

# L'Exposition minière allemande - Essen 1954

(Suite)

Compte rendu par INICHAR

## VIII. — TRANSPORTS GENERAUX ET ACCESSOIRES DES PUIITS ET DES RECETTES

Vu la fréquence des expositions de matériel minier, il nous a paru opportun de rassembler dans une même note, non seulement les nouveautés présentées à l'Exposition d'Essen en 1954, mais aussi celles exposées à la Foire de Liège en mai 1955, à Cleveland en mai 1955 et à l'Exposition de Paris en juin 1955.

Cette note comprend trois chapitres qui traitent respectivement des locomotives, des installations de recettes du fond et accessoires et des moyens d'extraction. Ils comportent les subdivisions suivantes :

### 1) Locomotives.

- a) à air comprimé,
- b) Diesel,
- c) à accumulateurs,
- d) à trolley.

### 2) Les installations de recettes du fond et accessoires des voies.

- A) *Appareils de recettes :*
  - Eisenwerk-Brauns,
  - Frölich et Klüpfel,
  - Siemag,
  - Mönninghoff.
- B) *Appareils de sécurité au puits :*
  - a) Veilleur de puits « Frölich et Klüpfel »,
  - b) Gardien de puits « Hauhinco ».
- C) *Ouvertures et fermetures automatiques des barrières de puits :*
  - a) Cylindres de commande verticaux,
  - b) Cylindres de commande horizontaux.
- D) *Portes étanches pour puits de retour d'air :*
  - a) Sas G.H.H.,
  - b) Sas Hasenclever.
- E) *Frein de berlines :*
  - Frein Hauhinco.
- F) *Appareils à rebroussement :*
  - a) Tables releveuses :
    - 1°) Table Mönninghoff,
    - 2°) Table Hemscheidt;
  - b) Pistons pneumatiques :
    - 1°) Piston G.H.H.,
    - 2°) Piston Strunk.
- G) *Appareils de relevage :*
  - Releveuse de berlines système « Basuyaux ».

- H) *Avanceurs de berlines* :
- a) à piston :
    - 1°) Avanceur oléo-électrique Hausherr,
    - 2°) Refouleur électro-hydraulique Mönninghoff;
  - b) à chaînes :
    - 1°) Refouleur Mönninghoff,
    - 2°) Avanceur Hasenclever,
    - 3°) Avanceur alternatif Rea;
  - c) à chenilles : Avanceur Strunk.
- I) *Commande automatique des aiguillages ou des portes* :
- a) Le cylindre électrique « Rahman »,
  - b) Appareil électrique de l'Industrielle Boraine,
  - c) Appareil « Canton ».

### 3) Moyens d'extraction.

- A) *Skips et cages* :
- a) Possibilités d'application des skips,
  - b) Dispositifs de fermeture,
  - c) Cages.
- B) *Câbles* :
- a) Câbles multiples,
  - b) Fabrication et entretien des câbles.
- C) *Attelages et cosses*.
- D) *Molettes et poulies Koepe* :
- a) Généralités,
  - b) Fourrures.
- E) *Guidage des cages et des skips* :
- a) Mains courantes,
  - b) Guides.
- F) *Transmissions - Téléphone de cage*.

### 1) LOCOMOTIVES.

La traction par locomotives à trolley est très peu répandue en Belgique pour diverses raisons, soit que les distances à parcourir ou les tonnages à transporter soient trop faibles, soit par crainte des poussées de terrains dans les galeries principales. Parmi les types possibles de locomotives, deux sont à recommander : la locomotive Diesel et la locomotive électrique à accumulateurs. Celle-ci donne lieu à des frais d'exploitation très réduits, notamment au point de vue entretien.

Le tableau (1) montrant le développement

(1) Ce tableau est extrait de Glückauf du 11 septembre 1954 « Der technische Fortschritt auf der Deutschen Bergbauausstellung 1954 in Essen » par E. GLEBE.

des différents types de locomotives dans les mines de charbon allemandes (Ruhr - Aix-la-Chapelle - Basse-Saxe) entre les années 1934 et 1954, permet de se rendre compte de l'évolution des tendances dans ce pays.

Nous donnons ci-après les nouveautés présentées à la Foire d'Essen en matière de locomotives.

#### a) Locomotives à air comprimé.

La firme *Arn Jung* exposait une locomotive à air comprimé du type « Troll », à 4 cylindres à grande vitesse, très remarquable. La commande se fait par l'intermédiaire de roues dentées et d'une chaîne Galles. Elle est construite suivant trois modèles, 11, 22 et 50 CV (fig. 1).

Locomotives	1934		1938		1950	
	nombre	%	nombre	%	nombre	%
à trolley	1196	55,05	1199	50,48	1289	44,26
à accumulateurs	59	2,72	41	1,73	78	2,68
à accumulateurs accouplées	1	0,05	20	0,84	29	1,—
à benzine	175	8,06	33	1,39	—	—
à air comprimé	581	26,75	710	29,89	894	30,70
Diesel	160	7,37	372	15,67	622	21,36

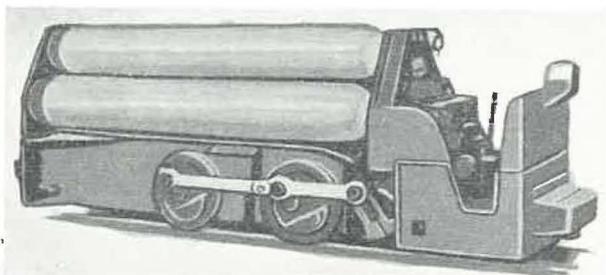


Fig. 1. — Locomotive à air comprimé « Troll » de la firme A. Jung.

Demag construit à l'heure actuelle la machine la plus puissante (61 CV) avec la commande traditionnelle par bielles et manivelles.

#### b) Locomotives Diesel.

Klöckner-Humboldt-Deutz, Cologne, construit six types de locomotives Diesel, 9, 20, 30, 60, 75 et 90 CV. Suivant la puissance, elles sont à 1, 2, 4 ou 6 cylindres horizontaux ou verticaux. La locomotive de 90 CV est une Diesel électrique (2). La transmission est constituée par une boîte de vitesses hydraulique de la firme Voith, commandant, par deux arbres de cardan, un démultiplicateur arrière et un démultiplicateur avant qui contient également le renversement de marche. La boîte de vitesses hydraulique, qui comporte un étage transformateur et un étage de couplage, ajuste automatiquement la vitesse du locotracteur aux variations de profil de la voie et de la charge remorquée. Il en résulte une diminution de fatigue du moteur et de la transmission, ainsi qu'une sensible économie de combustible.

Le système de freinage est hydraulique. Il est de sécurité simple, à action progressive, peu encombrant et d'entretien facile. Le frein mécanique manœuvré par le levier à main n'est employé que comme frein de blocage à l'arrêt.

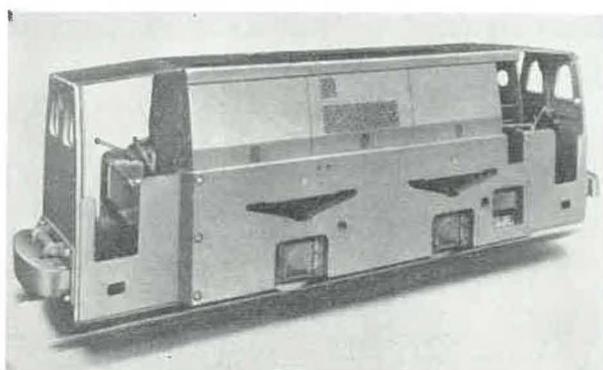


Fig. 2. — Locomotive Diesel Klöckner-Humboldt-Deutz à 2 cabines.

Il existe un poste de commande à chaque extrémité de la locomotive en vue d'améliorer les conditions de visibilité (fig. 2).

(2) Voir Annales des Mines de Belgique, septembre 1954, p. 542.

Le locotracteur est équipé d'un double dispositif de démarrage permettant la mise en marche du moteur, soit à la main par démarreur à inertie, soit au moyen de l'air comprimé.

La Ruhrthaler Maschinenfabrik Schwarz und Dykerhoff, Mülheim-Ruhr, expose sa nouvelle locomotive « Vollsicht Ausbau » (fig. 3). Le poste de commande est central. Le conducteur peut toujours s'asseoir dans le sens de l'avancement de la locomotive et a une vue complète de la voie au delà de 6 m en avant de la machine.



Fig. 3. — Locomotive Diesel « Vollsicht » de la firme Ruhrthaler.

Cinq types de locomotives sont exécutés suivant ce modèle (22, 32, 50, 60/75 et 90/100 CV).

La même firme expose une locomotive de conception toute nouvelle. Il s'agit d'une combinaison de la locomotive à trolley et de la locomotive Diesel. Cette idée a été réalisée en incorporant un moteur Diesel dans une locomotive à trolley ordinaire. Celui-ci actionne la locomotive aux endroits où la traction par trolley n'est pas permise. Le moteur électrique peut être alimenté en courant continu ou alternatif.

#### c) Locomotives à accumulateurs.

Ces dernières années, les locomotives à accumulateurs anti-grisouteuses se sont de plus en plus développées dans la Ruhr, aussi bien pour le transport principal que pour le transport en chantiers.

Jusque maintenant, elles étaient équipées de moteurs à courant continu excités en série. Ces moteurs ont une grande puissance de démarrage à cause de la grande surcharge qu'ils peuvent prendre. Le passage à la plus grande vitesse se fait par échelons par l'intermédiaire d'un rhéostat.

La figure 4 représente la courbe caractéristique de l'effort de traction en fonction de la vitesse des moteurs série. L'effort de traction est grand au démarrage. La locomotive démarre lentement et, au fur et à mesure que l'effort diminue, la vitesse augmente.

L'adhérence limitée de la locomotive préserve le moteur de grosses surcharges. Avec un coefficient de frottement entre roue et rail égal à 0,25, son poids ne lui permet que d'absorber un courant égal à 2,5 fois le courant nominal. Pour un cou-

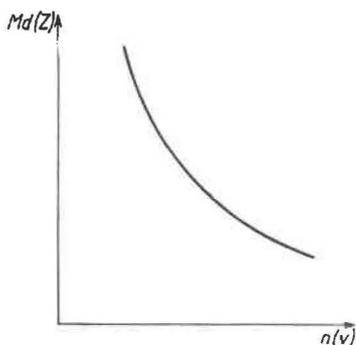


Fig. 4. — Courbe caractéristique. Effort de traction, vitesse des moteurs série.

rant absorbé plus fort, la locomotive patine et l'intensité de courant diminue. L'effort de traction ne dépend que de l'intensité de courant et est indépendant de la tension dont dépend la vitesse.

La firme *Bartz* de Dortmund présente un prototype de locomotive à accumulateurs antigrisouteuse et transmission hydraulique.

Une batterie d'accumulateurs est reliée de façon permanente avec un moteur shunt couplé avec une transmission hydraulique constituée par une pompe et un moteur à huile, séparés et reliés par deux conduites à huile à haute pression. Le moteur à huile est couplé à la transmission de la locomotive par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse. Le même levier agissant sur la pompe commande la marche avant, la marche arrière ou l'arrêt.

Le moteur à courant continu ne peut être enclenché ou déclenché que pour la position «arrêt» de ce levier. Il ne tourne que dans un sens. La figure 5 présente la disposition des organes de la locomotive. La vitesse de la locomotive dépend de

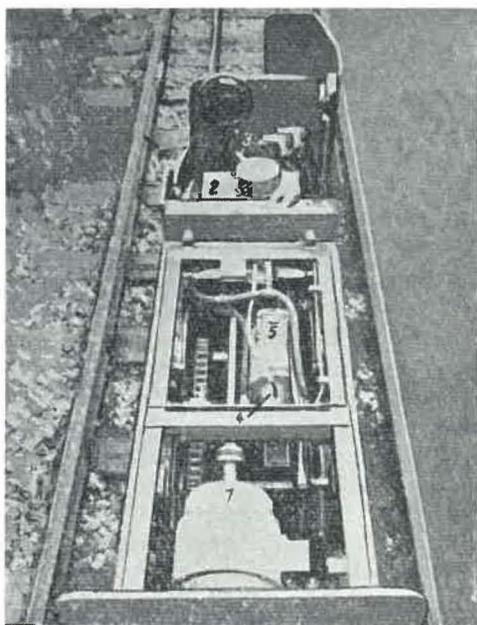


Fig. 5. — Locomotive Bartz à accumulateurs et transmission hydraulique. Disposition des organes : 1 moteur; 2 pompe à huile; 3 levier de commande; 4 moteur à huile; 5 réducteur de vitesse.

l'alimentation en huile du moteur. Celle-ci est limitée par la grandeur de la pompe et la position du levier de commande. La vitesse, indépendante de la charge, peut donc être réglée et ne dépassera pas un maximum déterminé par la grandeur de la pompe.

La charge détermine la pression hydraulique et, par là, le courant absorbé par le moteur. Une soupape à maximum de pression d'huile dans la pompe permet de limiter le courant à la valeur nominale du moteur. Celui-ci n'est donc jamais surchargé.

Avec une locomotive à accumulateurs ordinaire comportant, par exemple, quatre plots au rhéostat, le machiniste ne peut régler sa vitesse que par quatre paliers. Le nombre de tours du moteur sous tension constante s'établit suivant la charge. Si, sous faible charge, la vitesse de la locomotive devient trop faible, le machiniste est obligé de changer de plot au rhéostat et la vitesse ne varie pas de façon continue. Avec la nouvelle locomotive, on peut en agissant sur le levier de la pompe faire varier graduellement la vitesse de 0 à sa valeur maximum. On peut freiner en réduisant l'alimentation de la pompe. La locomotive entraîne le moteur électrique qui tourne comme générateur et envoie du courant dans la batterie. L'énergie cinétique de la locomotive et de la charge traînée est transformée en électricité. Avec une autre locomotive, cette énergie est transformée en chaleur.

La soupape à maximum de pression évite aussi que la puissance de freinage ne soit trop grande et que les roues ne bloquent.

Le même levier sert à commander la marche de la locomotive et le frein. Il est installé de façon que, abandonné à lui-même, il revient sur la position arrêt et freine.

Si le machiniste abandonne sa locomotive, elle s'arrête. Le frein mécanique n'est utilisé que comme frein de blocage à l'arrêt.

La même firme présente une locomotive antigrisouteuse pour voie de chantier d'un poids de 4 t et 36 éléments. Deux de ces locomotives peuvent être accouplées mécaniquement.

La *Bergbau-Gesellschaft* expose deux locomotives antigrisouteuses accouplées, d'un poids de 19,5 t et faisant 100 CV (fig. 6).

Les *S.S.W.* exposent deux locomotives pour voie de chantier E.L.9. qui peuvent être accouplées pour servir dans les voies d'exploitation. Leur

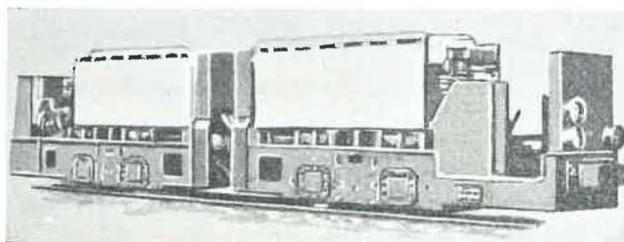


Fig. 6. — Locomotives à accumulateurs Bergbau-Gesellschaft accouplées. Puissance : 100 CV.

poids est de  $2 \times 4,3$  t, leur puissance  $2 \times 14,4$  kW, l'effort de traction à la périphérie de la roue est  $2 \times 785$  kg et la vitesse : 6,7 km/h.

Chaque locomotive E.L.9. est pourvue de deux moteurs hermétiques recevant chacun l'énergie de la moitié de la batterie de 36 éléments et d'une capacité de 466 A/h.

En service, un interrupteur à cames permet, en marche avant comme en marche arrière, de coupler les moteurs en série parallèle et de brancher les demi-batteries en série ou en parallèle. Il n'y a pas de rhéostats.

#### d) Locomotives à trolley.

S.S.W. exposent une locomotive à trolley E.L.6. de 7,3 t et 40 kW, avec un effort de traction à la périphérie de la roue de 350 kg et une vitesse de 10,5 km/h.

Elle est actionnée par deux moteurs. Elle est conforme à la nouvelle réglementation de l'Oberbergamt Dortmund concernant les locomotives du

fond. Elle possède un projecteur pour l'éclairage à distance et rapproché. L'éclairage à distance donne un éclairement de 4 Lux, à 80 m, et l'éclairage rapproché de 4 Lux, à 40 m. Elle est en plus pourvue de feux de position. La tension d'éclairage de 12 V est fournie par un transformateur. Pour le transport du personnel, l'avant et l'arrière sont pourvus d'une lampe bleue.

Depuis longtemps déjà, on cherche à remplacer le retour par le rail par le retour par un fil conducteur placé à côté de celui d'alimentation de façon à réduire les dangers d'électrocution et d'explosion. Les étincelles sont moins nombreuses et moins fortes avec le retour par trolley que par le rail; l'entretien des voies est plus simple, les difficultés de maintenir le contact entre rails lors des mouvements de terrain sont supprimées et la corrosion par électrolyse des rails et des tuyaux n'existe plus.

B.B.C. construit une locomotive à deux trolleys E.L.5., d'un poids de 3 t et d'une puissance de 96 kW à la tension de 220 V.

## 2) LES INSTALLATIONS DE RECETTES DU FOND ET ACCESSOIRES DES VOIES.

Dans les dernières expositions minières, on constate une tendance de plus en plus marquée à l'électrification des installations de recette du fond et des accessoires des voies.

Les appareils électro-hydrauliques qui permettent une commande souple des engins à marche discontinue ou alternative se multiplient de plus en plus. Les cylindres électriques et les moteurs à impulsion remplacent déjà le cylindre à air comprimé dans de nombreuses applications.

De nombreuses firmes exposent des installations complètes de recettes du fond. Citons : Eisenwerk-Brauns, Dortmund; Frölich et Klüpfel, Wuppertal-Barmen; Hauhinco, Essen; Rudolf Hausherr et fils G.m.b.H., Sprockhövel; Hermann, Hemscheidt, Wuppertal, Elberfeld; Maschinenfabrik Mönninghoff, Bochum; Siemag G.m.b.H., Dolbrück.

D'autres firmes telles que : Demag, Duisburg; Gutehoffnungshütte, Sterkrade A.G., Oberhausen-Sterkrade; Maschinenfabrik, Korfmann, Witten/

Ruhr; Soest-Ferrum Apparatebau G.m.b.H., Düsseldorf-Oberkassel présentent des parties d'installations ou des accessoires.

### A. — Appareils de recettes.

Les installations de recettes des firmes Eisenwerk Brauns, Frölich et Klüpfel et Siemag sont complètement électrifiées.

Avec la nouvelle installation de *Eisenwerk Brauns* (fig. 7), l'automatisme est poussée à un point tel que le préposé n'a qu'à appuyer sur un bouton pour que toutes les opérations d'encagement : basculement des paliers mobiles, ouverture des freins de berlines, fonctionnement de l'encageur et retour des appareils dans leur position primitive, s'opèrent successivement dans l'ordre et le temps requis.

Les commandes se font par relais et la vitesse des opérations d'encagement peut être variée.

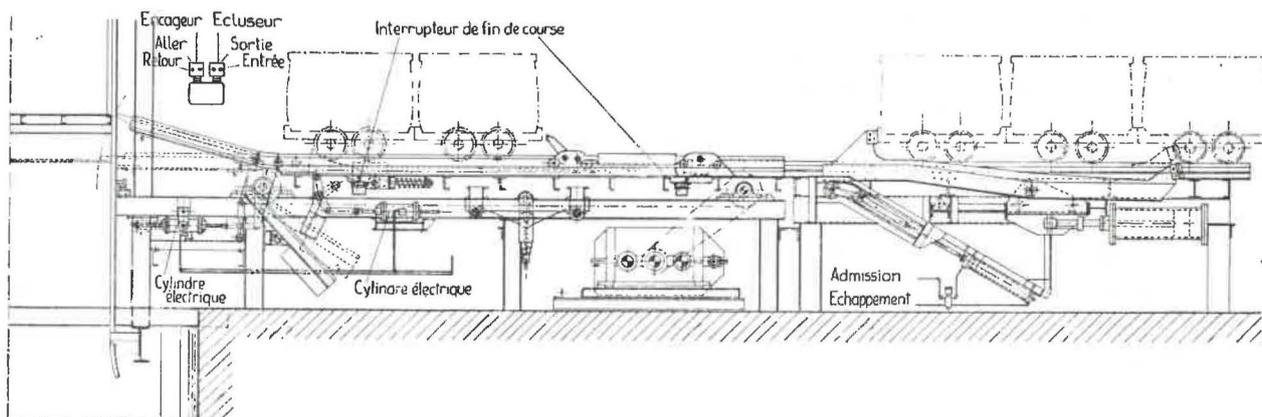


Fig. 7. — Installation d'encagement électrique Eisenwerk Brauns, entièrement automatique.

Dans les installations de la firme *Frölich et Klüpfel*, la commande de l'accouplement à lamelles qui relie le moteur à l'encageur se fait par huile sous pression.

Le moteur est conçu de façon à pouvoir être enclenché 8 à 14 fois pendant le chargement d'une cage, soit en 22 à 25 secondes, sans s'échauffer exagérément. Les périodes de repos correspondant au trait sont de l'ordre de 120 à 150 secondes.

Le moteur est protégé par des fusibles. L'encageur est freiné par contre-courant peu avant d'atteindre sa course maximum.

La course retour est commandée par relais. Ceux-ci arrêtent l'encageur tout au début de sa course retour, de façon à retenir un wagonnet revenant accidentellement en arrière. On doit agir sur le levier de commande pour que l'encageur revienne à sa position de départ. La fin de course est assurée par des interrupteurs de fin de course.

Le mouvement des paliers mobiles et du guidonnage est commandé par un « piston » électrique de la firme *Rahman et C<sup>o</sup>*.

La firme *Siemag* préconise, pour la commande des encageurs, un moteur de la même conception que ceux des laminoirs, tournant à 250-300 t/min.

Ses caractéristiques sont telles que le couple est maximum à vitesse nulle. Le poussoir a son accélération maximum au début, ce qui réduit le temps d'encagement.

En l'absence de la cage, toutes les commandes sont bloquées par l'action d'un contacteur électrique actionné par la cage.

*Recette pour puits intérieur Mönninghoff.* — Cette firme expose une recette pour puits intérieur où écluseurs, encageurs, arrêteurs et planchers mobiles ont une sous-structure tellement réduite qu'ils ne nécessitent pas de caves pour leur installation. La commande se fait à l'air comprimé. Le plancher mobile de 525 mm de longueur permet de racherer une différence de niveau de 200 mm (fig. 8).

La même firme présente un dispositif de sécurité pour burquins déjà appliqué dans plusieurs mines belges, mais qui mérite encore d'être mentionné pour sa simplicité et son efficacité. La figure 8 bis montre le dispositif d'arrêt, au-dessus, en position de blocage et, en dessous, pendant l'encagement d'un wagonnet. On constate (fig. 8 ter) que le même dispositif sert à la fois de sécurité et de passerelle entre la cage et les rails d'ac-

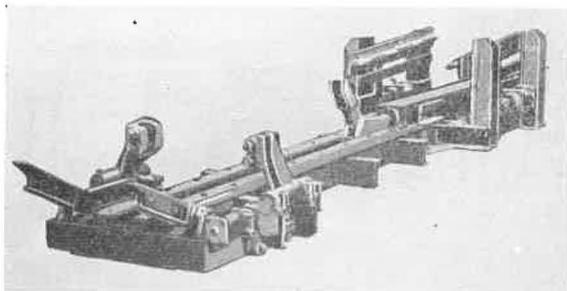


Fig. 8. — Recette Mönninghoff pour puits intérieur.

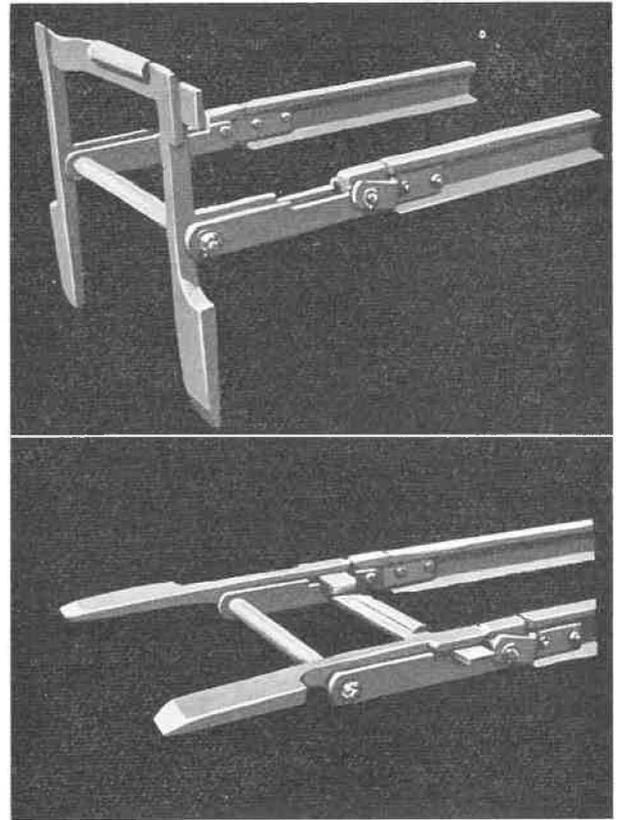


Fig. 8bis. — Dispositif de sécurité Mönninghoff pour puits intérieur, au-dessus : le dispositif est en position d'arrêt; en-dessous : le dispositif est en position d'encagement.

cès pendant l'encagement. Ce dispositif est composé de deux leviers très solides en fer forgé, reliés à la partie supérieure par un fer plat. Au milieu, les leviers sont fixés sur un axe d'articulation de façon à pouvoir pivoter. L'axe est tenu de chaque côté par une paire d'éclisses fixées

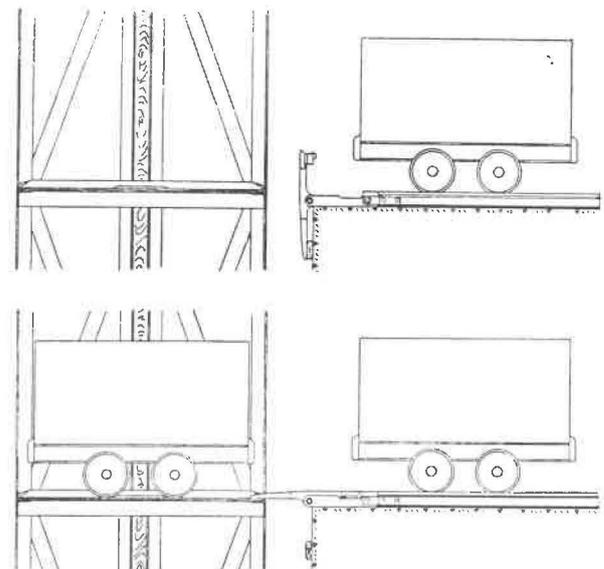


Fig. 8ter. — Représentation schématique du même dispositif de sécurité Mönninghoff en position de blocage et en position d'encagement.

par pivots à de courts fers plats boulonnés aux extrémités des rails.

Quand la cage est en place, on soulève les leviers à la main et on les pose à plat sur la cage (fig. 8 ter). Au départ de la cage, ils se remettent automatiquement en position de blocage.

**B. — Appareils de sécurité au puits.**

**α) Veilleur de puits « Frölich et Klüpfel ».**

Dans les installations de recettes Frölich et Klüpfel, un appareil palpeur à air comprimé appelé le « veilleur de puits » empêche la commande des appareils de la recette en l'absence de la cage (fig. 9).

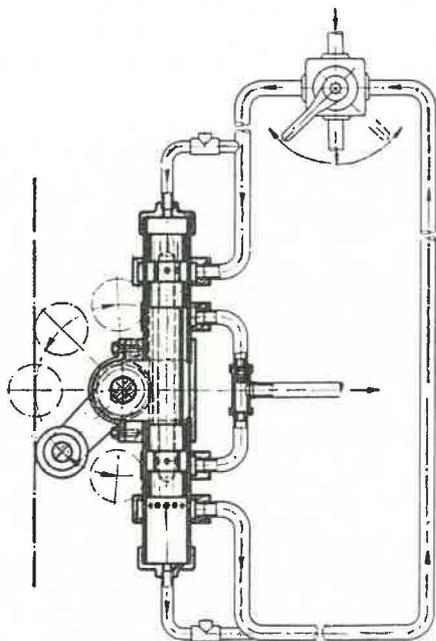


Fig. 9. — Veilleur de puits de la firme Frölich et Klüpfel.

Le veilleur de puits est installé sur le cadre de puits immédiatement en dessous de la recette. Il est constitué d'un cylindre distributeur et d'un levier palpeur. Celui-ci commande une vanne à quatre directions qui n'admet l'air comprimé aux organes de commande qu'en présence de la cage. En quittant la recette, la cage déplace le levier, soit vers le haut, soit vers le bas, fermant ainsi l'admission d'air comprimé et interdisant le déclenchement des appareils.

**b) Gardien de puits « Hauhinco ».**

La firme Hauhinco construit également ce qu'elle appelle un « gardien de puits » qui verrouille toutes les manœuvres de la recette en l'absence de la cage.

Il consiste en une vanne avec levier et rouleau palpeur. Avec barrières fermées et appareils encageurs au repos, le rouleau palpeur se trouve à l'extérieur du passage de la cage, dans la position verticale (a) (fig. 10).

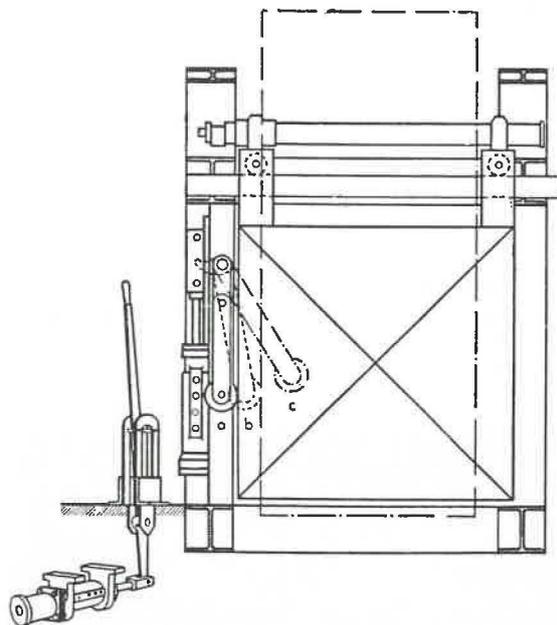


Fig. 10. — Gardien de puits de la firme Hauhinco.

L'admission d'air comprimé en vue de la manœuvre d'une barrière donne au levier palpeur une impulsion vers l'intérieur du puits.

a) En l'absence de cage à l'accrochage, l'extrémité libre du levier palpeur est projetée à l'intérieur du puits (position c) et retombe immédiatement dans la position (a). Dans cette dernière position, aucune admission d'air n'est possible et barrières et commandes des appareils d'encagement sont verrouillés.

b) Lorsque la cage se trouve à l'accrochage, le rouleau palpeur vient buter contre celle-ci et se maintient dans la position (b) permettant l'admission d'air comprimé. La barrière s'ouvre et il est possible de manœuvrer les appareils de la recette.

Si la barrière n'a pas été refermée, au moment où la cage quitte l'accrochage, l'extrémité du levier palpeur appuyant sur la cage est libérée et projetée à l'intérieur du puits en position (c). Elle retombe instantanément en position (a). La fermeture de la barrière se fait automatiquement et toutes les installations de la recette sont à nouveau verrouillées.

Cet appareil est très précis et peut même sur demande fonctionner pour une dénivellation de la cage de 150 mm par rapport au niveau de la recette. Il peut être utilisé aussi bien aux étages intermédiaires qu'aux étages principaux d'extraction.

Tout récemment, la firme Hauhinco a encore ajouté une sécurité supplémentaire. Le dispositif d'encagement est immédiatement bloqué après la manœuvre d'encagement dans le dernier palier de la cage. Cette sécurité a été adoptée en vue d'éviter l'envoi de berlines dans le puits au moment du départ de la cage.

### C. — Ouvertures et fermetures automatiques des barrières de puits.

Les commandes automatiques d'ouverture et de fermeture des barrières de puits sont de deux types.

#### α) A cylindres de commande verticaux.

(fig. 11).

Les barrières sont suspendues; chacune d'elles roule par l'intermédiaire de deux galets sur un fer plat disposé sur chant et plié légèrement en V.

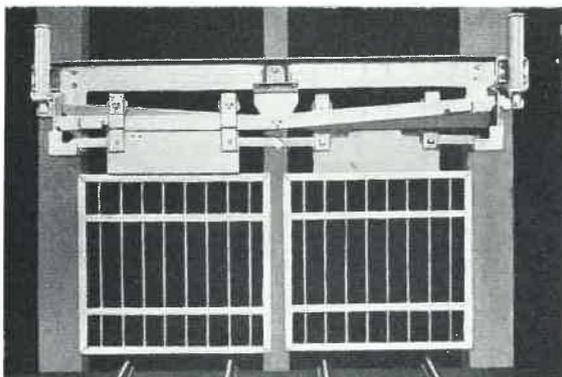


Fig. 11. — Barrière automatique Hauhinco à cylindres de commande verticaux.

Celui-ci peut pivoter autour du sommet du V fixé au centre du puits. Les cylindres de commande sont boulonnés sur les montants extérieurs et reliés chacun à l'extrémité d'un fer plat par une paire d'éclisses. Le mouvement de bascule imprimé par les cylindres à ces chemins de roulement communique aux barrières un mouvement de va-et-vient qui réalise l'ouverture et la fermeture du puits.

Une vanne à quatre directions actionnée par le préposé à l'encagement permet la commande des cylindres.

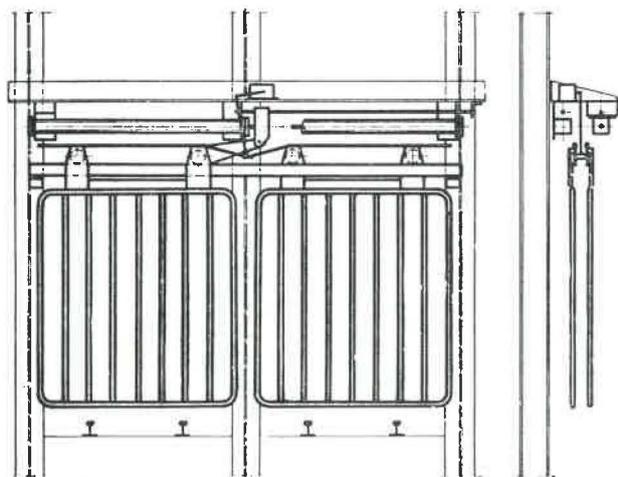


Fig. 12. — Barrières automatiques Frölich et Klüpfel à cylindres de commande horizontaux.

#### b) A cylindres de commande horizontaux.

(fig. 12).

Les fers plats sur lesquels roulent les galets des barrières sont immobiles et disposés horizontalement. Les cylindres sont fixés à une traverse placée au-dessus des barrières. Les pistons actionnent des leviers articulés qui provoquent l'ouverture et la fermeture des barrières. La même vanne à quatre directions, utilisée avec les cylindres verticaux, sert ici à la commande des cylindres horizontaux.

### D. — Portes étanches pour puits de retour d'air.

Les sas généralement utilisés au fond et à la surface pour isoler les puits de retour d'air sont gênants, alourdissent les manœuvres dans les accrochages et sont loin d'être étanches. Les firmes G.H.H. et Hasenclever construisent des portes étanches pour puits de retour d'air qui permettent la suppression des sas.

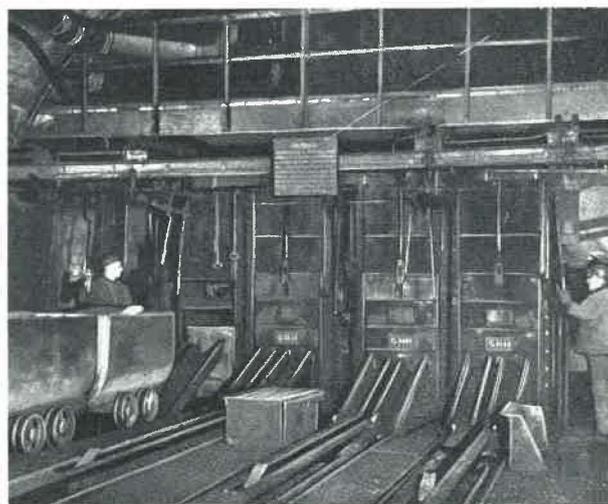


Fig. 15. — Portes étanches pour puits de retour d'air de la firme G.H.H.

#### α) Sas G.H.H.

La figure 13 montre les portes construites par G.H.H. Elles glissent verticalement dans un encadrement fixé à l'entrée du puits. Ces portes ne peuvent être ouvertes qu'en présence de la cage qui, à ce moment, obstrue le puits, chaque compartiment étant cloisonné sur une hauteur de cage. La commande peut se faire, soit à la main, soit automatiquement.

De grandes portes pivotantes faciles à manœuvrer permettent l'introduction des cages et des longues pièces dans le puits.

#### b) Sas Hasenclever.

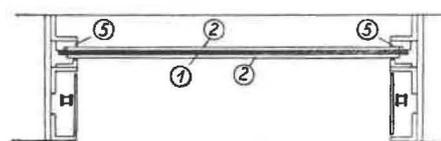
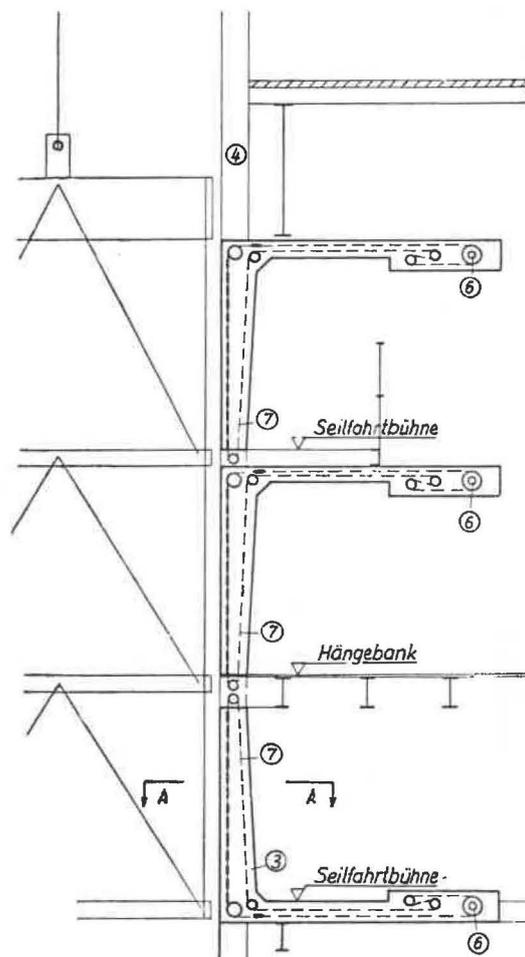
Au lieu d'une fermeture étanche à joint rigide, Hasenclever (fig. 14) prévoit un volet en caoutchouc (1) avec trame en textile analogue à celle utilisée par les bandes transporteuses, mais dont les bords sont renforcés à l'aide de caoutchouc plein (fig. 14 et 15).



Fig. 14. — Vue d'ensemble des volets étanches Hasenclever pour puits de retour d'air.

Pour que ce volet puisse résister à la dépression existant dans le puits, il est armé sur les deux faces de fers plats en acier (2) qui ne sont fixés que sur le milieu du volet et laissent les bords libres. Ce retrait correspond à la largeur du renforcement en caoutchouc plein. Le volet est guidé dans des fers cornières (3). Une aile des fers cornières est fixée au chevalement du puits (4). Le volet est, par suite de la dépression qui existe dans le puits, attiré dans le guidage vertical contre des tringles conductrices (5) portant une saillie extérieure. Les barres en acier plat (2) se posent contre ces tringles, tandis que les bords en caoutchouc sont pressés contre la saillie. On obtient ainsi une étanchéité parfaite.

Pour ouvrir le puits, le volet s'efface et est ramené horizontalement au-dessus ou en dessous du niveau d'encastrement. Il est commandé par un moteur électrique (6), disposé à l'extrémité du guidage horizontal, qui agit sur des chaînes de traction (7) fixées aux deux extrémités du volet. Le mouvement est interrompu automatiquement à l'aide d'un interrupteur de fin de course à tige filetée et actionnée par l'arbre de commande. Le moteur est du type à induit coulissant avec frein conique, assurant un arrêt instantané du volet dès que le courant est coupé.



Schnitt A-A

Fig. 15. — Représentation schématique des volets étanches Hasenclever pour puits de retour d'air.

E. — Frein de berlines.

Frein Hauhinco.

Hauhinco construit un frein de berlines agissant sur les quatre roues, même lorsque leur diamètre diffère (fig. 16).

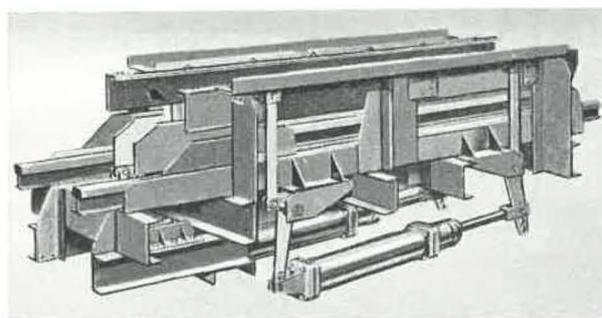


Fig. 16. — Frein de berlines Hauhinco.

Le diagramme figure 17 représente la force de freinage en fonction du chemin parcouru.

Le diagramme *a* correspond à un frein ne freinant pas également sur les quatre roues. Le travail de freinage à la pression de 4 atm = 1024 kgm.

Le diagramme *b* correspond à un frein freinant également sur les quatre roues. Le travail de frei-

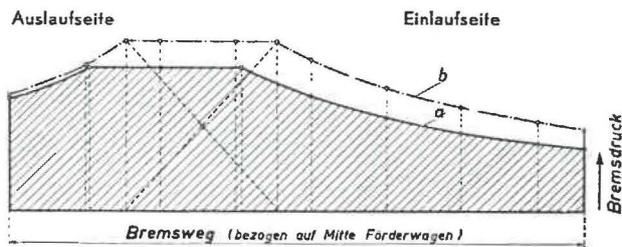


Fig. 17. — Diagramme représentant la force de freinage d'un frein ne freinant pas également sur les 4 roues (a) et d'un frein freinant également sur les 4 roues (b).

nage à la pression de 4 atm = 1250 kgm.

Un arrêteur élastique de sécurité est placé derrière le frein. Il évite qu'une rame entière de berlines ne soit poussée sur une chaîne distributrice à travers le frein. L'arrêteur est actionné par un cylindre à air comprimé spécial, commandé en même temps que le frein. Il est ouvert par la pression d'air comprimé et fermé sous l'action d'un ressort, si bien qu'il reste fermé lorsque l'air comprimé manque. Ce principe d'ouverture des arrêteurs avec l'air comprimé et de leur fermeture automatique en l'absence d'air est appliqué à tous les arrêteurs des installations de recettes Hauhincó. Il évite qu'ils ne restent ouverts au moment où l'air comprimé fait défaut. Frein et arrêteur sont ouverts par une pédale au pied mise à portée de l'accrocheur. Leur fermeture est automatique dès l'entrée d'une berline dans l'appareil.

#### F. — Appareils à rebroussement.

##### α) Tables releveuses.

1°) *Table Mönninghoff*. — Cette firme construit une table releveuse pour aiguillage à rebroussement (fig. 18).

Un cadre basculant constitué par des rails est placé sur un châssis surbaissé. Un cylindre vertical de levage actionné pneumatiquement est fixé à



Fig. 18. — Table releveuse Mönninghoff.

l'arrière du châssis et relié à l'extrémité libre du cadre basculant par un fléau. Deux sabots à ressort freinent les berlines à l'extrémité du cadre.

La table releveuse permet le rebroussement simultané de une ou de deux berlines. La commande peut être manuelle ou complètement automatique.

La berline refoulée de la cage ou du culbuteur, roule librement par gravité sur le cadre basculant de la table releveuse installée avec une légère inclinaison (2 % environ). Elle est freinée et arrêtée par les sabots à ressorts.

Le cylindre de levage soulève le cadre basculant à son extrémité arrière et l'incline vers l'avant.

La berline rebrousse chemin et est dirigée sur une autre voie par une aiguille placée à l'avant de la table releveuse.

La commande automatique se fait par l'intermédiaire de vannes à piston fixées au châssis.

Avec le modèle pour une berline, la vanne est commandée automatiquement par la berline à l'arrivée comme au départ.

Dans le cas d'une table pour deux berlines, il faut deux vannes actionnées également par les berlines à l'arrivée comme au départ. Elles sont disposées de telle façon que l'admission d'air au cylindre de levage n'a lieu que lorsque la deuxième berline monte sur le cadre basculant.

2°) *Table Hemscheidt*. — Cette firme présente un circuit complet avec table releveuse pour aiguillage à rebroussement. Celle-ci possède, en plus du mouvement de bascule nécessaire pour donner à la berline l'impulsion de retour, un mouvement de rotation qui aiguille la berline au retour sur une autre voie. La longueur de l'installation de rebroussement est ainsi diminuée de la longueur de l'aiguillage.

##### b) Pistons pneumatiques.

1°) *Piston G.H.H.* — La Gutehoffnungshütte montre un circuit pour berlines de grande capacité : culbuteur rotatif, avanceur hydraulique et rebrousseur pneumatique (fig. 19).

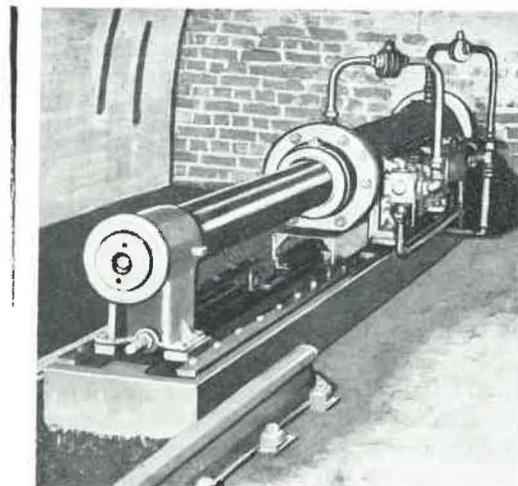


Fig. 19. — Appareil de rebroussement à piston pneumatique G.H.H.

Un piston commandé par l'air comprimé refoule la berline chaque fois qu'elle vient buter contre lui. Ce rebrousseur est réglable et peut être adapté à toutes les conditions de travail. Il convient pour le rebroussement de berlines pleines.

2°) *Piston Strunk*. — Un rebrousseur pneumatique basé sur le même principe est construit par la firme Strunk (fig. 20). La berline arrivant sur l'installation de rebroussement bute contre le piston d'un cylindre à air comprimé. Sous le choc,

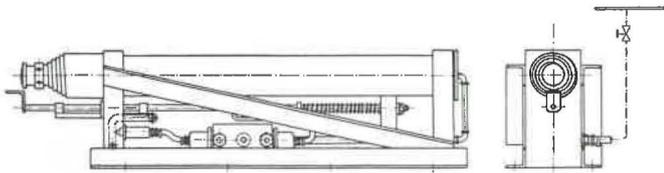


Fig. 20. — Appareil de rebroussement à piston pneumatique Strunk.

le piston amorce un mouvement de recul freiné par un ressort. En même temps, la berline actionne une vanne qui commande l'admission d'air comprimé dans le cylindre. Le piston refoule la berline. Sa course est de 700 mm. Il revient automatiquement à sa position de repos. L'opération dure 1 seconde.

G. — Appareils de relevage.

Releveuses de berlines, système « Basuyaux ».

(Foire de Liège).

L'Industrielle Borraine construit un dispositif qui réalise un relevage vertical des berlines permettant une manutention par gravité dans un circuit mécanisé.

Cet appareil remplace la chaîne releveuse. Par rapport à celle-ci, il a l'inconvénient d'être discontinu mais a, par contre, l'avantage de pouvoir s'installer dans un espace très réduit et de pouvoir être utilisé dans bien des cas où toute autre solution de relevage ne pourrait être retenue.

En principe, cet appareil relève verticalement deux berlines à la fois placées sur un plateau. La hauteur de relevée n'est jamais très grande.

Pour accélérer les manœuvres et obtenir un débit suffisant, l'encagement et le déengagement sont automatiques.

Le plateau (H) (fig. 21) est supporté en son centre par deux bielles Q calées semblablement à chacune des extrémités du même arbre et reliées chacune à une manivelle P.

Le mouvement de rotation des manivelles imprime au plateau guidé verticalement par des mains courantes :

- a) un mouvement vertical alternatif,
- b) un mouvement de bascule autour d'un axe horizontal L après qu'il a atteint le niveau de relevage. Ce mouvement permet le déengagement automatique.

La longueur des manivelles 01 est choisie de façon que  $2 \times 01$  soit égal à la différence de

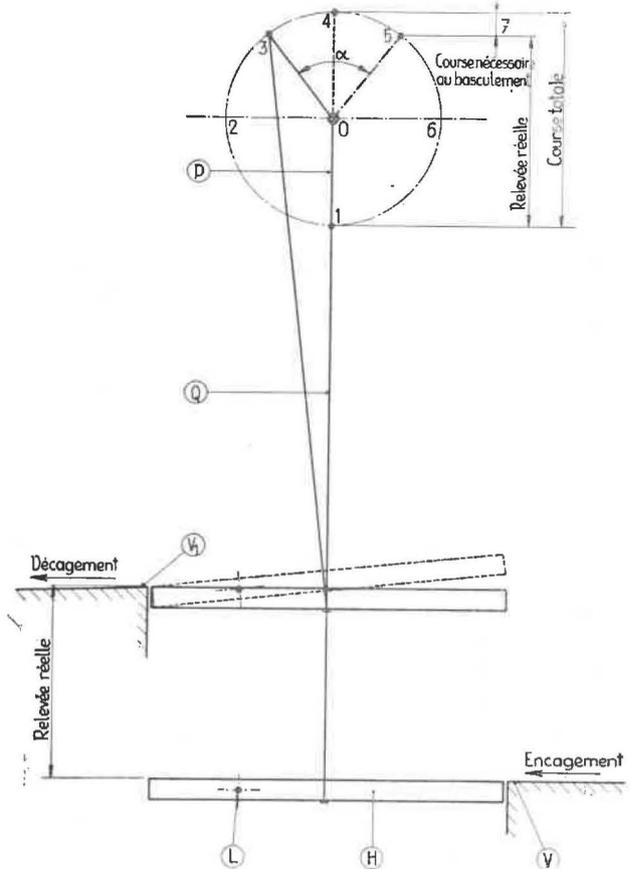


Fig. 21. — Représentation schématique de la releveuse de berlines système Basuyaux.

niveau entre l'encagement et le déengagement plus la hauteur dont on veut relever le centre du plateau pour le faire basculer.

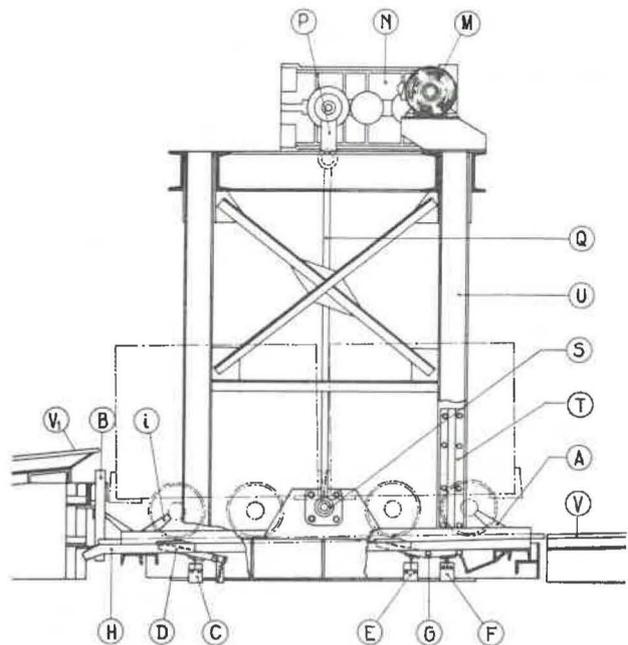


Fig. 22. — Releveuse de berlines système Basuyaux.

L'appareil est réglé de façon que les manivelles soient dans la position 01 lorsque le plateau se trouve au niveau d'encagement.

Lorsque les manivelles occupent la position 03, le plateau affleure au niveau de décaement. A ce moment, son extrémité avant vient au contact d'une butée fixe et il pivote autour de son axe L. Les manivelles continuant leur course, le plateau s'incline de plus en plus jusqu'à un maximum obtenu pour la position 04. A la position 05, il est de nouveau horizontal. Pendant la rotation des manivelles de 05 à 01, le plateau redescend verticalement pour revenir au niveau d'encagement. Un moteur frein avec réducteur de vitesse entraîne les deux manivelles calées sur l'arbre du réducteur.

Les différentes phases du mouvement de relevage pour un appareil à deux berlines se succèdent comme suit (fig. 22) :

— La première berline entre dans la releveuse en baissant au passage le taquet d'entrée A qui a pour effet de s'opposer au retour en arrière des berlines et vient s'arrêter contre le butoir fixe B indépendant de la releveuse. Celle-ci n'est soumise à aucun choc.

— Le contact électrique à fermeture C est actionné par la pédale D qui reçoit son impulsion de la jante de la roue avant de la berline, lorsque celle-ci est venue prendre contact avec le butoir fixe B.

— Dès que la deuxième berline est engagée, sa roue avant actionne le contact à fermeture E et le contact à ouverture F par l'intermédiaire de la pédale G.

Le fonctionnement de ces derniers contacts n'est effectif que quand le contact C a été actionné. Le passage de la première berline sur la pédale G n'a donc aucun effet.

— A ce moment, le courant électrique est établi et la releveuse se met en mouvement. Peu après son démarrage, le tampon de la première berline échappe au butoir fixe B, mais le taquet avant *i* maintient les berlines sur le plateau basculant.

Dès que les manivelles P ont atteint le point 3 (fig. 21), le plateau basculant H a atteint le niveau de décaement ( $V_1$ ) et le taquet avant *i* est abaissé, laissant le passage libre aux essieux des berlines.

Dans cette position, le plateau H pivote autour de son axe L et, dès cet instant, les manivelles poursuivent leur course, le plateau H s'incline et les berlines sont décaées.

L'inclinaison du plateau H est maximum lorsque la manivelle atteint le point 4 et le plateau redescend ensuite à l'horizontale pendant le parcours 45 (fig. 21).

Les manivelles continuant leur course, le plateau revient au point mort bas où il actionne le contact à ouverture F par l'intermédiaire du doigt de la pédale G, arrêtant ainsi la releveuse au niveau d'encagement.

## H. — Avanceurs de berlines.

### α) à pistons :

1°) *Avanceur oléo-électrique « Hausherr »*. — Cet engin est muni d'un accouplement à lamelles qui sert en même temps de limiteur de charge. Le moteur électrique tourne continuellement. Il peut être commandé à distance au moyen d'une vanne à air comprimé. Cet avanceur a une course de 2000 mm de longueur (fig. 23).

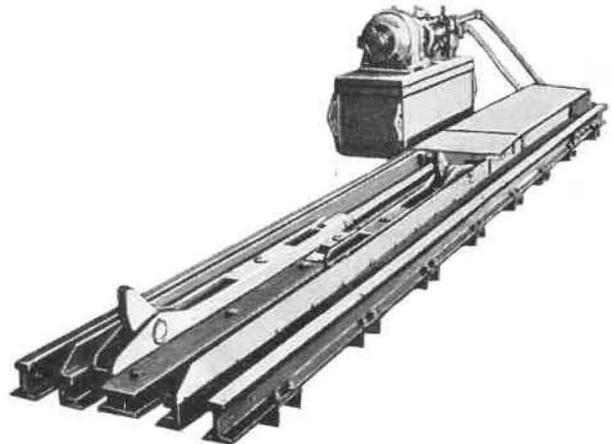


Fig. 23. — Avanceur électro-hydraulique Hausherr.

L'appareillage comprend deux cylindres parallèles de 80 mm de diamètre avec pistons et tiges de piston. A l'avant de chaque tige est fixé un sabot. Ce dernier porte un toc d'entraînement rabattable, tenu constamment en position levée par l'action d'un contrepoids.

A l'arrière des cylindres se trouve le distributeur automatique permettant l'inversion du mouvement des pistons en fin de course. Ceux-ci sont actionnés par de l'huile sous pression venant de la pompe.

L'avanceur se place directement dans la voie, sur les traverses du raillage, et ne nécessite aucun creusement de cave.

L'installation comprend en outre un réservoir à huile d'une capacité de 200 à 300 litres, qui peut se placer à côté du raillage, dans l'entrevoie ou dans une niche. Sur ce réservoir se fixent le moteur d'une puissance de 12 à 15 CV attaquant directement la pompe à huile, la soupape de sûreté réglable et le distributeur. La pompe aspire l'huile du réservoir et la refoule sous pression par une tuyauterie l'amenant au distributeur. L'huile sous pression passe ainsi dans l'un ou l'autre cylindre actif. Une seconde tuyauterie ramène au réservoir l'huile refoulée du cylindre non actif. Le distributeur placé sous le réservoir est commandé par une vanne à pédale. La pédale abaissée, l'huile passe dans les cylindres de l'avanceur et le met en mouvement; la pédale levée, l'avanceur est court-circuité et l'huile repasse directement dans le réservoir. L'avanceur est alors à l'arrêt. Il travaille à simple effet. L'huile sous pression n'est admise

que d'un seul côté du cylindre. Un cylindre actif commande mécaniquement, par l'intermédiaire d'une roue à empreintes, la marche arrière du piston voisin inactif.

La force de poussée de l'avanceur est de :

- 2 tonnes pour une pression d'huile de 40 kg,
- 2,5 tonnes pour une pression d'huile de 50 kg,
- 3 tonnes pour une pression d'huile de 60 kg.

La soupape de sûreté peut être aisément réglée pour réaliser la pression désirée.

Le réservoir de 1425 × 425 × 450 mm<sup>3</sup> doit contenir 200 à 300 litres d'huile dont la viscosité Engler est de 4,5 à 5° à la température de 50° C et à la pression de 40 à 60 kg.

L'avanceur mesure 5 m de longueur et pèse tout compris 2000 kg environ.

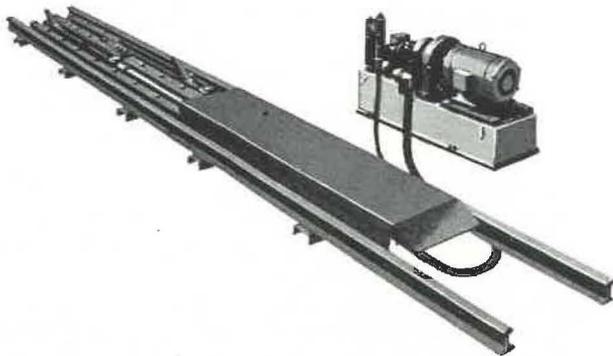


Fig. 24. — Avanceur électro-hydraulique Mönninghoff.

2°) Refouleur électro-hydraulique « Mönninghoff » (fig. 24). — Cet appareil est basé sur le même principe que le précédent. Le rappel à vide de chaque piston est effectué par un dispositif mécanique. Les tiges de chaque piston sont munies de crémaillères qui engrènent avec un pignon commun. A sa sortie de la pompe, l'huile pénètre dans un premier réservoir de refroidissement entourant les deux cylindres, de là elle est conduite par deux flexibles dans le réservoir principal de dimension réduite. Ce réservoir contient en outre un serpentin dans lequel un ventilateur souffle de l'air.

**b) à chaînes.**

1°) Refouleur « Mönninghoff ». — Concurrentement au refouleur pneumatique et hydraulique,

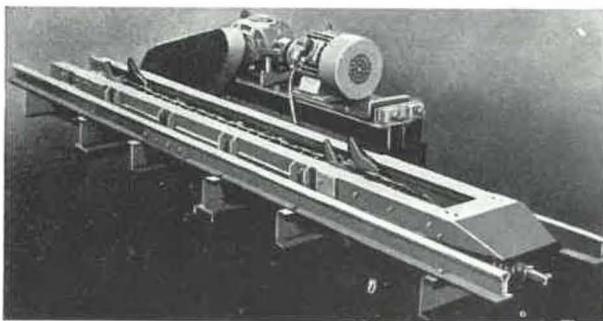


Fig. 25. — Chaîne avanceuse électrique Mönninghoff.

Mönninghoff construit un refouleur à chaînes à commande électrique (fig. 25). Il est constitué d'une chaîne avanceuse sans fin munie normalement de trois paires de tocs d'entraînement. Le moteur attaque le réducteur de vitesse par l'intermédiaire d'un accouplement Periflex. L'effort est transmis à l'arbre d'entraînement de la chaîne à tocs par l'intermédiaire d'une transmission à chaîne élastique. La roue commandée par la chaîne de transmission est montée en roue libre sur l'axe d'entraînement. Un accouplement à friction fixé à l'arbre par un ressort hélicoïdal permet son débrayage et son embrayage. La commande de l'accouplement se fait par un cylindre à air comprimé.

La chaîne d'entraînement des berlines est une forte chaîne à rouleaux. Afin de réduire les frottements, les pivots des taquets d'entraînement sont munis de galets de roulement. Les taquets sont disposés de telle façon qu'en fin de course ils basculent vers l'arrière, libérant ainsi l'essieu. Le dispositif de tension de la chaîne est réglable et monté sur ressorts.

Les chocs sur les taquets sont amortis par l'accouplement à friction et le ressort hélicoïdal fixant l'accouplement à l'arbre d'entraînement.

En cas de blocage, l'accouplement à friction patine, la chaîne à taquets s'immobilise tandis que le moteur et le réducteur de vitesse continuent à tourner.

La construction est surbaissée et convient pour des points de chargement.

En service le moteur tourne sans interruption, le refouleur étant embrayé et débrayé à volonté. Sur demande, le refouleur peut être muni d'un accouplement hydraulique intercalé entre le moteur et le réducteur de vitesse. On supprime alors l'accouplement Periflex et l'accouplement à friction. Le refouleur est mis en marche ou arrêté en enclenchant et en déclenchant le moteur. On l'utilise principalement aux accrochages.

2°) Avanceur « Hasenclever ». — La chaîne avanceuse Hasenclever (fig. 26) est équipée d'un embrayage différentiel à friction Hasenclever. La commande peut donc être effectuée par un moteur électrique du type à court-circuit, tournant continuellement dans le même sens.

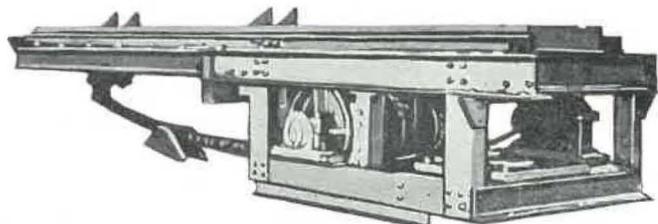


Fig. 26. — Chaîne avanceuse Hasenclever.

L'embrayage différentiel à friction sert d'organe de manœuvre. La chaîne avanceuse peut être mise en marche ou arrêtée par blocage ou déblocage du frein d'embrayage agissant sur la cou-

ronne du frein. Il sert en même temps de dispositif de sûreté contre une surcharge éventuelle, la friction pouvant être réglée pour un couple moteur déterminé. La manœuvre du frein d'embrayage peut se faire de n'importe quel point : électriquement, hydrauliquement ou pneumatiquement.

La forme spéciale du guidage de la chaîne provoque un rabattement du taquet vers l'arrière, avant qu'il ne parvienne à l'endroit d'évacuation des berlines. Le taquet se sépare de l'essieu et, au même instant, le taquet suivant se pose sur l'essieu de la berline suivante.

La chaîne normale ne peut être franchie par la locomotive que dans le sens de la traction. Il existe une chaîne pouvant être franchie par la locomotive dans les deux directions. Dans ce cas, le guidage de la chaîne peut être suffisamment abaissé par une tige de manœuvre pour que les doubles taquets d'entraînement ne dépassent pas le bord supérieur des rails.

3°) *Avanceur électrique alternatif R E A - 30.* — La Société Stéphanoise de constructions mécaniques exposait à Paris en juin 1955 un avanceur électrique (fig. 27).

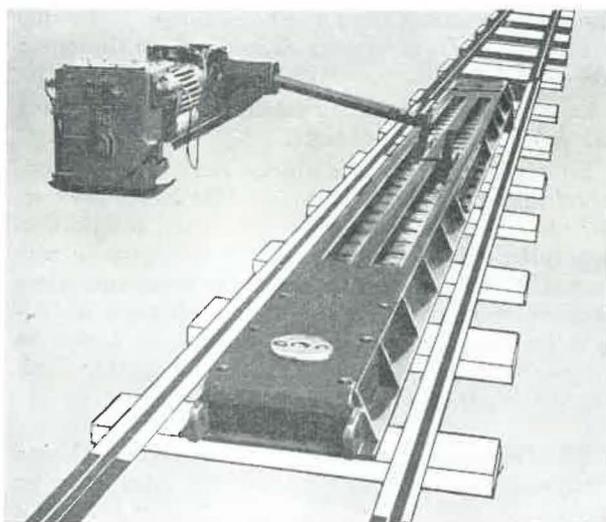


Fig. 27. — Avanceur électrique alternatif REA.

Un moteur électrique, antidéflagrant, prévu pour 500 inversions au démarrage à l'heure, d'une puissance de 16 CV, à vitesse lente, attaque par l'intermédiaire d'un accouplement élastique un réducteur à deux sorties d'arbre petite vitesse. L'un des bouts d'arbre transmet le mouvement à l'avanceur par joint de cardan télescopique, l'autre assure la commande du dispositif d'inversion avec réglage de la course. L'ensemble est monté sur un châssis en forme de traîneau.

Le mouvement passe du réducteur à l'avanceur par une transmission à la cardan qui autorise des angles maximums de 22°. Ceci, joint à la possibilité d'allongement télescopique de la barre, assure une mise en place facile et rapide sans aucun souci de

position relative entre le bloc moteur et l'avanceur.

Un réducteur formant renvoi d'angle reçoit le mouvement de la transmission à la cardan et entraîne la chaîne munie de tocs d'entraînement au moyen d'une roue motrice disposée horizontalement. Les tocs sont basculants vers l'avant avec rappel automatique en position relevée.

L'effort de traction au toc est de 3000 kg pour une vitesse d'avancement de 0,25 m/sec.

Le châssis est exécuté en deux tronçons démontables et se place entre les rails. Il est simplement boulonné sur les traverses. La seule excavation à creuser est celle qui doit servir à loger le réducteur placé sous la roue motrice, et la partie basse de la transmission à la cardan.

Le dispositif d'inversion est attaqué par la deuxième sortie d'arbre petite vitesse du réducteur. Il permet, d'une part, de régler la course des taquets depuis un minimum de 1,5 m jusqu'à une valeur maximum fonction de la longueur des berlines, d'autre part, d'ajuster exactement les positions de fin de course.

Un commutateur de sélection automatique à 3 positions commande la marche automatique, l'arrêt ou la marche manuelle. Sur la position de marche automatique, l'avanceur fonctionne sans interruption avec inversion à chaque fin de course.

Une boîte à 3 poussoirs permet la marche coup par coup et la marche de chaque chaîne séparément.

#### c) à chenilles :

##### *Avanceur Strunk.*

La firme Strunk construit un avanceur de berlines à chenilles (fig. 28). Les roues de la berline posent sur deux chaînes porteuses à chenilles animées d'un mouvement de translation.

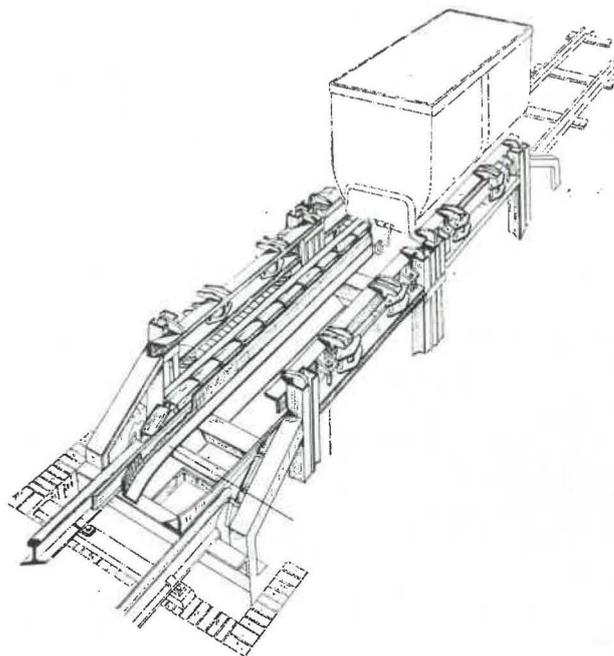


Fig. 28. — Chaîne avanceuse à chenilles Strunk.

Des contre-rails pressent sur la partie supérieure des roues pour augmenter l'adhérence de la berline sur la chaîne. Les roues roulent sous ces contre-rails en sens inverse de l'avancement de la berline. La vitesse d'avancement de celle-ci est la moitié de celle des chaînes.

L'entraînement se fait sans chocs et sans à-coups. Il n'y a aucune sollicitation sur les essieux ni sur les caisses de berlines qui peuvent être arrêtées exactement à l'endroit voulu. Pour permettre à des trains de berlines de traverser l'avanceur, les contre-rails peuvent être soulevés par des cylindres à air comprimé. L'avanceur peut être franchi sans aucun danger, même lorsque les chaînes sont en mouvement.

Le moteur de commande est électrique ou pneumatique. Il se place ordinairement à côté de l'appareil mais il peut aussi se placer en dessous.

Cet avanceur est construit en différentes longueurs et est constitué de plusieurs sections. Un avanceur de trois sections peut normalement exercer une force de traction de 2000 kg. Il nécessite un moteur de 15 à 20 CV pour une vitesse d'avancement de 0,30 m/sec.

En cas de blocage, l'adhérence de la berline est insuffisante. Celle-ci reste sur place et la chaîne continue à tourner jusqu'à ce qu'on l'arrête.

Cet avanceur peut aussi servir de freineur. On peut admettre jusque 30 mm de différence dans le diamètre des roues de berlines, les contre-rails supérieurs s'adaptent par leurs ressorts.

La chaîne à chenilles et les roues des berlines doivent être sèches pour que l'adhérence soit suffisante.

### I. — Commande automatique des aiguillages ou des portes.

#### a) Le cylindre électrique « Rahman ».

La firme Rahman et C<sup>o</sup> construit un appareil électrique permettant d'imprimer à une tige d'acier un déplacement longitudinal semblable à celui du piston d'un cylindre à air comprimé ou hydraulique, sans l'interposition d'un réducteur.

Il est appelé pour cette raison « cylindre électrique ».

Cet appareil peut remplacer les pistons à air comprimé ou hydraulique dans toutes les commandes automatiques d'aiguillage, d'ouverture de porte, d'ouverture de barrières aux puits, de freins de berlines, d'arrêtors, de trémies de chargement, de fermeture de silos, etc.

Il se compose en principe d'un moteur électrique (fig. 29). Le stator est fixé dans un carter. L'axe du rotor est constitué par un cylindre creux rainuré qui ne peut se déplacer latéralement et dans lequel se visse une tige d'acier portant en relief une vis d'Archimède.

La rotation de l'axe du rotor entraîne un déplacement latéral et rapide de la tige d'acier filetée. Un interrupteur de fin de course réglable permet de limiter ce déplacement. Le mouvement de rotation du moteur est transformé en un déplacement

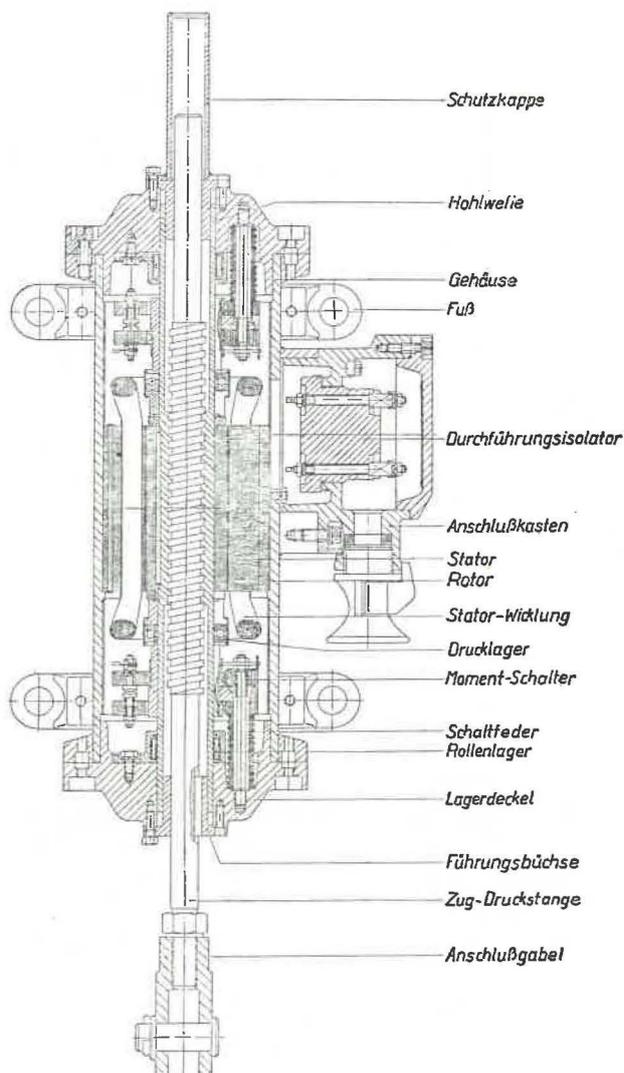


Fig. 29. — Cylindre électrique Rahman.

Schützkappe	=	coiffe de protection
Hohlwelle	=	cylindre creux
Gehäuse	=	carter
Fuß	=	support
Durchführungsisolator	=	bornes isolées
Anschlusskasten	=	boîte de raccordement
Stator	=	stator
Rotor	=	rotor
Stator Wicklung	=	enroulement du stator
Drucklager	=	butée
Moment Schalter	=	interrupteur instantané
Schaltfeder	=	ressort de l'interrupteur
Rollenlager	=	roulement à rouleaux
Lagerdeckel	=	couvercle du roulement
Führungsbüchse	=	douille de guidage
Zug-Druckstange	=	tige de traction et de poussée
Anschlussgabel	=	fourchette de raccord.

axial d'une tige d'acier dont la course peut être réglée à volonté.

L'appareil est antigrisouteux et est construit suivant deux modèles : I et II, ayant les caractéristiques suivantes :

	I	II
Tension d'alimentation	max. 500 V	500 V
Puissance	environ 0,8 kW	2,2 kW
Poussée	environ 120 kg	600 kg
Course normale	0 à 120 mm	0 à 250 mm
Temps de parcours pour une course de 100 mm	environ 0,4 sec	0,4 sec
Poids	environ 45 kg	90 kg

Le temps de parcours normal de la tige d'acier égal à 0,4 sec pour une course de 100 mm est sensiblement proportionnel à la longueur de son déplacement. Il peut, suivant les cas d'application, être amené à un multiple de cette valeur.

La commande peut être manuelle ou automatique. Cet appareil d'encombrement réduit (fig. 30)

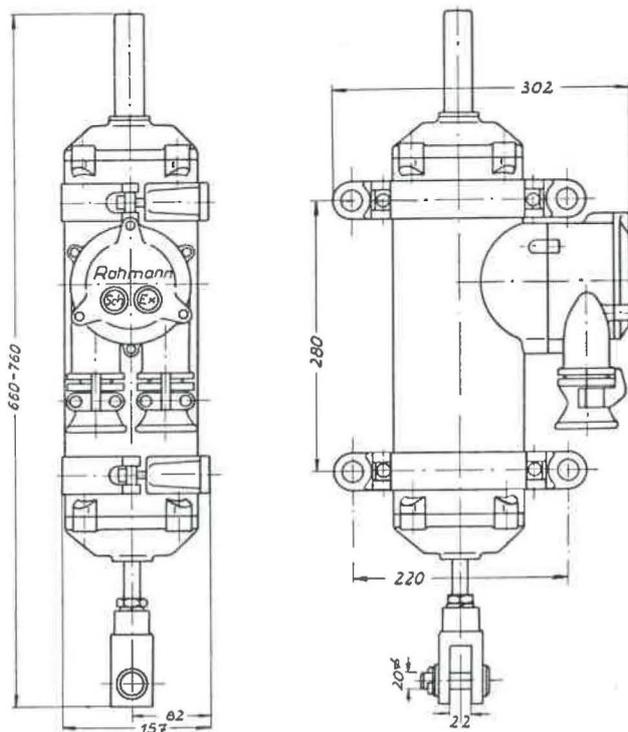


Fig. 30. — Encombrement du cylindre électrique Rahman.

est, non seulement d'installation facile, mais permet le remplacement d'anciennes installations dont les frais d'exploitation sont trop onéreux. La commande électrique a, comme avantages principaux, la suppression de l'air comprimé avec ses fuites et la suppression de l'ennui de congélation des tuyauteries en hiver.

#### b) Appareil électrique de l'Industrielle Boraine.

La Firme Industrielle Boraine présentait à la Foire de Liège (mai 1955) un appareillage électrique pour la commande d'aiguillage de voie (fig. 31).

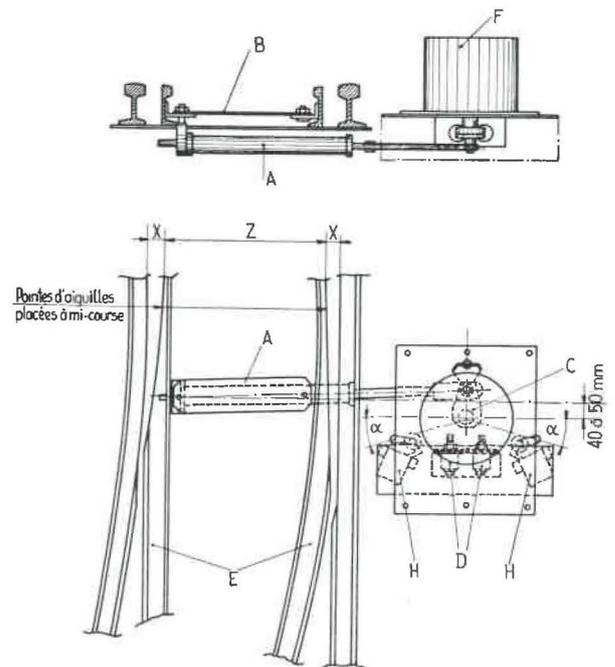


Fig. 31. — Appareil électrique pour commande d'aiguillage de voie.

Le mouvement est donné par un moteur électrique à impulsions F à couple élevé, dont l'armature mobile porte une manivelle C butant en fin de course sur les éléments élastiques D.

Le manchon de la manivelle C est relié à l'entretoise B des aiguilles E par une bielle élastique A.

Pour assurer la stabilité de la liaison en fin de course entre l'aiguillage et l'impulseur, l'appareil est conçu de façon que la manivelle fasse un angle  $\alpha$  avec la direction de la bielle au moment où elle bute sur les éléments élastiques D.

Lorsque l'aiguillage se trouve dans sa position médiane, le ressort de la bielle élastique est libre et la manivelle se place parallèlement à la voie (fig. 31).

Pour déplacer l'aiguillage à gauche ou à droite, la manivelle décrit, dans un sens ou dans l'autre, un angle égal à  $90^\circ + \alpha$  et vient buter contre un des éléments élastiques D.

La longueur de la manivelle est telle que le chemin parcouru par le bouton C est plus grand que l'écartement  $x$  entre les points d'aiguille et les rails. La bielle est alors comprimée ou tendue suivant que l'aiguillage est déplacé à gauche ou à

droite et l'action du ressort maintient les aiguilles au contact du rail et la manivelle au contact des butées D.

Pour que l'inversion soit complète, il suffit que l'impulseur soit mis sous tension pendant deux secondes environ. La consommation d'énergie électrique est de ce fait négligeable.

L'impulseur est alimenté en courant alternatif triphasé par un contacteur inverseur monté en « impulsion » avec deux boutons poussoirs pour la commande manuelle, ou avec deux pédales de voie pour la marche automatique.

Grâce à l'élasticité de la bielle, l'aiguillage peut être talonné dans les deux positions. Au repos dans l'une ou l'autre position, il n'est plus qu'un simple aiguillage élastique.

Dans le cas où l'on désire signaler à distance la position de l'aiguillage, on installe deux interrupteurs H sollicités en fin de course par une came solidaire de la manivelle C. Cet appareil simple et robuste s'installe facilement.

La Société Industrielle Borraine utilise le même moteur à impulsion pour la commande des freins de berlines, des taquets d'arrêt et des écluseurs de berlines.

### c) Appareil « Canton » (Foire de Cleveland).

L'appareil est basé sur le principe du déplacement d'un noyau à l'intérieur d'un solénoïde.

La tringle de commande de l'aiguillage est reliée à un piston plongeur qui se déplace dans deux solénoïdes. Suivant que le courant est admis dans l'une ou l'autre bobine, le plongeur se meut dans un sens ou dans l'autre et entraîne les pointes d'aiguilles dans son déplacement. Des fusibles protègent contre des courts-circuits éventuels. Deux interrupteurs automatiques de 50 ampères coupent le courant après chaque manœuvre de l'aiguille.

Tout l'appareillage est logé dans un carter métallique très résistant. Il peut être rendu antidéflagrant (fig. 32). Cet engin est suffisamment puissant pour faire déplacer les pointes d'aiguille dans tous les cas.

On y adjoint souvent une signalisation lumineuse indiquant la position de l'aiguillage. La lumière verte signifie qu'il est établi pour passer

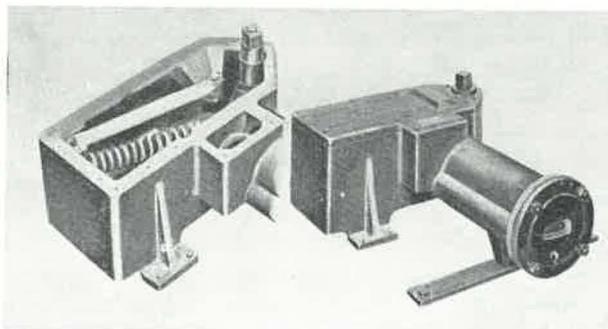


Fig. 52. — Appareil électrique de commande d'aiguillages « Canton »

en ligne droite et la lumière rouge, qu'il est établi pour bifurquer. Si aucune des deux lumières ne s'éclaire, c'est que l'aiguillage est resté calé dans une position intermédiaire.

Si l'aiguillage est talonné, les roues avant du véhicule déplacent l'aiguille qui reste dans cette position. Cela évite l'usure remarquée aux aiguilles à ressort. Une clé à adapter sur l'appareil permet de le manœuvrer à la main en cas de panne de courant.

La manœuvre des interrupteurs de commande peut être faite :

a) par le machiniste de locomotive lui-même qui, en passant, pousse sur un levier disposé au toit de la galerie ou établit un contact entre la locomotive et une plaque de cuivre fixée à la paroi latérale de la galerie au moyen d'une baguette métallique portant une poignée isolée (fig. 33). Ces dispositifs sont placés à proximité de l'aiguillage.

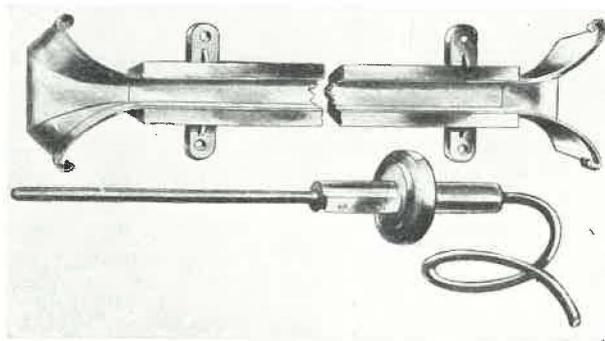


Fig. 33. — Dispositif de commande de l'aiguillage par le machiniste : baguette métallique et plaque de cuivre fixée à la paroi.

b) par le trolley lui-même lors de la traction électrique par trolley. La roue du trolley passe entre deux lames d'acier, les écarte et établit un contact. Ce système est surtout employé dans les endroits où le trafic se fait généralement dans la même direction.

c) à distance, par un préposé au transport. Des lumières indiquent sur un tableau la position des aiguilles.

Dans les mines importantes, où tous les aiguillages sont équipés du même dispositif automatique, leur commande peut être centralisée au même point. L'installation peut alors devenir un véritable « dispatching system » où les signaux lumineux indiquent sur un tableau la position des aiguilles et où un seul homme règle tout le trafic.

Il communique avec les machinistes de locomotives en éclairant un des deux panneaux lumineux « Avancez » ou « Arrêtez » exposés aux points critiques.

### 3) MOYENS D'EXTRACTION

La profondeur moyenne des mines de houille européennes augmente régulièrement. Elle est d'environ 750 m en Belgique et dans la Ruhr et s'accroît de 4,5 m à 6 m par année. La plus grande profondeur d'extraction dépasse 1400 m en Belgique. De telles profondeurs exigent des moyens d'extraction puissants et rapides.

On vise à augmenter autant que possible la charge utile et à réduire le poids mort. L'extraction par skip répond à cet objectif et se développe de plus en plus. On espère pouvoir bientôt atteindre des charges utiles de 20 tonnes. Dans ces conditions, l'extraction à câble unique sera nettement insuffisante et la solution ne pourra être trouvée que dans l'application de l'extraction par câbles multiples.

#### A. — Skips et cages.

##### a) Possibilités d'application des skips.

La Skip Compagnie donne un aperçu des possibilités qu'offre l'extraction par skip.

Elle montre entre autres un accrochage qui, au point de vue installation, comprend uniquement un culbuteur et un pupitre de commande. Le culbuteur est conçu pour le culbutage d'une berline de grande capacité découplée ou non. Du pupitre de commande, le préposé règle le culbutage et contrôle le remplissage automatique au moyen d'un tableau lumineux. Plusieurs installations d'extraction par skips entièrement automatiques existent déjà à l'étranger. Une vue montre une installation semblable en Suède. Il n'y a personne à l'accrochage et le premier ouvrier rencontré dans le fond est un préposé à la marche d'un concasseur situé à 50 m du puits.

Avec une extraction par skips, la grandeur des berlines est indépendante de la section du puits.

Ce mode d'extraction admet différentes variantes :

- 1) deux skips à charbon par machine,
- 2) un skip et contrepoids dans les puits de petite section et pour l'extraction à des niveaux différents,
- 3) un skip et une cage comme contrepoids qui permet la translation des marchandises et du personnel dans le cas d'un puits équipé d'une seule machine d'extraction,
- 4) un skip pour l'extraction du charbon et un skip pour la descente des pierres de remblayage, les deux opérations se faisant simultanément (fig 34).

On reproche ordinairement au skip de briser le charbon. On peut y pallier en installant des dispositifs anti-bris (fig. 35). La chute du charbon est amortie du culbuteur au skip. Un racleur transporte le charbon du culbuteur à la trémie. Il est retenu dans la trémie par un volet qui descend lentement après chaque vidange et remonte rapidement. Dans le skip même, il glisse sur un clapet de retenue qui s'affaisse sous le poids du char-

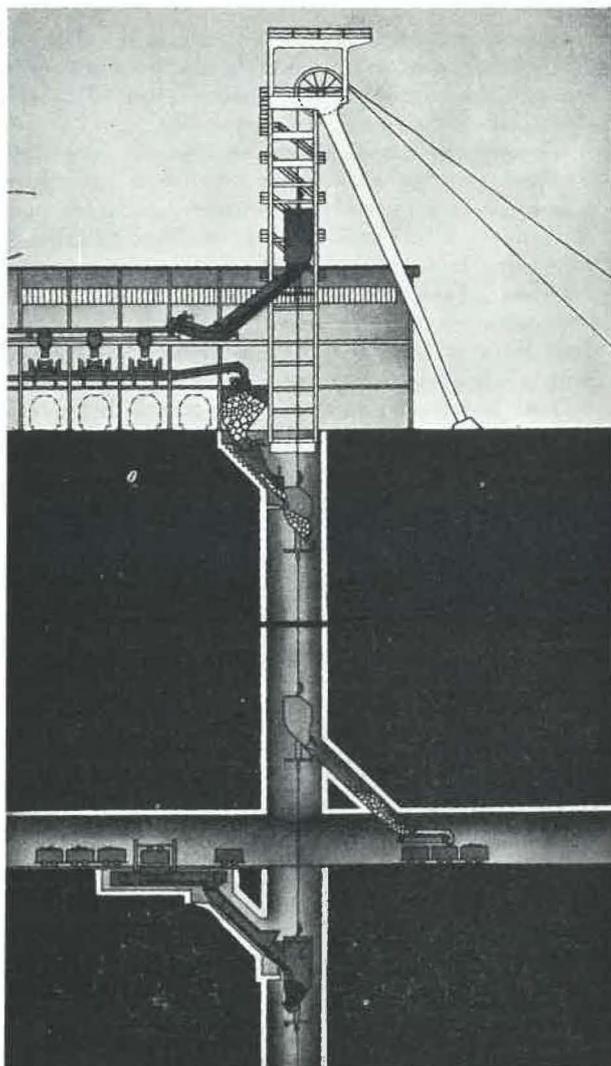


Fig. 34. — Deux skips pour extraction du charbon par l'un et simultanément descente des pierres de remblayage par l'autre.

bon et est relevé automatiquement après vidange.

A la surface, le charbon est vidé dans un couloir où un dispositif mécanique assure son évacuation lente et sans chute.

Lorsqu'il est nécessaire de transporter du personnel et des marchandises dans les puits équipés de skips, la firme Demag construit des skips surmontés de un ou deux paliers permettant ce transport (fig. 36).

Des charbons de nature ou de qualité différentes peuvent être extraits par skips sans être mélangés. Il suffit que la trémie réceptrice en surface soit divisée en deux compartiments avec volet mobile permettant le déversement du skip dans l'un ou l'autre de ces compartiments. Une signalisation venant de l'accrochage du fond renseigne le préposé à la surface sur la nature du charbon remonté à chaque cordée. Lorsque les deux qualités différentes à transporter sont en quantité à peu près égale, il y a intérêt à réserver un skip différent pour chacune.

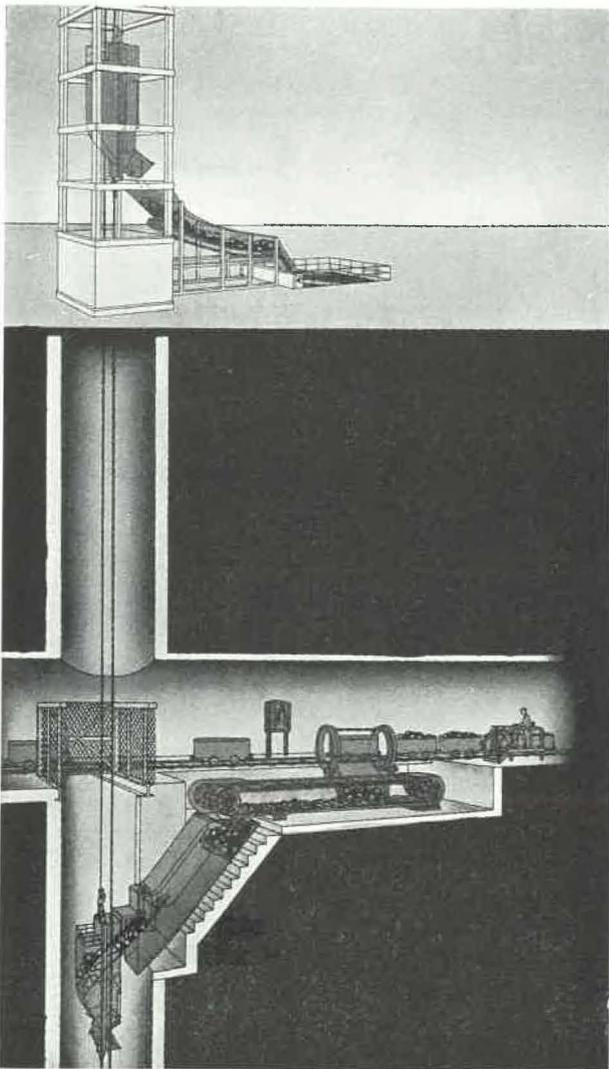


Fig. 35. — Dispositifs antibris pour éviter la dégradation des produits extraits.

Dans les puits de retour d'air, l'extraction par skips est de plus en plus généralisée parce qu'il supprime toutes les portes dans le transport du fond. L'éclusage du charbon se fait dans la trémie de chargement qui possède deux portes étanches, l'une à l'entrée et l'autre à la sortie, qui s'ouvrent alternativement. A la surface, l'étanchéité du puits est obtenue :

- a) par une cloison étanche disposée autour et au-dessus de l'avant carré,
- b) par une gaine où s'engage le skip au moment de sa vidange,
- c) par un clapet obturant l'entrée de la trémie de déversement.

Au moment du déversement du skip, celui-ci est engagé dans la gaine et le clapet peut s'ouvrir.

Il est très facile de combiner l'extraction par skip avec un stockage du charbon au fond et en surface pour compenser les fluctuations de l'extraction ou de la vente. Il suffit, dans le fond, de faire précéder la trémie du skip d'un silo d'em-

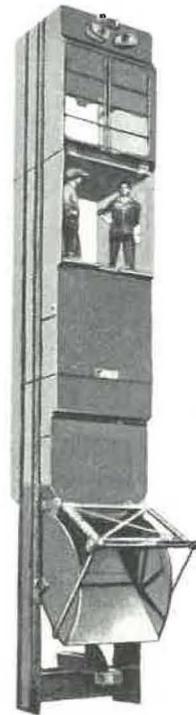


Fig. 36. — Skip équipé de paliers pour la descente du personnel et des marchandises.

magasinage et, au jour, de déverser dans un même silo.

L'extraction par skips peut aussi se faire le long de puits inclinés (fig. 37). Suivant la pente, la vidange en surface se fera par le fond ou par basculement en avant de la caisse du skip. Lorsqu'elle est possible, la vidange par le fond est plus rapide et la capacité du skip est mieux utilisée.

Il faut que la fermeture automatique des skips soit rapide, étanche et sûre pour éviter la chute de charbon dans le puits pendant l'extraction, ce qui nécessiterait un nettoyage continu du puits et du sous-puits.

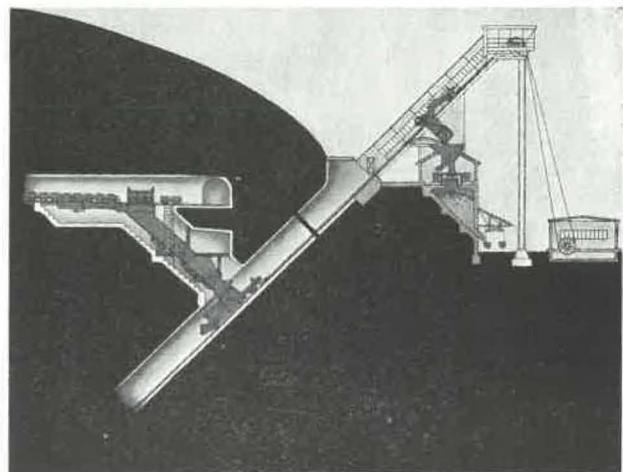


Fig. 37. — Extraction par skip dans un puits incliné.

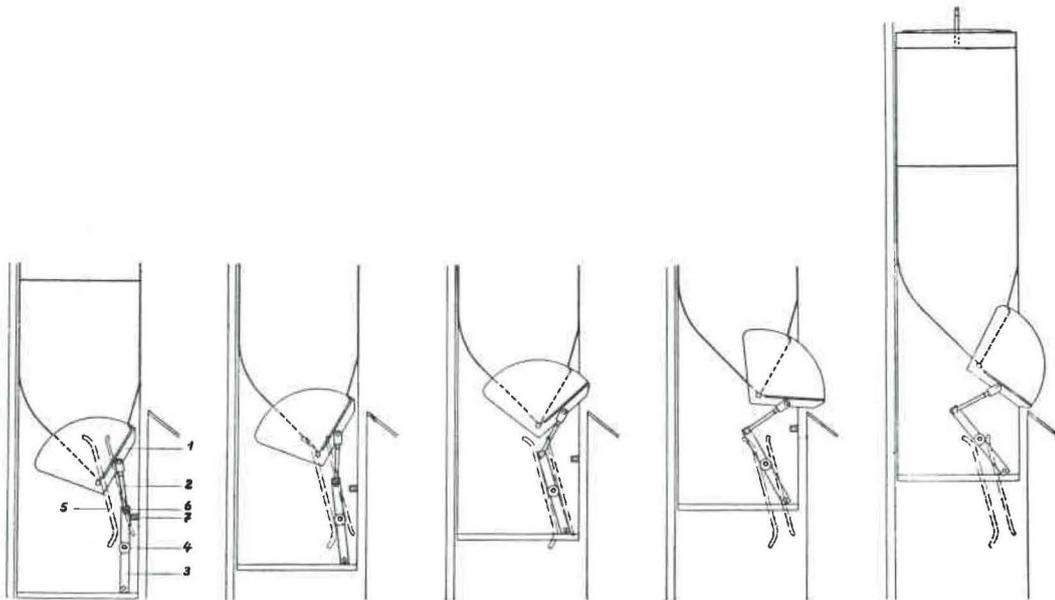


Fig. 38. — Fonctionnement du dispositif de fermeture de skip « Hasenlever ».

#### b) Dispositifs de fermeture.

Le système de fermeture Wolf a déjà été décrit dans les Annales des Mines de Belgique (1). Nous donnons ici le système utilisé par la firme Hasenlever (fig. 38).

La fermeture se compose du clapet (1) des leviers coudés (2 et 3) ainsi que des galets (4).

La commande est actionnée à l'aide de courbes de déchargement (5) fixées à l'intérieur du puits aux différents points de déchargement. À la remonte du skip, les galets (4) circulent dans les courbes de déchargement, les leviers articulés (2) et (3) sont attirés vers l'intérieur du puits et provoquent l'ouverture du clapet.

Lors de la descente du skip, les galets (4) circulent en sens inverse dans les courbes de déchargement, les leviers (2) et (3) sont repoussés vers l'extérieur et ferment le clapet. Le point d'articulation (6) dépasse le point mort, se pose contre le support (7) fixé au skip. La fermeture est verrouillée et son ouverture impossible pendant la translation.

Pour les matériaux pondéreux, le skip est renforcé pour éviter la flexion des parois latérales. Un skip en métal léger a été construit pour les mines de potasse.

Le skip est aussi parfois utilisé dans les puits intérieurs. Ils sont alors ordinairement installés avec contrepoids. Ils peuvent être à vidange latérale suivant le grand ou le petit côté. Le remplissage peut se faire indifféremment de chaque côté. Des installations, en Ruhr, atteignent des extractions de 250 t/h.

#### c) Cages.

La firme Karl Dröge présentait une cage avec plancher de travail escamotable.

(1) Voir Annales des Mines de Belgique, juillet 1952, p. 512-513.

#### B. — Câbles.

##### α) Câbles multiples.

L'extraction par câble unique convient normalement pour les extractions (profondeur et tonnage) actuelles. Pour l'avenir où l'on prévoit d'extraire de plus grandes charges à plus grande profondeur, diverses solutions sont à envisager :

- 1) Extraction par skips au lieu de cages,
- 2) Remplacement des cages ou des skips en acier par cages ou skips en alliage léger,
- 3) Extraction par paliers successifs,
- 4) Extraction par câbles multiples,
- 5) Diminution du coefficient de sécurité actuellement admis pour les câbles.

L'extraction par câbles multiples offre des possibilités pratiquement illimitées. Le câble unique, dont le poids et le diamètre deviennent prohibitifs, est remplacé par plusieurs câbles de petit diamètre.

En 1947, une machine d'extraction à quatre câbles a été installée au puits n° 2 du siège Hannover du charbonnage Fr. Krupp à Bochum Hordel (2).

Des investigations nombreuses et fouillées ont été faites entre 1947 et 1950. Elles ont prouvé que l'extraction par plusieurs câbles est possible sans compensateur mécanique. La compensation se fait naturellement. La condition requise est que, dans les premières semaines après la pose, on réalise à la main une répartition uniforme des charges statiques en s'appuyant sur des mesures de tension avec un système d'attelage approprié.

Il n'y a plus d'obstacle au développement de ce système d'extraction dans le domaine qui lui est assigné, celui des fortes charges et des grandes profondeurs.

(2) Voir Annales des Mines de Belgique, janvier 1952, p. 28.

Ses avantages sont très importants (3) :

1) sécurité contre la chute d'une cage, la rupture de tous les câbles étant fort improbable, surveillance aisée;

2) sécurité contre le glissement, plus grande surface de contact et réduction de la pression spécifique sur les poulies dans le rapport du nombre de câbles;

3) suppression de la torsion par câblage en sens inverse des câbles voisins dans la nappe;

4) réduction des diamètres d'enroulement, augmentation des vitesses de rotation des poulies motrices, réduction de volume des moteurs d'entraînement et des dimensions générales des installations, suppression des poulies de déflexion;

5) possibilité de réaliser de multiples combinaisons de skips et de cages de dimensions diverses en utilisant au mieux toute la section du puits;

6) standardisation des câbles, un même câble pouvant servir pour divers programmes d'extraction suivant le nombre employé.

**b) Fabrication et entretien des câbles.**

La firme Felten et Guillaume, qui travaille depuis un certain temps en relation avec la station d'essai des câbles de Bochum, présente un câble à 3 couches de torons aplatis qui est très remarqué.

Les torons de la couche médiane et ceux de la couche extérieure ont des fils de résistance différente, ce qui donne au câble une plus grande flexibilité.

Pour un puits de 1000 m de profondeur, le câble a plus de 70 mm de diamètre avec des fils ayant une résistance de 170 kg/mm<sup>2</sup> en acier galvanisé et 180 kg/mm<sup>2</sup> en acier clair. Il comporte 19 torons, soit 408 fils. Avec un diamètre de 86 mm et une résistance de 170 kg/mm<sup>2</sup>, la charge de rupture atteint 545 t.

Pour une profondeur de 1500 m, un câble de 20 torons (508 fils) et une résistance de 170 kg/mm<sup>2</sup> a un diamètre de 95 mm et une charge de rupture de 710 t.

Ce câble sans torsion semble avoir beaucoup d'avenir.

La câblerie Heinz Putsch, Blankenstein/Ruhr, présente un guide très pratique concernant le nettoyage et l'entretien des câbles. Il donne les différentes causes de détérioration et les différents modes de graissage à appliquer suivant les cas.

Il est maintenant fait usage de silicone pour l'imprégnation des câbles. La firme Münster et Co, Kamen/W, préconise l'« anti-rost » (silicone graphite) pour l'imprégnation des câbles et l'« anti-rostol » comme application externe. Ces produits graissent bien, ne vieillissent pas, sont imperméables à l'eau et sont spécialement adhérents et élastiques.

(3) Voir « 1975 », Communication présentée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière au Congrès du Centenaire de la Société de l'Industrie Minière, Paris, juin 1955.

Bergbaufortschritt, Blankenheim/Ruhr, expose une cisaille hydraulique pour câble (fig. 39). Avec

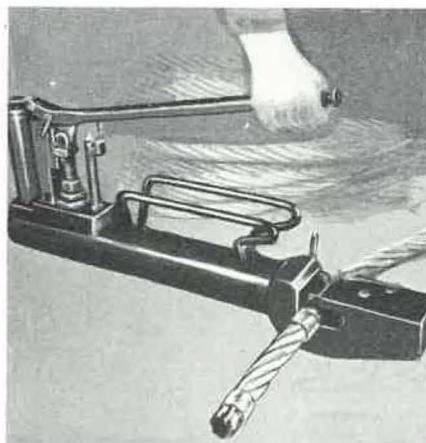


Fig. 39. — Cisaille hydraulique pour gros câble rond. (Bergbaufortschritt, Blankenheim (Ruhr)).

cet engin, un homme cisaille facilement un câble de 80 mm de diamètre. Une pince pour câbles plats est en construction. On peut ainsi éviter l'emploi du chalumeau dans les travaux du fond pour la découpe des câbles déposés.

Pour la pose des câbles, Demag a construit un treuil spécial. Cet engin a déjà été décrit dans les Annales des Mines de Belgique (4).

**C. — Attelages et cosses.**

Plusieurs firmes ont amélioré les attelages de câbles.

Gustave Schade, Dortmund, construit une cosse d'attelage dont le centre de gravité se trouve sur la ligne prolongeant la direction de l'effort de traction du câble. Les oscillations transversales de la cosse à l'entrée du câble sont ainsi évitées.

(4) Voir Annales des Mines de Belgique, Mai 1954, p. 340.



Fig. 40. — Attelage G.H.H. avec cosses pour extraction à 4 câbles et à 2 câbles. Rallonges réglables et dynamomètres à anneaux fendus.

La firme Richard Nässcher, Wingern (Ruhr), présente un attelage et une barre d'attelage dont les boulons d'assemblage sont munis de rondelles de sécurité spéciales.

G.H.H., Sterkrade, montre une cosse d'attelage oblique pouvant supporter une charge de 16 t. La légère obliquité de la pièce centrale de l'attelage sur la direction d'application de la force provoque un effort de serrage plus grand sur le câble.

Demag présente un attelage pour une charge de 30 t et un câble de 55 mm de diamètre.

G.H.H. montre un attelage avec cosses pour une extraction par 2 câbles, avec rallonges réglables et dynamomètres à anneaux fendus qui permettent la répartition de la charge sur les deux câbles (fig. 40).

Paul Wilshaus expose une grue pour la manipulation des cages. Celle-ci se déplace autour du chevalement et sa flèche peut se placer dans l'axe du puits. Cette grue porte normalement 12 t à l'extrémité de sa flèche (poids d'une cage à 6 paliers - 12 berlines) et peut supporter 30 t (poids du câble d'extraction) lorsque le câble de levage est dirigé vers le bas immédiatement à la sortie du treuil.

#### D. — Molettes et poulies Koepe.

##### α) Généralités.

Molettes et poulies Koepe sont actuellement complètement soudées. Pour une même résistance de la molette ou de la poulie, le moment de rotation et, par le fait même, le moment d'accélération demandé à la machine sont moindres.

G.H.H. expose une poulie et une molette de 5,5 m de diamètre, capable de recevoir un câble de 55 mm de diamètre ou deux câbles de 44 mm. Les molettes sont placées sur un arbre commun; l'une est calée sur l'arbre, l'autre est folle. Les deux molettes peuvent donc avoir un mouvement relatif qui évite le glissement du câble sur l'une d'elles lors d'une usure inégale du revêtement des poulies ou lors d'un allongement inégal du câble pendant l'extraction.

Demag, Duisburg, expose une poulie Koepe soudée de 7,5 m de diamètre pour une extraction à 1050 m de profondeur.

##### b) Fourrures.

Walter Oxe, Witten-Ruhr, fabrique spéciale de revêtement pour molettes et poulies Koepe, montre des fourrures en matières plastiques, en cuir, en caoutchouc, en tissus et en aluminium. L'oxolan est un garnissage fourni en segments interchangeables fixés au moyen de vis dans la gorge de la poulie.

Demag montre pour la première fois une poulie dont la gorge est remplie de matière synthétique. Une première bande est appliquée au fond de la gorge et collée à celle-ci au moyen d'une masse adhésive. Les autres couches sont soudées ensemble, au fur et à mesure de leur pose, au moyen d'un appareil chauffant spécial et profilées au moyen d'un rouleau à pression. A chaque foulée

du rouleau, le bandage acquiert une plus grande résistance à la centrifugation et à la traction. Au refroidissement, la matière synthétique se rétrécit dans la gorge et son déchaussement est impossible. Il dure 3 et 4 ans dans des poulies de machines assurant une forte extraction à 2 postes. Le renouvellement de la garniture peut être aussi bien partiel que total.

#### E. — Guidage des cages et des skips.

##### α) Mains courantes.

On utilisait jusqu'à présent dans les puits d'extraction, en vue du guidage des cages et des skips le long de guides en bois ou en acier, des mains courantes rigides. Celles-ci sont en acier coulé ou en acier et sont fixées à la cage au moyen de boulons ou de rivets. Afin d'obtenir une durée de vie suffisamment longue, ces mains courantes sont souvent pourvues de plaques d'usure. Les frais d'entretien sont plus faibles, mais il n'en résulte aucun avantage en ce qui concerne les guides en bois ou en acier. Ceux-ci, quoique toujours graissés, sont toujours exposés à une forte usure qui, lorsque les puits ne sont pas d'aplomb ou par suite d'une torsion du câble d'extraction, peut devenir très importante.

Dans le but de préserver les guides en bois ou en acier contre le desserrage ou la rupture des boulons de fixation qui les retiennent aux moises, différentes mines ont installé, depuis plusieurs années, des mains courantes élastiques protégeant les appareils d'extraction même contre des efforts de flexion défavorables. Grâce à ce genre de mains courantes, le danger de déraillement est réduit. Elles diminuent en outre l'usure des guides et assurent le déplacement silencieux de la cage d'extraction.

Dans la littérature technique, des rapports ont été publiés à maintes reprises décrivant l'emploi de bandages en caoutchouc plein ou pneumatiques et l'expérience acquise avec ceux-ci (5). M. Des Roseaux donne les détails suivants concernant les cages d'extraction équipées de galets de guidage à bandage pneumatique en service depuis longtemps déjà dans les Mines de Potasse d'Alsace à Bollwiller, puits Rodolphe 2. La durée de vie des bandages pneumatiques est évaluée à un an au moins. Un jeu de bandages revient à 160.000 francs, tandis qu'en 1949 on a dépensé 800.000 francs rien que pour le graissage des guides. En outre, des travaux de réparation des cages et des mains courantes sont devenus superflus, des économies ont été faites sur les avaleurs et le matériel de réparation et les câbles ont pu être préservés.

Un rapport publié par la revue technique allemande « Glückauf » (6), cite les résultats satisfaisants obtenus dans une mine d'Afrique du Sud au

(5) Voir à ce sujet le rapport de M. DES ROSEAUX « Mains courantes pneumatiques pour cages d'extraction », Revue de l'Industrie Minière, 1951, n° 569, p. 68 à 75, et « Le Guidage dans les puits », 1955, n° 592, p. 290 à 301.

(6) Voir Glückauf 3 février 1951, n° 5/6, p. 118.

moyen de galets de guidage. Là, chaque main courante rigide fut remplacée par trois galets dont deux furent disposés sur les côtés et un sur la face des guides. Les galets sont pourvus d'un bandage en caoutchouc et équipés de roulements reposant élastiquement sur des tampons en caoutchouc de sorte qu'ils sont continuellement en contact avec les guides en bois, tout en s'adaptant élastiquement à ces derniers. Le diamètre des galets de guidage est de 25 cm. Grâce à ces galets, l'usure des guides en bois a fortement diminué. Des expériences semblables ont été faites également dans l'Ontario, au Canada.

La revue anglaise « Iron and Coal Trades Review », n° 4175, de mars 1948, parle des galets à bandage en caoutchouc dont sont équipés les skips dans les mines d'outre-mer. Ces dispositifs de guidage équipent chaque skip et sont composés de 12 galets à bandage en caoutchouc. Les guides en service sont en bois de 95 × 146. Le puits a une profondeur de 1200 m environ et la vitesse d'extraction est de 7,3 m/sec.

Les galets à bandage en caoutchouc présentent les avantages suivants : déplacement doux et silencieux des skips dans le puits, usure insignifiante des guides et oscillations réduites des skips se traduisant par moins de réparations.

Au puits St-Eloy en France, les skips, d'une charge utile de 4,5 t, sont pourvus de galets à bandages en caoutchouc plein.

L'installation de skips pour puits d'extraction principal, équipant des mines de fer de Salzgitter G.m.b.H., puits Peine 1/2, est pourvue de galets de guidage Demag à bandage en caoutchouc plein, disposés d'un côté en haut et en bas du skip (fig. 41), dans le but d'intercepter la pression exercée

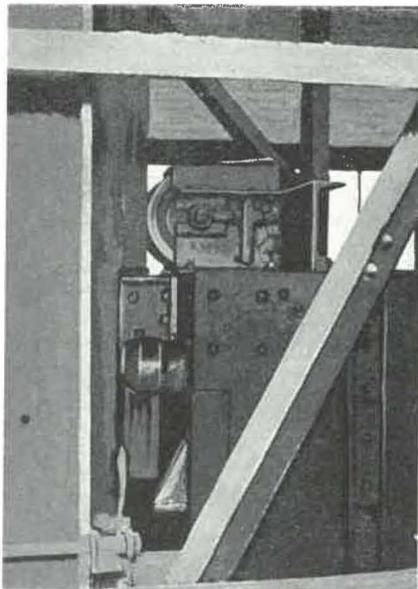


Fig. 41. — Galets de guidage Demag à bandage en caoutchouc plein, disposés d'un côté à l'extrémité supérieure et inférieure d'un skip en vue d'intercepter la pression exercée sur les guides par une charge asymétrique. La photo montre le galet placé au sommet du skip.

sur le côté frontal des guides par une charge asymétrique qui, l'installation de skips étant équipée de mains courantes rigides, entraînerait une usure prématurée des guides en bois. La mine donnait en 1952 les renseignements suivants au sujet de cette installation :

« Nous avons effectué dans un puits de 385 m, 150.000 cordées dont 140.000 avec charge (6,5 t), la vitesse étant de 10 m/sec.

» Les galets sont encore en bon état; il ne fut pas nécessaire d'effectuer des réparations ni de prévoir des pièces de rechange. Le bandage en caoutchouc est usé sur une épaisseur de 2 mm environ. Un galet endommagé lors d'un accident continue à bien fonctionner ».

La figure 42 donne un exemple d'une réalisation de la firme G.H.H. pour une charge utile de 13,4 t,

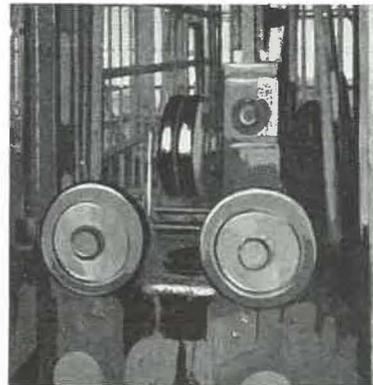


Fig. 42. — Galets de guidage à bandage plein G.H.H. Etat des roues après un parcours de 10.000 km.

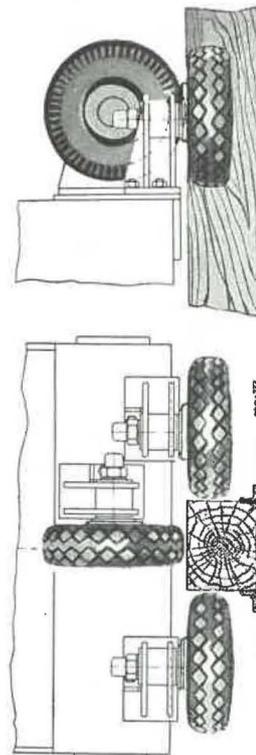


Fig. 43. — Galets de guidage Demag avec pneus à gonfler pour cages et pour skip.

610 m de profondeur et une vitesse de 18 m/sec. La photographie représente l'état des roues après un parcours de 10.000 km.

Demag construit des galets guides avec pneus à gonfler, pouvant être fixés sur des cages d'extraction ou skips existants ou nouveaux (fig. 43). Leur mise en place ainsi que leur contrôle ne donnent lieu à aucune difficulté, étant donné qu'ils ne sont disposés qu'à l'extrémité supérieure et inférieure des cages d'extraction ou skips. Les galets peuvent être rapprochés des guides en bois ou en acier, de sorte qu'il est possible de modifier la pression exercée sur les côtés ou la partie frontale de ceux-ci. Les galets en caoutchouc sont montés sur roulements.

Les galets de guidage à bandage en caoutchouc sont réglés de façon que, contrairement aux dispositifs de guidage rigides ou élastiques, ils soient continuellement en contact avec les guides en bois ou en acier. Les mains courantes rigides disposées au haut et au bas de la cage ou du skip doivent être maintenues (fig. 44). Mais le jeu entre celles-ci

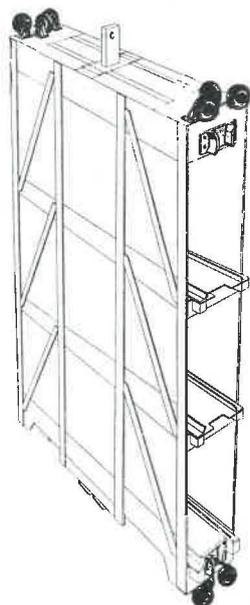


Fig. 44. — Disposition des galets de guidage sur une cage. On remarque le maintien des mains courantes rigides en haut et en bas de la cage.

et les guides doit être plus grand que d'habitude. Elles servent de guidage supplémentaire ou de dispositif de sécurité au cas où les galets à bandage en caoutchouc seraient endommagés. En outre, elles sont nécessaires également pour arrêter les cages ou skips dans les guides rapprochés en cas de mise aux molettes.

Avant de mettre en place les galets de guidage, il est important de savoir dans quelle mesure la section des guides a été déformée par usure. D'après l'expérience acquise dans ce domaine, l'usure des guides se présente comme le montrent les figures 45 a, b, c. Si l'usure est régulière (fig. 45 a et b), les galets de guidage peuvent être employés

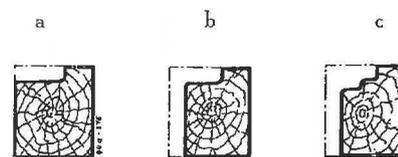


Fig. 45. — Différents modes d'usure de guidonnage en bois,

sans difficulté. Si la section des guides n'a pas subi une trop grande diminution, ceux-ci peuvent encore être employés pendant longtemps car, par la suite, il n'y aura pratiquement plus d'usure. Si l'on constate une usure telle qu'elle est représentée sur la figure 45 c, les guides doivent être travaillés pour les ramener à la forme de la figure 45 b car autrement la pression spécifique entre le caoutchouc et la petite surface du guide serait trop grande, ce qui pourrait provoquer une destruction rapide des bandages en caoutchouc.

En moyenne, les guides équipant les puits principaux d'extraction ont une durée de 12 ans environ. Ils sont sujets pendant toute cette période à une usure de 2,5 à 3,5 cm. Souvent, aux croisements des cages d'extraction, aux interruptions des guides et aux recettes, les guides doivent être déjà remplacés après une durée de service d'un an et demi à deux ans en raison de la forte usure.

Il faut réduire cette usure le plus possible et l'emploi de galets de guidage à bandage en caoutchouc peut procurer ces avantages.

En résumé, les galets à bandage en caoutchouc :

- a) réduisent au minimum l'usure des guides et écartent le danger de déraillement,
- b) ménagent les revêtements de puits,
- c) assurent un fonctionnement silencieux de la cage d'extraction et du skip,
- d) ménagent les cages d'extraction ou skips circulants dans des puits qui ne sont pas d'aplomb,
- e) évitent le graissage des guides, ce qui donne lieu à des économies considérables,
- f) empêchent les effets des forces dynamiques supplémentaires horizontales agissant généralement sur les guides des puits d'extraction,
- g) permettent l'utilisation de guides en fer au lieu de guides en bois.

#### b) Guides.

John Bank, Bochum-Guthe, présente un conducteur constitué de couches de bois différent. Du bois dur (chêne) sur les surfaces de glissement, associé avec du bois élastique (épicéa), donne une grande résistance à l'usure.

Wieman supporte le guidonnage en bois uniquement au moyen de griffes. Elles ne nécessitent plus aucun forage ni aucun boulon d'attache.

Les attaches de Brand, qui se placent entre le guidonnage et la cornière de fixation du guidage et entre cette cornière et les traverses, permettent un déplacement du guidonnage dans tous les sens (7) (fig. 46).

(7) Voir Annales des Mines de Belgique, janvier 1951, p. 29.

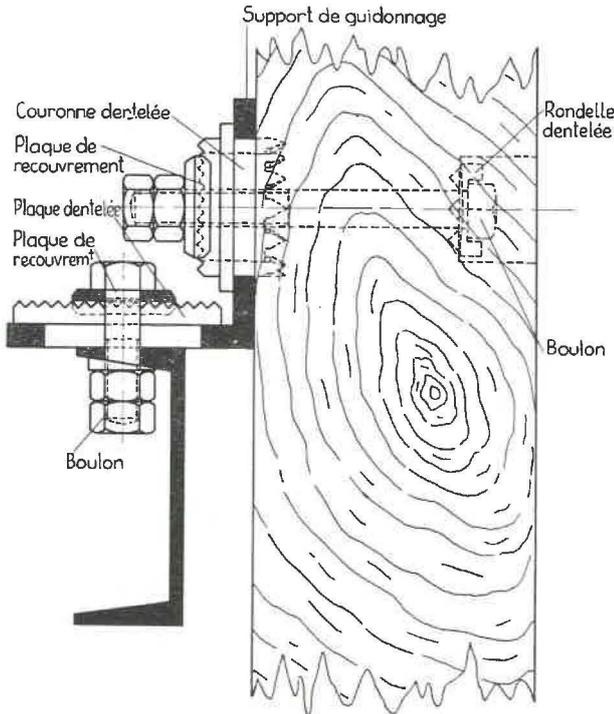


Fig. 46. — Attaches réglables Brand pour les guidonnages des puits et burquins.

Moll et Sohn expose un évite-molette pour burquins. Un levier permet de rapprocher les guides supérieurs et de les maintenir dans cette position. Lorsque la cage est coincée, il suffit d'agir sur ce levier pour écarter les guides et la libérer.

F. — Transmissions - Téléphone de cage.

Le « Hoist Phone » présenté par la M.S.A. à Cleveland (mai 1955) est un appareil permettant une communication permanente verbale entre le machiniste d'extraction et le personnel se trouvant dans la cage.

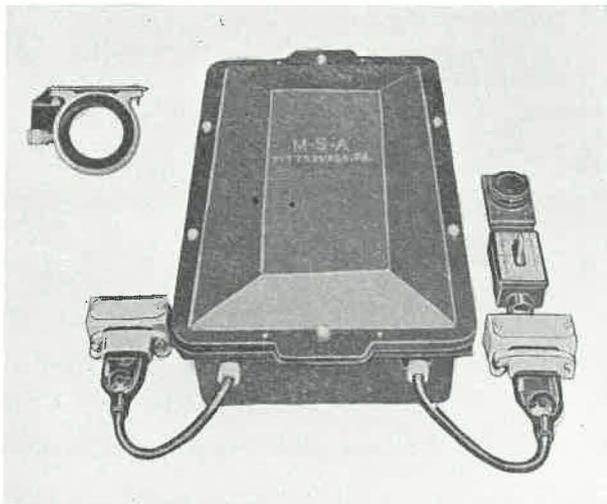


Fig. 47. — Poste émetteur récepteur de la MSA pour les transmissions verbales entre le machiniste et le personnel dans la cage.

Il remplace les anciens systèmes d'avertisseur ou de sonnettes. Il élimine toute confusion, toujours possible avec les anciens systèmes de signalisation, et il est d'une aide inestimable en cas d'accident.

Son emploi ne nécessite aucun apprentissage spécial. Chaque correspondant possède un petit poste émetteur récepteur qui émet une onde porteuse à fréquence modulée transmise par le chevalement et le câble d'extraction (fig. 47).

La communication est très claire, suffisamment puissante pour être perçue à proximité d'un moteur en marche et exempte de parasites.

L'alimentation peut se faire indifféremment en courant alternatif ou par batterie. A la machine d'extraction, l'appareil est raccordé au réseau d'alimentation en courant alternatif. Ce courant est transformé à l'entrée par un transformateur ordinaire.

Dans la cage, on utilise l'alimentation par batterie. Celle-ci actionne une dynamo tournant sous la tension de 6 V.

Chaque appareil est logé dans un coffret en acier très solide, avec joint en caoutchouc intercalé entre le couvercle et la boîte (fig. 48). Par-

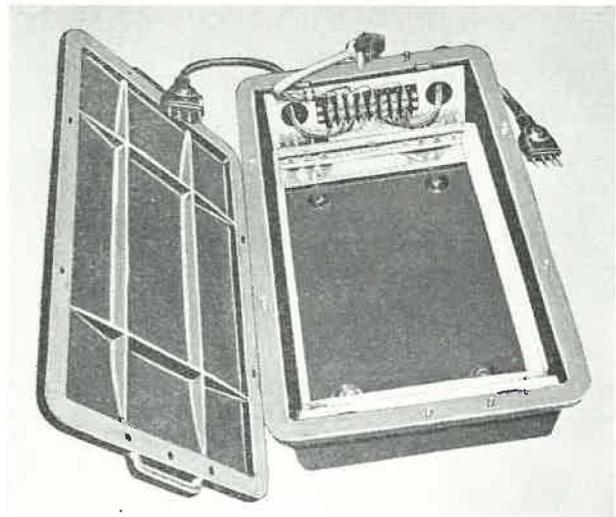


Fig. 48. — Coffret en acier contenant le « Hoist Phone » de la MSA.

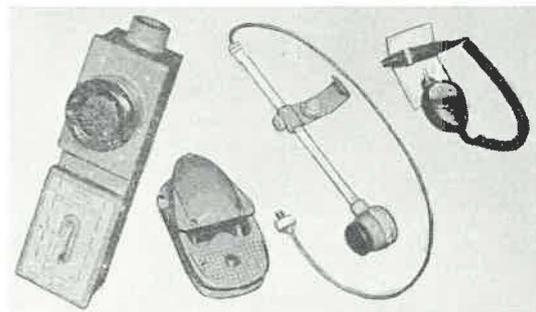


Fig. 49. — Accessoires permettant l'utilisation d'un micro sur le toit de la cage.

faitement étanche, il peut être utilisé quelles que soient les conditions d'humidité, d'empoussiérement ou de vibration. Dans la cage, il est encastré dans une paroi. Le microphone peut être mural ou à main. Une prise avec rallonge est prévue pour permettre l'utilisation du micro sur le toit de la cage lors de l'inspection du puits ou de réparations éventuelles (fig. 49).

Dans la salle de la machine d'extraction, l'appareil peut être placé à proximité du machiniste. La commande de la manette « émission, réception » est prévue au pied pour laisser au machiniste les deux mains libres.

D'autres appareils de même fréquence peuvent être branchés sur le même réseau.