

Le matériel minier à la Foire Internationale de Liège 1952

Mines — Métallurgie — Mécanique — Electricité industrielle

RAPPORT D'INICHAR

Fidèle à l'un de ses objectifs, Inichar relate aujourd'hui les particularités exposées à la Foire Internationale tenue à Liège du 26 avril au 11 mai 1952, en ce qui concerne le matériel minier. Comme au cours des expositions précédentes de Liège et d'Essen, le matériel de soutènement en taille occupe toujours une place importante.

Dans le but de compléter les études publiées sur ce sujet lors de la Conférence Internationale de Liège en 1951 (1), il nous a paru opportun de grouper en une note unique la description et l'appréciation du matériel nouveau construit dans ce domaine depuis la Conférence.

Inichar présente donc l'ensemble de ce matériel, exposé à la Foire ou non, dans une note séparée, publiée à la suite de ce rapport dans la même livraison des « Annales des Mines ».

Cette note constitue le premier complément à l'étude intitulée « Le soutènement métallique en taille », parue dans le numéro spécial des Annales des Mines de Belgique de février 1951. (2)

Pour faciliter la présentation du matériel exposé à la Foire, nous l'avons réparti en six divisions intitulées :

- I Abatage et chargement mécaniques
- II Soutènement
- III Transport
- IV Matériel divers
- V Matériel électrique antigrisouteux
- VI Préparation du charbon et des minerais.

I. — ABATAGE ET CHARGEMENT MECANIQUES.

1) *Rabot scraper* :

Les firmes «Gusto Mijnbouw» et «Porte et Gardin» présentent des installations de rabot scraper.

(1) Conférence Internationale sur les pressions de terrains et le soutènement dans les chantiers d'exploitation - Liège, avril 1951.

(2) Annales des Mines de Belgique - Numéro spécial préparatoire à la Conférence - février 1951.

Le rabot scraper *Gusto Mijnbouw* a fait l'objet d'une description détaillée dans un Bulletin Technique d'Inichar (3) relatif à l'installation en service au Charbonnage André Dumont à Waterschei.

L'installation présentée par la firme *Porte et Gardin* est moins puissante. Elle s'applique à des tailles plus courtes (de l'ordre d'une centaine de mètres) et peut comporter 2 ou 5 bacs rabots en série.

Les poutrelles de guidage ont 5 mètres de longueur; elles sont articulées dans les plans horizontal et vertical. La mobilité verticale est obtenue par une charnière disposée au milieu de la longueur de la poutre. Les pousseurs sont soit pneumatiques, soit des crics à crémaillère. On a visé à réduire l'encombrement en hauteur des pousseurs pour faciliter la circulation du personnel dans les couches minces.

2) *Rabots multiples.*

Cet engin est une variante du rabot rapide *Westfalia* déjà décrit dans les Annales des Mines (4).

Il se compose d'un convoyeur blindé qui sert de guide à une série de rabots légers, fixés à un câble unique mù par deux treuils à accouplements planétaires. Les treuils sont actionnés par les moteurs du convoyeur.

Les rabots sont animés d'un mouvement de va-et-vient; ils sont en général distants de 15 à 20 mètres; ils ont 1 m de longueur, 20 cm de largeur, 55 cm de hauteur et pèsent 120 kg. (fig 1).

Ils sont équipés de couteaux sur les deux faces et enlèvent, dans les deux sens de marche, des tranches de quelques centimètres d'épaisseur. Le changement de marche est automatique, il est réalisé par un contact actionné par les rabots d'extrémité; la manœuvre peut aussi être exécutée manuellement à un moment quelconque.

La vitesse des rabots est de 25 centimètres-seconde, l'effort de traction est de 20 tonnes; la pres-

(3) Inichar Bulletin technique Mines n° 19 - 15 mars 1950. Le rabot scraper *Gusto Mijnbouw* au charbonnage André Dumont.

(4) Le matériel minier à la Foire de Liège 1950 - Annales des Mines de Belgique - 1^{er} juillet 1950 - p. 588-591.



Fig. 1. — Rabot multiple «Gusto Mijnbouw».

sion latérale sur le convoyeur blindé peut atteindre 4 tonnes.

Le charbon abattu est amené dans le convoyeur par des rampes de chargement prévues sur chacun des rabots. La répartition des rabots sur toute la longueur du front augmente la vitesse de coupe et donne une répartition plus uniforme de la charge sur le convoyeur.

Le guidage des rabots est assuré par des pièces de forme appropriée fixées à la paroi du convoyeur; ces pièces ont une grande résistance à l'usure. Les rabots suivent aisément les sinuosités du transporteur.

Si le charbon est localement plus dur, on peut rapprocher les rabots à cet endroit afin d'augmenter la fréquence du passage des outils de coupe dans la partie dure.

Si le front de taille est coupé par un dérangement, on peut enlever le rabot dans cette section et effectuer l'abatage au marteau-piqueur. Grâce à cette disposition, on maintient l'abatage mécanique dans le reste de la taille.

3) Sondeuse.

Signalons également la grosse sondeuse de la firme Nüsse et Gräfer pour la foration en roches de trous de 400 mm. Le diamètre final est en général obtenu en deux fois par alésage d'un trou de 150 mm de diamètre. La pression exercée sur la couronne de forage peut atteindre 17 tonnes. Dans ce modèle, le moteur d'avancement engrène sur deux crémaillères latérales. Cette machine permet de réaliser des communications d'aérage entre deux étages, des avant-trous à l'emplacement des burquins, des sondages axiaux dans les bouvaux en creusement pour éviter le tir d'un bouchon etc.

Le marteau piqueur Lacroix avec poignée en alliage léger.

Le marteau type ML 35 ne pèse que 5,4 kg sans aiguille; il donne 2000 coups à la minute. La poignée n'est plus vissée sur le cylindre, mais le cylindre coulisse à frottement doux dans son alésage. Ces

deux pièces sont unies par un manchon qui, d'une part, se visse sur l'extérieur de la poignée et, d'autre part, s'épaulement sur un rebord usiné sur le cylindre. La liaison poignée cylindre est réalisée d'une manière élastique par l'interposition d'amortisseurs en caoutchouc. (fig 2).



Fig. 2. — Marteau piqueur «Lacroix» avec poignée en alliage léger.

II. — SOUTÈNEMENT.

A. Revêtement de puits.

La firme Gusto Mijnbouw présente un nouveau revêtement étanche pour puits creusés à travers des morts-terrains aquifères. Le procédé vient d'être appliqué pour la première fois au puits Emma IV à Schinnen (Limbourg Néerlandais) foncé par le procédé à niveau plein Honigmann.

Le revêtement se compose de deux enveloppes cylindriques concentriques en tôle d'acier, dont les épaisseurs ont varié de 7 à 17 mm au puits de Schinnen de 237 m de profondeur (fig. 3). Les enveloppes sont entièrement soudées et pourvues de

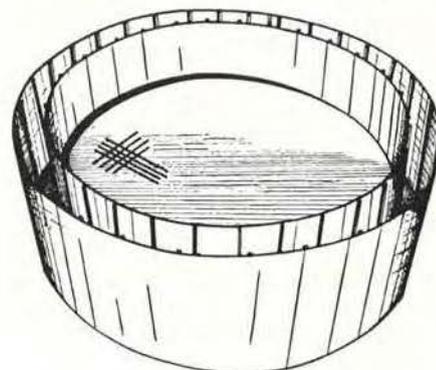


Fig. 3. — Cuvelage «Gusto Mijnbouw». Fond provisoire en béton armé adapté à l'élément inférieur du cuvelage pendant sa mise en place.

nervures du côté de l'espace compris entre les deux enveloppes. Cet espace annulaire est rempli d'un béton de qualité qui adhère bien et forme avec les enveloppes une section très cohérente. On complète le revêtement en coulant du béton entre l'enveloppe extérieure et le terrain encaissant.

L'étanchéité du cuvelage est parfaite; il n'y a ni boulons, ni rivets. D'après les essais effectués en laboratoire, les enveloppes extérieures peuvent subir des déformations considérables sans se fissurer.

Au puits de Schinnen, tous les travaux de cintrage des tôles et d'assemblage des tronçons ont été réalisés sur place.

On a construit des éléments de cuvelage de 2 m. puis de 4 m de hauteur. Le tronçon inférieur a été équipé d'un fond en béton armé. Les différents tronçons ont été assemblés au-dessus du puits et soudés les uns aux autres tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Le béton de remplissage entre les anneaux fut aussi exécuté sur place à l'orifice du puits. Quand la base du cuvelage arriva à 20 mètres sous le niveau du sol, le cuvelage flottait; il fut alors lesté à l'eau.

Pour maintenir l'homogénéité du liquide dense, on a fait usage de 4 aspirateurs. Après la pose du cuvelage, les tuyaux de refoulement des pompes ont servi à l'injection sous pression du béton entre le cuvelage et le terrain.

B. Revêtement de burquins.

La firme Hoffmann présente un revêtement de burquin entièrement métallique en cadres circulaires à 4 éléments, constitués de 1 cintrés, assemblés par éclisses boulonnées. Pour rendre le revêtement élastique, les trous des boulons d'assemblage des éclisses sont ovalisés. (fig 4).

Les poutres supportant les guidonnages sont constituées de 2 parties coulissantes, assemblées pour



Fig. 4. — Cadres métalliques pour burquins (système Hoffmann).

réaliser soit un coulissement longitudinal, soit un coulissement et une articulation.

Pour faciliter la manutention du matériel long et encombrant (tuyaux, rails, etc.) au pied et en tête du burquin, la poutrelle inférieure est mobile et montée sur charnières.

C. Revêtement de galeries.

Cadres Hoffmann rigides ou élastiques.

Ces cadres sont constitués de poutrelles 1 à 2 ou 3 segments assemblés au moyen d'éclisses. On rend le cadre élastique en posant les pieds dans des fourreaux métalliques amovibles, fixés par carcans et remplis de blocs de bois plus ou moins tendre.

Pour rendre les cadres plus coulissants sous l'action des fortes poussées, il suffit de poser les fourreaux sans bois de remplissage. Quand les pieds touchent le mur de la galerie, les cadres deviennent rigides; on peut alors enlever les fourreaux et les reporter à l'avant.

D. Soutènement en taille.

Le matériel exposé dans cette division est traité dans une note spéciale d'Inchar publiée à la suite de ce rapport, dans la même livraison des Annales des Mines. Nous y renvoyons le lecteur. Comme les autres années, le matériel de soutènement pour les tailles était abondamment représenté et la liste des étaçons et des bèles exposés est éloquent à cet égard.

Parmi les étaçons, on peut citer :

Les étaçons Prochar type K, Gerlach modèle 1950 et « tandem », Titan, Eisenwerk Wanheim hydraulique et à lamelles pour plateures et semi-dressants, Becorit, Alco en alliage léger, Dardenne rigide et à boîtier élastique.

Parmi les bèles, il faut mentionner :

Les bèles Groetschel avec rallonges, Gerlach modèle 1950 avec joue mobile, Prochar type Boulevard et type léger, tous deux en acier coulé, Jadot, Ducroo et Brauns.

F. Boulonnage du toit.

Le boulonnage du toit se développe dans les mines d'Europe occidentale, principalement en France et en Allemagne, et différents constructeurs présentent des boulons avec serrage à coin, à coquille ou à dispositif d'écarquillage.

Ce matériel de renforcement du toit est également examiné dans la même note d'Inchar dont il est question ci-dessus et nous y renvoyons encore le lecteur.

III. — TRANSPORT.

A. Couloirs oscillants sans boulons.

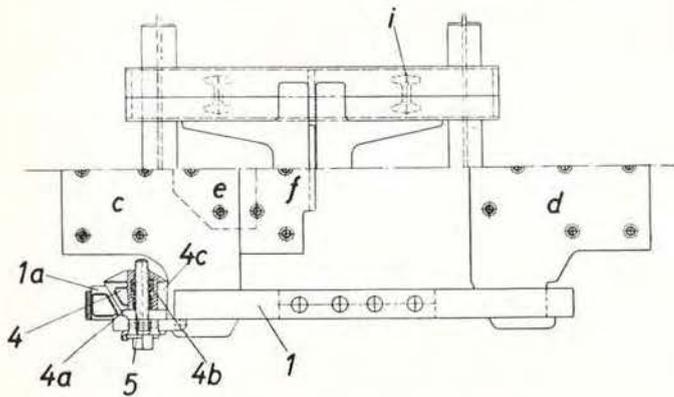
La faible production journalière de certains chantiers et l'irrégularité du gisement n'autorisent pas toujours l'emploi d'engins de déblocage modernes à grand débit, coûteux et gros consommateurs d'énergie. Le couloir oscillant est toujours indiqué dans de

nombreux cas et sa construction évolue pour s'adapter aux exigences nouvelles :

- a) possibilité de ripage du convoyeur;
- b) blindage pour éviter l'encrassement et permettre la circulation d'engins d'abatage;
- c) montage et démontage rapides;
- d) sécurité de marche;
- e) souplesse de l'installation.

1) *Le couloir oscillant Braun.*

L'assemblage des éléments constituant le train de couloirs est réalisé au moyen d'attaches à coin et ressort sans boulon (fig 5). Cette attache en fer



M 2820

Fig. 5. — Schéma de l'attache Braun.

forgée, renforcée aux extrémités, s'emboîte dans les goussets saillants des couloirs. Le serrage est réalisé par l'enfoncement d'une pièce en forme de coin obtenu par un boulon de serrage qui passe à travers un écrou carré solidaire du coin. Le pas de vis est bien protégé et ne peut se détériorer; le boulon est solidaire de l'attache. La tête du boulon est pourvue de crans dans lesquels s'engage un cliquet de sûreté qui empêche tout desserrage. (fig. 6).

Les chemins de roulement sont constitués d'un châssis porté sur deux supports transversaux, légè-

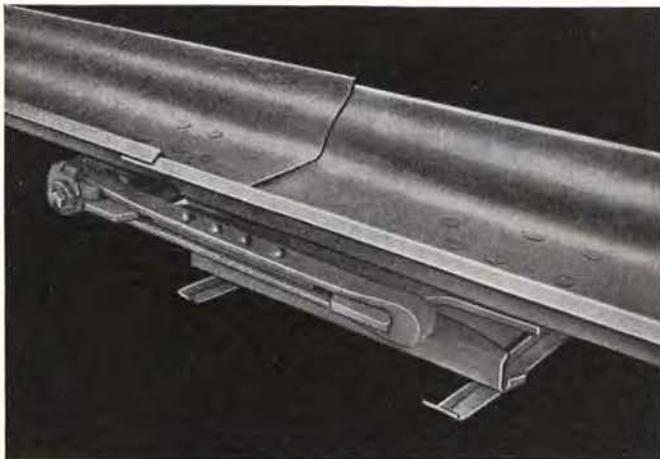


Fig. 6. — Deux bacs accolés par attaches Braun.

rement relevés aux extrémités pour faciliter le ripage. La partie mobile repose sur 4 galets inclinés. L'assemblage, chemin de roulement-couloir, est réalisé au moyen d'une cornière fixée sous le couloir et dont une des ailes s'engage dans une rainure prévue à cet effet sur la partie mobile du chemin de roulement. (fig 7).

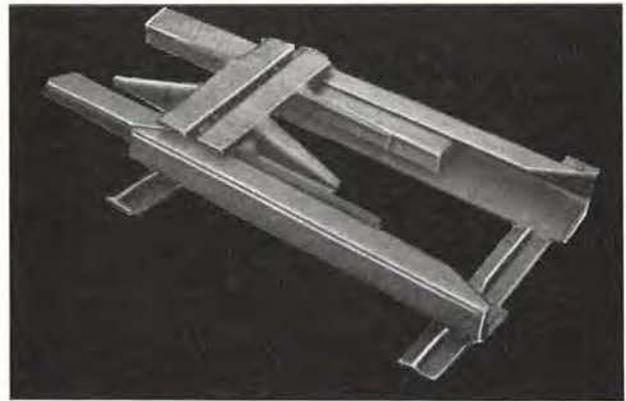


Fig. 7. — Châssis de roulement Braun.

La commande est réalisée par un moteur à cylindres jumelés disposés de part et d'autre du train de couloirs. Le bloc contenant les organes de distribution est fixé à la paroi latérale du cylindre principal disposé contre le front de charbon; les organes sont très aisément accessibles. Il n'y a pas de couloir d'attaque spécial. Les tiges du moteur sont reliées par barres à un plateau d'attaque qui s'adapte simplement sur les goussets d'assemblage des couloirs ordinaires (fig. 8).

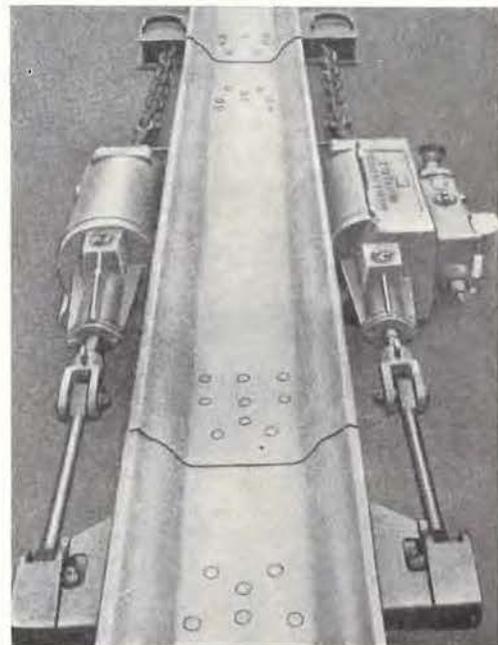


Fig. 8. — Dispositif d'ancrage du moteur et de liaison au train de couloirs (Braun).

L'ancrage du moteur est aussi fortement simplifié. Une demi-lune disposée sous le train de couloirs est calée par deux étançons à vis inclinés. Les deux cylindres-moteurs sont reliés par une forte chaîne qui contourne la demi-lune d'ancrage. L'ensemble s'oriente suivant la direction du train de couloirs, ce qui supprime les déviations des tiges et l'usure des bourrages. Les tiges de piston pourvues de chemises en métal de haute qualité mécanique se meuvent dans de longues glissières. La chaîne d'ancrage est équipée de deux vis de tension. Les contre-cylindres sont également jumelés et ancrés de la même façon que le moteur. L'installation doit être autant que possible rectiligne. En ajustant le serrage des attaches, on peut réaliser de faibles déviations (de l'ordre de 3 à 4°); pour des déviations plus fortes, il faut avoir recours à des attaches spéciales.

2) *Le couloir oscillant à attaches axiales sans boulons (système Jadot).*

Les attaches sont fixées sous le couloir dans l'axe des tôles; l'assemblage est réalisé sur un chariot porteur muni d'une cale réversible et d'une sécurité (fig 9).

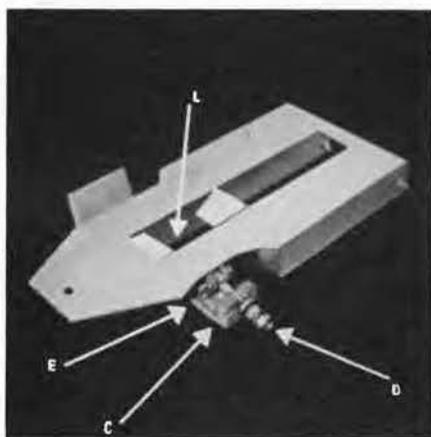


Fig. 9. — Vue du chariot porteur, système Jadot.

L'attache axiale A tombe dans la lumière L du chariot porteur et l'échancrure en forme de V de l'attache A enserre la traverse qui ferme la lumière L du chariot (fig 10). L'attache axiale B de l'autre

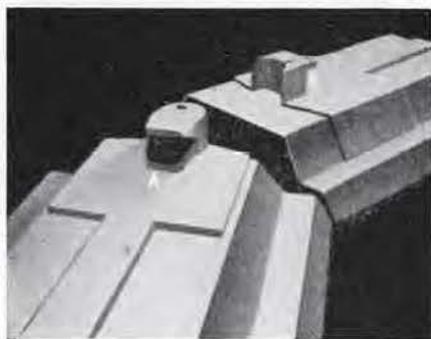


Fig. 10. — Attaches axiales A et B fixées sous les couloirs (système Jadot).

couloir tombe également dans la lumière; sa face arrière est plane et sert d'appui à la clavette de serrage C solidaire du chariot. Les surfaces des attaches en contact sont cylindriques, ce qui permet des déviations angulaires importantes, 14° dans le plan horizontal et 8° dans le plan vertical. La sécurité D empêche le déboitement intempestif de la clavette pendant la marche. Le chariot porteur est muni de deux billes de 120 mm, qui roulent sur des taques. (fig 11).

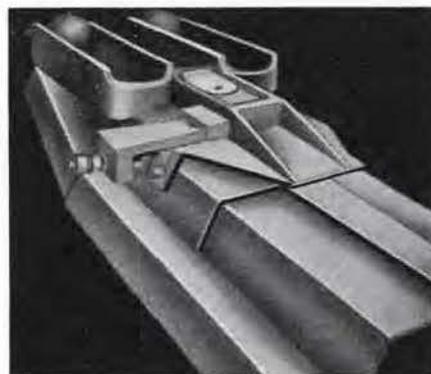


Fig. 11. — Billes de roulement des chariots porteurs (système Jadot).

L'installation se monte et se démonte très rapidement. Elle peut être ripée en bloc à l'aide de crics; il suffit de prendre soin de fixer les taques de roulement aux chariots porteurs. La souplesse de l'installation la rend apte à traverser les dérangements et à les contourner. Elle est bien adaptée aux gisements dérangés.

3) *Le couloir oscillant blindé ripable « Porte et Gardin » (sans boulons).*

Le train de couloir se déplace dans un bâti formé de deux fers U entretoisés; les couloirs reposent sur des châssis à billes. Ils sont reliés entre eux par un câble qui assure également la pression de contact de deux éléments contigus. Les câbles ont de 12

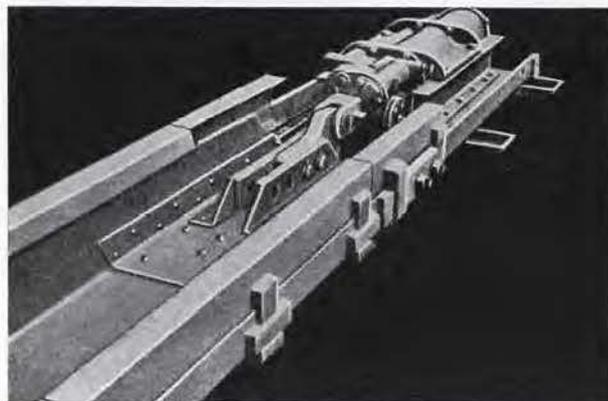


Fig. 12. — Couloir oscillant blindé ripable. Porte et Gardin avec moteur en tête de l'installation.

à 14 mm de diamètre. La ligne de câble est assez souple pour suivre les ondulations du terrain.

Ces installations s'appliquent bien aux tailles dont la desserte peut être assurée par un seul train de couloir (jusqu'à 100 mètres de longueur quand la pente est favorable). Le moteur est disposé dans la voie de tête du chantier; la crémaillère de l'élément d'attaque n'est plus fixée sous le couloir, mais dans la section même du couloir supérieur (fig. 12).

B. Convoyeur à raclettes blindé.

Dans le convoyeur Gusto-Mijnbouw, les couloirs ont une longueur de 1,50 m et une largeur totale de 55 ou de 65 cm suivant les types. Ils se composent de deux profils latéraux spéciaux, en tôle d'acier de 220 mm de hauteur, et d'une tôle de fond soudée entre les deux profils. Ces pièces ont une bonne résistance à l'usure, obtenue par un traitement thermique spécial.

Les dispositifs d'assemblage des couloirs et de fixation des haussettes ont été spécialement étudiés. Les haussettes sont très rigides; elles servent de logement aux tuyauteries d'air comprimé et aux câbles. Les têtes motrices, pourvues de moteurs électriques, sont équipées d'accouplements hydrauliques. La tête motrice du pied de taille est posée dans la voie sur une assise garnie de rouleaux, qui permet le ripage pendant la marche. Celle de la voie de tête est posée sur une plaque d'ancrage, qui empêche le glissement de tout le convoyeur vers l'aval.

C. Convoyeurs à courroies.

La firme « Stromag » présente une tête motrice compacte, aisément démontable en pièces facilement transportables. Le tambour moteur avec ses roulements et ses flasques forme un tout rapidement interchangeable (fig. 15). Dans le but de réduire le

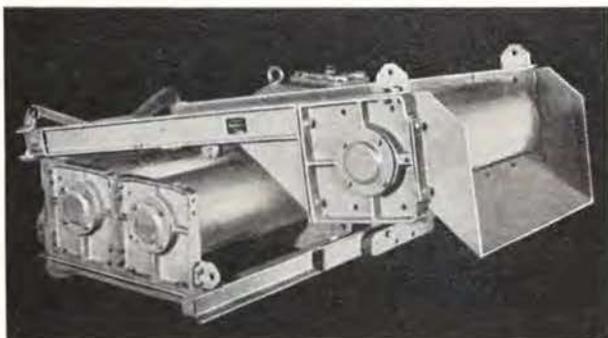


Fig. 15. — Tête motrice « Stromag ».

nombre de pièces de rechange et de faciliter les réparations, les deux tambours moteurs, la poulie de retour et la poulie de déversement sont des ensembles absolument identiques (fig. 14). La liaison entre le moteur et le réducteur peut être réalisée par courroies en V; pour modifier la vitesse de la bande, il suffit de disposer de poulies de diamètres différents.

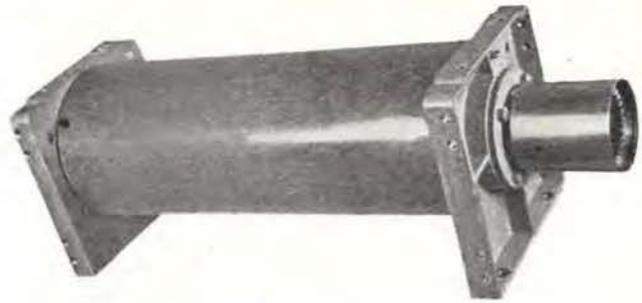


Fig. 14. — Ensemble interchangeable « Stromag ».

La firme « Hauhinco » expose une bande chargeuse courte et légère de 4,50 à 6,50 mètres de longueur, utilisée dans le creusement des voies. Le moteur est disposé à l'intérieur de la poulie de déversement; il peut être électrique ou à air comprimé. Pour le chargement en berlines, on emploie un châssis monté sur roues, (fig. 15).

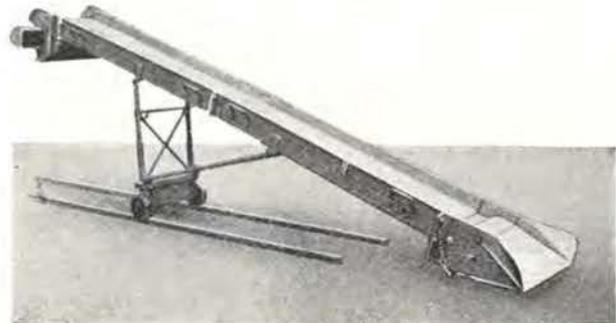


Fig. 15. — Bande chargeuse Hauhinco.

La firme Lechat fabrique actuellement une courroie très souple, résistante et qui a cependant suffisamment de raideur pour conserver sa forme en auget entre 2 batteries de rouleaux-porteurs. La souplesse de la bande permet l'emploi de batteries de rouleaux en auget beaucoup plus relevées, ce qui évite la chute des produits le long du parcours.

D. Encageur.

La firme Hauhinco présente une installation d'encageur équipée d'un dispositif de verrouillage automatique, qui la protège contre toute négligence ou manœuvre irrégulière.

Tous les mouvements sont assurés par trois leviers. 1) un levier spécial pour l'ouverture des barrières du puits.

Les barrières ne peuvent s'ouvrir qu'en présence de la cage; elles se referment automatiquement au départ de la cage, même si le machiniste démarre intempestivement.

Le dispositif verrouille automatiquement le levier de commande de l'encageur; il réalise donc la fermeture certaine des barrières et l'impossibilité d'actionner l'encageur en l'absence de la cage (fig. 16).

2) Un levier pour la manœuvre de l'encageur.



Fig. 16. — Dispositif de fermeture automatique des barrières des puits et des burquins.

Dès que l'opérateur actionne le levier, il déclenche une série de manœuvres qui se poursuivent automatiquement, sans interruption et au moment voulu parce qu'elles sont réglées par la position même du doigt de l'encageur.

On observe successivement l'effacement de l'arrêt devant le puits, l'effacement des arrêts de cage, la poussée des berlines, la fermeture de l'arrêt devant le puits et des arrêts de cage, le recul de l'encageur. La manœuvre automatique des arrêts de cage présente un intérêt tout particulier.

5) Une pédale pour l'éclusage des berlines.

Cette pédale commande le frein principal qui se referme automatiquement par la valve de distribution après le passage du nombre de berlines nécessaire.

L'ensemble de l'installation est posé sur poutrelles longitudinales qui reposent elles-mêmes sur 5 supports transversaux. Le montage de l'ensemble peut ainsi s'effectuer à l'écart et la dépose à l'emplacement définitif peut avoir lieu en un minimum de temps (pendant un jour de chômage par exemple) sans déranger l'exploitation.

Chaine releveuse.

La firme Hauhinco expose un dispositif de freinage régularisant le débit de berlines sur la chaîne releveuse en fonction des ergots de la chaîne.

E. Skips.

Extraction par skips.

Les firmes Gusto Mijnbouw et Pic présentent des installations d'extraction par skips.

Ce procédé d'extraction se développe dans les mines d'Europe occidentale. Les sièges modernes, qui disposent en général de quatre machines d'extraction, équipent souvent sans trop de difficultés une installation pour l'extraction par skips.

Ce procédé présente des avantages et des inconvénients.

A l'actif du procédé, on peut citer :

1) la réduction du poids mort pour une charge

utile donnée. Pour des skips de 5 à 10 tonnes de charge utile, la firme Pic admet que le rapport poids mort/charge utile est voisin de 1,1; il peut même descendre en dessous de l'unité par l'emploi d'alliages spéciaux, alors qu'il est couramment de 1,6 à 1,7 dans une installation d'extraction par cages et grandes berlines et qu'il peut atteindre 3 dans les installations avec petites berlines. La réduction du poids mort entraîne une diminution du couple au démarrage et une économie sur la consommation d'énergie de l'ordre de 30 %.

2) L'augmentation de la capacité horaire du puits.

La durée des manœuvres aux recettes est fortement réduite. Le chargement et le déchargement d'un skip de 10 tonnes ne durent que 10 secondes.

3) L'automatisme de toutes les manœuvres, ce qui augmente la sécurité de marche et réduit les fausses manœuvres.

4) L'adaptation du skip au gabarit du puits.

5) La réduction du parc de matériel roulant de l'ordre de 20 à 25 %. Les dimensions des berlines peuvent être choisies au mieux des besoins de l'exploitation de l'étage desservi par le skip.

Au passif de l'extraction par skip, il y a lieu de citer :

1) le bris du charbon qui peut faire rejeter l'emploi du procédé dans les gisements anthraciteux.

2) les difficultés pour le transport du personnel et du matériel quand on ne dispose pas d'autres installations pour ces services. On peut, moyennant certaines complications, adapter des planchers et des portes dans le skip. Ces aménagements augmentent le poids mort total de l'ordre de 4 à 5 % seulement.

La firme Pic présente un skip équipé de la trappe Wolf (fig 17).

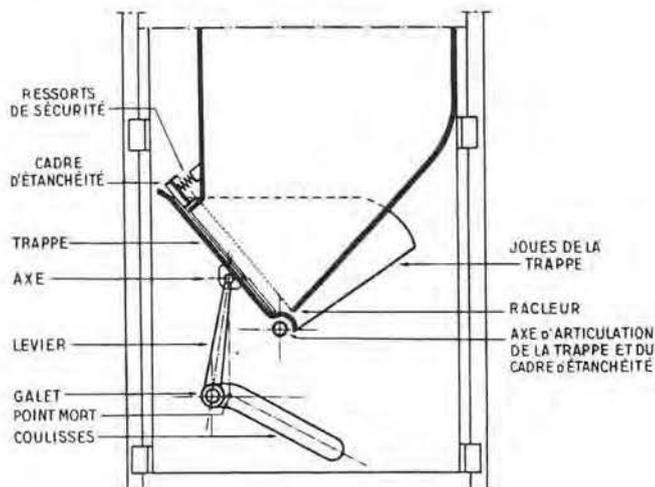


Fig. 17. — La trappe « Wolf ».

La commande de la trappe est réalisée par un dispositif comportant de part et d'autre du récipient un levier muni d'un galet. Quand la trappe est fermée, elle prend appui sur un cadre d'étanchéité poussé par des ressorts de sécurité. Au jour, les galets s'engagent dans des rampes solidaires du chevalement. La manœuvre correcte de la trappe

est assurée par un tracé judicieux des rampes. Quand le skip est arrêté au niveau normal, le bec de la trappe déborde à l'intérieur de la trémie et assure un déversement sans perte de charbon. Si le skip monte trop haut, des rampes de dégagement obligent la trappe à s'effacer et à rentrer dans le gabarit du skip fermé. On évite ainsi tout danger d'accrochage des moises et du guidonnage. (fig 18).

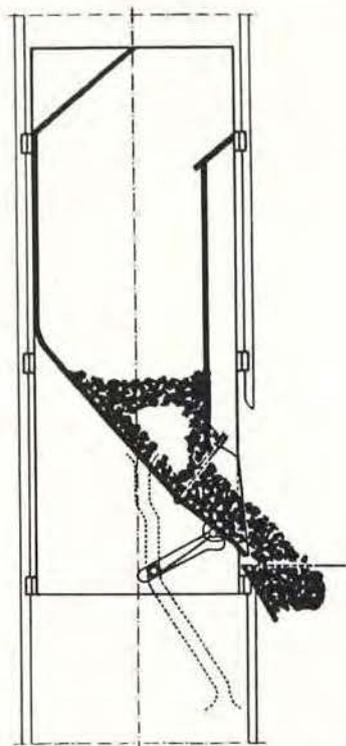


Fig. 18. — Ramps de dégagement des galets pour l'ouverture de la trappe du skip « Pic ».

Parmi les dispositifs anti-bris, il y a lieu de signaler les brevets « Pic » suivants :

1) le fond mobile pour la trémie d'alimentation du skip. Une chaîne sans fin entraîne deux volets formant fond mobile à l'intérieur de la trémie; dans le trajet de retour, ces volets se replient pour diminuer l'encombrement (fig. 19a).

Au culbutage des berlines, la chaîne sans fin est mise en marche automatiquement, les volets descendent dans la trémie en laissant disponible une capacité égale au volume des produits culbutés, puis la chaîne est débrayée automatiquement.

Le niveau du charbon dans la trémie est toujours maintenu le plus haut possible sous le culbuteur.

2) Le clapet de skip à ouverture amortie.

Le clapet de retenue monté dans le skip se trouve normalement maintenu en position haute par des contrepoids ou par tout autre dispositif. Au moment où le charbon de la trémie arrive dans le skip, il entraîne le clapet qui s'abaisse en exerçant une retenue progressive sur la masse en mouvement grâce à l'action d'un dash-pot. (fig 19b).

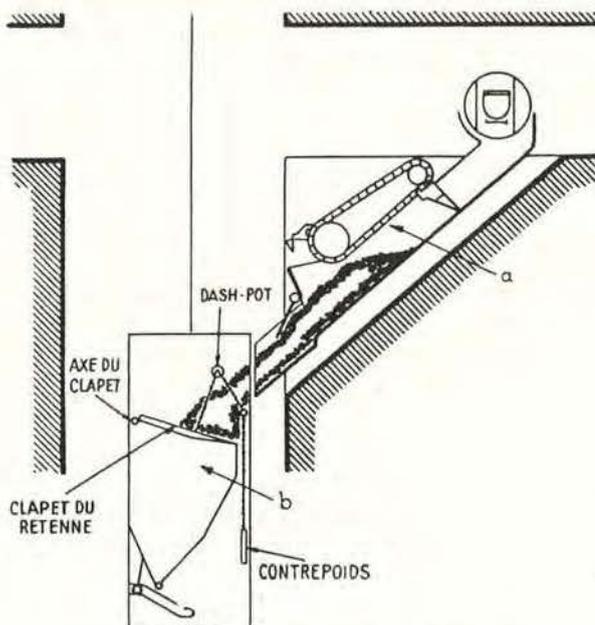


Fig. 19. — Dispositifs anti-bris.

- a) fond mobile pour la trémie d'alimentation du skip;
- b) clapet de skip à ouverture amortie.

Le charbon est donc amené au fond de la trémie avec une vitesse réglable, diminuée progressivement jusqu'à l'arrêt.

La firme Gusto Mijnbouw présente un modèle réduit de l'installation d'extraction par skips du puits Emma III des mines de l'Etat Néerlandais. Toutes les manœuvres sont automatiques : la marche du culbuteur, la descente des clapets antibris, le changement de trémies, le verrouillage et déverrouillage du culbuteur en fonction des allées et venues du skip, l'avance et le retrait d'une trémie roulante pour établir la liaison entre le skip et la trémie doseuse au moment du chargement, le déverrouillage de la machine d'extraction, le comptage des skips etc. On aurait pu rendre la marche de la machine d'extraction entièrement automatique mais on a préféré maintenir la surveillance humaine. (fig 20).

Au puits Emma III, la machine d'extraction est disposée à l'aplomb du puits, en tête du chevalement. L'installation de skips est montée sur le puits de retour d'air. Elle est disposée dans une hotte étanche équipée d'un dispositif d'aspiration des poussières.

Signalisation pour burquins et plans inclinés.

La maison Wilhelm Hohendahl à Dortmund présente une cloche de signalisation dont le battement du marteau est réalisé par commande à air comprimé. Cette construction donne un son clair et toujours de même intensité, quelle que soit la traction sur le câble; tout battement additionnel est impossible. L'équilibrage du poids du câble est assuré par un dispositif de réglage. Un défaut est immédiatement indiqué par le bruit d'échappement

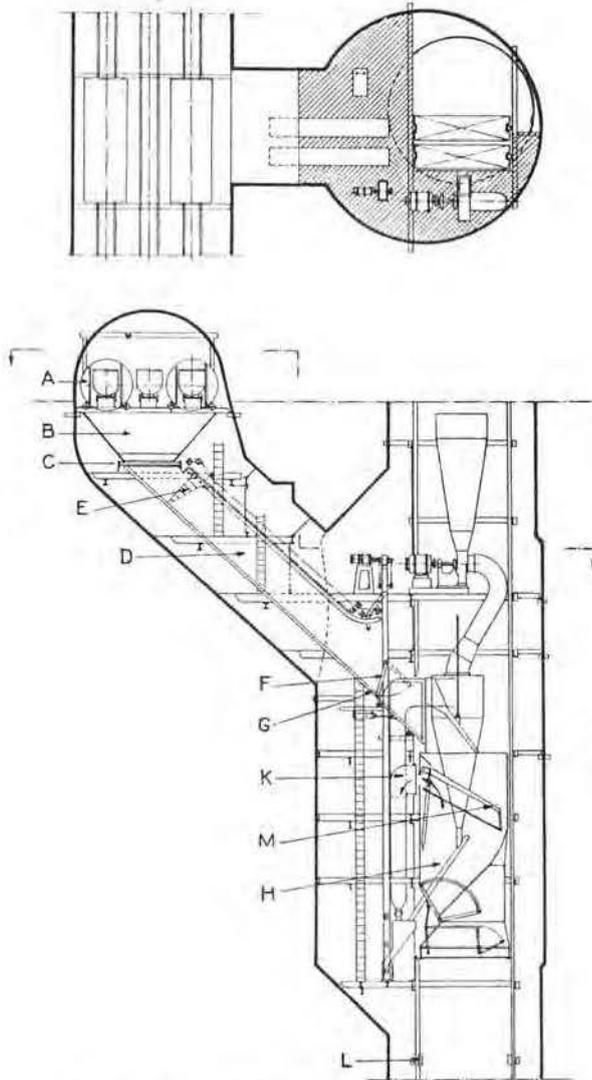


Fig. 20. — Installation de skips Gusto Mijnbouw

Recette du fond à l'étage 540 au siège Emma des Mines de l'Etat Néerlandais.

- A. Culbuteur pour deux herlines;
- B. Trémie;
- C. Régistres;
- D. Trémie doseuse;
- E. Tablier anti-bris descendant en quatre stades;
- F. Clapet;
- G. Trémie roulante;
- H. Skip;
- K. Dépoussiérage;
- L. Amortisseurs freinant sur guides;
- M. Tabliers anti-bris.

de l'air comprimé. Ce dispositif assure une transmission correcte des signaux.

IV. — MATERIEL DIVERS.

Débitmètres Neuhaus. — Ils sont constitués de tuyères Venturi standardisées qui peuvent s'intercaler en un point quelconque du réseau d'air comprimé. La firme construit des appareils à lecture directe et des enregistreurs. Ils permettent de mesurer la consommation d'air comprimé par

chantier et par étage. La consommation individuelle de tous les engins mécaniques du fond, les pertes dues aux inétanchéités du réseau. L'appareil est peu encombrant, il est d'un emploi sûr et précis; il ne donne pas lieu à des pertes de charges importantes. C'est un appareil de mesure qui peut rendre de grands services dans les exploitations minières. (fig 21).

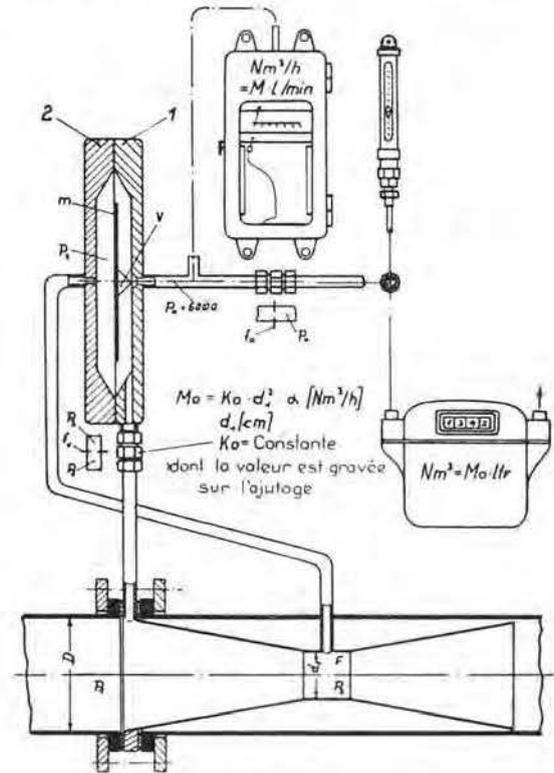


Fig. 21. — Débitmètre Neuhaus.

L'Aluminium français présente de nombreuses réalisations de matériel de mines en aluminium : étaçons, bèles, couloirs oscillants, moteurs de treuils de halage, prises de courant antidéflagrantes, boulons d'ancrage du toit, ventilateurs, etc.

Linatex.

Le caoutchouc Linatex comprend 95 % de Latex pur. Il présente une haute résistance à l'usure et à l'action corrosive de nombreux produits chimiques. Il résiste bien à la traction et a une résilience 5 à 4 fois supérieure à celle des autres caoutchoucs. Le Linatex a de multiples applications dans la construction du matériel minier; il est employé pour le revêtement des tuyauteries, des vannes et des pompes centrifuges utilisées pour le transport de matières abrasives, dans les broyeurs à boulets, les cyclones, etc. (voir chapitre préparation des minerais).

Le linatex est aussi utilisé comme dispositif amortisseur dans le fond des trémies, pour les volets de freinage dans les goulottes à forte pente, dans les entonnoirs graisse-câbles, sur les rouleaux supports de courroies transporteuses, principalement sous les points de chute et de transbordement.

Le lècheur linatex pour courroie transporteuse assure un nettoyage efficace de la courroie et résiste bien à l'usure.

Produits antirouille.

La S. A. des Produits Chimiques de Vaux-sous-Chèvremont présente un produit antirouille « l'inhibiteur G. C. » (Génie Civil), qui permet de peindre efficacement les surfaces rouillées en supprimant l'opération coûteuse du sablage ou du décapage.

On enlève d'abord la rouille non adhérente, puis on applique le produit sur la surface rouillée. L'inhibiteur imprègne la rouille et la rend passive; il s'y associe pour former avec elle une couche protectrice qui arrête et empêche le développement ultérieur de la rouille. Il n'attaque pas l'acier.

V. — LE MATERIEL ELECTRIQUE ANTIGRISOUTEUX.

Le matériel électrique antigrisouteux était exposé dans les stands des différents constructeurs parmi leurs autres fabrications. Il en est résulté une certaine dispersion entre les différents palais et nous nous efforcerons ici d'en donner une vue d'ensemble.

1. Appareillage.

Les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi exposent leurs tranches de distribution normalisées, comportant un compartiment à fermeture à vis triangulaires pour le sectionneur et un compartiment à ouverture rapide pour le disjoncteur. Le verrouillage de la porte est assuré par une tige de section semi-circulaire, qu'embrassent des griffes robustes placées sur le battant. La précision de l'usinage est telle qu'un jeu de 0,5 mm entre la porte et le bord de l'ouverture suffit à verrouiller le sectionneur. Un verrouillage mécanique interne empêche d'autre part la manœuvre du sectionneur quand le disjoncteur est fermé.

Le disjoncteur à commande manuelle peut être remplacé par un contacteur électro-magnétique, permettant la télécommande. Dans ce cas, le verrouillage entre contacteur et sectionneur est électrique.

Moyennant l'addition d'intercalaires, le sectionneur peut couper un courant correspondant à l'intensité normale d'utilisation.

Ces tranches sont montées sur traineaux et sont exécutées normalement (pour la Belgique) en alliage léger (silumin) résistant parfaitement à la corrosion. On a pu ainsi en réduire les poids aux valeurs suivantes :

200 A	175 kg
125 A	125 kg
65 A	75 kg

L'Electricité Industrielle Belge présente des tranches de distribution de 320 A en alliage léger (Duralumin Anticorrodal) (fig 22). Le compartiment contenant le disjoncteur est fermé par un capot cylindrique à ouverture rapide, verrouillé par une vis



Fig. 22. — Tranche de distribution EIB.

sans fin. Une robuste barre horizontale maintient le capot appliqué sur son siège. Le joint entre le capot et son siège est rendu étanche par une légère différence entre la conicité des surfaces en contact. Chaque tranche est pourvue de sectionneurs amont et aval.

La même firme présente un coffret de chantier d'une conception originale, disposé horizontalement, (fig 25). Le coffret de 125 A-550 V a une forme générale cylindrique avec 1 m de longueur et 0,50 m

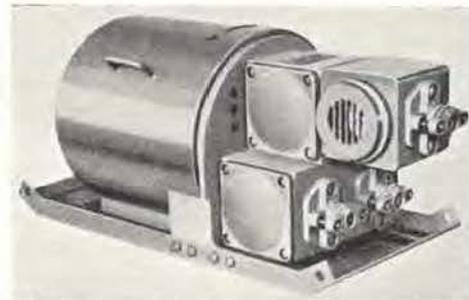


Fig. 25. — Coffret EIB.

de diamètre. Il contient deux contacteurs-inverseurs et est fermé par un capot cylindrique à fermeture à baïonnette, s'enlevant par rotation et déplacement horizontal, et verrouillé par une vis.

Ce coffret est prévu pour la télécommande, sa disposition horizontale paraît très intéressante au point de vue encombrement. L'appareillage peut être extrait en bloc du coffret.

Merlin-Gérin, représenté par l'« Electro-mécanique », groupe dans un stand ses coffrets normalisés, en tôle épaisse soudée, dont le système de verrouillage mécanique est logé à l'intérieur du coffret, à l'abri des détériorations. On peut y voir également un bloc de démarrage haute tension pour treuil de 200 CV (contacteurs-inverseurs et équipement annexe) et toute une gamme de disjoncteurs à coupure sèche (De-ion, Solénarc.)

Un nouveau disjoncteur, le « Compact » (50-100-200 A), coupant le courant par étirement de l'arc dans un labyrinthe de lamelles métalliques, se distingue par un encombrement extraordinairement réduit. Ce nouvel appareil pourra remplacer les fusibles dans les tranches de distribution (fig 24) sans guère augmenter leurs dimensions déjà très ramassées.

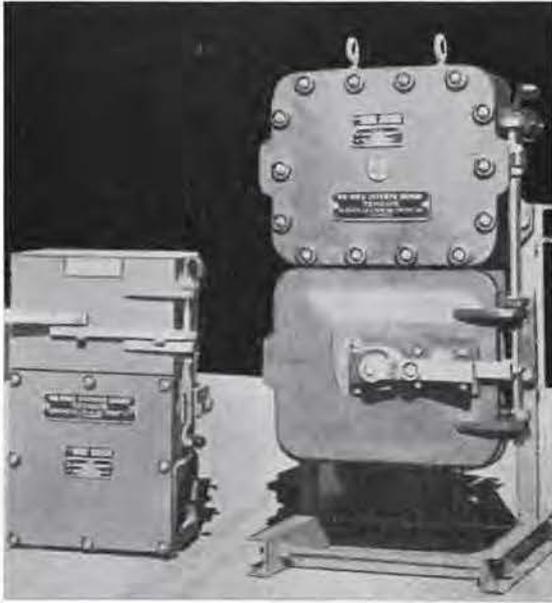


Fig. 24. — Tranche Merlin-Gérin (ancien et nouveau modèle).

Siemens-Schuckert expose un ensemble de coffrets pour haveuses, coffrets pour convoyeurs, appareil de surveillance de réseau. Les coffrets présentés sont exécutés en construction surbaissée, spécialement conçue pour le marché belge, tandis que dans la Ruhr on s'accommode d'une construction plus en hauteur.

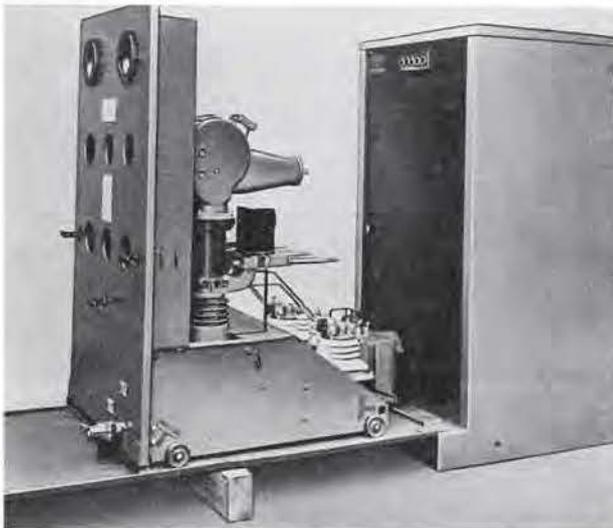


Fig. 25. — Tranche Siemens 6.000 V.

Le « surveilleur de réseau » mesure d'une façon continue le degré d'isolement d'un réseau BT à neutre isolé. Il actionne un signal d'alarme dès qu'un seuil d'isolement réglable (par exemple 100.000 Ω) est dépassé, mais ne coupe le courant qu'en cas de court-circuit. On a donc le temps d'intervenir et de localiser le défaut, sans interrompre l'exploitation s'il n'y a pas de danger immédiat.

Enfin, Siemens-Schuckert présente une tranche de distribution antigrisouteuse à 6.000 V. (fig 25). Cet ensemble assez important (2 m de haut, 1,50 m de profondeur, 1 m de large) peut être démonté en éléments d'une hauteur inférieure à 80 cm pour le transport en voies. Il repose sur un châssis rigide, garantissant l'appareillage contre les déformations dues aux mouvements de terrains.

La partie avant, comprenant le disjoncteur, est débrochable. On peut donc y travailler absolument sans danger. Bien entendu, la partie mobile est verrouillée quand le courant n'est pas coupé.

Le disjoncteur contient un volume réduit d'un liquide ininflammable (« expansine »). Seuls le disjoncteur proprement dit et les relais sont contenus dans des enveloppes résistant à la pression. Le sectionneur est constitué par les broches de jonction amont, qui sont automatiquement engagées et dégagées une fraction de seconde avant l'enclenchement et après le déclenchement du disjoncteur respectivement.

2. Câbles.

Siemens expose toute une série de câbles parmi lesquels on peut citer les nouveaux câbles souples à caoutchouc semi-conducteur « Protomont » pour les haveuses et « Supromont » pour le transport du courant à haute tension (6.000 V) dans les voies de taille.

Le câble Protomont contient quatre torons principaux (trois phases et un fil de terre) isolés au caoutchouc. L'ensemble est entouré par une gaine de caoutchouc conducteur, revêtue à son tour d'une couche de caoutchouc isolant et peu combustible. (fig 26). Dans la gaine de caoutchouc conducteur

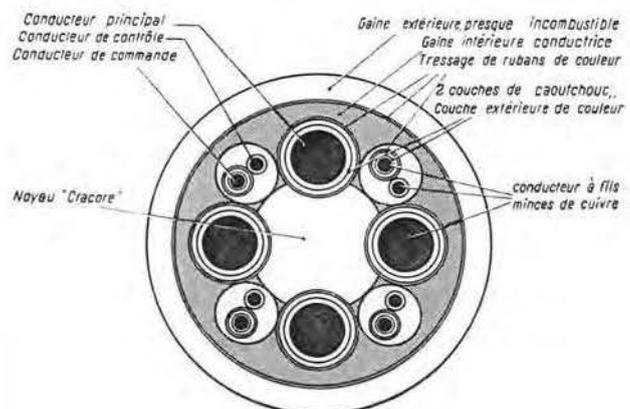


Fig. 26. — Câble Protomont.

sont noyés quatre fils de cuivre destinés à améliorer la conductivité. On a prévu en outre quatre fils pilotes. Tout contact entre la gaine de caoutchouc conducteur et une phase ou la terre provoque la coupure du courant.

Le câble Supromont contient trois conducteurs actifs, recouverts d'abord d'une couche de caoutchouc conducteur (destinée à éviter la présence d'une couche d'air et la formation d'ozone sous l'influence de la haute tension régnant au contact conducteur-isolant), puis d'une couche de caoutchouc isolant. L'ensemble est recouvert de deux gaines, la gaine intérieure, composée de fils de cuivre d'une section totale de 25 mm², sert de conducteur de terre. Elle est isolée de la gaine extérieure, composée de caoutchouc conducteur et d'une toile de cuivre, qui fait partie du circuit de surveillance et est maintenue sous faible tension. Enfin le câble est revêtu d'une couche extérieure de néoprène.

Tout contact entre phase et terre, ou entre terre et gaine extérieure ou entre gaine intérieure et gaine extérieure, provoque la coupure du courant par l'intermédiaire des relais de protection. Si le câble est endommagé par un objet conducteur, même non relié à la terre, il y aura donc déclenchement avant que les conducteurs sous tension ne soient atteints.

3. Transformateurs.

La présence de puissants engins d'abatage et de transport au front de taille explique la tendance actuelle d'amener la haute tension (5000 à 6000 V) le plus près possible du chantier. Il faut donc disposer de transformateurs transportables, robustes et parfaitement sûrs. Aussi la mode est-elle aux transformateurs secs.

Le transformateur au quartz de Merlin-Gérin, bien connu, a sa place à l'exposition. Une autre solution est exposée en deux versions différentes par les ACEC d'un part et par Siemens-Schuckert d'autre part.

C'est le transformateur à air, hermétique, dont l'isolement à base de silicones permet des tempé-

ratures de régime élevées, et par conséquent une augmentation importante de puissance (jusqu'à 50 %) pour un appareil d'un type donné.

Le transfo de 250 kVA, exposé par les ACEC à Liège, est placé dans une cuve cylindrique horizontale scellée (fig 27). Cette cuve est munie d'ailettes de refroidissement et traversée par des tuyaux de circulation d'air verticaux. La tension primaire peut atteindre 6.600 V. L'alimentation se fait par boîtes à câbles dans lesquelles les distances sont prévues pour tenir dans l'air. Une porte de visite permet le réglage hors charge de la tension par déplacement de barrettes.

En service, l'échauffement moyen des enroulements est de 135° C, celui de la cuve : 40° C. Le transformateur, monté sur un châssis formant butoir et muni de galets de roulement, pèse 2500 kg.

Ce transformateur, muni d'un disjoncteur basse tension et de sectionneurs haute et basse tension, devient une sous-station mobile pesant 3 tonnes environ.

Le disjoncteur et le sectionneur basse tension sont verrouillés entre eux; de cette façon c'est toujours le disjoncteur qui coupe ou rétablit le courant et la porte à ouverture rapide du coffret du disjoncteur ne peut être ouverte qu'après ouverture du sectionneur basse tension. D'autre part, le disjoncteur basse tension est déclenché par un verrouillage électrique avant l'ouverture du sectionneur haute tension. Celui-ci n'a donc à couper que le courant magnétisant du transformateur, pour lequel il est conçu. On peut aussi réaliser la télécommande du disjoncteur haute tension placé à l'extrémité amont de la ligne alimentant le transformateur.

Siemens expose également un transformateur sec de 200 kVA 6000 V enfermé dans une cuve cylindrique horizontale (fig. 28). Cette cuve est formée d'une bande de tôle ondulée, enroulée en spirale et soudée à elle-même de façon à former une enve-

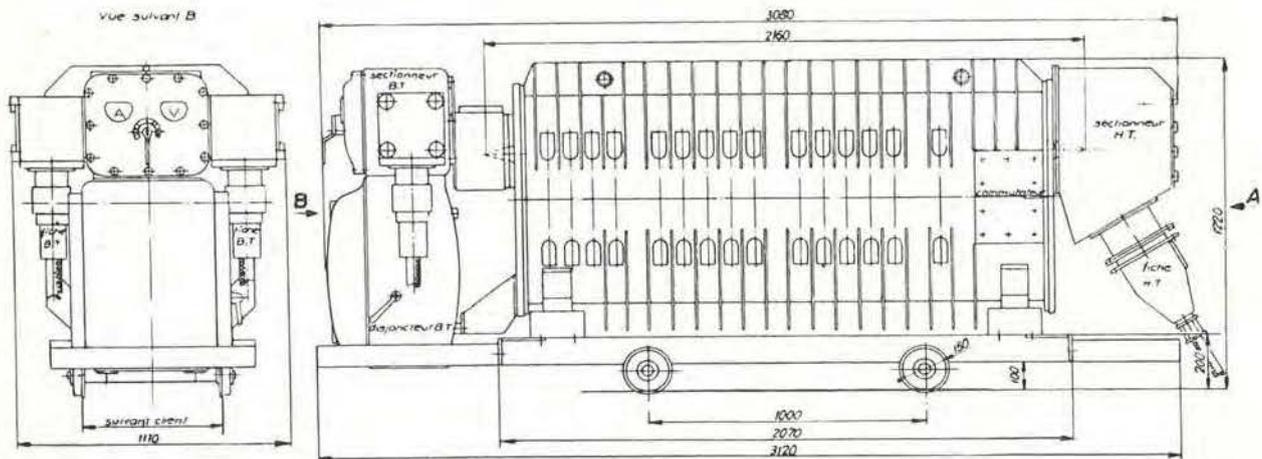


Fig. 27. — Sous-station mobile ACEC.

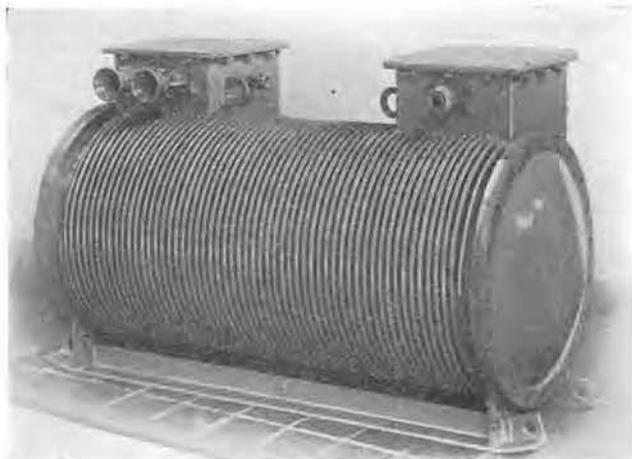


Fig. 28. — Transfo sec Siemens.

loppe cylindrique cannelée, résistant à la pression. Sur cette cuve sont soudés une boîte d'entrée et deux départs.

L'ensemble pèse 1900 kg. En service, la température des enroulements atteint 180° C, celle de la cuve de 80 à 90° C. Les boîtes de jonction sont séparées du volume intérieur du transformateur par une feuille d'isolant thermique. Leur température reste inférieure à 50° C.

Siemens présente aussi un transformateur monophasé d'éclairage 500 ou 380 V/250 ou 135 V, 5 kVA. Ce transformateur, du type sec également, a la forme d'une galette verticale, fort peu encombrante. (fig. 29).

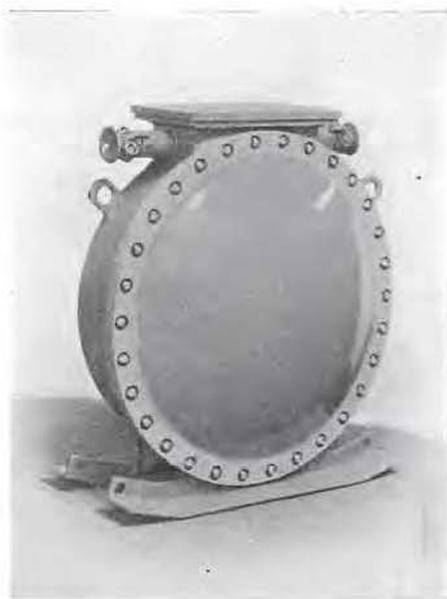


Fig. 29. — Transfo éclairage Siemens.

4. Moteurs.

Différentes firmes exposent des moteurs antigri-souteux : ACEC, Loher und Söhne et Theodor Kiepe (représentés par Electric Equipment), Schorch (Soma Motor).

Les ACEC s'orientent vers les carcasses en tôle avec ailettes de refroidissement soudées, ce qui procure une diminution de poids par rapport aux carcasses en acier coulé. Ils exposent également leur moteur à deux vitesses.

Au stand Hauhinco est exposée une sauterelle de chargement à courroie, dont le moteur (fourni par la firme « Himmelwerke ») est logé à l'intérieur du tambour. Siemens réalise également ces « Electrotrommel » ou tambours électriques jusqu'à une puissance de 21 kW. Le moteur asynchrone logé dans le tambour actionne celui-ci par l'intermédiaire d'engrenages planétaires doubles. On obtient ainsi une tête motrice extrêmement compacte pouvant actionner des petites bandes transporteuses. On peut faire varier la vitesse de la courroie entre 1 m et 1,60 m par seconde en changeant des engrenages facilement accessibles.

5. Machines d'extraction.

Rassembler dans un pupitre unique tout l'appareillage servant à la commande et au contrôle des machines d'extraction : leviers, ampèremètres, indicateurs de profondeur, téléphone et haut parleur, de façon à former un ensemble compact et facile à surveiller, telle est la solution dont les ACEC et Siemens présentent chacun une variante.

Les rhéostats, arbres à came, relais de verrouillage, etc., sont groupés sous le pupitre. Cette disposition facilite la tâche du machiniste et économise de la place. De plus, il n'est pas indispensable que le pupitre soit placé devant la machine : on pourrait l'installer par exemple dans une cabine avec vue sur la recette, de façon à éviter la transmission des signaux de la recette à la salle des machines.

L'installation exposée par Siemens (fig 30) comporte un verrouillage électrique, empêchant le fonctionnement de la machine d'extraction quand les portes du puits sont ouvertes. La signalisation a été l'objet de simplifications et d'améliorations intéressantes.

Le problème de l'extraction par skips continue à préoccuper les constructeurs : PIC expose un skip destiné aux Houillères de Lorraine et Gusto Mijnbouw montre une fort belle maquette de l'installa-

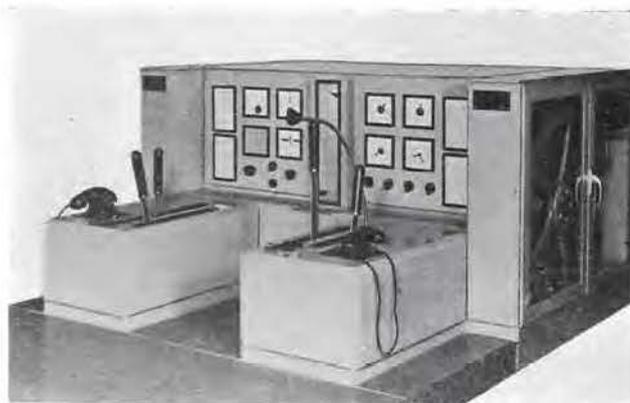


Fig. 30. — Pupitre Siemens pour machine d'extraction.

tion de la mine de l'État Néerlandais Emma. Signalons enfin que Merlin Gérin a réalisé l'équipement électrique de l'extraction par skips totalement ou partiellement automatique du puits Freyming à Merlebach.

VI. — PREPARATION DU CHARBON ET DES MINERAIS.

1. Concassage.

La firme Klöckner-Humboldt-Deutz, de Cologne, expose un concasseur à chocs d'un type spécial, dénommé concasseur « EPRA ».

Il est équipé d'un rotor (1) (fig 31) pourvu de trois frappeurs. La vitesse circonférentielle des arêtes

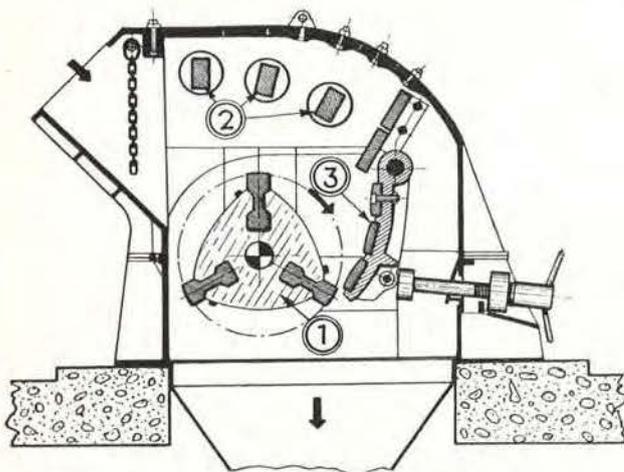


Fig. 31. — Concasseeur « Epra » Humboldt.

extérieures des frappeurs atteint environ 30 m/s. Les matières sont introduites dans le concasseur par une trémie munie d'un rideau de chaînes régulatrices. Elles tombent dans le champ d'action des frappeurs dont elles reçoivent 50 à 40 coups par seconde. Les morceaux fendus sont alors projetés contre une série de pièces de choc (2) où se produit une nouvelle réduction de leurs dimensions.

Le traitement se termine par un concassage secondaire pour lequel l'« EPRA » travaille comme un concasseur à marteaux ordinaire.

Ce concassage final se produit entre les frappeurs et la pièce d'usure mobile (3) dont la position règle la granulométrie des produits sortants.

2. Criblage et égouttage.

C'est dans les domaines du criblage et de l'égouttage que la Foire présente les réalisations les plus intéressantes. Le lecteur trouvera d'ailleurs dans la présente livraison des Annales des Mines une traduction commentée d'un article de l'Öberingenieur W. Kluge, de la Stahlbau Rheinhausen, où sont décrits les principes de fonctionnement de différents systèmes de cribles et notamment des cribles à résonance. La firme Klöckner-Humboldt-Deutz expose un crible de ce dernier type posé sur un châssis.

La figure 32 montre un crible Humboldt du même genre, mais dans sa réalisation suspendue.

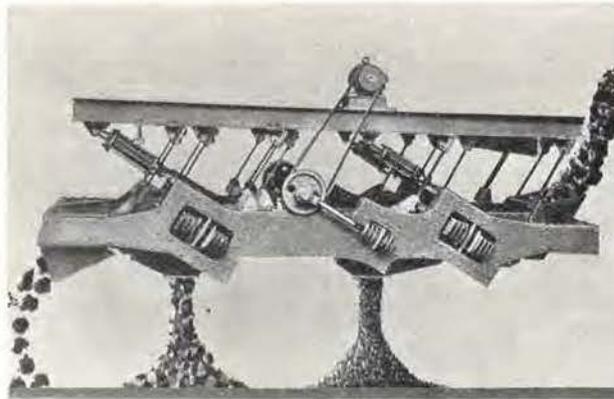


Fig. 32. — Crible résonnant suspendu Humboldt.

L'avantage de ces cribles est de permettre des fréquences élevées (jusque 800 vibrations par minute), d'où des accélérations maxima très importantes de la caisse, malgré l'importance des masses en mouvement, et cela avec des organes de commande et une consommation d'énergie très réduits.

Grâce à leur souplesse de réglage, les cribles résonnants ont un domaine d'utilisation très étendu et s'appliquent aussi bien au classement primaire et au reclassement qu'à l'égouttage des fines et au rinçage des produits dans le traitement par suspension dense.

Dans le domaine des cribles commandés par arbres balourds, la firme PIC représentée en Belgique par la Société Belge de Mécanisation présente une réalisation intéressante. Il s'agit d'un crible commandé par un seul arbre balourdé, mais la fixation de l'organe de commande à la caisse est telle qu'on obtient une vibration rectiligne.

Lorsqu'une commande par arbre balourdé est fixée rigidement à la caisse du crible, celle-ci prend un mouvement circulaire, ce qui entraîne les inconvénients suivants :

- Les possibilités de réglage sont très limitées.
- Le criblage est toujours brutal.
- Pour obtenir une capacité acceptable, il faut donner à la surface criblante une inclinaison importante (15 à 20°), ce qui entraîne des risques de dévalement de l'eau dans le cas de l'égouttage.

Dans le cas d'un crible à vibration rectiligne, on peut régler, outre la fréquence et l'amplitude de la vibration, l'angle qu'elle fait avec l'horizontale, d'où l'angle de jet des particules.

On peut, dans ce cas, utiliser une surface criblante horizontale. Pour obtenir ce mouvement rectiligne, on emploie généralement deux arbres balourds tournant en sens inverses et synchronisés par engrenages. Dans le sens du mouvement du crible, les sollicitations des deux balourds s'additionnent, tandis qu'elles s'annulent dans le sens perpendiculaire.

Dans le crible PIC à un seul arbre balourdé (fig. 53), la liaison de l'arbre à la caisse est réalisée par des ressorts :

- quatre ressorts à lames dans le sens du mouvement, qui transmettent les sollicitations du balourd dans ce sens ;

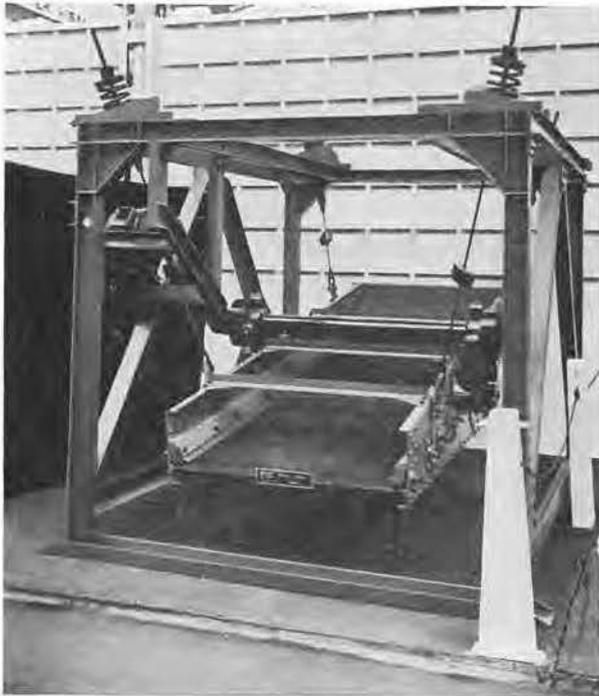


Fig. 53. — Crible PIC à mouvement linéaire par un seul arbre balourdé.

- deux ressorts hélicoïdaux qui absorbent les sollicitations dans le sens perpendiculaire au mouvement. Ces sollicitations ne sont donc pas transmises à la caisse.

La résultante est donc un mouvement rectiligne parallèle à la direction de la lame de ressort.

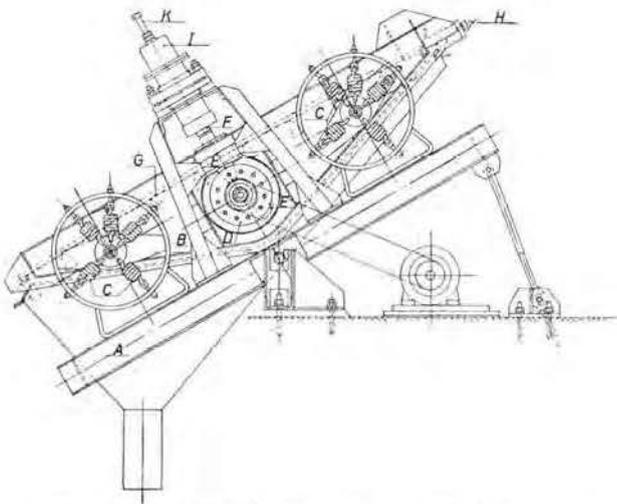


Fig. 54. — Crible Coppée avec masses de frappe.

L'avantage de ce système sur celui à double balourd est sa simplicité de construction, d'où son prix inférieur.

La firme Evence Coppée expose également un crible vibrant à balourd (fig. 54). Celui-ci est du type normal à mouvement circulaire, mais est muni de deux masses de frappe (F) qui arrêtent brusquement le caisson dans sa course ascendante. On obtient ainsi une décélération très importante qui empêche le colmatage du tamis.

Ces masses de frappe sont montées sur ressorts et l'intensité de cette frappe peut être réglée par la vis K qui détermine la tension du ressort.

Une autre solution au problème du colmatage des toiles fines est donnée par le crible chauffé de la firme PIC (fig. 55).

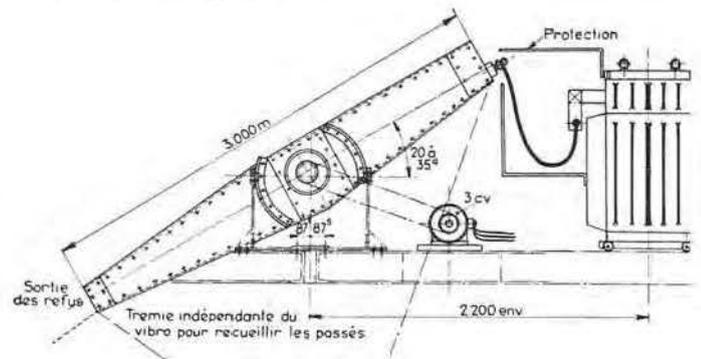


Fig. 55a.

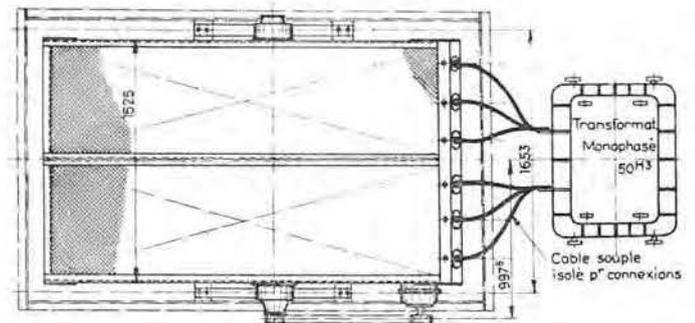


Fig. 55b.

Fig. 55. — Tamis chauffant PIC.

Il est formé d'une toile en acier inoxydable à la maille de coupure appropriée, montée sur une caisse à simple balourd à mouvement circulaire.

Cette toile est traversée par un courant électrique qui maintient sa température aux environs de 60 à 70°. Le crible exposé à la Foire avait une surface de criblage de 2m², la toile étant à mailles rectangulaires de 1mm × 4. Il était alimenté par un transformateur monophasé de 28 kVA, tension secondaire de 8 à 13 volts, intensité secondaire de 2.160 ampères.

Il faut bien noter que le chauffage de la toile ne sèche pas le produit traité, il a pour seul but d'empêcher le colmatage de la toile.

Un produit uniformément trop humide ne sera jamais convenablement criblé, mais verra cependant son tamisage grandement amélioré du fait que la toile reste propre.

Mais le crible chauffé présente un intérêt incontestable, lors du tamisage de produits relativement secs avec de courtes passes de produits très humides.

Pendant ces passes, un crible normal peut se colmater complètement et rester inefficace lorsque l'alimentation est redevenue normale.

Le crible chauffant, au contraire, traite le produit humide avec un rendement plus ou moins satisfaisant, mais recouvre immédiatement toute son efficacité lorsque la teneur en humidité redescend à sa valeur normale.

Le crible peut être muni de dispositifs de sécurité qui coupent le courant d'alimentation en cas de surchauffe de la toile ou d'arrêt du moteur d'entraînement.

* * *

Dans le domaine de l'égouttage, deux nouvelles réalisations paraissent intéressantes. Ce sont le vibro-filtre Coppée et l'essoreuse vibrante Humboldt.

Le vibro-filtre Coppée (fig. 36) est formé d'une chaîne à godets perforés spéciaux, tapissés d'un tissu en matière plastique dans le cas d'égouttage de produits très fins.

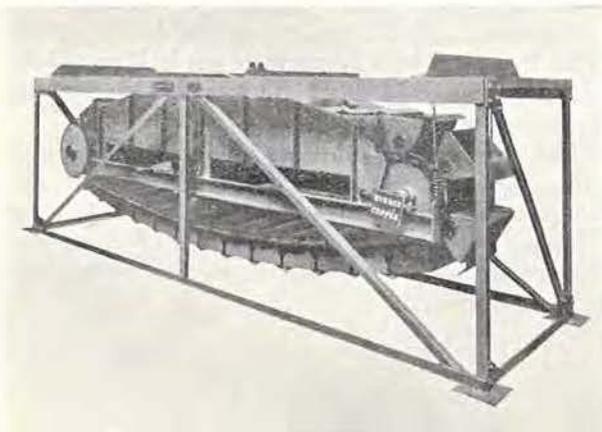


Fig. 36. — Vibro-filtre Coppée.

Cette chaîne est montée sur un châssis suspendu à quatre ressorts et animé d'un mouvement de vibration circulaire, grâce à un arbre balourdé.

Le produit mouillé est déversé à une extrémité de la chaîne, s'égoutte pendant le trajet le long du brin supérieur et est finalement déversé à l'autre extrémité.

L'eau d'égouttage est recueillie dans une trémie disposée sous la chaîne.

Les puissances nécessaires sont les suivantes :

1 CV pour l'entraînement de la chaîne,

5 CV pour provoquer le mouvement vibratoire.

Cet égouttage en couche épaisse dans les godets conduit à des résultats plus intéressants qu'un égouttage en couche plus mince, sur crible vibrant, par exemple.

L'eau a en effet tendance à se concentrer dans une tranche de quelques centimètres à la base de la couche du produit traité et, si la couche est épaisse, l'importance relative de cette tranche devient moins importante.

D'après les résultats des premiers essais, l'appareil paraît pouvoir concurrencer les filtres à vide et bassins de décantation pour le traitement des schlamms bruts ou flottés et des schistes de flottation. Pour l'égouttage des fines lavées, les résultats sont trop fragmentaires pour donner des conclusions valables.

L'essoreuse vibrante Humboldt (fig 37) est caractérisée par le fait que le transport continu des produits à égoutter est produit par une vibration verticale du panier de la centrifugeuse. L'essoreuse comporte un alimentateur (4) destiné à répartir le produit dans le panier tournant (3).

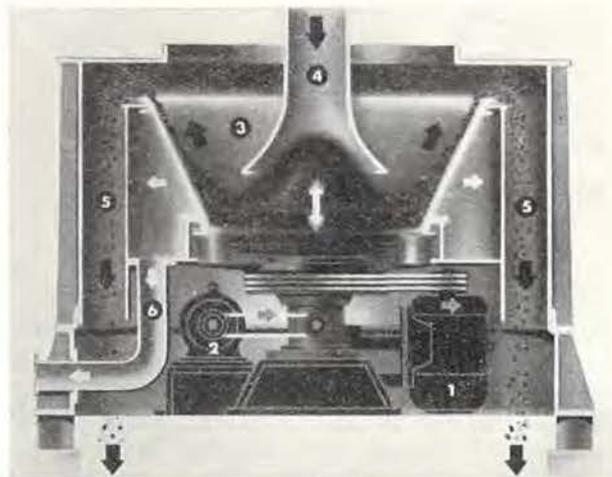


Fig. 37. — Essoreuse vibrante Humboldt.

Ce panier est entraîné dans le mouvement de rotation par le moteur (1). Le moteur (2) complètement indépendant du précédent commande la vibration du panier par l'intermédiaire d'une petite bielle à accouplement élastique suivant le principe des cribles à résonance.

Il est possible de faire varier les différents réglages — vitesse de rotation, fréquence et amplitude des vibrations, conicité du panier — suivant la grosseur des produits à traiter.

L'équilibre des masses vibrantes est assuré par deux masses vibrant en sens inverse. Les faibles vibrations résiduelles de l'ensemble de la machine sont absorbées par des tampons de caoutchouc très souple.

La machine n'existe encore qu'à l'état de prototype et en est au stade des essais.

On peut en attendre plusieurs avantages :

- Usure réduite des toiles ou grilles filtrantes et réduction de la dégradation du produit par suite de l'absence d'extracteur mécanique.
- Consommation d'énergie réduite; car, d'une part la commande des vibrations par résonance exige peu d'énergie et, d'autre part, le moteur de commande de rotation ne sert qu'à accélérer les particules alimentées à l'appareil.

De la même firme Humboldt, il faut signaler également le filtre rotatif à vide sans cellules, qui

était présenté à la Foire de 1951 et que nous n'avons pu décrire à ce moment. (fig 58).

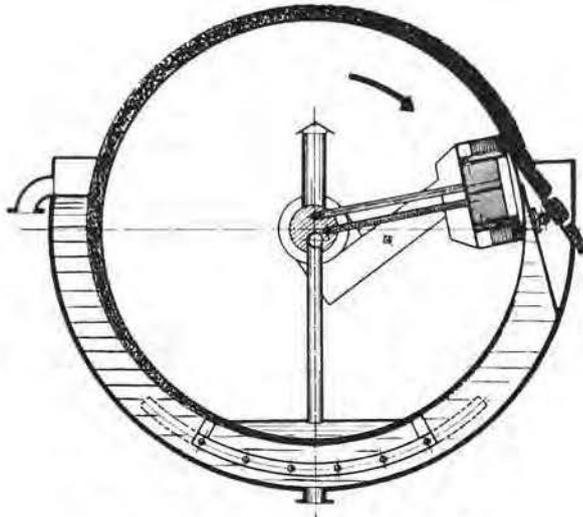


Fig. 58. — Filtre à vide sans cellules Humboldt.

Le tambour du filtre se compose d'un trommel en acier perforé avec des parois frontales et des paliers à collet. Il ne possède pas de compartiments ni de canaux. Ce tambour pivote autour d'un arbre creux fixe qui contient les canalisations d'aspiration d'air et d'eau, d'injection d'air comprimé et d'eau de rinçage. Les évacuations d'air et d'eau sont séparées. A l'action du vide vient s'ajouter la différence de pression résultant des niveaux différents dans l'auge et dans le tambour.

La chambre de pression est telle que l'air comprimé agit uniformément sur toute la largeur du tambour.

L'air comprimé qui, contrairement à ce qui se passe dans d'autres systèmes, ne doit pas traverser les canaux d'évacuation du filtrat, reste sec et n'humidifie donc pas le produit égoutté.

La puissance restreinte de la pompe à air et les frais d'entretien réduits rendent en outre l'exploitation de ce filtre économique.

5. Lavage du charbon et des minerais.

Quelques appareils ou éléments d'appareils peu encombrants étaient exposés à la foire.

Citons :

pour la préparation du charbon :

- le bac pneumatique à pulsion Humboldt,
- le cyclone Staatsmijnen pour lavage du charbon en suspension dense présenté par la firme Evence Coppée.
- l'autodéschisteur PIC présenté par la Société belge de Mécanisation.

Pour la préparation des minerais :

- Le jig à succion réglable et extracteur à alvéoles de la Société Basse Sambre à Moustier-sur-Sambre.
- Le Pan American jig présenté par la Firme Dorr.

D'autres appareils figuraient sous forme de modèles réduits ou de schémas.

Citons un modèle réduit de lavoir par suspension dense Humboldt et de lavoir par cyclone hollandais présenté par Evence Coppée et un schéma du lavoir par suspension dense système Link-Belt, présenté et fabriqué en Belgique par les Ateliers de la Basse-Sambre.

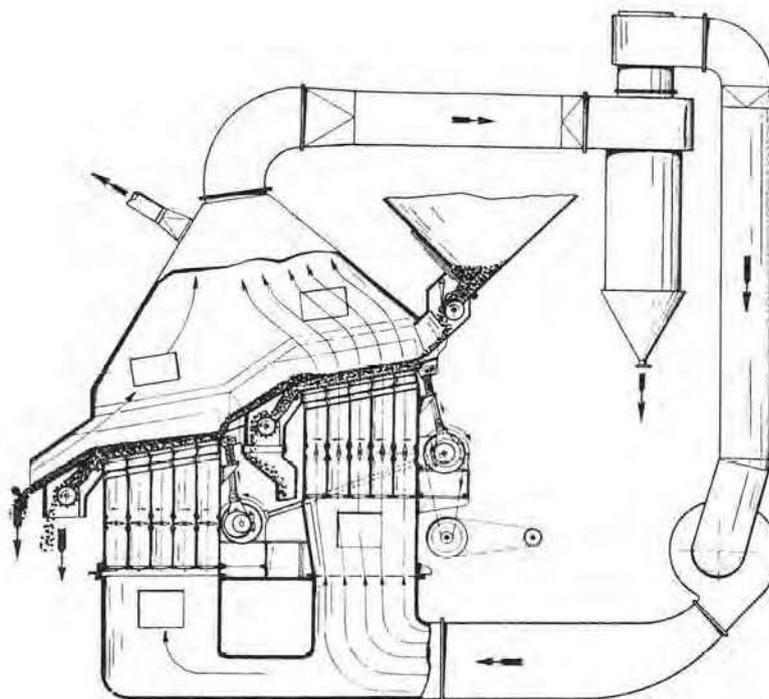


Fig. 59. — Bac pneumatique à pulsion Humboldt

Le bac pneumatique à pulsion Humboldt (fig 39) est un séparateur pneumatique à lit épais, qui présente la particularité que l'air soufflé sous la grille de travail est pulsé par une série de vannes papillons.

La figure 39 représente un ensemble de deux bacs placés en série et donnant trois produits : de l'épuré, un produit intermédiaire et du schiste.

Le produit brut est déversé dans la trémie 1 d'où il est réparti en couche uniforme sur la grille de soufflage grâce à un tambour d'alimentation. Après classement, en fin de course, la couche de produit est divisée par un couteau réglable, la tranche inférieure étant extraite par un cylindre également réglable. La grille de soufflage est attachée à son extrémité alimentation par une bielle actionnée par excentrique qui lui communique une vibration verticale. A l'autre extrémité, la grille est simplement articulée sur un pivot.

La commande de vibration actionne également la série de vannes papillons et le synchronisme est tel que la pulsion d'air se produit pendant la course descendante de la caisse.

L'air tourne en grosse partie dans un circuit fermé de faible résistance contenant un cyclone dépoussiéreur. Une petite partie est prélevée au sommet du capot et envoyée à un filtre.

Grâce à la pulsion, le débit d'air est très réduit.

La capacité de ces bacs est élevée. Elle varie de 4,5 à 22 tonnes/m²/h suivant la grosseur du produit traité.

* * *

Le principe du cyclone laveur est bien connu. La figure 40 représente un schéma de cet appareil mis au point par les Staatsmijnen et dont la représentation en Belgique est assurée par la firme Evence Coppée et Cie.



Fig. 40. — Cyclone laveur Staatsmijnen.

Signalons que l'appareil est actuellement sorti du stade expérimental et que plusieurs réalisations industrielles sont en cours d'exécution.

* * *

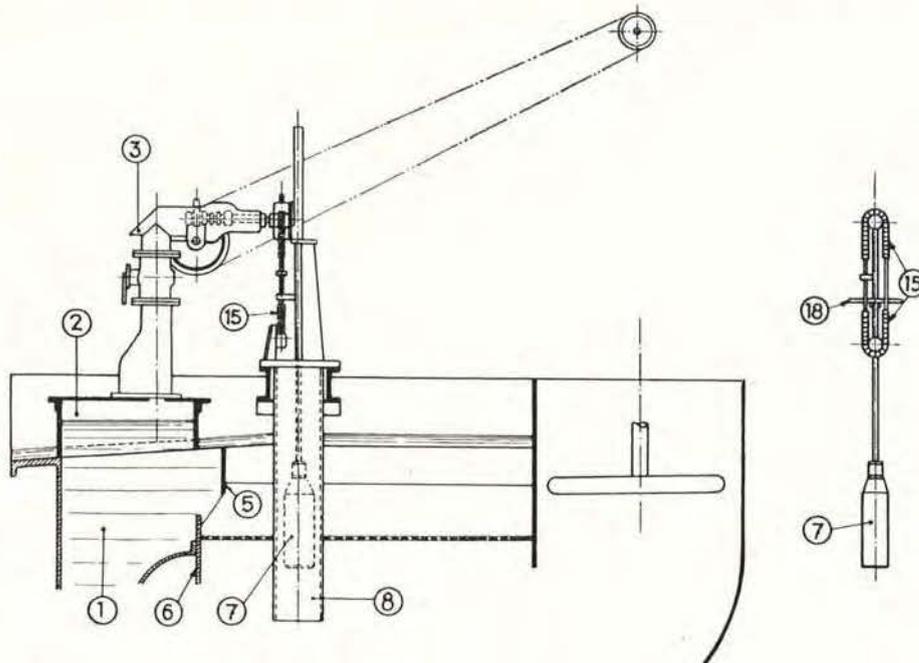


Fig. 41. — Autodéschisteuse PIC pour bacs à grains.

L'autodéschisteuseur PIC est déjà installé en plusieurs centaines d'exemplaires, tant sur des bacs à grains que sur des bacs à feldspath.

La figure 41 représente l'appareil utilisé pour régler l'extraction des schistes des bacs à grains. Le principe est le suivant :

Le charbon brut arrivant classé à l'extrémité du bac, le lavé est évacué par un seuil de débordement et les schistes sont expulsés dans la chambre 1 à travers un barrage formé par une vanne et une contre-vanne 5 et 6. Plus le mouvement de l'eau est important entre ces deux vannes et plus l'évacuation des schistes est rapide. Ce mouvement est commandé par un robinet 5 qui met la chambre à air 2 en communication avec l'atmosphère.

Si le robinet est ouvert en grand, l'eau monte et descend librement dans la chambre et à chaque mouvement ascendant entraîne les schistes entre les deux vannes.

Si, au contraire, le robinet est fermé, l'eau reste immobile dans la chambre et l'évacuation des schistes est nulle. A toute position du boisseau du robinet correspond une extraction de schistes bien déterminée.

Pour obtenir un réglage automatique, il suffit d'ouvrir plus ou moins le robinet suivant que l'épaisseur du lit de schiste est plus ou moins grande.

A cet effet, l'ouverture du robinet est commandée par un flotteur (7) placé dans un tube vertical qui traverse le lit de produits et la grille.

Si le lit de schiste est épais, il offre une grande résistance au passage de l'eau, celle-ci s'élève très haut dans le tube vertical et le flotteur a de grandes elongations verticales. Si le lit de schiste est mince, ces elongations sont beaucoup plus faibles.

Le flotteur commande le robinet par l'intermédiaire d'une chaîne munie d'une butée (15) qui est actionnée par une plaque (18) solidaire du flotteur.

* * *

Disons, pour terminer, quelques mots des deux appareils destinés au traitement des minerais.

Le jig à succion réglable des Ateliers de la Basse-Sambre est un bac à piston à lit filtrant à réglage très précis, destiné au traitement des minerais fins. La succion peut varier de zéro au maximum au moyen d'une vanne rotative et d'un plongeur auxiliaire.

Le Pan American jig présenté par la firme Dorr est un petit bac à pulsation réservé presque exclusivement au traitement des concentrés aurifères.

Sa particularité est de ne présenter aucune pièce mécanique, son fonctionnement n'exige qu'une charge d'eau de 6 à 8 m.

Le mouvement de pulsation est provoqué par une vanne spéciale qui s'ouvre sous la pression de l'eau et se referme lorsque l'eau en mouvement subit une perte de charge suffisante dans sa conduite d'amenée.

4. — Divers.

A. Dépoussiérage.

La firme Dep présente un dépoussiéreur à rideau filtrant qui présente de grands avantages.

L'appareil se compose d'une série de profilés en U dont les ailes sont arrondies vers l'intérieur. Ces profilés sont placés verticalement en écrans successifs dans la chambre de dépoussiérage (Fig 42).

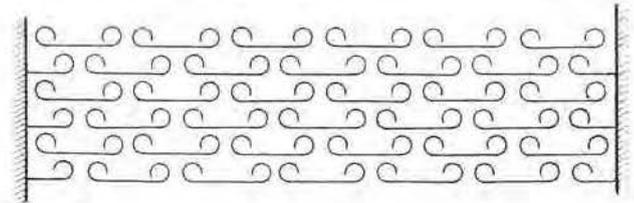


Fig. 42. — Schéma du dépoussiéreur à rideau filtrant DEP.

Si l'on projette de l'air empoussiéré dans la partie concave de ce profilé (fig 43), on constate que les poussières sont chassées latéralement et qu'elles s'éliminent par les conduits tubulaires latéraux.

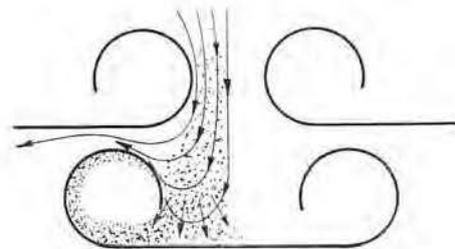


Fig. 43. — Principe de fonctionnement du dépoussiéreur à rideau filtrant.

Dans ces conduits, l'air est, en effet, soumis à une centrifugation intense qui projette les particules contre les parois et celles-ci sont alors entraînées vers le bas de la chambre, en dehors du flux gazeux, par un mouvement hélicoïdal descendant. Ces mouvements ont beaucoup d'analogies avec ceux observés dans les cyclones.

L'avantage principal de ce dépoussiéreur est sa résistance manométrique très réduite. On mesure, en effet, même pour des rideaux comportant des écrans nombreux, des pertes de charge de l'ordre de 2 à 3 mm d'eau.

Il en résulte, évidemment, une grande souplesse de débit.

Son mode de fonctionnement en fait un appareil intermédiaire entre le filtre à chocs, le filtre à chicanes et le multicyclone.

Au point de vue installation et encombrement, l'appareil à rideau filtrant s'apparente beaucoup à l'électrofiltre.

L'épaisseur du rideau d'écrans est généralement faible. Elle varie de 50 m pour un préfiltrage à 500 mm pour un appareil à haut rendement. Comme dans l'électrofiltre, un battage ou une vibration des éléments peuvent être requis.

Un dispositif de pulvérisation pour le rinçage des éléments peut être prévu dans certains cas, mais cette marche humide ne semble pas augmenter le rendement de l'appareil.

Le rendement dépend évidemment du nombre d'écrans. Voici à titre d'exemple les résultats obtenus sur des cendres volantes de chaudière à pulvérisé. Ces cendres ont une dimension de l'ordre de 30 microns.

- Avec 8 écrans, on obtient des rendements de 75 à 80 %;
- Avec 16 écrans, le rendement dépasse 92 % et
- Avec 20 écrans, il dépasse 96 %.

Sur de la folle farine de charbon, le rendement varie de 92 à 96% suivant le nombre d'écrans.

* * *

B. Manutention des suspensions abrasives.

Le caoutchouc Linatex présente un intérêt incontestable dans tous les problèmes de manutention de suspensions abrasives telles que suspensions dans les lavoirs à liqueur dense, boues, schlamms, suspensions de cendrées et de suies, etc.

Ce caoutchouc formé de 95 % de latex et traité uniquement à froid allie, en effet, une résistance exceptionnelle à l'usure à une immunité presque complète à la corrosion chimique.

Les réalisations linatex dans ce domaine sont les suivantes :

- Pompes entièrement garnies de caoutchouc linatex avec des débits variant de 6 à 1000 m³/h;
- Vannes à passage direct à membrane, complètement revêtues de caoutchouc, à manœuvre manuelle ou motorisée;
- Toutes espèces de tuyauteries complètement protégées;
- Broyeur à boulets linatex qui convient particulièrement pour le broyage de la magnétite dans les lavoirs par liqueur dense. Le recouvrement du

broyeur ne présente aucune trace d'usure après plusieurs années de fonctionnement.

C. Commande électrique des triages lavoirs.

Plusieurs firmes : Siemens, ACEC, Electricité Industrielle Belge, consacrent une partie de leurs stands à la manutention du charbon en surface et donnent des exemples d'asservissement de convoyeurs et de tableaux lumineux centralisant la commande de toute une installation de criblage ou de lavoir.

On connaît le principe de l'asservissement des convoyeurs placés en série et contrôlés de façon à ne pouvoir démarrer que si tous les convoyeurs situés en aval sont en marche.

Les exposants de cette année ont envisagé le cas plus complexe où le circuit comprend plusieurs branches convergeant ou divergeant en un point commun, le verrouillage s'appliquant à l'une ou l'autre des branches. Enfin, on a inclus dans le système de protection les appareils tels que les broyeurs. Ceux-ci ne peuvent être arrêtés sans nécessité, car leur remise en marche provoquerait des retards inadmissibles, à cause de leur inertie et des matières remplissant l'appareil. C'est donc leur alimentation qui doit être arrêtée en cas d'arrêt des transporteurs situés à l'aval. Le broyeur lui-même, ayant une capacité limitée, se videra rapidement et l'accumulation de matière sur le convoyeur aval ne sera pas assez importante pour provoquer une obstruction. En cas d'arrêt accidentel du broyeur, par contre, il faut que son alimentation soit interrompue immédiatement. Le convoyeur amont sera donc verrouillé aussi bien par l'arrêt du convoyeur aval que par celui du broyeur lui-même, mais celui-ci continuera à tourner en cas d'arrêt de l'installation de transport.

Des relais temporisés empêchent que tous les moteurs de l'installation ne démarrent en même temps, provoquant un appel de courant exagéré.

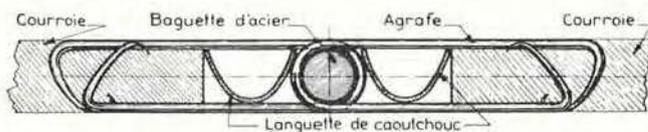
Lutte contre les poussières

Dispositif pour éviter les chutes de poussières le long des convoyeurs.

M. Girolimetti, ajusteur aux Charbonnages de Kessales-Artistes et Concorde, à Jemeppe sur Meuse (Liège), a mis au point un dispositif simple et ingénieux pour supprimer la chute du poussier par les ouvertures des joints à agrafes des convoyeurs à courroies.

Il introduit dans les files d'agrafes, entre la baguette et la courroie, une bandelette de caoutchouc souple (ces bandelettes sont découpées dans de vieilles chambres à air de vélos). Pour introduire les bandelettes, il utilise une petite pince montée à l'extrémité d'une tige articulée. La pince est enfilée parallèlement à la baguette pour saisir le caoutchouc; le simple retrait de l'outil met la bandelette en place. La tige de la pince est articulée pour

permettre à l'ajusteur de la glisser facilement en poche.



Ce dispositif a le double avantage :

- 1) d'éviter l'encrassement des batteries de rouleaux et les nettoyages fréquents;
- 2) d'augmenter la salubrité du chantier en supprimant les chutes et les rechargements du poussier, qui donnent toujours lieu à un empoussièrage important de l'air.