvey Frost présente un vulcanisateur antigrisouteux. Cet appareil fait l'objet d'un article spécial publié dans la même livraison des « Annales des Mines ».

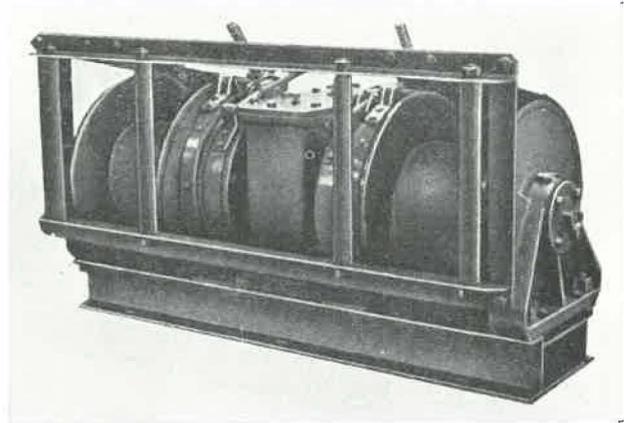


Fig. 53. — Treuil de raclage « Moteurs et François Réunis ».

2) Les treuils.

La firme Moteurs et François Réunis présente : pour le transport en galeries, le treuil de traînage à commande par courroies en V et le treuil ordinaire avec moteur à air comprimé de 15 CV à commande directe;

pour le raclage en tailles ou en voies, le treuil avec engrenages planétaires commandé par moteur électrique.

Par son encombrement réduit et sa légèreté, le petit treuil portatif Beien de 57 kg est intéressant pour amener le matériel à front des montages et des travaux de reconnaissance principalement dans les couches minces.



Fig. 34. — Le treuil portatif « Beien » de 57 kg.

3) Les locomotives.

Les locotracteurs Diesel Deutz, connus depuis longtemps, sont le fruit de 50 années d'expérience.

Les nouvelles machines sont équipées d'un accouplement hydraulique Voith Sinclair, monté dans le volant, qui assure une grande uniformité du couple moteur. Il empêche le moteur de caler en cas de surcharge et soustrait la boîte de vitesses aux variations de ce couple.

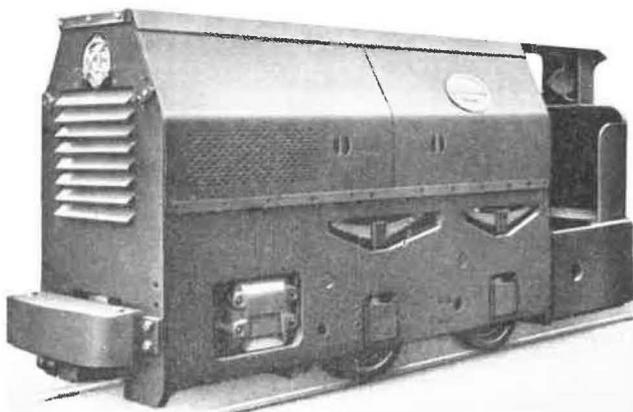


Fig. 35. — Locotracteur Diesel Deutz (50 CV).

Il existe une gamme de machines de toutes puissances indiquée ci-après, capable de satisfaire toutes les conditions et exigences des transports souterrains (faibles, moyens et gros tonnages — grande et moyenne vitesse — longs parcours).

Puissance en CV	Poids en tonnes
9	2,7
30	6,3
50	8,5
75	10
90	10

Les locomotives électriques à trolley et câble sur enrouleur automatique (British — Thomson — Huston) de 4 tonnes et 36 chevaux sont dignes d'intérêt; elles ne sont pas antigrisouteuses dans le fonctionnement avec enrouleur de sorte que leur utilisation dans les voies en couche des mines de houille est généralement prohibée.

4) Les cages.

L'Aluminium Français expose une cage en aluminium à deux étages, largement dimensionnée, permettant la translation de 28 hommes debout ou de 4 berlines.

Le poids total de la cage est de 2.050 kg contre 3.840 kg pour une cage équivalente en acier. La diminution de poids est de 46,5 %.

5) Les attaches de cage.

Le pince câble « Heuer-Hammer » système Droste se compose de deux parties principales forgées et taillées dans la masse, à savoir le boîtier de serrage et la cosse de serrage.

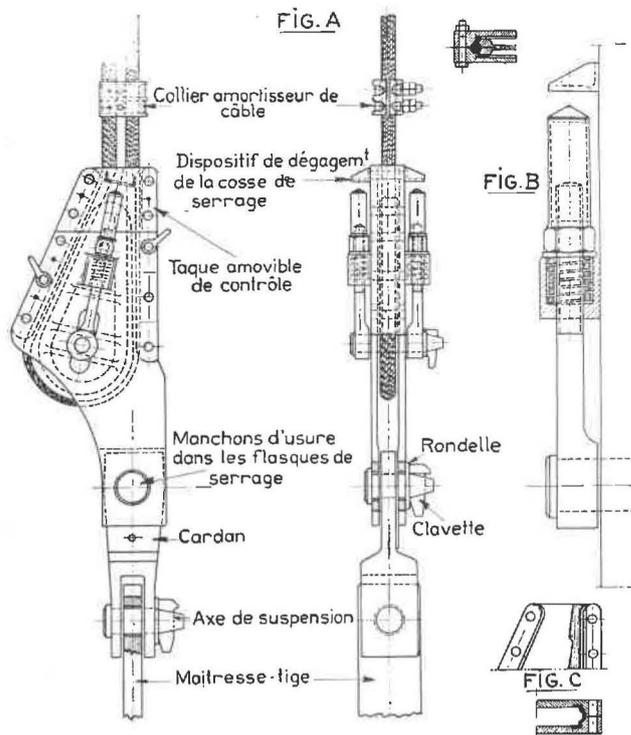


Fig. 36. — Pince câble « Heuer-Hammer ».

Le câble est introduit verticalement dans le boîtier de serrage. La patte du câble forme une boucle s'enroulant autour de la cosse formant coin réversible, facile à débloquer. De part et d'autre de la cosse, on a prévu un dispositif de serrage élastique avec ressorts amortisseurs montés sous carter de protection.

Les ressorts absorbent les chocs en retour qui se produisent quand il y a du mou ou par suite d'oscillations dynamiques.

La cosse est appuyée contre le câble qui prend à son tour appui sur les deux faces en coin intérieures

du corps. Dès que le câble commence à remonter, il entraîne progressivement la cosse provoquant ainsi un pincage de la boucle sur toute sa longueur.

Cet attelage ne nécessite pas de clame de retenue de l'extrémité du câble car il n'y a pas de glissement à craindre. Une taque de visite permet la vérification du câble à son entrée dans la cosse de serrage.

Grâce à un appareil spécial mis au point par le constructeur, le raccourcissement de la patte est facile et rapide.

CHAPITRE VII.

POMPES ET DIVERS.

1) Pompe pour le curage des trous de sondage.

La sondeuse Nüsse et Gräfer est bien connue en Belgique, mais le curage des trous de sonde offre parfois des difficultés quand on ne dispose pas d'eau sous pression.

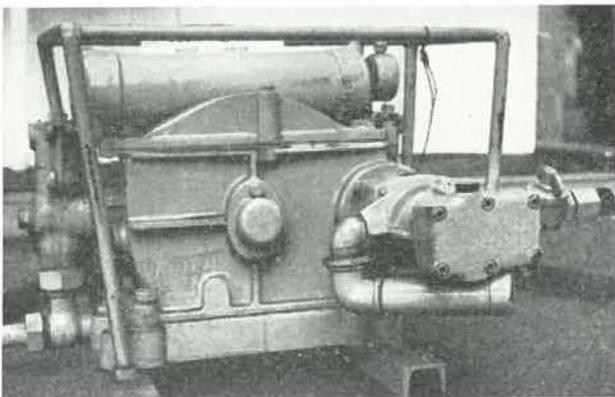


Fig. 37. — La pompe « Nüsse et Gräfer » pour le curage des trous de sondage.

La firme Nüsse et Gräfer présente une petite pompe, d'encombrement très réduit, bien adaptée au service demandé. La pompe est capable de refouler l'eau avec une pression de 18 kg, ce qui suffit pour les hauteurs maximums (80 à 100 m) généralement atteintes dans les trous de sondage. Notons qu'un débit d'eau insuffisant à front de sondage peut amener une usure prématurée des taillants.

2) Turbo pompes légères.

a) La « Sump Pump » à air comprimé Ingersoll Rand.

Cette pompe est composée essentiellement d'un carter en une pièce contenant un moteur à air à turbine et une pompe centrifuge à impulseur ouvert.

Elle fonctionne immergée et peut propulser l'eau claire ou chargée de boues modérément lourdes. La pompe complète est très légère, compacte et peut être portée par un seul homme. L'admission de la

pompe est protégée par une crépine spéciale très robuste.



Fig. 38a.
La Sump-Pump Ingersoll Rand.

Pour des hauteurs de refoulement inférieures à 15 mètres une pompe suffit; pour des hauteurs plus grandes, deux « Sump Pumps » peuvent être accouplées.

b) La firme Nüsse et Gräfer présente une pompe analogue, mais un peu plus grosse. Elle pèse 10 kg et est capable de refouler l'eau boueuse à une hauteur de 30 mètres.

Ces pompes portatives sont intéressantes dans les approfondissements de puits, dans le creusement du radier des bouveaux à claveaux, dans les tailles, au pied d'une faille adductrice d'eau ou dans une basse taille.

Remarquons que l'écoulement d'eau le long d'un front de taille peut entraver la bonne marche du convoyeur.

Une ou plusieurs de ces petites pompes placées en des endroits judicieux peuvent assécher complètement le front et assurer la régularité de marche du chantier.



Fig. 58b.

La pompe portative « Nüsse et Gräfer ».

3) Scie à métaux à air comprimé (Nüsse et Gräfer).

Le développement du soutènement métallique et en béton armé des galeries principales, l'utilisation

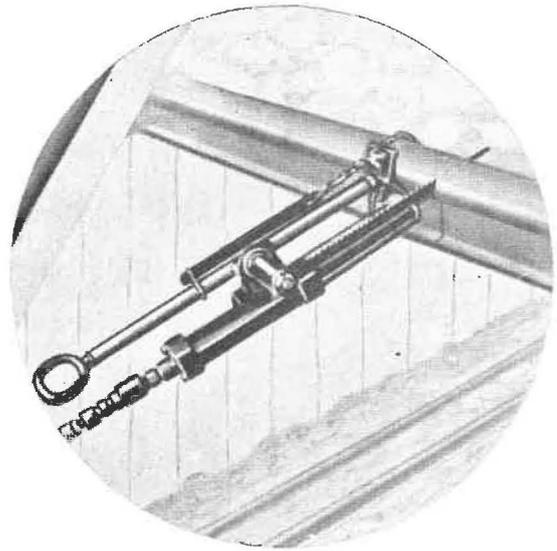


Fig. 59. — La scie à métaux « Nüsse et Gräfer ».

de cadres métalliques dans le revêtement des burquins, l'emploi de poutrelles de grandes dimensions, le raillage et les travaux de puits nécessitent fréquemment le sciage de pièces métalliques, principalement dans les travaux de réparation et de recarage. Certaines poutrelles de grande dimension, tordues par les pressions de terrains, encombrant les galeries et doivent être sciées sur place pour pouvoir être évacuées et remontées au jour.

La firme Nüsse et Gräfer présente une scie à métaux à air comprimé qui paraît bien adaptée. Elle fait utilement partie de l'outillage des ouvriers de puits, de certains recarreurs et des poseurs de rails et de tuyaux.

CHAPITRE VIII.

MATERIEL ELECTRIQUE.

Le développement rapide de la mécanisation dans les mines et surtout l'emploi de haveuses, d'abatteuses chargeuses et de convoyeurs qui impliquent la mise en œuvre de puissances considérables, ont posé le problème de la fourniture de force motrice à tous ces engins.

Dans beaucoup de mines, tant en Belgique qu'à l'étranger, la consommation d'air comprimé a rapidement dépassé les possibilités de la production.

Au lendemain de la guerre, le problème de l'électrification des travaux miniers s'est posé avec des exigences accrues.

Les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, qui depuis de nombreuses années déjà fabriquent du matériel spécial pour mines grisouteuses et autres, ont suivi très attentivement les progrès de la technique moderne.

Le pavillon spécial de 750 m² de superficie, consacré uniquement à l'électricité dans la mine, témoigne d'une activité prodigieuse dans ce domaine.

On peut y voir en action les réalisations les plus modernes en matière de signalisation, d'éclairage, de ventilation, de transport et d'appareillage.

Ce matériel conçu et réalisé en vue des techniques nouvelles allie la robustesse, la simplicité et la sécurité. Et par sécurité il faut entendre la sécurité de marche des appareils, la sécurité du personnel contre les dangers d'ordre mécanique et électrique et la sécurité à l'égard du grisou.

Le pavillon offre l'aspect d'une mine en miniature et en le parcourant on a immédiatement une idée d'ensemble des possibilités d'électrification des travaux miniers.

Le grand panneau au centre du pavillon groupe tous les appareils d'une installation de signalisation électrique moderne, reliant plusieurs étages, la recette de surface et la salle des machines d'extraction.

La vue simultanée de tous les tableaux d'étages, de la borne lumineuse en face du machiniste et des leviers de commande de la machine, permet de saisir tous les détails du fonctionnement de l'instal-

lation et d'en comprendre les multiples avantages.

La transmission des signaux est sûre, rapide et aisée grâce à l'inscription lumineuse du nombre de coups aussi bien à la recette de surface qu'à la salle des machines. En cas d'incertitude, le sonneur de surface et le machiniste ont toujours la possibilité de demander la répétition des signaux. Il est impossible de démarrer quand il n'y a pas de concordance entre les signaux. Si par inadvertance le machiniste démarre, la trompe d'alarme fonctionne et s'il insiste, un déclenchement se produit.

Dans toute signalisation, il importe de désigner au préalable le responsable des signaux transmis. Ce responsable peut être au choix de l'exploitant, soit le sonneur de surface, soit le machiniste, et dans chacun de ces deux cas, les A.C.E.C. ont normalisé deux systèmes de signalisation, celle à relais et celle à commutateurs.

La normalisation des boîtiers et appareils anti-grisouteux agréés a réduit considérablement le nombre de types d'appareils.

En effectuant la visite du pavillon suivant l'itinéraire proposé, on passe en revue tous les éléments nécessaires au transport de l'énergie depuis la surface jusqu'au front de travail.

Le courant arrive à la tension de 6.000 volts à la station d'étage, qui alimente d'une part les transformateurs 6.000 volts/500 volts et d'autre part la sous-station de traction équipée de redresseurs à vapeur de mercure.

Le transport dans cette mine est assuré au moyen de locomotives à archet de 96 chevaux scus 220 volts.

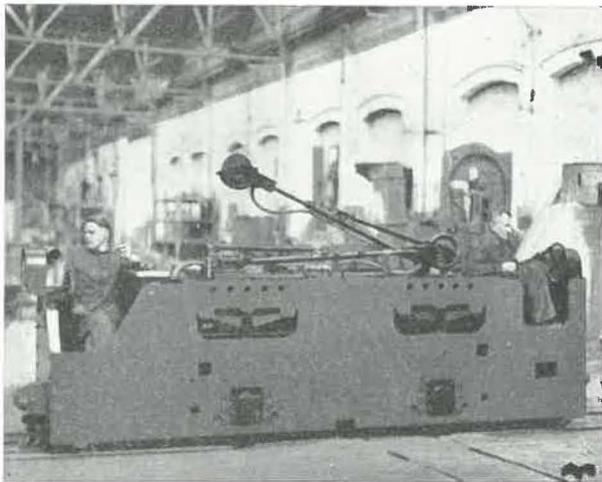


Fig. 40. — Locomotive « ACEC » de 96 CV à deux trolleys avec poste de signaleur sans cabine de protection.

D'autre part, le courant alternatif transformé est acheminé dans des câbles spécialement établis pour les galeries de mine, vers la sous-station de quartier.

L'équipement de cette sous-station comporte :

- 1) un coffret électronique « ACEBRI » pour la protection complète de l'installation du quartier;

- 2) une tranche d'arrivée de 200 ampères avec sectionneur disjoncteur;
- 3) 3 tranches de départ de 63 ampères avec sectionneur disjoncteur comprenant
 - un coffret pour l'alimentation d'un moteur de treuil scraper,
 - un coffret pour l'alimentation d'un moteur de convoyeur à courroie,
 - un coffret pour l'éclairage du chantier.

Chaque coffret est constitué d'un boîtier supérieur à fermeture par vis, qui renferme le sectionneur, et d'un boîtier inférieur à ouverture rapide, dont la porte est verrouillée mécaniquement et qui renferme le disjoncteur.

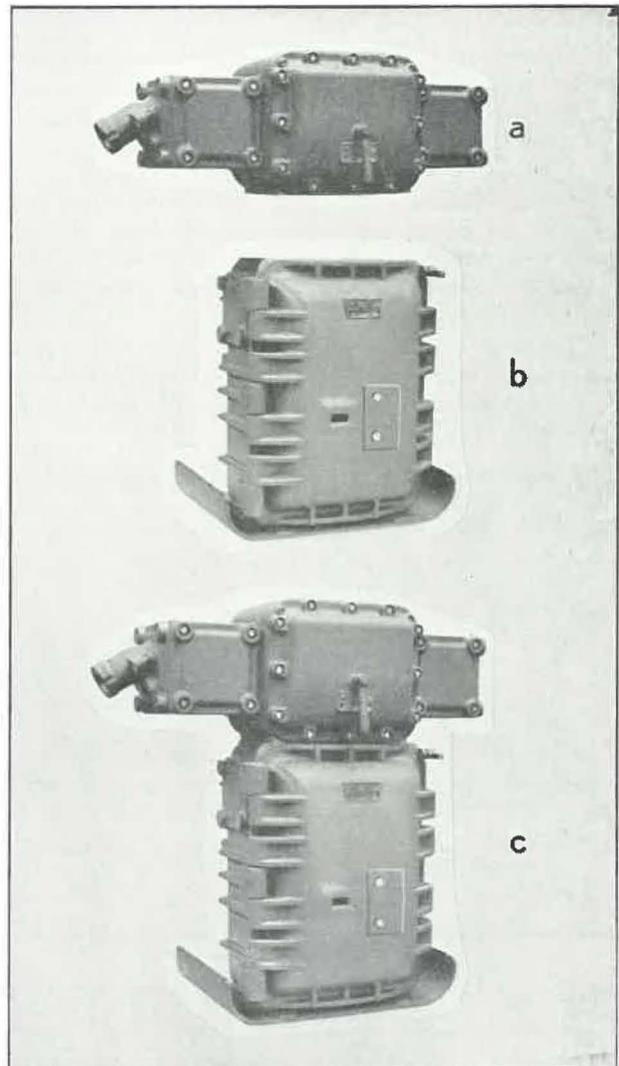


Fig. 41.

- a. sectionneur seul;
- b. disjoncteur seul;
- c. sectionneur et disjoncteur assemblés.

Coffret sectionneur — disjoncteur — ACEC (modèle 1950).

Quand le sectionneur est enclenché, il est impossible d'ouvrir la porte donnant accès au disjoncteur. Le déclenchement supprime le verrouillage et

la porte du boîtier inférieur s'ouvre facilement. A ce moment, il n'y a plus aucune partie sous tension dans le coffret. Tout l'appareillage intérieur du disjoncteur est monté sur rails. Pour le sortir en cas de révision ou de remplacement, il suffit d'enlever deux écrous et de retirer deux connecteurs.

Cette façon de procéder permet d'effectuer toutes les révisions et les réparations importantes dans un atelier bien éclairé au lieu de les effectuer sur place près des fronts de travail.

Le poids total de la sous station n'est que de 650 kg et chaque tranche de départ pèse 105 kg. La fonte spéciale a été remplacée par un alliage léger.

Les appareils sont montés sur traîneau pour faciliter leurs déplacements. Les tranches sont assemblées entre elles par les boîtes de raccordement et par les traîneaux de base.

Du coffret de départ, le courant alimentant le moteur du treuil de scraper passe dans un coffret antigrisouteux pour commande automatique à distance et protection du moteur.

La liaison entre le moteur et le coffret de commande à distance est assurée au moyen d'un câble souple en caoutchouc, constitué de deux tronçons reliés par une boîte de jonction antigrisouteuse avec prise de courant et fiches. Cette boîte construite en alliage léger ne pèse que 45 kg.

Le moteur du convoyeur à courroie est actionné par un démarreur pour moteur à deux vitesses et deux sens de marche avec commande par boutons poussoirs.

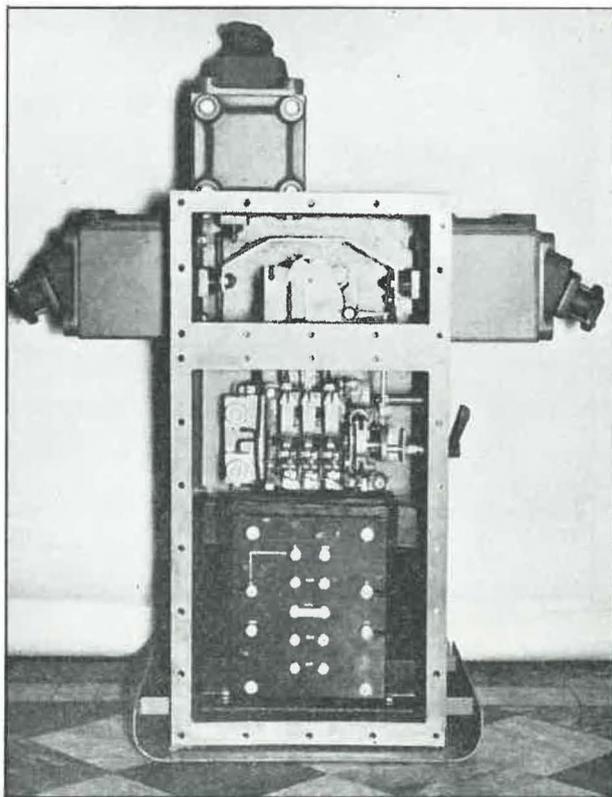


Fig. 42. — Coffret antigrisouteux pour éclairage des mines, type 2,5 kVA - couvercles enlevés (ACEC).

Les galeries sont éclairées par tubes fluorescents antigrisouteux et l'aérage du bouveau en creusement est assuré par un ventilateur aérex attaqué par un moteur électrique.

La gamme des moteurs fabriqués par les A.C.E.C. permet l'électrification de la ventilation principale ou secondaire ainsi que celle des travaux préparatoires.

L'électrification des treuils de burquin est aussi assurée grâce à des controllers et des résistances antigrisouteuses. Celle des treuils de traînage et des pompes d'exhaure est déjà bien connue depuis longtemps.

Un réseau téléphonique relie tous les points importants de la mine. Il assure des relations rapides entre les différents quartiers, les ateliers et le personnel de maîtrise.

Signalisation électrique pour puits de mine (1).

Une installation de signalisation à relais et sonneur de surface responsable comporte essentiellement les dispositifs ci-après.

A) Dans le bâtiment d'extraction, en face du mécanicien, se trouve une borne de signalisation comprenant un tableau lumineux sur lequel, suivant les manœuvres des préposés aux signaux de la recette et aux divers accrochages, s'inscrivent :

- 1) les signaux de manœuvre « Personnel » « Extraction » « Frein serré » « Alarme » « Recette Bois »;
- 2) les signaux d'étages, par exemple 700-800-900;
- 3) les signaux d'ordres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 en rouge pour le fond, en blanc pour la recette.

Sur cette borne, il y a également deux sonneries dont une sonnerie trembleuse d'appel et une sonnerie à coups.

Une trompe d'alarme complète l'installation à la salle des machines.

B) A la recette du jour se trouvent un tableau identique — une sonnerie donnant les signaux du fond — une sonnerie répétant les signaux transmis par la recette au mécanicien — une sonnerie trembleuse d'avertissement — les interrupteurs à tirer destinés à l'envoi des signaux d'ordres — une trompe d'alarme — un commutateur permettant au sonneur, lorsqu'il quitte son poste, de faire envoyer les signaux directement du fond au mécanicien — un boîtier à boutons-poussoirs permettant au sonneur de :

- 1) provoquer la répétition des signaux transmis par le fond;
- 2) provoquer, en cas de danger, la mise en action du signal « Alarme »;
- 3) prévenir le mécanicien que la translation du personnel va se faire;
- 4) provoquer l'effacement des signaux « Extraction » et « Personnel »;
- 5) provoquer l'effacement des signaux d'étages;
- 6) provoquer l'indication des signaux d'étages.

(1) L'exposé relatif à la signalisation électrique pour puits de mine est donné d'après une communication de M. M. Fanael, figurant dans le numéro spécial de la revue éditée par les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi sur l'électricité dans la mine.

C) Aux accrochages des différents étages existe un tableau combiné comprenant :

- 1) trois cases lumineuses où peuvent apparaître les indications « Extraction » « Frein serré » « Personnel ».

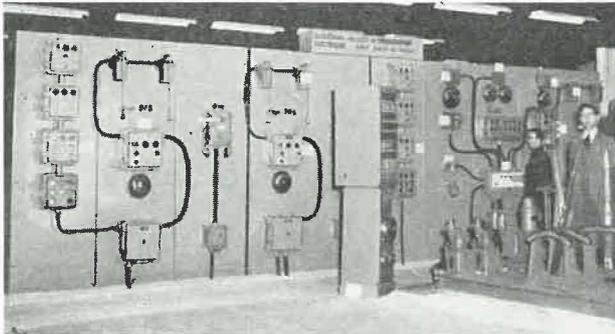


Fig. 43. — Vue d'ensemble des tableaux de signalisation électrique pour puits de mine (ACEC).

Tableaux de la salle des machines, de la recette de surface et des différents étages.

- 2) trois boutons-poussoirs permettant à l'accrocheur de transmettre les signaux « Extraction » « Alarme » « Personnel »;
- 3) une sonnerie à un coup permettant au sonneur de contrôler les signaux d'ordres qu'il transmet, ainsi que deux interrupteurs à tirer pour la transmission des signaux d'ordres.

A la recette du jour comme aux étages du fond, où se fait l'encagement simultané du personnel à plusieurs paliers de la cage, il existe également un ensemble de tableaux lumineux avec commutateur contrôlant les manœuvres.

Lors de la translation du personnel, le machiniste est averti par la sonnerie trembleuse et l'indication « Personnel » s'éclaire sur la borne. Pour établir en permanence partout cette inscription, le machiniste manœuvre un levier et en même temps la vitesse de la machine est ramenée à celle autorisée pour la translation du personnel.

En cas d'exécution de manœuvres spéciales l'installation téléphonique qui complète la signalisation permet de mettre tous les intéressés au courant de la manœuvre, avant de l'entreprendre.

Les câbles électriques (1).

Les câbles électriques utilisés dans les mines sont particulièrement exposés aux dégradations mécaniques de différentes natures.

La fabrication de tous ces câbles, qu'il s'agisse soit de feeders d'énergie ou de câbles de téléphonie et de signalisation placés dans le puits, soit de câbles de distribution ordinaires posés dans les ga-

leries ou bouveaux, soit encore de câbles souples pénétrant jusqu'au front de travail, doit être suffisamment robuste et résistante pour leur permettre de conserver un coefficient de sécurité convenable malgré les conditions défavorables de service.

Ces problèmes ont été étudiés et résolus par les A.C.E.C. au cours des dernières années. Mais tout récemment la câblerie des A.C.E.C. a construit un câble très souple pour l'alimentation des appareils mobiles tels que les haveuses, les perforatrices, etc., qui, par ses caractéristiques, présente des garanties de sécurité spécialement élevées.

- 1) Le câble se compose de trois conducteurs principaux souples de 25 mm² de section permettant l'alimentation d'appareils de 50 à 60 CV sous la tension de 500 volts.
- 2) Au lieu d'un écran commun sur l'ensemble des conducteurs, le câble actuel est muni d'écrans individuels sur chaque conducteur isolé constituant donc en fait un véritable câble métallisé, analogue à ceux utilisés pour les transports à très haute tension. Ces écrans sont mis à la terre et présentent l'avantage de mettre le câble hors service dès qu'un défaut se produit sur une phase et aussi d'empêcher les contacts accidentels entre fils pilotes et phases de tension, contacts qui porteraient le circuit auxiliaire au potentiel du réseau.
- 3) Un conducteur de terre de forme spéciale est prévu au centre du câble en contact avec les écrans des trois phases et assure une mise à la terre permanente de ces écrans en cas de rupture locale ou accidentelle de l'un d'eux.

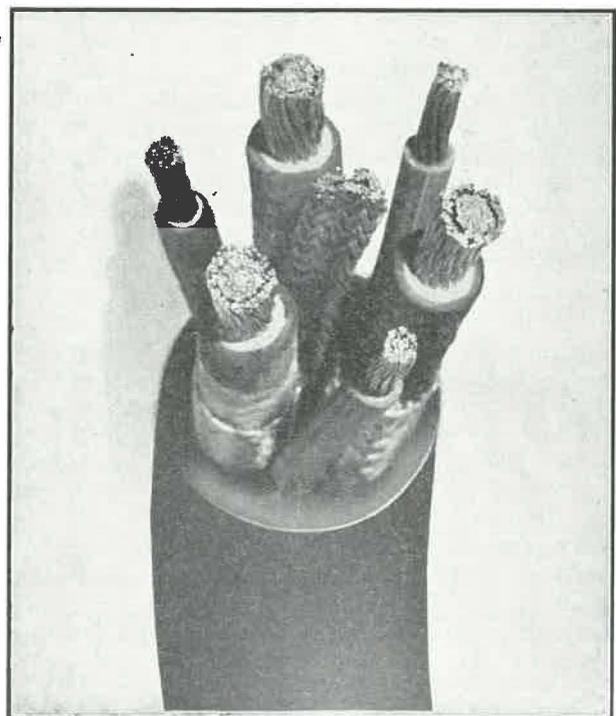


Fig. 44. — Câble souple à 3 conducteurs de 25 mm² sans écrans individuels, avec fils pilotes et fil de terre extensibles, gaine extérieure en néoprène.

(1) L'exposé relatif aux câbles électriques est donné d'après une communication de M. F. Lemerminier figurant dans le numéro spécial de la revue éditée par les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi sur l'électricité dans la mine.

- 4) La charge de rupture du câble est de 2,5 à 2,7 t et on réalise la rupture du fil pilote pour 9 % de l'allongement du câble tandis que celle des conducteurs est réalisée pour 16 %. En cas d'effort anormal et violent sur le câble, les fils pilotes cèdent avant les conducteurs principaux. On coupe ainsi l'alimentation du câble avant qu'un court-circuit dangereux ne puisse se produire.
- 5) La gaine extérieure moulée sur l'assemblage des conducteurs et des pilotes est à base de néoprène.

La gaine ainsi réalisée n'est pas utilisée comme isolant mais elle constitue une bonne protection. Elle est ininflammable, elle résiste aux huiles et aux agents chimiques et se conserve bien sous l'action des températures élevées.

Le diamètre de ces câbles souples conserve une valeur modérée pour en permettre une manipulation aisée.

Le relais électronique « ACEBRI » (1).

Les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi ont mis au point un relais électronique destiné à la protection contre tous défauts à la terre survenant dans les réseaux à basse ou à moyenne tension, dont le neutre n'est pas directement relié à la terre par une liaison de très faible résistance.

Le relais électronique ACEBRI est un relais instantané à action rapide et précise, destiné à être raccordé directement aux conducteurs d'un réseau triphasé à basse ou à moyenne tension, dans le but de détecter les mises à la terre survenant accidentellement sur l'une des trois phases.

La réalisation de ce relais a été conçue pour surveiller le maintien d'un isolement minimum par conducteur, dit « isolement de sécurité », dont le niveau est choisi de manière à empêcher l'établissement de conditions favorables à la naissance de certains dangers que l'on désire écarter.

L'emploi du relais ACEBRI fournit donc le moyen — par les protections qu'il peut déclencher — d'éviter qu'un réseau à point neutre isolé, dont l'isolement s'est abaissé sous la limite convenue, devienne dangereux par le fait que l'ensemble des dérivations au sol qui l'affectent, risquent de provoquer soit des courts-circuits, donnant lieu à des incendies ou à des explosions, soit l'électrocution des personnes dont le corps (relié au sol) viendrait à entrer en contact avec un des conducteurs sous tension.

Le relais ACEBRI possède un dispositif de réglage très précis qui permet de fixer la valeur du courant de défaut à la terre, à partir de laquelle on désire faire intervenir la protection. Il est en effet possible, ainsi qu'on le verra ci-après, de fixer indifféremment pour tous les réseaux à basse ou à moyenne tension, le seuil de danger correspondant aux conditions de l'exploitation à protéger.

(1) L'exposé relatif au relais ACEBRI est donné d'après une conférence de M. J. Briffaux, figurant dans le numéro spécial de la revue éditée par les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi sur l'électricité dans la mine.

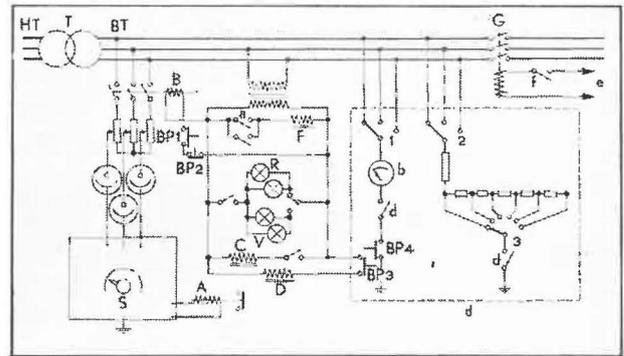


Fig. 45.

HT haute tension; BT basse tension;
 T transformateur; G contacteur général;
 d dispositif d'essais; e alimentation de la bobine.
 Relais électronique « ACEBRI ».

L'action du relais se traduit par le retour au repos d'un contacteur dont les contacts de travail sont ainsi séparés; cette coupure est destinée à assurer le déclenchement des sécurités prévues.

Le relais électronique se place en général près d'une sous-station de quartier pour protéger en même temps tous les départs. Des sectionneurs à contacts auxiliaires spéciaux permettent de mettre le relais électronique hors service et de laisser continuer l'installation.

Quand le relais déclenche, on peut facilement localiser le défaut en réenclenchant successivement chacun des départs. On met hors service la portion de l'installation qui provoque le déclenchement du relais.

Un appareil de démonstration, développé au mur, permet de se rendre compte de l'efficacité du dispositif de protection complète contre les dangers dus aux défauts d'isolement.

La « protection complète » doit garantir une sécurité suffisante dans les diverses éventualités rappelées ci-après :

- 1) Surintensités.
- 2) Dérivations à la terre,
 - a) sur conducteurs actifs (dans les câbles);
 - b) sur phases (dans l'appareillage);
 - c) défaut de masse sur l'enroulement secondaire du transformateur;
 - d) défaut de masse dans un récepteur.
- 3) Potentiels dangereux (dus au contact entre haute tension et basse tension dans le transformateur).
- 4) Arcs ou étincelles électriques dans le cas de :
 - a) coupure par appareils de protection;
 - b) rupture de circuits pilotes ou de contrôle;
 - c) dislocation d'appareils de jonction;
 - d) arrachement de câbles.
- 5) Effets de capacité par rapport à la terre.
- 6) Anomalies dans les circuits pilotes ou de contrôle :
 - a) contact à la terre d'un fil pilote;
 - b) court-circuit entre fils pilotes;
 - c) contact avec la pleine tension.

Un programme complet de protection doit nécessairement assurer la sécurité contre tous les effets

de la présence du courant électrique, surtout depuis l'extension donnée à l'emploi du courant triphasé 500 volts entre phases. Ce programme peut être réalisé par la combinaison et la coordination des effets des trois dispositions suivantes :

- 1) Câbles souples spéciaux offrant la protection contre les défauts d'isolement, les arcs dus à l'arrachement et les anomalies dans les circuits pilotes. A cet égard, le câble comportant trois gaines métalliques de protection mises à la terre et un fil pilote actif, remplit toutes conditions exigées par la sécurité.
- 2) Contrôle permanent de l'isolement dans toute

l'étendue d'un réseau à basse ou moyenne tension, au moyen d'un appareil très sensible, mais réglable pour n'intervenir qu'à partir d'un seuil de danger bien déterminé. L'appareil électronique ACEBRI répond à cet objet avec une grande précision.

- 3) Commande à distance par un système pilote simple permettant d'assurer avec sûreté le contrôle de la marche de l'appareil, en empêchant le maintien de l'alimentation de celui-ci, si le circuit de commande est défectueux. Ici, un dispositif à deux fils pilotes bien étudié remplira le but poursuivi en apportant une simplification opportune dans l'établissement des connexions.

SAMENVATTING

Na verslag uitgebracht te hebben over de Tentoonstelling van het materieel der mijnen te Londen in Juli 1949 en over de Tentoonstelling over de delving van steengangen te Parijs in November 1949, brengt Inichar heden bijzonderheden over de Internationale Jaarbeurs van Luik (Mei 1950) voor wat betreft het mijnmaterieel.

Belangwekkende dingen werden er tentoongesteld die de aandacht gaande maakten van de talrijke gespecialiseerde bezoekers en een commentaar in de Annalen der Mijnen verdienen.

Met het oog op de duidelijkheid werd de uiteen-

zetting onderverdeeld in de volgende hoofdstukken :

- | | |
|-----------|--|
| Hoofdstuk | I : Metalen ondersteuning; |
| | II : Pijlervoer; |
| | III : Mechanische afbouw- en laadtuigen; |
| | IV : Vulmachines; |
| | V : Materieel voor de delving van steengangen; |
| | VI : Vervoer in gangen en schachten; |
| | VII : Pompen en diversen; |
| | VIII : Electrisch materieel. |