

# Exposition de matériel minier au Charbonnage de Helchteren-Zolder

du 7 au 15 septembre 1957

Compte rendu par INICHAR

## SAMENVATTING

Naar aanleiding van het vijftigjarig bestaan van hun stichting hebben de steenkolenmijnen van het Kempisch Bekken in de loop van het jaar 1957 verschillende feestelijkheden op touw gezet.

De Naamloze Vennootschap der Kolenmijnen van Helchteren en Zolder heeft te dezer gelegenheid een tentoonstelling van mijnmaterieel ingericht en heeft al haar leveranciers tot deelneming uitgenodigd.

De vennootschap had juist de constructie beëindigd van een ruim magazijn van drie verdiepingen van 90 m lengte en 70 m breedte. De directie kwam op de gelukkige gedachte de gelegenheid te baat te nemen om dit magazijn, in afwachting van zijn ingebruikname, als tentoonstellingshalle te gebruiken. Meer dan 500 firma's beantwoordden de oproep en stelden er hun modernste materieel ten toon.

Dit initiatief ontmoette een buitengewoon succes en talrijke specialisten zowel als de familieleden van het personeel van de Kempische mijnen bezochten de tentoonstelling.

Haar grote verdienste bestond in het bijebrengen van het materieel dat het meest aangepast is aan de ontginningsvoorwaarden in de Belgische steenkolenmijnen, hetgeen het belang ervan nog verhoogde.

De levendige en aantrekkelijke voorstelling heeft de jeugd aangetrokken, haar belangstelling gaande gemaakt en doeltreffend bijgedragen tot haar voorlichting. De tentoonstelling heeft tevens de nieuwsgierigheid opgewekt van al degenen die belangstellen in de mijnnijverheid, maar niet in de gelegenheid zijn de ondergrondse werken te bezoeken.

Deze verdienstelijke manifestatie heeft bovendien ruim bijgedragen om de nieuwe ontginningsmethoden die zich in ons land, en vooral in het Kempisch bekken, sinds 5 à 6 jaren, snel hebben verbreid, te doen kennen.

In de hiernavolgende aantekeningen, werd het materieel dat reeds vroeger door het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid beschreven werd, zoals snelschaaf, trommel-ondersnijmachine Anderton, pantserkettingen, transportbanden, staalbandtransporteurs, ijzeren stijlen en gelede kappen enz. niet hernomen. Ze betreffen meer bepaald het klein materieel, dat vaak verwaarloosd wordt bij een vluchtig bezoek, maar waarvan het praktisch belang soms aanzienlijk is.

In een tweede bijdrage, die zal verschijnen in een volgende aflevering van de Annalen der Mijnen van België, zal de beschrijving voortgezet worden.

## RESUME

Pour commémorer le cinquantième anniversaire de leur fondation, les charbonnages de Campine ont organisé de nombreuses manifestations au cours de l'année 1957.

A cette occasion, la S. A. des Charbonnages de Helchteren-Zolder a mis sur pied une exposition de matériel minier et invité tous ses fournisseurs à y participer.

La Société achevait précisément la construction d'un vaste magasin à 5 étages et mesurant 90 m de longueur et 70 m de largeur ; avant de le mettre en service, la direction a eu l'heureuse initiative de

l'utiliser comme hall d'exposition. Plus de 300 exposants on répondu à l'appel et ont tenu à présenter les matériaux les plus modernes.

L'exposition a remporté un très vif succès et a été largement visitée par de nombreux spécialistes et par les familles du personnel des mines du bassin de Campine.

Elle avait le grand mérite de grouper le matériel particulièrement bien adapté à l'exploitation des gisements belges, ce qui en augmentait encore l'intérêt.

La présentation vivante et animée a attiré la jeunesse, éveillé son attention et a efficacement contribué à son éducation. L'exposition a également suscité la curiosité de tous ceux qui s'intéressent à l'industrie charbonnière et qui n'ont pas l'occasion de visiter les travaux miniers.

Cette belle manifestation a de plus largement contribué à faire connaître les nouvelles techniques d'exploitation qui ont progressé si rapidement depuis 5 ou 6 ans en Belgique, spécialement dans le bassin de Campine.

Dans les notes qui suivent, nous n'avons pas repris le matériel qui a fait l'objet de publications antérieures d'*Inichar*, tel que : rabots rapides, haveuses à tambour Anderton, convoyeurs blindés, convoyeurs à courroie et à écailles, étançons métalliques et bèles articulées, etc... Il s'agit plus spécialement de petit matériel que l'on a parfois tendance à négliger lors d'une visite rapide, mais qui cependant présente un grand intérêt pratique. Les appareils décrits ci-dessous constituent une première partie, une seconde formera la matière d'un autre article qui sera publié dans une prochaine livraison des *Annales des Mines de Belgique*.

#### Captage des poussières des trous de sonde de reconnaissance et échantillonnage des terrains.

Le capteur de poussières à sec de la firme Hemscheidt peut être conçu de façon à permettre un contrôle permanent des terrains recoupés par le fleuret.

La tête de l'appareil comprend un injecteur à air comprimé, qui crée la dépression nécessaire à l'aspiration des poussières du trou lors de la foration

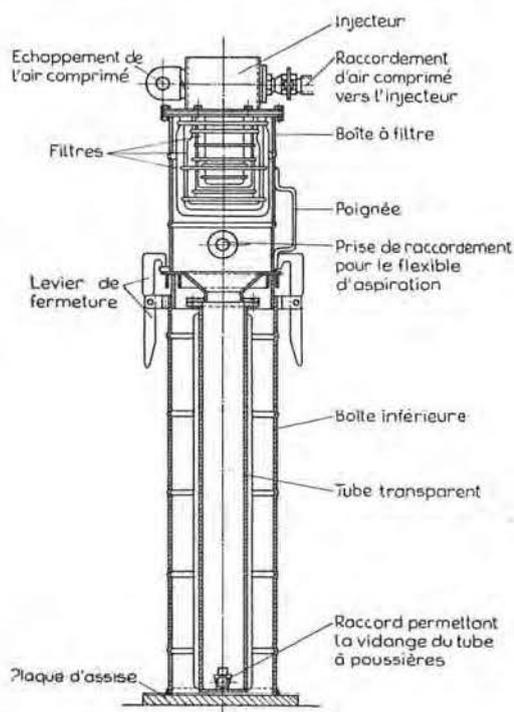


Fig. 1. — Coupe de l'appareil Hemscheidt pour l'échantillonnage des poussières de forage.

(fig. 1). Sous l'injecteur se trouve la boîte à filtre composée de trois filtres cylindriques successifs. Les poussières aspirées tombent dans le tube inférieur et s'y rassemblent. Ce tube possède une échancrure munie d'une paroi transparente (fig. 2). Les pous-



Fig. 2. — Vue de l'appareil. Le tube inférieur présente une échancrure à paroi transparente.

sières des différents bancs de roche rencontrés lors du sondage tombent dans ce tube dans l'ordre des bancs recoupés. On reconstitue de cette façon une stratification artificielle des terrains recoupés. La paroi transparente permet l'étude continue du forage. Connaissant le diamètre du trou foré et celui

du tube, il est possible d'établir, dans chaque cas, une échelle qui donne l'épaisseur des bancs traversés.

Lorsque le tube est rempli, on le vide à l'aide du robinet de vidange prévu à la partie inférieure de l'appareil. Il est possible, moyennant certaines précautions, de conserver la carotte artificielle et de la remonter au jour. Le robinet de vidange ne peut être manœuvré qu'à l'aide d'une clef spéciale remise à la personne chargée de la surveillance du travail. Si l'on ne désire pas conserver la carotte, on peut raccorder directement le robinet de vidange à un appareil capteur à sec courant et vider le tube par aspiration dans ce capteur.

### Marteaux perforateurs.

#### Flottmann.

La firme Flottmann a adjoint aux perforateurs du modèle courant un dispositif réglant l'admission d'eau et d'air comprimé aux différents stades de la foration. L'arrivée d'air et d'eau est réglée par un tiroir dans le carter de distribution, des crans d'arrêt empêchent l'ouverture ou la fermeture intempestive du tiroir. La commande du tiroir se fait par la manœuvre d'un petit levier. Il existe plusieurs types de tiroirs à 3, 4 ou 5 positions. La plus complète est représentée à la figure 5. Lorsque le levier

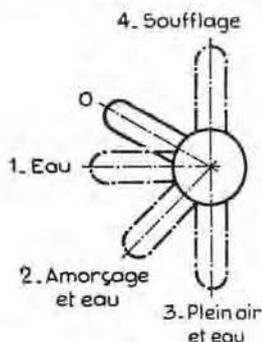


Fig. 5. — Les différentes positions possibles du levier de commande des marteaux perforateurs Flottmann.

est placé dans la position 1, seule l'admission d'eau est ouverte, ceci permet d'éviter l'amorçage d'un trou à sec. En position 2, l'admission d'eau est ouverte, l'arrivée d'air comprimé est ouverte à moitié, cette combinaison est celle de l'amorçage du trou. En position 3, les arrivées d'eau et d'air sont complètement ouvertes, cette position correspond à la période de forage. En position 4, l'admission d'eau est coupée, le piston du marteau est maintenu immobile, l'arrivée d'air comprimé est complètement ouverte, ce qui permet de souffler le trou après forage.

Sur le cylindre du perforateur, les lumières d'échappement sont situées à l'avant et profilées obliquement de façon à protéger l'ouvrier des poussières et éclaboussures d'eau. Les pièces de la distri-

bution sont lubrifiées séparément par un graisseur monté sur le tiroir.

L'encliquetage à cliquets a été remplacé par un encliquetage à rouleaux. Ceux-ci sont plus sûrs et moins soumis à usure que les cliquets. Les marteaux à injection d'air ou d'eau centrale sont pourvus, à l'avant du cylindre, d'un fort décaleur monté élastiquement. Ce décaleur se manœuvre facilement à la main et, une fois en place, ne peut s'enlever de lui-même. Les marteaux sont également munis d'ouvertures d'échappement spéciales, conçues pour éviter l'entrée d'air dans le canal du fleuret.

Toutes les pièces utilisées dans la construction de ce marteau sont usinées dans des aciers spéciaux. Une protection anticorrosive en cadmium est prévue.

#### Atlas Copco.

La firme Atlas Copco construit un marteau perforateur type BBD 41 WK conçu pour l'emploi de fleurets au carbure de tungstène monobloc (fig. 4). La firme construit également une béquille pneumatique étudiée pour être utilisée sur ce marteau.

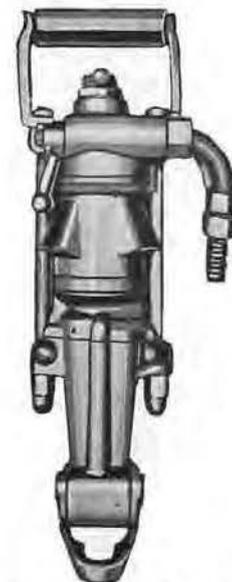


Fig. 4. — Marteau perforateur Atlas Copco type B.B.D. 41 W K.

La cadence de frappe très élevée du marteau lui confère une grande vitesse de pénétration. D'après le constructeur, cette vitesse serait de 0,60 m par minute dans une roche granitique, si l'on emploie la béquille pneumatique, et de 0,40 m par minute si l'on utilise l'outil sans béquille.

Le marteau est muni d'un piston dont les cannelures servent à la fois à la rotation et au guidage. Les ressorts de cliquet sont prolongés par une goupille S.K.F. en acier trempé, qui s'intercale entre le ressort et le cliquet.

Le marteau est pourvu d'un tube central destiné à l'injection d'eau ou au soufflage d'air : la com-

mande de ces opérations s'effectue à l'aide d'un robinet à trois voies placé à l'arrière du marteau. La manœuvre du robinet permet de travailler à l'eau, à l'air ou entièrement à sec. Le décaleur est du type à accouplement, il contient un amortisseur en caoutchouc au lieu d'un ressort en acier.

Caractéristiques de ce perforateur :

Alésage	75 mm
Course	45 mm
Nombre de coups par minute	3.000
Poids	25 kg
Consommation d'air à 6 kg/cm <sup>2</sup>	5,2 m <sup>3</sup> /min
Raccords : air : 5/4" de diamètre, eau : 1/2".	

La douille porte-fleuret standard est usinée pour un emmanchement hexagonal de 7/8" × 108 mm.

**Garnissage métallique.**

**Système Löbbert.**

Ce garnissage est réalisé à partir de fils de fer de diamètre variable de 5 - 6 - 7 ou 8 mm. Il est constitué d'éléments reliés entre eux par des crochets spécialement étudiés.

Les différents types d'éléments représentés à la figure 5 sont classés dans l'ordre de résistances croissantes, les deux derniers types sont conçus spécialement pour des voies en roche ou en veine sujettes à fortes pressions.

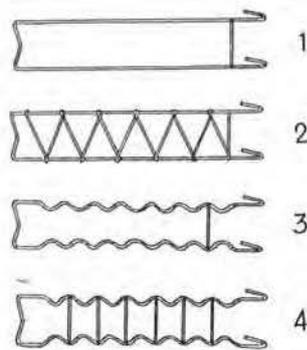


Fig. 5. — Différents types de garnissage métallique Löbbert.

- 1 : Garnissage sans fils transversaux
- 2 : Garnissage avec fils transversaux
- 3 : Garnissage extensible sans fils transversaux
- 4 : Garnissage extensible avec fils transversaux.

La mise en place de ce garnissage a été rendue très facile grâce à la mise au point d'outils de pose utilisables pour tout genre de soutènement.

Les éléments sont fixés aux cadres et entre eux par des crochets (fig. 6).

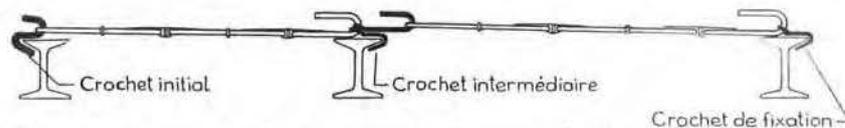


Fig. 6. — Trois types de crochets de fixation de garnissage Löbbert aux cadres de soutènement.

Ces crochets sont de trois types, le premier utilisé pour fixer le premier élément de garnissage aux cadres de soutènement, le second relie deux éléments entre eux et permet de compenser les différences de longueur résultant d'une pose irrégulière des cadres, notamment en courbes.

Le troisième sert à fixer le dernier élément de garnissage à la devanture de voie. Les extrémités de ce crochet sont recourbées sur le profil du cadre à l'aide d'un outil à bras de levier spécialement conçu (fig. 7). Ainsi, les éléments sont toujours bien ajustés, restent en place et ne se décrochent pas lors d'un tir.

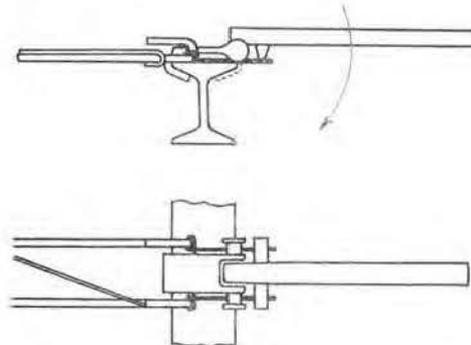


Fig. 7. — Outil muni d'un bras de levier servant à replier l'extrémité du crochet de fixation sur le bord du profil du cadre. La figure représente l'outil en place avant la fixation du crochet.

Ce garnissage peut être utilisé en boueaux, voies en couches, puits, sous-puits, etc. (fig. 8). Son emploi s'indique particulièrement pour des re-



Fig. 8. — Galerie équipée d'un garnissage métallique Löbbert.

vêtements de salles où le garnissage doit être incombustible.

#### Barres métalliques reliées.

La firme L. Bekaert de Zwevegem fabrique un garnissage métallique, constitué de petites barres rondes de 5 mm de diamètre soudées sur des feuillards de 12 mm de largeur, leur servant de support. Les barres sont espacées de 35 mm d'axe en axe et les feuillards de 100 mm (fig. 9).

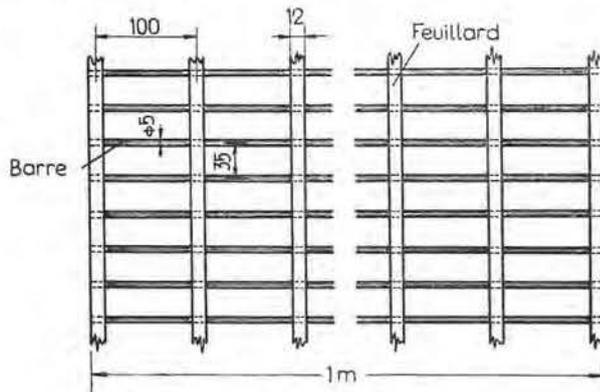


Fig. 9. — Garnissage métallique Bekaert.

Pour transporter le garnissage, on l'enroule sur lui-même. Ces rouleaux ont une largeur d'un mètre, cette largeur n'est pas standard et peut être adaptée aux circonstances locales.

Pour poser le garnissage, on déroule le rouleau et l'on coupe les feuillards de façon à obtenir des éléments que l'on ajuste à partir du dernier cadre posé.

#### Tuyauteries de remblayage pneumatique.

##### Tubes Rëuss.

Ces tubes sont destinés aux installations de remblayage pneumatique. Ils doivent donc présenter une très bonne résistance à l'usure et posséder une bonne résistance mécanique aux chocs qui se produisent inévitablement lors de leurs manipulations en taille.

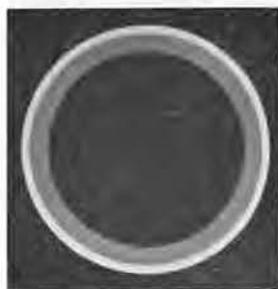


Fig. 10. — Coupe transversale du tube métallique Rëuss. L'enveloppe en acier a 5 mm d'épaisseur; le revêtement intérieur en fonte dure a 10 mm d'épaisseur.

Le tube V.H.G. Rëuss est constitué de fonte dure centrifugée dans une enveloppe d'acier (fig. 10). Le procédé de fabrication assure une inter-pénétration homogène de la fonte et de l'acier dans toute la zone de contact. L'enveloppe d'acier résilient d'une épaisseur de 5 mm résiste aux sollicitations mécaniques, tandis que le revêtement intérieur en fonte dure, d'une dureté Brinell d'environ 500 et d'une épaisseur de 10 mm, confère au tube sa haute résistance à l'usure.

Ce tube est fabriqué aux diamètres intérieurs de 150 et 175 mm et, en général, en longueurs de 2 m. Le poids d'un élément de 2 m est du même ordre de grandeur que celui des tubes de taille ordinaire de 5 m de longueur.

#### Accouplement Zentri (1).

L'accouplement a été conçu pour l'assemblage des tuyaux en basalte fondu Brieden. Ces tuyaux sont terminés à leurs extrémités par des bagues parachevées, munies d'un joint en caoutchouc serti dans la bague même. Le joint est placé dans la bague côté entrée.

L'accouplement à coquille Zentri a été étudié spécialement pour ce type de tuyau, il permet un ajustage rapide et bien centré des différents éléments.

Cet accouplement se compose de deux coquilles à assemblage articulé. Sur la coquille inférieure, on a soudé deux petits supports qui peuvent prendre appui sur le mur et facilitent ainsi l'introduction des bagues des tuyaux dans cette coquille (fig. 11).



Fig. 11. — Accouplement Zentri muni de deux petits supports facilitant la pose.

Cette façon d'opérer permet d'obtenir un centrage précis entre deux éléments assemblés. Les extrémités

(1) Ce matériel a été décrit dans les A.M.B., mai 1955, p. 424-425 et dans le Bultec Mines Inchar n° 46, p. 920-921.

de cette coquille sont pourvues de deux pivots, dont l'un reçoit la coquille supérieure et l'autre un boulon à œillet. Pour fermer l'accouplement, on rabat la coquille supérieure et l'on fait pivoter le boulon à œillet vers le haut ; celui-ci vient s'emboîter à l'extrémité de la coquille rabattue terminée en forme de fourche. Le serrage du boulon à l'aide d'un bout de barre ronde réalise l'étanchéité de l'assemblage.

Cet accouplement rapide et simple permet de faire tourner sur eux-mêmes les tuyaux à la pose, afin de répartir l'usure sur la paroi interne du tuyau.

#### Accouplement tourneur de tube Rëuss.

L'accouplement est conçu spécialement pour les tuyauteries utilisées au remblayage pneumatique. Il permet d'allonger la vie des tubes en répartissant l'usure sur la périphérie de leur paroi intérieure.

Chaque assemblage et déboîtement des tubes à l'aide de cet accouplement entraîne une rotation de la tuyauterie de  $36^\circ$  autour de son axe longitudinal. Les tubes utilisés sont en outre pourvus de collets identiques à leurs extrémités, ce qui permet de les retourner et de mieux répartir l'usure. On constate en effet que l'usure est plus forte du côté de l'entrée des remblais dans le tube.



Fig. 12. — Accouplement tourneur du tube Rëuss en service sur une tuyauterie.

L'accouplement n'est pas symétrique et doit être retiré lors d'un retournement de tube, ce démontage est d'ailleurs très facile et rapide (fig. 12).

#### Principe.

Les collets des tubes sont munis de 10 dents radiales et extérieures ; leurs faces frontales sont lisses, sans emboîtement, elles sont pourvues d'un joint en caoutchouc assurant l'étanchéité.

L'accouplement est constitué d'un anneau fermé portant sur chaque bord deux séries de 10 dents radiales et intérieures D (fig. 15). Lors de l'assemblage, les dentures extérieures des collets de tubes successifs s'intercalent entre les dentures de l'anneau d'accouplement, le tout est alors serré à l'aide d'une clavette B.

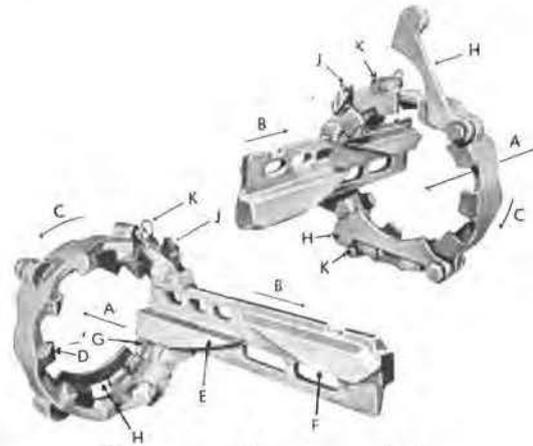


Fig. 15. — Vue montrant le mécanisme de fonctionnement de l'accouplement.

La clavette de serrage B porte, sur une même face, deux coins E et F ; ceux-ci assurent la rotation de l'accouplement sur la tuyauterie à chaque assemblage et déboîtement.

Un déplacement de la cale B dans le sens indiqué sur la figure entraîne le coin E dans un creux des dentures des collets du tube et fait tourner l'accouplement sur le tube dans le sens C d'un angle correspondant à la hauteur du coin E. A ce moment, les collets des tubes sont fortement pressés les uns contre les autres. La clavette B serrée est maintenue dans cette position par le verrou J. Pour découpler, on dégage ce verrou J et on chasse la clavette B en sens contraire, soit le sens A qui est le sens de progression du remblai dans la tuyauterie. Dans ce mouvement, le coin E se dégage et le second coin F s'engage dans le creux suivant des dentures des collets des tubes ; il en résulte une nouvelle rotation de l'accouplement sur le tube dans le sens C d'un angle correspondant à la hauteur du coin F. Lorsque le coin F est entièrement introduit, l'accouplement est ouvert, ses dentures se trouvent en face des creux de denture des collets des tubes. Mais l'accouplement tout entier a tourné de  $36^\circ$  sur les tubes.

Pour obtenir la rotation des tubes eux-mêmes, il suffit de toujours placer la clavette B dans la même position lors de l'assemblage. Cette façon d'agir entraîne chaque fois une rotation des tubes de  $36^\circ$ . Il suffit que l'ouvrier place la clavette toujours dans la même position (par exemple dans la position la plus favorable à son maniement) pour que la rotation des tubes soit rendue automatique à chaque assemblage et déboîtement.

L'accouplement est rendu prisonnier de son tube par deux étriers H montés sur pivots et verrouillés par la sûreté K qui s'introduit dans deux trous de la denture intérieure. Un bourrelet sur le tube empêche un recul exagéré de l'appareil.

Les deux étriers et la sûreté se dégagent très facilement ; on peut alors enlever l'accouplement du

tube quand on désire le retourner après une certaine période.

### Accouplement rapide à cale et coquille Réuss type S.K.S.

Ces accouplements à pose rapide sont utilisés entre autres sur les tubes compound Réuss. Les collets des tuyaux présentent deux faces extérieures en forme de coin, les surfaces intérieures étant à emboîtement. Un joint de caoutchouc rend l'assemblage étanche. L'accouplement est un anneau ouvert dont les faces intérieures en forme de coin viennent s'appliquer sur les faces extérieures des collets des tubes (fig. 14). Sur cet anneau, on a monté un as-

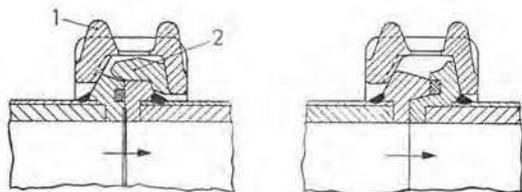


Fig. 14. — A gauche : coupe de l'accouplement à collets S K S pour les tuyauteries de voie

1) coquille d'accouplement; 2) bague de centrage.

A droite : coupe de l'accouplement à collets à emboîtement destiné aux tuyauteries en taille.

semblage à clavette comportant une cale de serrage et une cale de sûreté, disposées toutes deux suivant l'axe du tube. L'enfoncement de la clavette entraîne une diminution du diamètre de l'anneau et les faces intérieures agissent comme des coins sur les collets des tuyaux réalisant ainsi le serrage.

En taille, l'usage des collets S.K.S. à emboîtement permet de découpler les tubes sans interrompre le remblayage.

En voie, les tubes sont munis de collets différents et une bague de centrage, se déplaçant avec le collier de serrage, assure le centrage des assemblages de la ligne de tuyauterie.

### Accessoires pour courroies.

#### Machine «Comet» à couper les courroies.

Cette machine, solide, légère et d'un emploi très simple, permet de couper les courroies bien d'équerre, condition essentielle pour obtenir un joint de bonne qualité.

La partie inférieure est constituée d'un fer U qui sert de glissière à une pièce contenant une lame coupante (fig. 15). Cette pièce est reliée à une poignée située en dehors de la glissière. Le fer U est soudé par deux plats à un bout de cornière qui lui est perpendiculaire.

A chaque extrémité du fer U se trouvent deux assemblages à travers lesquels passent une double cornière. L'assemblage côté poignée est muni de deux vis qui permettent le serrage de la machine sur la courroie.

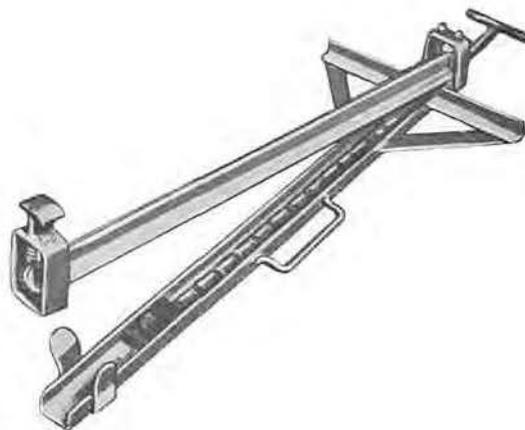


Fig. 15. — Machine «Comet» à couper les courroies. La bande se place entre la glissière inférieure et la double cornière supérieure.

*Mode opératoire* (fig. 16). — Le fer U se place sous la courroie, la cornière perpendiculaire est appliquée contre le bord latéral de la bande. La double cornière se pose au-dessus de la courroie. L'ensemble est maintenu en place en serrant les deux vis de l'assemblage côté poignée ; la lame coupante se trouve à l'autre extrémité. Pour réaliser la coupe, il suffit de tirer la poignée ; par ce mouvement, on entraîne ainsi le couteau qui glisse dans le fer U et coupe la bande.

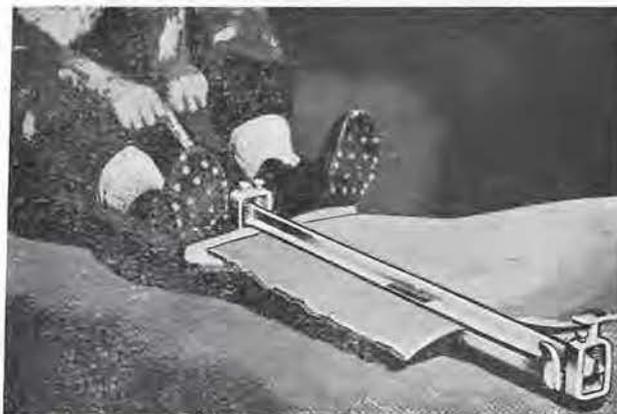


Fig. 16. — Machine «Comet» fixée sur la bande. L'ouvrier tire la poignée et réalise la coupe.

#### Agrafeuse de courroie «Comet».

La machine est constituée de deux mâchoires qui se rapprochent et pincement la courroie et les attaches (fig. 17). En manœuvrant la manivelle à trois branches, on actionne une vis hélicoïdale qui agit sur un manchon raccordé par leviers intermédiaires aux deux mâchoires.

Les attaches sont directement introduites dans une pièce dentée solidaire de la machine et fixée dans le creux des mâchoires. Cette pièce sert de peigne.

Un boîtier de protection et un joint spécial à l'endroit des mâchoires empêchent l'introduction des

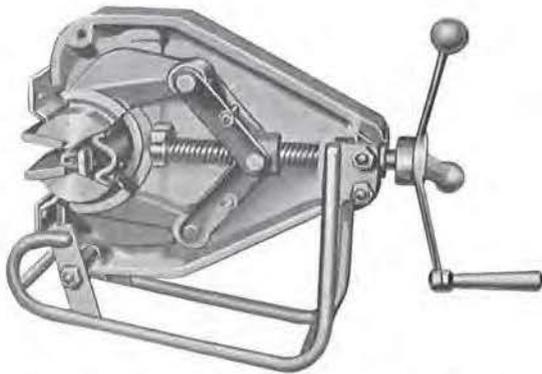


Fig. 17. — Agrafeuse de courroie « Comet ». La tôle de protection antérieure est enlevée.

poussières à l'intérieur de la machine. La manivelle à main peut être remplacée par un manchon spécial permettant d'accoupler la vis hélicoïdale à un moteur à air comprimé de perforatrice type Victor ; le serrage est alors rendu plus rapide et automatique.

Le poids de cette machine est de 18 kg. La pression aux mâchoires est de l'ordre de 15 tonnes.

#### Treuil portatif Samia.

Ce petit treuil pèse 28 kg, il est muni d'un embrayage, d'un frein et d'un moteur à air comprimé (fig. 18). Il est fabriqué en alliages légers à haute résistance, les engrenages sont en acier Ni-Cr traités et rectifiés, les axes tournent dans des roulements

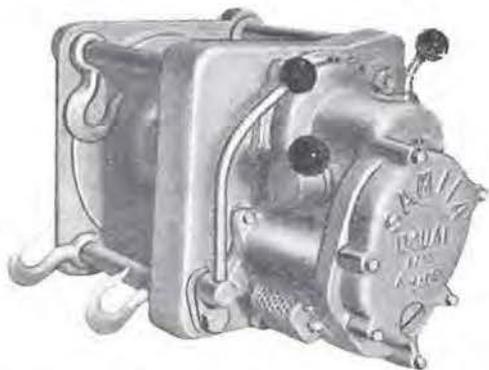


Fig. 18. — Treuil portatif à air comprimé Samia.

à billes. L'embrayage peut être actionné pendant la marche du treuil. Le frein est du type à bande et agit sur toute la circonférence du tambour, il est muni d'un cliquet anti-retour.

#### Caractéristiques de ce treuil.

Effort de traction normal : 750 kg

Vitesse du câble : 18 m/minute

Dimensions d'encombrement : longueur 380 mm - largeur 260 mm - hauteur 275 mm

Capacité d'enroulement du câble sur le tambour : 200 mètres de câble de 5 mm de diamètre.

L'usage de ce petit treuil est tout indiqué pour la manutention et le transport d'objets lourds tels que étançons - bois - claveaux de béton etc...

#### Verrouillage automatique des installations d'encagement.

La firme Tiefenbach et C<sup>o</sup> (Essen-Kupferdreh) construit des interrupteurs magnétiques destinés à de nombreux usages et principalement au contrôle des portes de puits et burquins, des dispositifs d'encagement, des culbuteurs etc...

Un aimant ou un groupe d'aimants permanents sont placés sur l'élément mobile à protéger : cage, porte, etc... L'élément fixe porte un interrupteur placé en regard de l'aimant ; il est fermé ou ouvert suivant la présence ou non de l'aimant fixé à l'élément mobile (fig. 19).



Fig. 19. — Position des aimants sur la paroi latérale de la cage.

Par exemple, la protection d'un puits à la recette ou à l'accrochage peut se faire en disposant des aimants aux différents paliers de la cage ; lorsque la cage est absente, l'interrupteur magnétique est ouvert et, par un relais et une électro-vanne, l'air comprimé bloque le système de commande de l'encagement. Dès que la cage est en place, la fermeture de l'interrupteur magnétique déverrouille les portes et libère le mécanisme d'encagement (fig. 20). Les différentes opérations : abaissement du plancher mobile, ouverture du toc d'arrêt des berlines, manœuvre du pousseur, se font suivant une séquence bien déterminée. Le cycle inverse a lieu à la fermeture. Le départ de la cage ouvre l'interrupteur magnétique et provoque ainsi le blocage du mécanisme d'encagement.

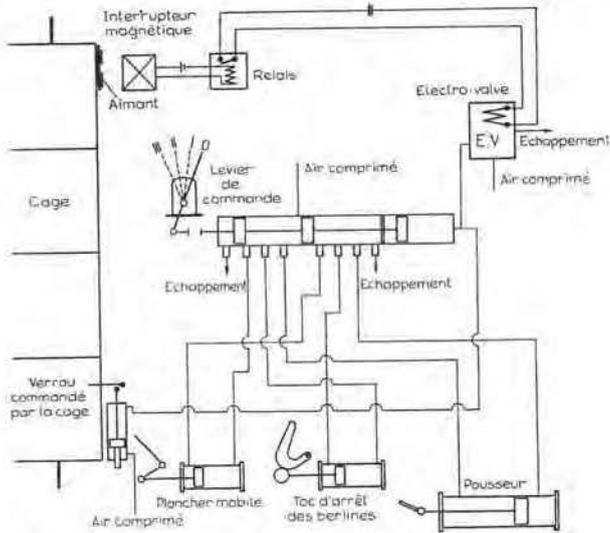


Fig. 20. — Schéma du verrouillage automatique de l'installation d'encagement.

La sécurité a encore été améliorée et complétée en plaçant sur la cage des aimants permanents de signe contraire.

Le schéma représenté figure 21 assure un blocage du mécanisme d'encagement dans les circonstances suivantes :

- 1) en l'absence de la cage ou même au passage rapide d'un palier ;
- 2) lors d'un soulèvement excessif de la cage ;
- 3) lors d'un départ intempestif de la cage après le chargement de l'avant-dernier palier.

Dans ces conditions, la partie supérieure de l'avant-dernier palier est équipée d'un aimant négatif  $M_2$  et le palier supérieur, d'un aimant positif  $M_3$  et d'un négatif  $M_4$ .

Les aimants négatifs ouvrent le circuit électrique et bloquent le système d'encagement. De cette façon, si le machiniste démarre intempestivement après l'encagement de l'avant-dernier palier, l'aimant  $M_2$  ouvre le circuit, bloque l'encageur, l'aimant  $M_3$  le ferme, puis l'aimant  $M_4$  l'ouvre à nouveau. Comme, dans ce cas, la vitesse de la cage est grande, la fermeture médiane du circuit électrique provoquée par  $M_3$  est trop courte pour permettre l'ouverture de l'électro-vanne d'admission d'air comprimé et le mécanisme d'encagement reste bloqué.

Ce système paraît robuste ; il n'existe pas de liaison mécanique entre l'élément mobile et l'élément fixe ; il peut travailler dans des conditions difficiles.

### Signalisation de burquin à lignes de sécurité intrinsèque (Amelco).

#### I. Généralités.

Les éléments de base de cette signalisation comportent deux générateurs d'appel dont l'un alimente

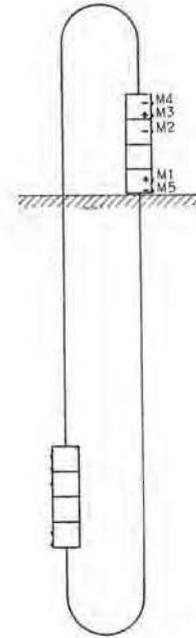


Fig. 21. — Position des aimants à pôles positif et négatif pour le blocage du mécanisme d'encagement.

le circuit de signaux « d'exécution », l'autre le circuit de « demande de la cage » et de téléphonie.

Ces circuits sont de sécurité intrinsèque et permettent le montage, aux divers accrochages, d'appareils de construction étanche.

Les lignes sont parcourues par un courant de très faible puissance, ce qui permet l'emploi d'un câble non armé et à conducteurs de faible section.

Chacun des circuits de départ des générateurs est essentiellement constitué de trois conducteurs dont les deux premiers (a) et (b) (fig. 22) sont reliés aux appareils de transmission sonore, le troisième conducteur (c) de commutation est raccordé à un bouton poussoir destiné à le court-circuiter avec le conducteur (b).

En manœuvrant ce bouton, on court-circuite la tension de polarisation d'un tube à longue durée de vie, lequel s'allume et engendre une fréquence audible transmise par (a) et (b) et diffusant ainsi le signal au rythme des pressions imprimées à ce bouton-poussoir.

#### II. Appareillage.

##### A. Au machiniste.

— Deux générateurs d'appel.

— Un coffret étanche, en fonte, de signalisation principale combiné avec une boîte de répartition et muni d'un commutateur à positions multiples de sélection d'étage, ainsi que d'un bouton d'appel.

Ce coffret est pourvu d'un crochet de suspension auquel est suspendu le combiné de téléphonie dynamique.

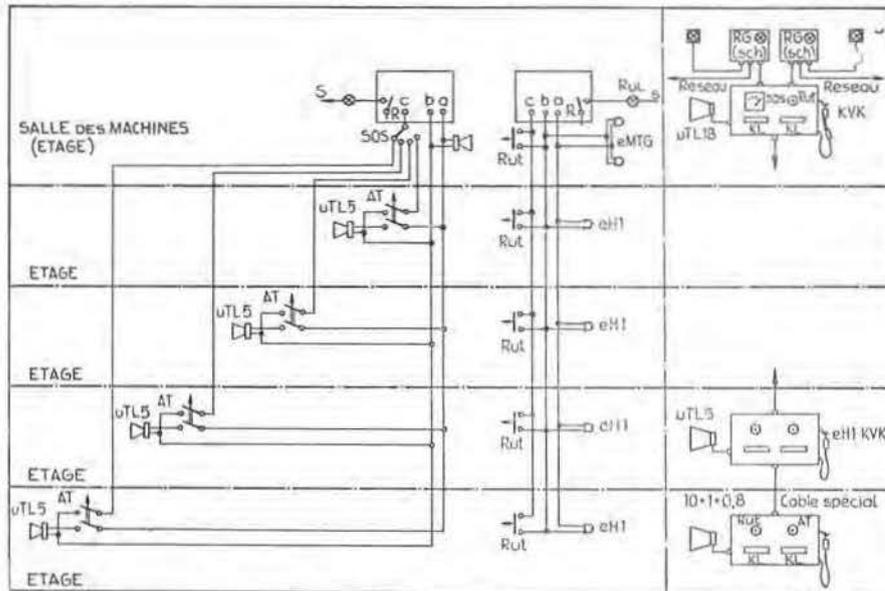


Fig. 22. — Schéma d'une installation de signalisation de burquin à lignes de sécurité intrinsèque présentée par la firme Amelco.

— Un haut-parleur à chambre de compression de 18 watts.

Suivant le type de générateur utilisé, on peut prévoir le placement éventuel de deux voyants lumineux auxiliaires confirmant les signaux acoustiques. Il est possible de munir l'installation d'un dispositif de surveillance des conducteurs agissant en cas de rupture ou de court-circuit.

**B. A chaque étage.**

— Un coffret de signalisation et de répartition combiné, mais muni d'un bouton-poussoir bipolaire et d'un bouton d'appel. Le combiné téléphonique y est remplacé par un écouteur simple.

— Un haut-parleur à chambre de compression de 5 watts.

**III. Fonctionnement.**

**1) Signaux d'exécution.**

Grâce au commutateur d'étage, le machiniste peut brancher la signalisation à un étage particulier à l'exclusion de tous les autres.

Le sonneur d'étage, en manœuvrant la touche bipolaire AT, agit simultanément sur la tension grille du premier générateur d'appel et actionne le signal sonore du haut-parleur placé près du machiniste. Il lui reste à raccorder son propre haut-parleur aux conducteurs (a) et (b) pour obtenir confirmation du signal émis.

**2) Demande de la cage et téléphonie.**

Le second générateur est prévu dans ce but, chacun des coffrets est pourvu à cet effet d'une touche d'appel Rut (fig. 22).

— Demande de la cage:

Le sonneur d'un étage quelconque demandant la cage, actionne le bouton poussoir Rut un nombre de fois établi d'avance pour cet étage. Le combiné du machiniste lui transmet les signaux, le sonneur contrôlant lui-même l'émission de ces signaux à l'aide d'écouteurs simples. Le machiniste peut, par répétition des signaux, aviser l'accrochage émetteur de la mise à sa disposition de la cage.

**— Téléphonie.**

Un appel téléphonique peut être émis à partir d'un étage quelconque suivant un code de signalisation établi pour chaque accrochage.

Le machiniste peut se servir du même code pour sélectionner son correspondant. Lors d'un appel téléphonique, il suffit au machiniste de décrocher son cornet pour être en liaison directe avec le demandeur. Ce dernier parle et entend par l'écouteur simple disposé sur le coffret.

**IV. Câblage.**

L'installation décrite dispose d'un câble à 10 conducteurs. Il existe des câbles munis de gaines plastiques, protégées par tresse métallique.

**Ventilateur de poche Nüsse et Gräfer.**

Ce ventilateur conçu pour être branché sur une ligne de canars d'aérage permet la ventilation aspirante ou soufflante. Il est caractérisé par le fait que son moteur électrique est placé en dehors du circuit d'aérage passant dans la ligne de canars (fig. 25).

Derrière la roue à aube du ventilateur, le circuit se divise en deux flux parallèles dans deux canalisations profilées pour réduire au minimum les pertes de charge.

Une chambre devant le palier de la roue à aubes équilibre les pressions afin d'empêcher l'expulsion de la graisse des paliers. Il existe en effet une dif-



Fig. 25. — Ventilateur de poche Nüsse et Gräler. La flèche indique le trajet du courant d'air divisé en deux flux parallèles au droit de l'emplacement du moteur.

férence de pression entre l'intérieur du ventilateur et le milieu extérieur où se trouve placé le moteur.

Le graissage des moteurs doit se faire après un an d'emploi continu du ventilateur. Le palier de la roue à aubes doit être graissé une fois par mois ; une boîte de graissage est prévue à cet effet ; la graisse utilisée doit être de consistance moyenne.

Par son mode de construction, ce ventilateur s'indique surtout dans le cas d'aérage aspirant : de cette façon, le moteur électrique est soustrait au courant d'air vicié venant des fronts.

Ces ventilateurs sont fabriqués pour des puissances de 1,5, 4, 6, 10 et 15 kW, tous les moteurs électriques sont du type antidéflagrant.

#### Appareils électriques Hemscheidt pour le captage à sec des poussières.

Les appareils fonctionnent suivant le même principe que les modèles existants. L'éjecteur à air comprimé créant la dépression est ici remplacé par un moteur électrique entraînant une petite pompe à vide.

Le moteur est antigrisouteux, sa puissance est de 1,5 kW, il tourne à une vitesse de 1450 tr/min. La pompe à vide, du type rotatif, est entraînée par un accouplement élastique directement branché sur le moteur.

Les boîtes à filtres sont pourvues de trois filtres spéciaux en forme de cylindre et disposés concentriquement les uns dans les autres. De cette façon, si le premier filtre est détérioré, les suivants continuent à fonctionner tout en restant encore partiellement protégés par le premier.

La firme construit trois modèles différents.

Sur le type E.K.E. 5 a (fig. 24), le moteur et la pompe à vide sont séparés de la boîte à filtre. Les éléments sont montés sur un petit chariot permettant un déplacement aisé. La boîte à filtre est reliée par flexible à la pompe à vide et est munie de deux prises de raccordement pour les perforateurs.

Les poussières sont rassemblées dans un sac en papier. Pour retirer ce sac, les deux tiges supportant



Fig. 24. — Capteur électrique de poussières Hemscheidt type E K E 5 a. La partie supérieure de la caisse à filtre se soulève pour permettre l'enlèvement du sac en papier.

la partie supérieure de la caisse à filtre sont articulées en leur point d'attache sur le châssis du chariot.

Sur le modèle E.K.E. 1 a (fig. 25), le moteur et la pompe à vide sont directement boulonnés sur la tête de la boîte à filtre ; on peut également raccorder simultanément deux perforateurs sur l'appareil.



Fig. 25. — Capteur de poussières Hemscheidt type E.K.E. 1 a monté sur un petit chariot à deux roues.

L'enlèvement du sac de poussières se fait en soulevant la partie supérieure de la caisse à filtre.

Un petit chariot à deux roues montées sur pneus est prévu pour le transport de ce modèle.

**Pompes**

**Pompe de refoulement automatique Gründer.**  
(Pompe immergée à pression d'air)

La pompe se compose essentiellement d'un réservoir, variable suivant les modèles, de 200 à 400 mm de diamètre et de 420 à 840 mm de longueur, muni d'un clapet d'admission et d'une conduite de refoulement (fig. 26). La pompe est immergée ; lorsque le niveau d'eau monte dans le réservoir, il agit sur un flotteur qui est aidé et maintenu en fin de course par un système magnétique. Ce flotteur au point haut commande l'admission d'air comprimé dans le réservoir ; le clapet d'admission d'eau se ferme et l'eau est chassée dans la conduite de refoulement sous l'effet de la pression d'air.

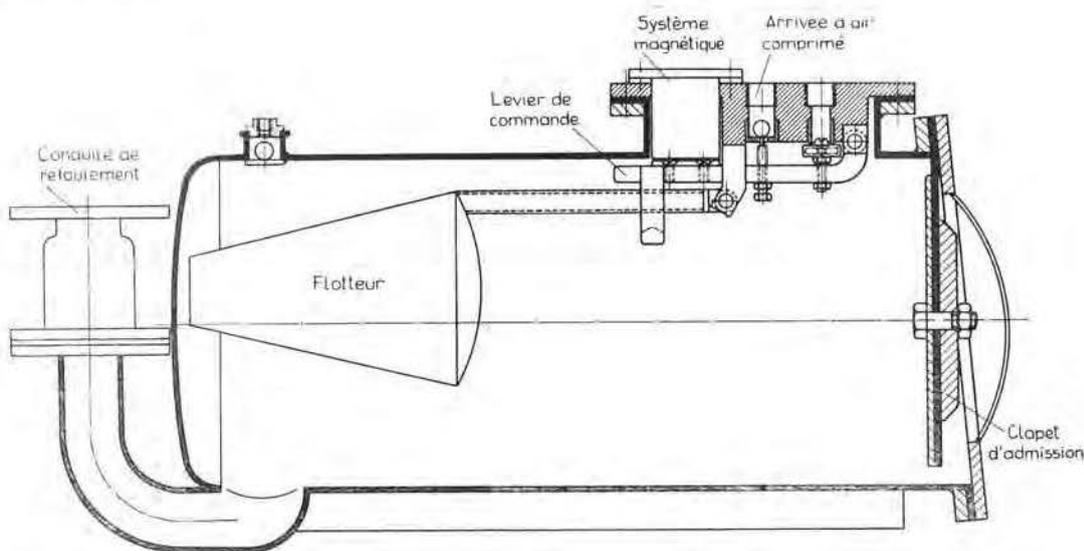


Fig. 26. — Coupe de la pompe de refoulement automatique Gründer.

En l'absence d'eau, il n'y a pas de consommation d'air comprimé, car le flotteur, au point bas, ferme la soupape d'admission d'air comprimé. Le dispositif magnétique maintient la soupape ouverte sur une certaine course descendante du flotteur.

La hauteur de refoulement est de 40 à 50 mètres ; le débit varie, suivant les types, de 50 à 350 litres/minute.

Un dispositif complémentaire permet de porter la hauteur de refoulement à 100 mètres et plus. Ce dispositif introduit de l'air comprimé dans le liquide pour alléger la colonne.

**Pompe pneumatique Atlas Copco.**

Ces pompes sont utilisées dans les mines et les travaux publics pour l'épuisement d'eaux même légèrement boueuses. Du type centrifuge, légères et de grande capacité, elles sont utiles dans les fonçages de puits ou les creusements de galeries inclinées.

Un moteur rotatif à palettes, dont le rotor est monté sur roulement à billes, entraîne la roue de la pompe par l'intermédiaire d'un écrou fileté fixé sur l'axe du rotor du moteur et possédant à son autre extrémité un trou carré dans lequel vient se loger la tête de l'arbre de la pompe. Des bagues d'étanchéité protègent le moteur qui doit être lubrifié par un graisseur sur la tuyauterie d'air. Un graisseur sur le corps de pompe permet la lubrification des boîtiers de la pompe et des bagues d'étanchéité (fig. 27).

Il existe deux types de pompes de capacité différente ; de plus, il est possible de mettre deux pompes en séries ; les caractéristiques de fonctionnement sont alors les suivantes pour une pression de 5 atmosphères.

Hauteur de refoulement	Types LPC 21	LPC 41	2 x LPC 21
10 mètres	620 l/min	450 l/min	820 l/min
15 »	450	—	—
20 »	300	350	600
25 »	150	—	—
30 »	—	250	400
40 »	—	160	220
50 »	—	80	50
Consommation en m <sup>3</sup> /min	2,25	2,12	4,50

Le poids d'une pompe est de 24 kg, la hauteur de 570 mm, les tuyauteries de refoulement sont de 2 1/2" pour le type LPC 21 et 1 1/2" pour le type LPC 41 ; la tuyauterie d'air comprimé est de 3/4" ou 1".

**Pompe portative Blagdon-Durham.**

C'est une petite pompe centrifuge immergée qui est entraînée par le moteur d'une foreuse rotative



Fig. 27. — Pompe portative pneumatique Atlas.

électrique ou pneumatique (fig. 28). La capacité et la hauteur de refoulement sont évidemment fonction de la vitesse de rotation ; celle-ci peut varier entre 200 et 800 tours/minute. A 600 tours/minute,



Fig. 28. — Pompe portative Blagdon Durham actionnée par un moteur de perforatrice Victor.

la hauteur maximum de refoulement est de 20 mètres pour un débit de 155 litres/minute ; à 800 tours/minute, la hauteur de refoulement est de 35 mètres pour un débit de 155 litres/minute et de 20 mètres pour un débit de 590 litres/minute.

Cette pompe trouve son application principale dans l'épuisement de petits amas d'eau sur les chantiers. Son faible poids — environ 20 kg — la rend

utilisable en taille ou dans des endroits difficilement accessibles. Reposant sur une surface brute, l'eau peut être pompée jusqu'à une profondeur minimum de 50 mm ; sur surface lisse, l'assèchement peut être complet.

#### Pompe immergée Göllner.

La pompe fonctionne à l'air comprimé et est conçue pour refouler l'eau à grande hauteur. Elle est constituée de la pompe proprement dite et d'un distributeur régulateur qui se place à une certaine distance de la pompe : ces deux éléments sont raccordés entre eux par deux flexibles.

#### Principe de base.

Pour atteindre de grandes hauteurs de refoulement à l'aide d'une pression d'air comprimé de l'ordre de 4 atm, on réduit la densité de la colonne d'eau dans la conduite de refoulement en créant dans celle-ci une succession de colonnes d'eau séparées par des colonnes d'air comprimé.

#### La pompe proprement dite.

La pompe est formée de deux réservoirs 1 et 2 munis chacun d'un clapet d'aspiration et d'une soupape de refoulement (fig. 29). Au sommet de ces réservoirs sont soudés deux orifices *a* et *b* de raccordement aux flexibles d'alimentation en air comprimé venant du distributeur. Au sortir des soupapes de refoulement, les deux réservoirs se raccordent à la tuyauterie de refoulement commune. Lorsque la pompe fonctionne et dans le cas de la figure 29, le réservoir 1 rempli d'eau est mis sous pression d'air comprimé par l'orifice *a*, son clapet d'admission se ferme, celui de refoulement s'ouvre et l'eau du réservoir est refoulée dans la conduite. L'arrivée d'air comprimé dans le réservoir 2 est fermée, son clapet d'admission d'eau est ouvert et celui de refoulement fermé, le réservoir se remplit d'eau.

Lorsque le réservoir 1 est complètement vidé, l'air comprimé passe alors directement dans la conduite de refoulement pendant un temps déterminé et constitue une colonne d'air d'une certaine hauteur. L'admission d'air comprimé est alors inversée. Le réservoir 2 entre dans la phase refoulement et le 1 dans la phase admission. Les dimensions des réservoirs jumelés sont : longueur : 1.000 mm ; largeur : 600 mm ; hauteur : 700 mm. Leur poids est de 208 kg.

#### Le distributeur régulateur.

Son rôle consiste à envoyer alternativement l'air comprimé vers l'un ou l'autre réservoir de la pompe et, entre deux inversions, à introduire directement dans la conduite de refoulement une quantité d'air sous pression bien déterminée. Cette quantité est directement fonction de la pression d'air comprimé,

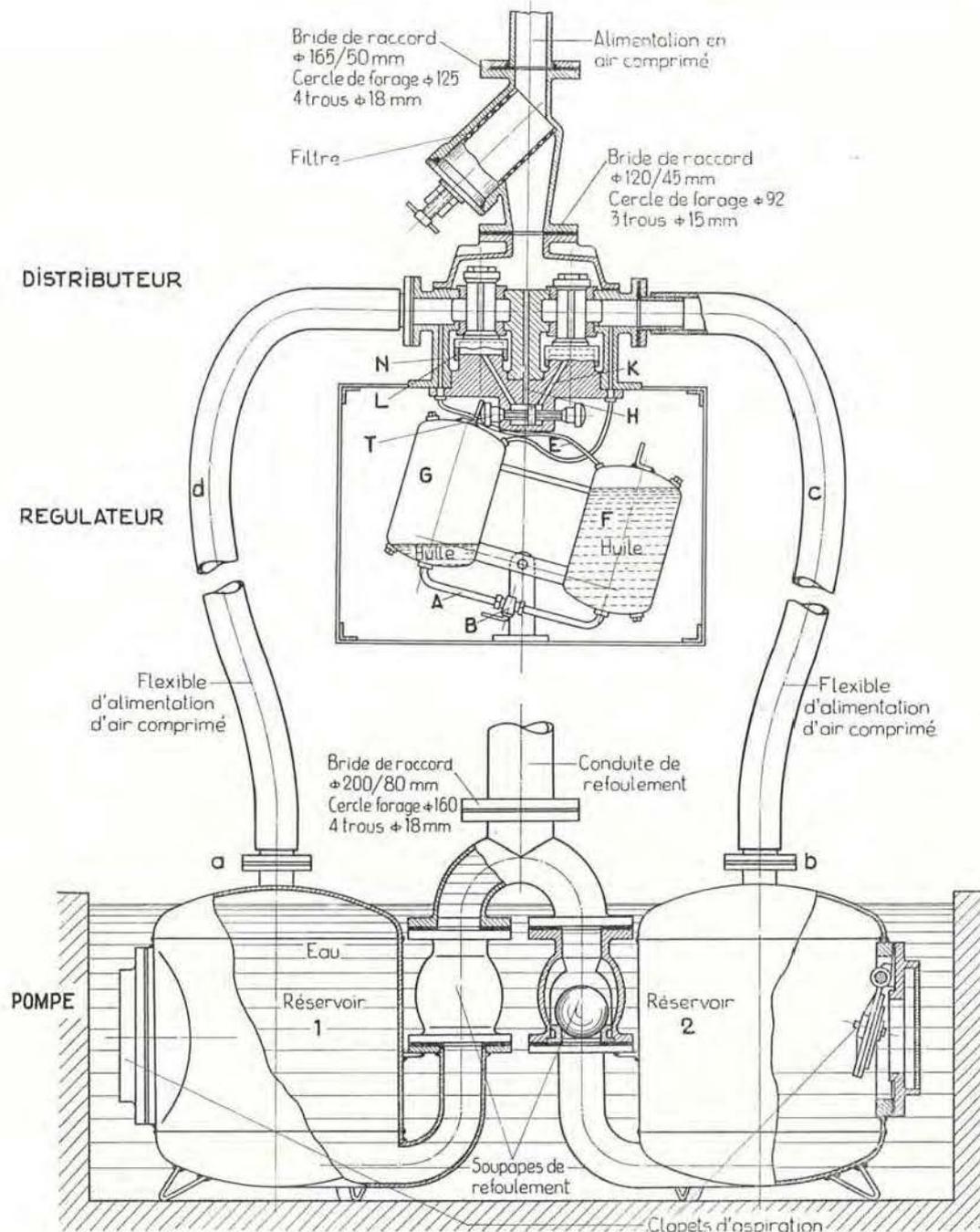


Fig. 29. — Schéma de la pompe immergée Gällner.

de la hauteur de refoulement et des caractéristiques de la tuyauterie.

La figure 29 représente, en coupe, le distributeur en haut et le régulateur en bas. Le distributeur est branché par le haut à la canalisation d'air comprimé, un filtre muni d'un purgeur est disposé à l'entrée de l'orifice d'alimentation.

Le distributeur est constitué de deux tiroirs de distribution commandant l'alimentation des deux réservoirs de la pompe, ces tiroirs sont eux-mêmes commandés par le régulateur.

Le régulateur est constitué de deux petits réservoirs

d'huile montés sur un bras pivotant autour d'un axe en son milieu ; l'ensemble forme balancier. Au sommet de chacun des réservoirs, on a fixé des petites équerres, un bouchon de remplissage et une prise d'alimentation en air comprimé. Les deux réservoirs d'huile communiquent par une tuyauterie A branchée en dessous de chacun d'eux et pourvue en son milieu d'un robinet B qui règle la vitesse d'écoulement de l'huile d'un réservoir à l'autre. Les dimensions du distributeur sont les suivantes : longueur 600 mm, largeur 500 mm, hauteur 1.090 mm. Son poids est de 108 kg.

CARACTERISTIQUES POUR UNE PRESSION DE 4 ATM

Hauteurs	100 m			125 m			150 m			175 m			200 m			225 m			250 m			Cen- somma- tion m <sup>3</sup> asp/min
	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	Litres par min	Nbr. d'inversions par min.	Durée entre inversions	
Ø des flexibles																						
1/2"	115	2,5	26"	95	1,9	32"	80	1,6	38"	65	1,5	45"	60	1,2	51"	55	1,05	57"	48	0,95	65"	1,4
3/4"	160	5,2	19"	150	2,6	25"	110	2,15	28"	95	1,9	32"	85	1,7	36"	75	1,5	41"	65	1,3	46"	1,9
1"	275	5,5	11"	220	4,4	15,5"	190	5,8	16"	160	5,2	19"	155	2,7	22"	125	2,5	24"	110	2,2	27"	5,5
1 1/4"	450	8,6	7"	375	7,5	8"	500	6	10"	250	5	12"	250	4,6	15"	200	4	15"	190	3,8	16"	5,5
1 1/2"	600	12	5"	500	10	6"	400	8	7,5"	335	6,7	9"	300	6	10"	275	5,5	11"	240	4,8	12,5"	7,1

### Fonctionnement.

Dans le cas représenté par la figure 20, le tiroir du distributeur de droite est fermé, une soupape laisse échapper l'air de purge des réservoirs 2 de la pompe et du régulateur. Le tiroir de gauche ouvre l'admission vers le flexible d'alimentation raccordé au réservoir 1 de la pompe. Une partie de l'air comprimé passe par la conduite N et le petit flexible E. Le réservoir F du régulateur est alors sous pression et l'huile qu'il contient est chassée dans le réservoir G par la conduite de liaison A.

Après passage d'une certaine quantité d'huile dans le réservoir G, la répartition des poids d'huile entraîne le basculement des deux réservoirs vers la gauche.

Dans ce mouvement, l'équerre fixée en tête du réservoir vient buter contre le poussoir du dispositif de commande T qui se déplace vers la gauche, ferme la lumière L et met en communication les canalisations H et K. Le tiroir de gauche du distributeur se ferme et celui de droite s'ouvre, l'admission est inversée.

Entre deux inversions successives, la quantité d'air comprimé admise est d'abord utilisée au refoulement de l'eau d'un des réservoirs de pompe, puis dans la conduite de refoulement elle-même. Pour obtenir la hauteur de colonne d'air voulue qui doit être déterminée dans chaque cas, on agit sur le temps d'inversion du distributeur en réglant le robinet B jusqu'à obtenir la durée exacte entre deux basculements du régulateur. Le tableau I établi par le constructeur permet de déterminer facilement l'intervalle de temps en fonction des données du problème.

### Remarques concernant l'installation.

La pompe ne peut être immergée à plus de 5 mètres de profondeur ; elle doit être amarrée. La conduite de refoulement doit autant que possible être verticale et d'un diamètre uniforme compris entre 80 et 150 mm. La différence d'aplomb doit être rachetée par une portion de conduite très peu inclinée. A la sortie de la conduite de refoulement verticale, la tuyauterie de déversement doit être inclinée vers la sortie et posséder une section au moins double, sa longueur n'est pas limitée. Plus on éloigne le distributeur de la pompe, plus on augmente les espaces morts dans les flexibles d'alimentation, ce qui est nuisible au réglage.

### Tuyauteries en matière plastique.

Les tuyaux en matières plastiques, aux dires d'ingénieurs américains, donnent la réponse la plus satisfaisante à certains problèmes spéciaux de la mine. Ils offrent les avantages suivants :

- 1) résistance à la corrosion, physique et surtout chimique ;

- 2) légèreté ;
- 3) souplesse ;
- 4) facilité des joints.

Par contre, ils ne peuvent être utilisés pour les hautes pressions ni pour des liquides chauds.

Aux Etats-Unis, la Republic-Steel Corporation fabrique trois types de tuyauteries en plastique pour les mines : butyrate semi-rigide (SRB) ; kralastic semi-rigide (SRK) et polyéthylène souple (FE). Le premier est utilisé pour les eaux et produits corrosifs, le second pour l'eau potable et les eaux sa-lées, de même d'ailleurs que le polyéthylène.

Les plastiques remplacent avantageusement le métal là où celui-ci ne résiste pas à la corrosion. De plus, les tuyauteries plastiques permettent de suivre les irrégularités de terrains et sont faciles à monter dans des puits encombrés. Grâce à leur légèreté et leur souplesse, la pose est beaucoup plus rapide ; les longueurs sont plus grandes, les joints sont aisés à faire et le placement n'exige pas de gros efforts : un homme peut soulever d'une main 30 mètres de tuyauteries de 5 cm de diamètre.

### Vanne à diaphragme « Peel ».

La construction de cette vanne est basée sur l'application du principe Venturi. Lorsqu'elle est ouverte, le passage du fluide est direct (fig. 50). La manœuvre du volant de fermeture V crée l'obturation progressive de la vanne par un diaphragme D en matière élastique. La matière constitutive de ce diaphragme est fonction de la nature du fluide circulant dans les canalisations.

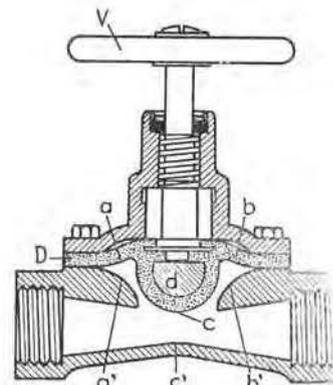


Fig. 50. — Vanne à diaphragme « Peel ».

Le profil extérieur du Venturi et le profil du diaphragme sont étudiés de façon à réduire au minimum la tension sur le diaphragme. Lorsque la vanne est complètement fermée, les parois a, b, c de la membrane viennent s'appliquer sur le profil Venturi respectivement en a', b', c'. Le serrage au volant entraîne la rotule d vers le bas, celle-ci applique alors le diaphragme contre les parois du Venturi.

Le corps de vanne peut être fabriqué en bronze, aluminium, fonte dure, fonte malléable, acier inoxy-

dable, plomb, fonte dure avec revêtement ébonite ou émail vitrifié. La gamme des dimensions existantes couvre des diamètres de 10 à 200 mm. Ces dimensions sont conformes aux prescriptions de l'Office de Standardisation. Suivant leurs dimensions, ces vannes sont éprouvées à 5 ou 20 atmosphères.

Ces vannes sont de fabrication belge.

### Vérin à main pour le cintrage précis des rails.

Le vérin du modèle « Western Jack Type Bender » est constitué d'une pièce en forme de crochet et d'un vérin de poussée. Le crochet s'adapte sur le bourrelet du rail, d'une part, et s'emboîte sur la tête du vérin, d'autre part (fig. 51). Il sert d'appui au vérin de poussée.



Fig. 51. — Vérin à main « Bender » en position de travail sur le rail.

Le vérin est du type à vis, il est commandé par levier et roue à rochet. La manœuvre du levier fait tourner un pignon conique à axe horizontal, qui transmet son mouvement à la vis par un second engrenage conique à axe vertical (fig. 52). La vis entraîne la tête du vérin vers le haut. Des butées d'arrêt spéciales bloquent le système lorsque la tête du vérin est arrivée en fin de course. Sur la paroi extérieure de la tête du vérin, on a gravé une échelle graduée ; grâce à celle-ci, on peut donner exactement au rail la courbure désirée.

L'extrémité de la vis s'appuyant sur la base du vérin tourne sur un roulement à billes.

Le crochet se place d'un côté du rail et le vérin sur la face opposée. L'extension du vérin, le crochet restant fixe, entraîne la courbure du rail dans le sens de l'extension. Un câble de sécurité peut être utilisé pour relier vérin et crochet lors de la

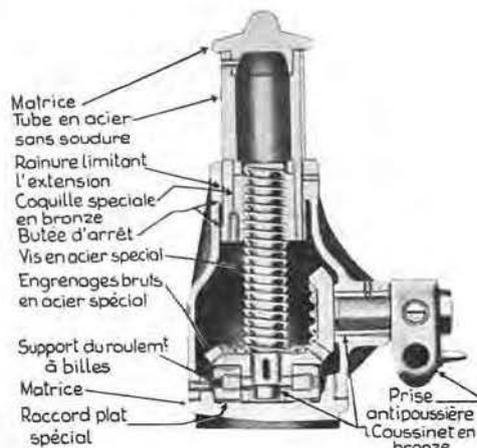


Fig. 52. — Coupe du vérin « Western Jack, type Bender ».

manœuvre ; ce câble protège l'ouvrier en cas d'avarie à l'appareil ou au rail.

Ce vérin peut être manipulé par un seul homme, il peut exercer une poussée de 25 tonnes suffisante pour plier des rails jusque 50 kg/mètre.

Un vérin du même type, mais muni de pivots spéciaux, permet d'obtenir une poussée de 35 t.

### Scies pneumatiques.

#### Scie à chaîne Stihl.

La scie a la forme d'un arc, un moteur à air comprimé est fixé au sommet de l'arc et entraîne une chaîne munie de pics dans un mouvement de rotation. La chaîne coupante ne peut se coincer, ce qui permet de scier des bois posés en creux.

Au cours du sciage, le moteur doit être posé en haut ; son poids l'appuie ainsi contre le bois de façon que l'ouvrier ne doive exercer aucune pression sur l'outil.

Le poids de cette scie est de 20 kg, la longueur de coupe de 55 cm, la puissance du moteur 4,5 ch



Fig. 55. — Scie à chaîne Stihl type E.B.L. La transmission du mouvement du moteur à la chaîne est directe.

pour une pression de 6 atm, la consommation correspondante étant de 2,4 m<sup>3</sup>/minute. La dimension d'encombrement est de 35 cm × 50 cm × 60 cm.

Il existe un autre type de construction semblable, mais de dimensions réduites, la largeur de coupe étant de 30 cm (fig. 33). Sur celle-ci, le pignon d'entraînement est monté directement sur le moteur de la machine, lui assurant ainsi une grande vitesse de sciage. Les chocs se produisant au cours du sciage sont absorbés par un système de ressorts.

#### Scie portative (2).

La firme Spitznas construit un type de scie pneumatique alternative, qui paraît bien adapté aux besoins du fond. Cette scie est munie d'un dispositif de serrage de la pièce à scier. Elle est alimentée par un flexible de 13 mm de diamètre intérieur et peut couper des tuyauteries jusque 150 mm de diamètre et des profilés jusque 270 mm de hauteur (fig. 34).



Fig. 34. — Scie à air comprimé Spitznas reliée par chaîne au tube à scier.

Ses caractéristiques sont les suivantes pour une pression d'air comprimé de 6 kg/cm<sup>2</sup> :

longueur de la lame :	500 ou 400 mm
course de la lame :	60 mm
nombre de coups :	240 coups/min
puissance du moteur :	0,5 ch
consommation d'air comprimé :	0,8 m <sup>3</sup> /min

Son faible poids, 4,5 kg, en fait un outil indispensable à certains travaux : recarriages des voies et des burquins à soutènement et garnissages métalliques ;

(2) Nous rappelons à ce sujet la note parue dans les A.M.B. de juillet 1950, page 398 et relative à la scie portative à air comprimé Nüsse et Gräfer. Déjà, à ce moment, Inichar a signalé l'intérêt de cet outillage pour les équipes d'entretien et de recarreurs.

entretien et pose de voies, entretien des puits et des guidonnages et généralement à tous travaux d'ajustage.

Ce type de scie se différencie des autres scies alternatives par le fait qu'elle est entraînée par un moteur turbinatoire qui permet un plus grand nombre de coups par minute mais, d'autre part, réduit la course. Il semble qu'une telle scie puisse travailler dans n'importe quelle position.

#### Scie fixe.

La firme Spitznas et la firme Göllner construisent aussi des scies alternatives plus lourdes et plus encombrantes commandées par le va-et-vient d'un piston. Ces scies sont montées sur un tablier qui supporte également un étau de serrage (fig. 35).

Le poids se situe entre 40 et 50 kg, la longueur dépasse 1 mètre et la longueur de la lame est de 400 à 500 mm.



Fig. 35. — Scie à mouvement alternatif Göllner.

Pratiquement, on doit considérer ces scies comme des outils fixes qui peuvent trouver une utilisation dans les ateliers d'entretien du fond, encore qu'il soit sans doute alors plus avantageux de disposer d'une scie électrique.

#### Cisaille hydraulique « Carricut ».

Grâce à son montage sur roues et son faible encombrement, cette cisaille peut être facilement ame-



Fig. 36. — Sectionnement d'un câble à l'aide d'une cisaille hydraulique « Carricut ».

née à pied d'œuvre (fig. 56). Elle est construite pour couper des objets métalliques divers tels que câbles, chaînes, barres. Elle est pourvue d'un dispositif hydraulique commandé manuellement par un levier muni d'une roue à rochet. Une soupape décomprime l'appareil après usage. La coupure est sans bavure. Il existe plusieurs modèles qui permettent de cisailer des objets de diamètre variant de 7/8" à 2". Le modèle le plus petit pèse 24 kg et le plus grand 154 kg. Ces cisailles hydrauliques sont très appréciées pour découper au fond les vieux câbles d'extraction. Elles permettent d'éviter l'emploi du chalumeau et contribuent à la sécurité.

#### Cisaille pour câble métallique « Tullcon ».

La cisaille est composée d'une pièce moulée munie d'une poignée et à l'intérieur de laquelle coulisse un manchon cylindrique muni d'une lame coupante (fig. 37). Le câble à sectionner est posé dans



Fig. 37. — Cisaille « Tullcon » pour câble métallique.

la rainure circulaire de la pièce de base. Ensuite, on enroule sur celui-ci, et de part et d'autre de l'endroit de la coupure, des fils solides ou des morceaux de bandes adhésives résistantes, afin d'éviter le déroulement des torons constitutifs du câble après coupure. En frappant sur le manchon cylindrique à l'aide d'un marteau lourd, on cisaille le câble.

La cisaille est fabriquée suivant trois modèles qui permettent de sectionner des câbles jusque 5/8", 1" et 1,1/2" de diamètre; les poids correspondants sont de 5, 9,5 et 16 kg. Les lames coupantes en acier sont facilement remplaçables.

#### Palan à air comprimé Hadel, Heinrich de Fries.

Ce palan est entraîné par une turbine à air comprimé à double sens de marche, commandée par un appareil à double voie raccordé au réseau d'air comprimé. La chaîne du palan a donc ses deux brins libres, si bien que, pendant qu'il travaille sur un brin, on peut procéder à l'amarrage de l'autre brin. L'effort de traction direct est de 8 tonnes; cet effort peut évidemment être doublé ou triplé en utilisant un mouflage à deux ou trois brins.

Le palan lui-même est fixé par une chaîne dont la longueur peut être choisie, de même d'ailleurs que la longueur de flexibles entre la commande et le palan; ces dispositions permettent un travail en toute sécurité. L'appareillage complet pèse environ 75 kg (fig. 38).



Fig. 38. — Palan à air comprimé Hadel utilisé au désassemblage d'une voie.

Ce palan peut rendre de grands services partout où on utilise déjà des palans à main, mais il paraît spécialement indiqué pour des efforts importants et surtout pour de longues distances de traction. Le déplacement de convoyeurs blindés, le désassemblage de chantiers, la mise en place de matériel lourd seront considérablement accélérés grâce à l'emploi de ce palan automatique.

#### Détartreur pneumatique Spitznas.

Le détartreur permet de nettoyer un tube de tous les résidus solides dont il est encombré. Un moteur pneumatique d'un diamètre inférieur à celui du tube à nettoyer entraîne un outil dont la forme varie d'après la nature et la dureté des dépôts à enlever, la forme du tube, droit ou courbe et son diamètre (fig. 39).

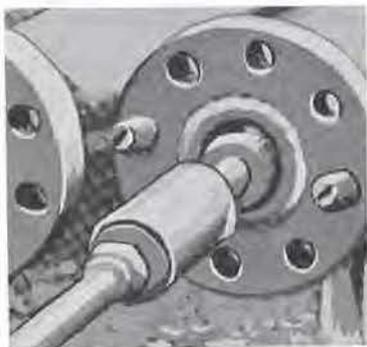


Fig. 39. — Entrée d'un détartreur « Spitznas » dans le tube.

Il existe des appareils couvrant la gamme des tubes de 20 mm à 180 mm. Un autre type d'appareil est utilisé pour les tubes de petit diamètre (jusque 50 mm) : le moteur ne pénètre plus dans le tube, mais on fixe des allonges entre outil et moteur.

Le moteur conçu pour le détartreur peut aussi entraîner des brosses métalliques.

Cet appareil semble appelé à jouer un rôle très utile partout où le nettoyage de tubes et tuyauteries s'impose avec une certaine fréquence.

#### Machine à remplir les sacs de sable.

En cas d'incendie, le remplissage des sacs de sable destinés à la confection des barrages est une opération lente et pénible qui se fait à grand renfort de personnel. La firme Theuke a mis sur le mar-



Fig. 40. — Machine de la firme Theuke utilisée pour le remplissage des sacs de sable.

ché un appareil très simple qui semble devoir faciliter fortement l'opération (fig. 40).

Cet appareil est constitué d'un grand entonnoir en tôle se déplaçant sur une taque munie de deux ouvertures. En actionnant un levier à main, on peut amener l'embouchure de l'entonnoir en face de l'une ou l'autre de ces ouvertures. Les sacs sont accrochés sur celles-ci et remplis alternativement. Un ouvrier remplit continuellement l'entonnoir.

D'après le constructeur, deux hommes rempliraient 300 à 400 sacs de sable en une heure.

#### Fluides hydrauliques ininflammables (3).

Ces fluides se divisent en trois groupes :

1) Les huiles de silicone. Le prix très élevé de celles-ci limite leur emploi, en outre, elles ne satisfont pas à toutes les exigences requises par la lubrification.

2) Les huiles synthétiques exemptes d'eau : ce groupe contient avant tout les phosphates organiques chlorés. Ces substances ont donné de bons résultats dans certaines applications. Elles présentent cependant plusieurs défauts tels que une forte tendance à mousser, un index de viscosité médiocre, en outre elles sont toxiques.

3) Les huiles synthétiques solubles contenant un certain pourcentage d'eau et appelées hydrolubes... Initialement employés comme fluides hydrauliques en aviation militaire lors de la deuxième guerre mondiale, ces hydrolubes se sont imposés dans le domaine industriel au cours de ces dernières années.

La firme Union Carbide Chemicals de New York fabrique des hydrolubes dits hydrolubes Ucon. Ils sont composés en grande partie de polyalkylène-glycols (surtout polypropylène-glycol), un lubrifiant de haute viscosité, et environ 35 % d'eau.

Des additifs sélectionnés leur assurent des bonnes propriétés lubrifiantes et anticorrosives. Les inhibiteurs de corrosion choisis sont actifs, tant en phase vapeur qu'en phase liquide. Différents essais de laboratoire et l'usage courant montrent que ces produits sont passifs vis à vis de l'acier, la fonte, l'aluminium, les métaux non ferreux, joints, bourrages, manchettes de caoutchouc naturel ou synthétique. L'usure des pièces ainsi lubrifiées n'est pas plus élevée que celles lubrifiées avec une huile minérale. Le tableau donne les principales caractéristiques physico-chimiques de ces fluides.

(3) Extrait d'une note de W. Radetzki, Ing., Mülheim-Ruhr : « Fluides hydrauliques de sécurité ». Expériences américaines et allemandes.

	Ucon hydrolube 150 CP	Ucon hydrolube 275 CP
Poids spécifique à 20° C	1.079	1.080
Viscosité °E/50° C	3.2	5.5
Index de viscosité	165	155
Point de solidification en ° C	— 40	— 32
Point d'inflammation en ° C	—	—
A S T M - Test de corrosion	satisfait	satisfait
Couleur A S T M	1.5	1.5
pH	9.7	9.7

La sécurité vis-à-vis de l'inflammation de ces hydrolubes dépend de la teneur en eau (35 %). Ils peuvent être considérés comme ininflammables aussi longtemps qu'ils contiennent de l'eau. Si on les soumet pendant un temps suffisamment long à de très hautes températures, l'eau peut s'évaporer totalement laissant un fluide combustible et non pas inflammable. En effet, le phénomène de combustion du fluide déshydraté est plutôt une oxydation accélérée qu'une combustion accompagnée de flamme vive. Des essais réalisés en Allemagne ont montré que le fluide préalablement déshydraté, versé sur des coques incandescentes n'accélérait ou n'intensifiait pas le feu.

L'indice de viscosité de 160 est propre à la substance de base, il n'est pas obtenu par l'adjonction d'additifs. La viscosité est insensible aux efforts de cisaillement conséquents auxquels sont soumises ces huiles dans les pompes, soupapes de régulation, etc.

Malgré leur teneur en eau de 35 %, on peut les employer sans additifs à des températures très basses.

La résistance au vieillissement ou à l'oxydation des hydrolubes est au moins égale à celle des huiles minérales de première qualité. L'accumulation lente et progressive de salissures mécaniques nécessite cependant des vidanges périodiques. Pour espacer ces vidanges, il suffit de prévoir un filtre de feutre, cellulose, ou métallique à fines mailles. L'emploi de filtres à cartouche absorbante est à déconseiller car ces cartouches retiennent souvent par adsorption des molécules d'additifs.

Lors de la conversion « huile minérale - hydrolubes », il faut s'assurer de la propreté parfaite de l'installation et avant tout de l'absence de traces d'huile résiduaire ou de boue. Des études approfondies ont montré l'inocuité parfaite de ces hydrolubes au point de vue physiologique.

#### Limites d'emploi.

— Vu leur teneur en eau, la température de fonctionnement normal ne doit pas dépasser 65 à 70° C.

Les essais effectués en Allemagne ont montré que la vitesse d'échauffement lors de la mise en marche est sensiblement plus lente pour les hydrolubes que pour les huiles minérales, de même la température de régime est inférieure dans le cas d'emploi d'hydrolubes.

— On n'a pas déterminé si les hydrolubes réagissent plus violemment que d'autres fluides hydrauliques, en présence d'alliages incandescents de magnésium. Compte tenu de la teneur en eau et de la réactivité de cette dernière en présence de magnésium incandescent, il faut éviter ces matériaux.

— Tout comme la plupart des fluides hydrauliques, les hydrolubes agissent comme solvants et décapants vis-à-vis des peintures conventionnelles. Il ne faut donc jamais les introduire dans un réservoir ou un carter qui serait peint sur sa face interne. Il existe des peintures résistant parfaitement à ces fluides. Ces fluides ont une action néfaste sur les pièces en zinc et en cadmium. Les additifs « anti-corrosion » contenus dans les hydrolubes assurent eux-mêmes la conservation des pièces.

— L'hydrolube utilisé doit être examiné périodiquement suivant une fréquence dépendant des conditions de travail. Il faut vérifier la teneur en eau et le pH. La teneur en eau doit conserver une certaine valeur puisqu'elle assure la sécurité, le contrôle du pH (9.7) est aussi nécessaire car il mesure en fait le pourcentage des additifs anti-corrosion. Si la teneur en eau est trop faible, il suffit d'ajouter la quantité nécessaire d'eau distillée ou d'eau de condensation. Une chute anormale du pH est compensée par une ajoute judicieuse d'additif.

En utilisation normale, on peut considérer que deux à trois examens annuels suffisent. En fait, il s'agit de mesures physico-chimiques extrêmement simples et il est à conseiller de multiplier les contrôles. L'emploi de ces hydrolubes se développe actuellement en Allemagne tant dans le secteur construction de machines que dans l'exploitation minière.