

**ADMINISTRATION DES MINES - BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN**

JANVIER 1956

Bimestriel — Tweemaandelijks

JANUARI 1956

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

**DIRECTION - REDACTION :**

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

**DIRECTIE - REDACTIE :**

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

**EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES**

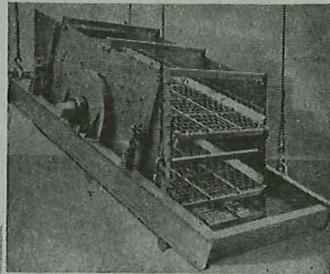
37-39, rue Borrens — BRUXELLES

## Le roulement à rotule sur rouleaux SKF augmente la sécurité de marche

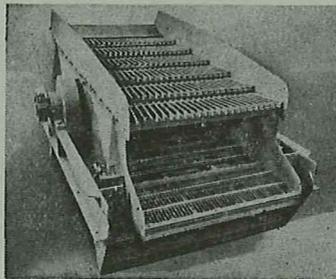
L'arbre d'un tamis vibrant tourne à grande vitesse et ses roulements sont soumis à de fortes charges et cela, dans des conditions de travail difficiles. En pratique, c'est le roulement à rotule sur rouleaux SKF qui s'est montré le mieux approprié. Il a, notamment, une capacité de charge élevée et est très robuste. Comme il est à rotule, aucun coincement ne se produit à la suite de petites flexions élastiques de l'arbre ou d'une déformation du châssis de la machine.

C'est pour ces raisons que le roulement SKF rend plus sûr le fonctionnement des tamis vibrants.

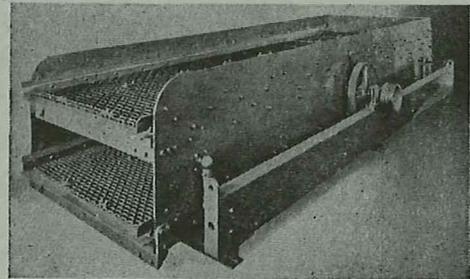
Tamis vibrant triple, monté sur roulements à rotule sur rouleaux SKF. Constructeur: Appareils Dragon S. A., Fontaine (Isère), France.



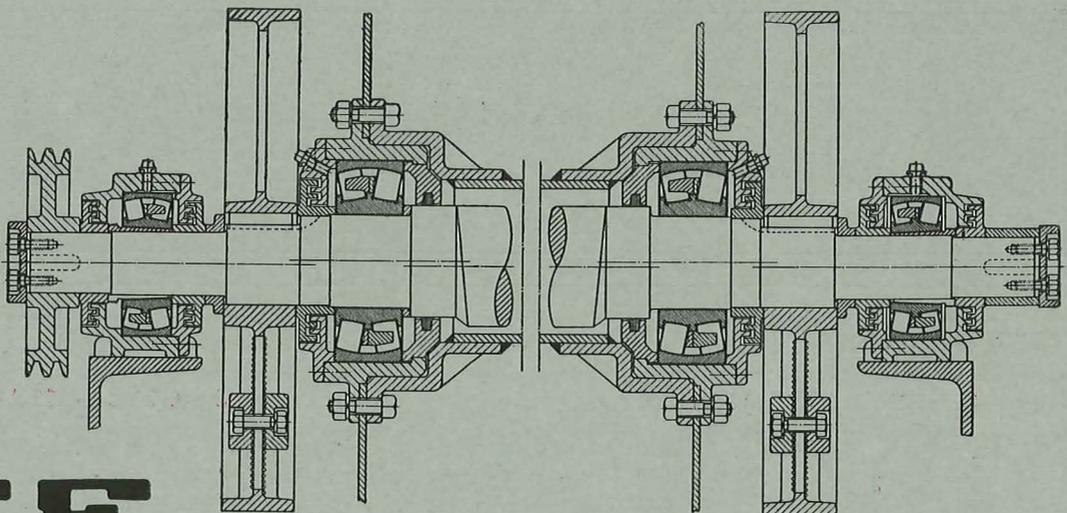
Tamis vibrant double, monté sur roulements à rotule sur rouleaux SKF. Constructeur: Morgårdshammar Mek. Verkstads AB, Morgårdshammar, Suède.



Tamis vibrant double, monté sur roulements à rotule sur rouleaux SKF. Constructeur: Screen Equipment Co. Inc., Buffalo, U.S.A.



Montage d'un arbre excentrique dans un tamis vibrant (dessin de principe).



# SKF

SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS À BILLES SKF S. A.

117 BOULEVARD ANSPACH — BRUXELLES — TELEPHONE 11.65.15

ANVERS  
40 Place de Meir

ELISABETHVILLE (Congo Belge)  
28 Av. de Sola — Tél. 1035

GAND  
32 Rue Basse des Champs

LIEGE  
31 a Bd. de la Sauvenière

### 3° Abattage continu.

Dans beaucoup d'installations de rabotage, la vitesse d'avancement de la taille est limitée par le creusement des voies, ce qui ne permet de raboter qu'à deux et parfois même à un poste par jour.

Le problème est compliqué dans les veines minces à cause de la quantité de pierres à abattre et à évacuer pour creuser des voies de dimensions suffisantes.

Un système de remblayage mécanique par scraper décrit fig. 21 bis, fournit une solution à ce problème. Dans ce système, les pierres sont transportées pour former des dames de remblai autour

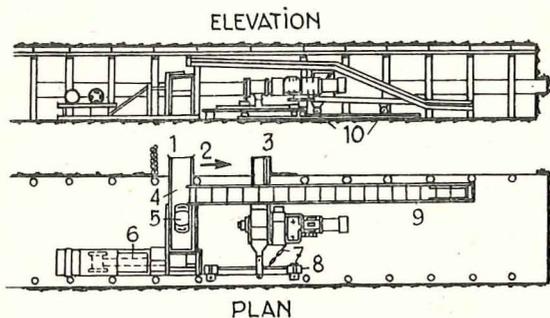


Fig. 21 bis. — Installation de remblayage par raclage à la mine « Waterhouses ».

- 1 Position de l'estacade de raclage, au début du poste de remblayage.
- 2 Sens de l'avancement.
- 3 Position du rabot à la fin du poste d'abattage.
- 4 Estacade de raclage pour le remblayage mécanique.
- 5 Caisse de scraper pour le remblayage mécanique.
- 6 Bâti portant le treuil et les poulies.
- 7 Extrémité de l'installation du rabot multiple Gusto.
- 8 Poutre d'ancrage.
- 9 Estacade de chargement à raclette
- 10 Châssis de roulement de l'estacade.

des voies par un scraper traîné par câble et spécialement destiné à ce travail.

La figure 21ter montre l'application du procédé à la mine Waterhouses de la Division Durham dans une couche d'une puissance de 52 cm, exploitée au moyen d'un rabot multiple Gusto. Les deux voies sont creusées 10 m en avant du front. Le front de chacun de ces traçages est desservi par une estacade de chargement à raclette. Le charbon y est abattu par tir avec infusion d'eau. Il est

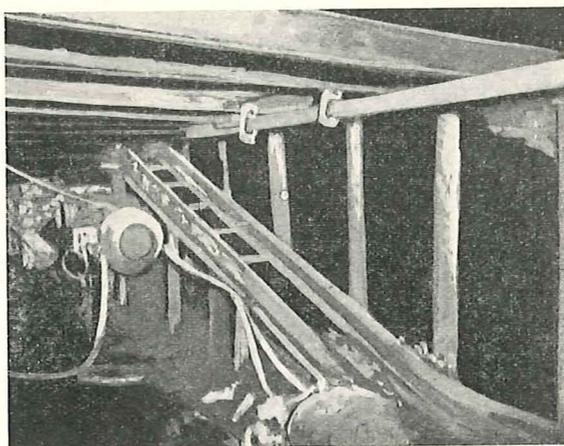
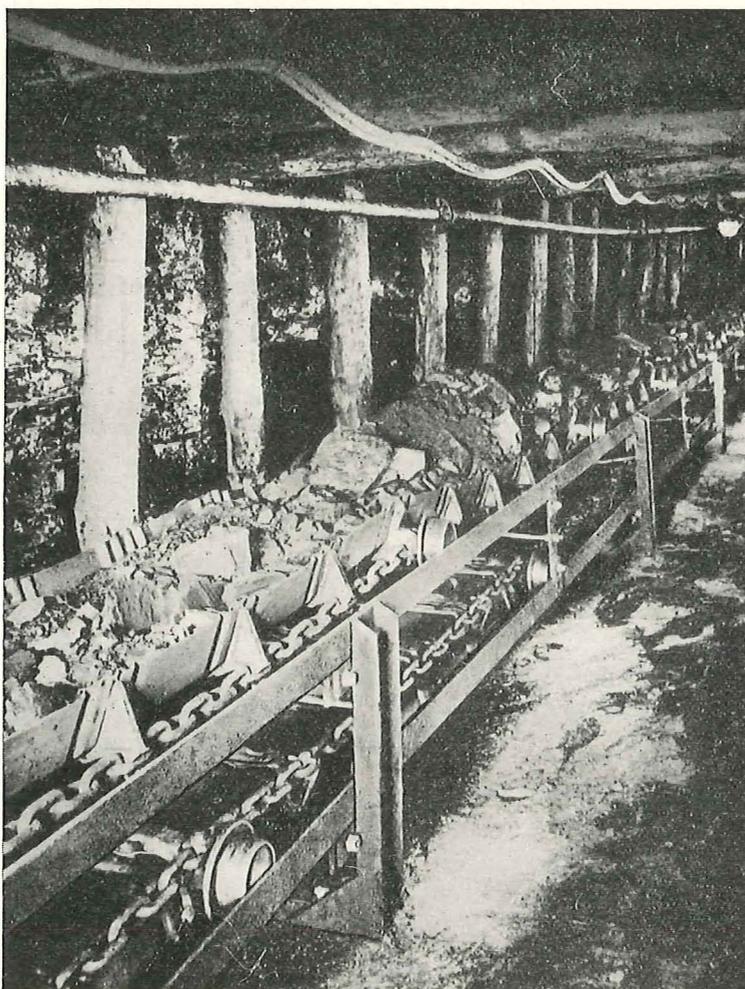


Fig. 21 ter. — Estacade de chargement avec raclette pour traçage.

chargé à la main sur la raclette qui l'amène sur le convoyeur de voie. Les pierres sont ensuite déversées par cette même raclette sur une taque d'acier de niveau avec le mur de la couche et en face de l'allée à remblayer. Elles sont reprises sur cette taque par un scraper et fortement tassées dans les dames de remblai qui bordent la voie. La remise des pierres en taille ne gêne en aucune façon le travail du rabot, il n'y a donc pas d'empêchement technique à un travail continu de celui-ci.

Les nouveaux convoyeurs à écailles  
**PRÜNTE** avec chaînes marines  
type blindé - et galets baladeurs



ont donné d'excellents résultats au fond

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION

**Fabrique de chaînes PrünTE & C<sup>o</sup>, Datteln i.W.**



Agent exclusif  
BÉNELUX:  
MACHINES  
POUR MINES

97, AVENUE DEFRE - UCCLE-BRUXELLES  
TEL. : 74.24.80 - TELEGR. : POPOLITO-BRUXELLES

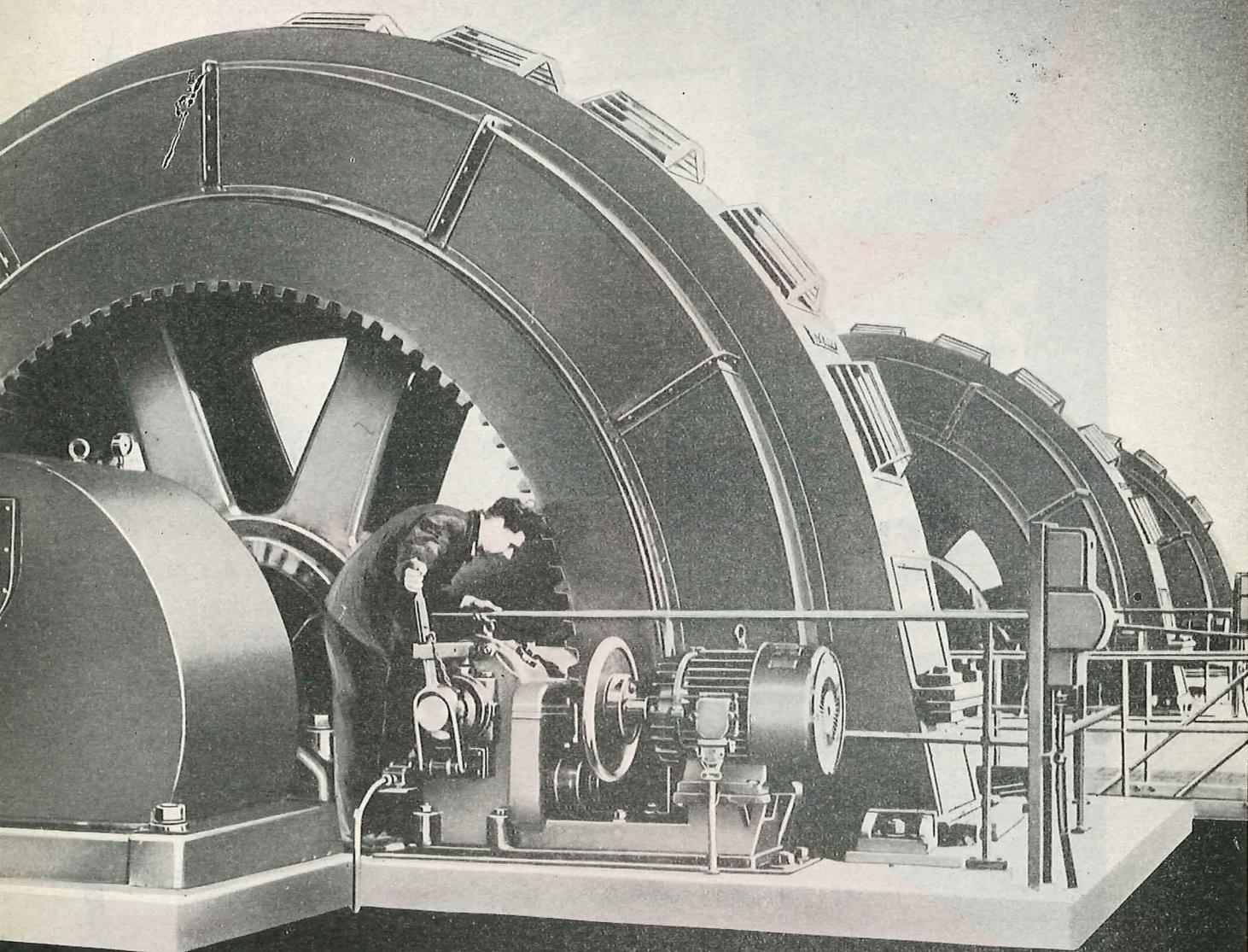
# TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C.</i> . . . . .	VI	<i>Industrielle Boraine.</i> — Lavoirs, procédé Nelson-Davis . . . . .	XVI
<i>A.C.E.M.</i> — Installations de raclage, convoyeurs blindés . . . . .	IX	<i>Jadot Frères.</i> — Nouveaux étançons métalliques Dardenne . . . . .	XXII
<i>Auxeltra</i> . . . . .	IV	<i>Koppel Equipement.</i> — Locotracteurs Diesel Ruhrthaler . . . . .	XXIV
<i>Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage électrique des mines . . . . .	XXII	<i>La Bouverie</i> (Applications électriques) . . . . .	XXVI
<i>Bayens (Ets)</i> . . . . .	XXX	<i>La Louvière (Fonderies et Hauts Fourneaux).</i> — Tuyauteries de descente de schistes, etc. . . . .	XXVIII
<i>Berry (Ets).</i> — Locomotives Diesel, Ventilateurs d'aéragé . . . . .	XXX	<i>La Meuse.</i> — Turbines à vapeur, machines d'extraction, turbo-compresseurs . . . . .	XV
<i>Beien (Ets. Ch. Lambrecht)</i> . . . . .	XXVIII	<i>Lanoline.</i> — Produits de graissage, antirouille . . . . .	XXVI
<i>Brieden.</i> — (Ets Charles Lambrecht) . . . . .	XXII	<i>Locorail</i> . . . . .	VIII XXI
<i>British Ropes</i> . . . . .	XVI	<i>Marck (Ets Jean).</i> — Furgeurs mécaniques, purgeurs thermostatiques . . . . .	XVII
<i>Bronswerk</i> . . . . .	XII	<i>Martin-Lunel.</i> — Matériel électrique étanche . . . . .	XXVI
<i>Carton (Ateliers L.).</i> — Matériel pour charbonnages . . . . .	XIV	<i>Mavor-Coulson.</i> — Rouleaux en auget . . . . .	XXI
<i>C.I.A.</i> — Constructions Industrielles d'Ans . . . . .	XVI	<i>Merlin-Gérin.</i> — Tout l'appareillage électrique pour le fond . . . . .	V
<i>Conreur-Ledent &amp; C<sup>ie</sup>.</i> — Cribles vibreurs, mécanique générale . . . . .	XXIII	<i>Moës.</i> — Groupes électrogènes, moto-pompes, compresseurs, locomotives . . . . .	XIX
<i>Courtoy (Bureau d'études industrielles Fernand)</i> . . . . .	XVIII	<i>Plançq (Ets Paul).</i> — Frölich-Klöpffel : machines à remblayage, etc. . . . .	3 <sup>e</sup> couv.
<i>Cribla.</i> — Construction de triages et lavoirs à charbon . . . . .	XXVIII	<i>Poudreries Réunies.</i> — Dynamites, Explosifs S.G.P. et gainés . . . . .	XXII
<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines . . . . .	I	<i>Prat-Daniel.</i> — Dépoussiéreur « Tubix » à tubes cyclones . . . . .	XXXII
<i>Destiné (Ets H.-F.).</i> — Taillants, fleurets, éclairage antidéflagrant . . . . .	XXIV	<i>Schork-Werke A.G. Rbeydt</i> . . . . .	III
<i>Eickhoff (Gebr.).</i> — Machines et matériel de mines (Electro-Industrielle) . . . . .	VII	<i>Prochar</i> . . . . .	XXVII
<i>Englebert.</i> — Les courroies Englebert de transmission et transport . . . . .	XIV	<i>Saptec</i> . . . . .	XIII
<i>Emac</i> . . . . .	XXXI	<i>S.E.M.</i> — Moteurs pour toutes applications . . . . .	XIX
<i>Eupen</i> . . . . .	XXVII	<i>Siemens (Société Nouvelle).</i> — Equipement électrique complet des mines . . . . .	encart
<i>Flygts Pompen</i> — Antidéflagrante, Groothandelsgebouw, Rotterdam . . . . .	XX	<i>S.K.F.</i> — Roulements à billes, à rotules sur rouleaux . . . . .	2 <sup>e</sup> couv.
<i>Fontaine-l'Evêque.</i> — Soutènement métallique . . . . .	XXII	<i>Socomé.</i> — Matériel antigrisouteux, disjoncteurs, contacteurs, tableaux . . . . .	XXVII
<i>Foraky.</i> — Sondages, Fonçage, Matériel . . . . .	XXVI	<i>Sutliff.</i> . . . . .	XX
<i>Franki (Pieux)</i> . . . . .	XVIII	<i>Sulzer</i> . . . . .	X
<i>Gardner-Denver.</i> — Le compresseur Gardner-Denver (S. A. Sertra, Mons) . . . . .	XI	<i>Vieille-Montagne.</i> — Zinc, blanc de zinc, plomb, zincs ordinaires et électro . . . . .	XV
<i>Genard-Denisty.</i> — Appareils pour mines et carrières . . . . .	4 <sup>e</sup> couv.	<i>Volquenne.</i> — Entreprises de travaux miniers, guidonnage à clavettes sans boulons . . . . .	XVIII
<i>G.H.H.</i> — (Gütehoffnungshütte) Soutènements de tailles, étançons (Sabémi, Liège) . . . . .	XXIII	<i>Westfalia (Ets P. Plançq)</i> . . . . .	XXIX
<i>Glaenger : R.V.R.</i> . . . . .	XXV		
<i>Hanrez (Ateliers J.)</i> — Presses à boulets . . . . .	XXVII		
<i>Ingersoll-Rand.</i> — Compresseurs d'air, turbo-soufflantes . . . . .	XXVII		

# SCHORCH

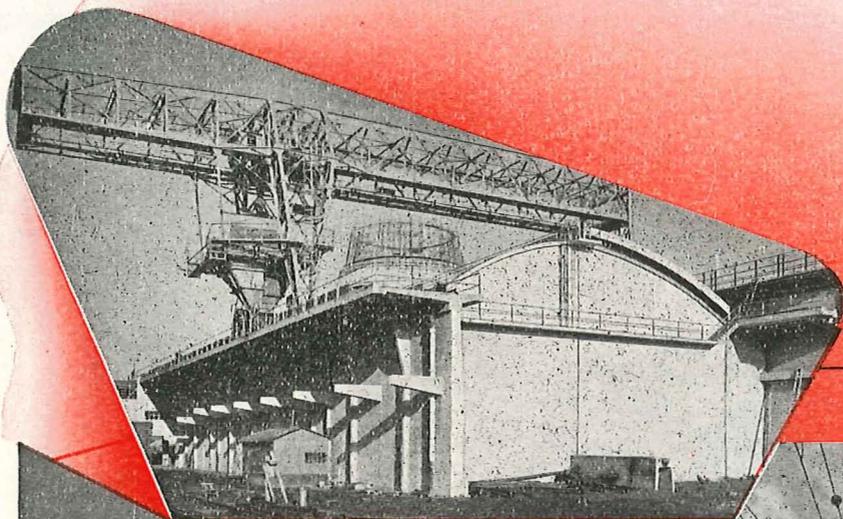
Schorch-Werke A.G. Rheydt

**MOTEURS ANTI-DEFLAGRANTS  
POUR CONDITIONS DE TRAVAIL DIFFICILES**

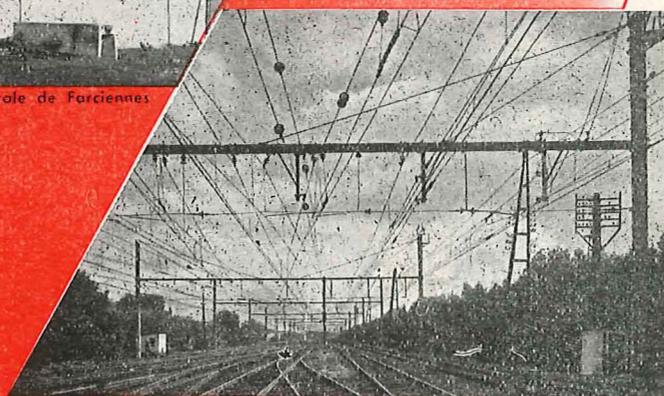


Trois moteurs triphasés synchrones à couplage direct pour entraînement de compresseurs à 3 étages, 2.360 KW de puissance nominale unitaire, 10 KV 125 t/m – Anti-déflagrant, à un seul palier pour accouplement direct sur la machine à entraîner, à bagues ventilées séparément.

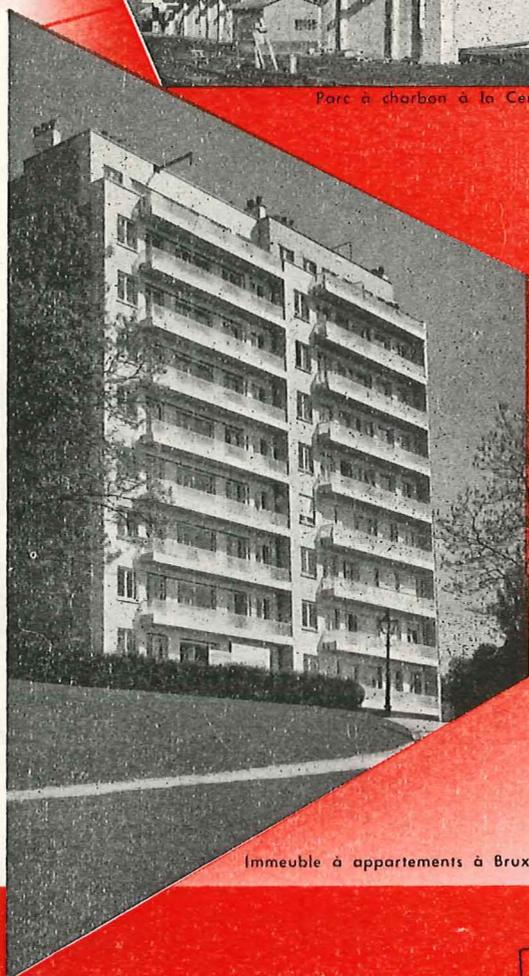
EN BELGIQUE ET A L'ETRANGER



Parc à charbon à la Centrale de Ferrières



Electrification de la ligne Bruxelles-Gand



Immeuble à appartements à Bruxelles

Notre Société se charge des études  
et de l'exécution

- de toutes constructions privées et industrielles (des fondations aux parachèvements).
- de tous travaux d'électromécanique et d'électricité très haute, haute et basse tension
- d'installations de stockage et de canalisations d'hydrocarbures (pipe-lines) et autres fluides
- d'électrifications de chemins de fer et de pose de voies.

DEUX DEPARTEMENTS  
A VOTRE DISPOSITION

51, RUE DU TRÔNE, TEL. 12.51.73, 12.99.32 • BRUXELLES

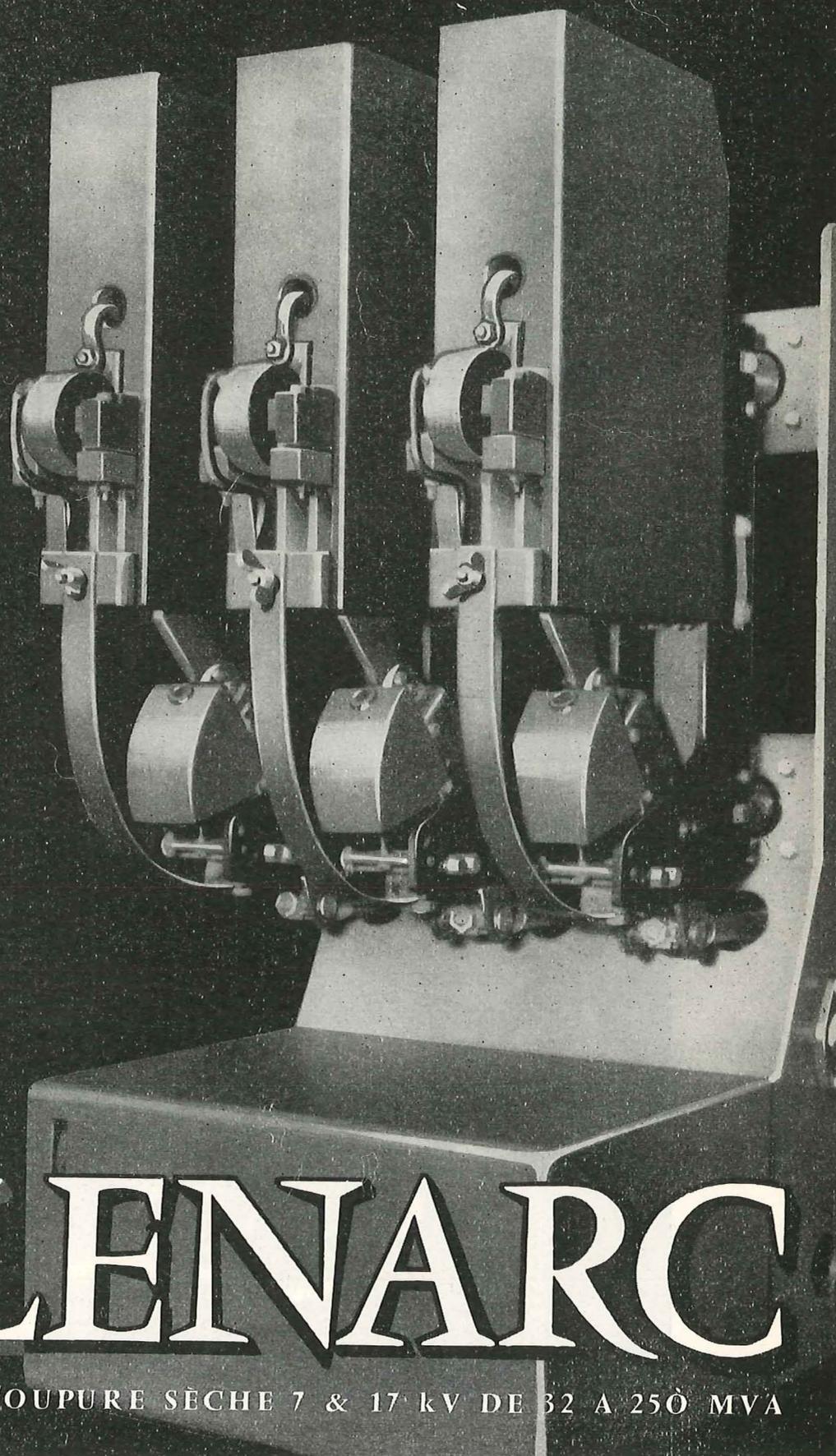
**AUXELTRA S.A.**

**E**N SUPPRIMANT  
TOUTES LES SER-  
VITUDES DE  
L'HUILE (RÉGÉNÉRA-  
TION, SURVEILLANCE  
DU NIVEAU) ET SES  
DANGERS (EXPLOSION,  
INCENDIE) LES DIS-  
JONCTEURS SECS H. T.  
CONSTITUENT UN  
PROGRÈS CONSIDÉ-  
RABLE DANS L'AP-  
PAREILLAGE ÉLEC-  
TRIQUE.

**S**UR LE PLAN  
TECHNIQUE, EN  
RENDANT POS-  
SIBLE LE RÉENCLEN-  
CHEMENT MULTIPLE A  
PLEIN POUVOIR DE  
COUPURE, EN PER-  
METTANT LE DÉBRO-  
CHAGE DU DISJONC-  
TEUR ET L'ACCÈS  
IMMÉDIAT A TOUS  
LES ORGANES IMPOR-  
TANTS, GRACE ENFIN  
A LEUR ENCOMBRE-  
MENT RÉDUIT ET A  
LEUR SIMPLICITÉ  
D'ENTRETIEN LES  
"SOLENARC"  
ONT PROVOQUÉ UNE  
VÉRITABLE RÉVO-  
LUTION DANS LES  
TECHNIQUES DES  
DISJONCTEURS H. T.

**MERLIN  
& GERIN  
GRENOBLE**  
DÉPARTEMENT H. T.

TÉL. : 56-30



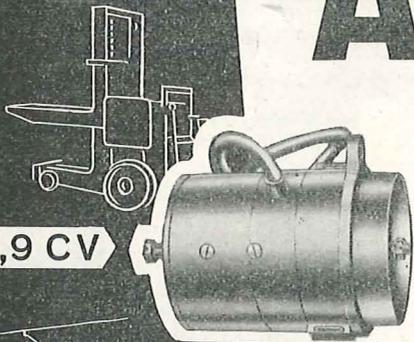
# SOLENARC

DISJONCTEURS A COUPURE SÈCHE 7 & 17 kV DE 32 A 250 MVA

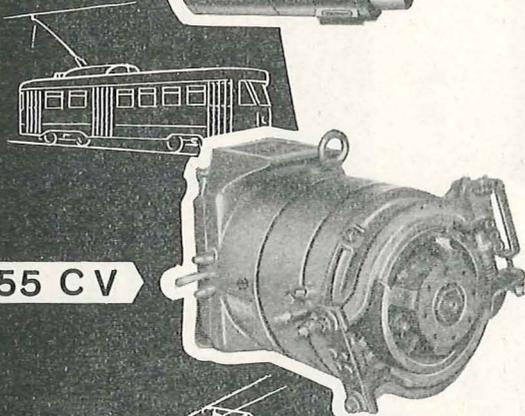
# ACEC *fabrique*

## TOUTE LA GAMME DES MOTEURS DE TRACTION

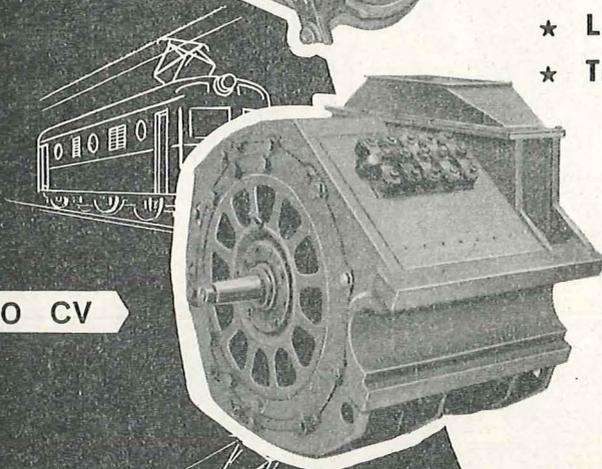
1,9 CV



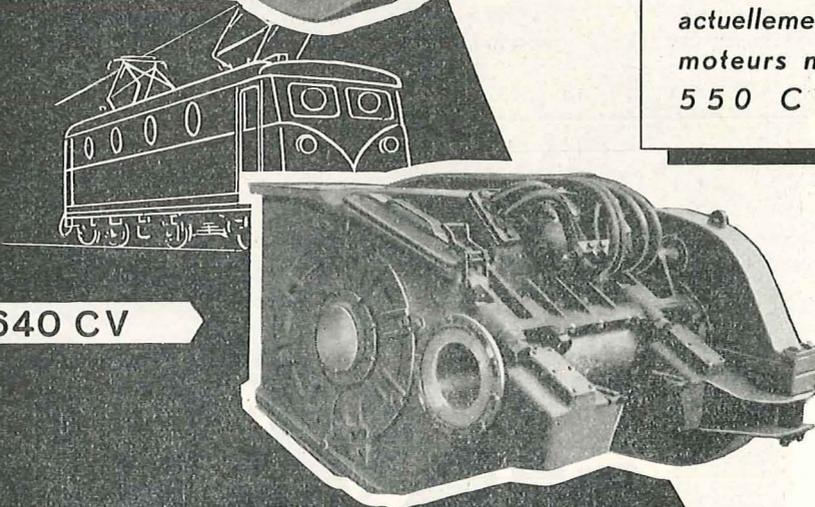
55 CV



420 CV



640 CV



A COURANT CONTINU  
OU A COURANT MONOPHASÉ  
POUVANT ÉQUIPER DES :

- ★ Chariots de manutention
- ★ Locomotives de mine
- ★ Trolleybus
- ★ PCC - Cars
- ★ Automotrices
- ★ Locomotives
- ★ Transmissions diesel-électriques

Les ACEC construisent  
actuellement une série de  
moteurs monophasés de  
550 CV - 50 Hz.



187

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

**Matériel  
de Mines**

**Eickhoff**

Haveuses,  
Transporteurs blindés,  
Transporteurs à courroies  
et à écailles,  
Transporteurs à courroies  
à brin inférieur,  
Couloirs oscillants,  
Moteurs à air  
comprimé.



17981 b

GEBR.

**Eickhoff**

Maschinenfabrik und Eisengießerei m. b. H. BOCHUM

Bureau de ventes: Aix-la-chapelle  
Friedrich-Wilhelm-Platz 5-6



Demandez la visite  
de nos ingénieurs

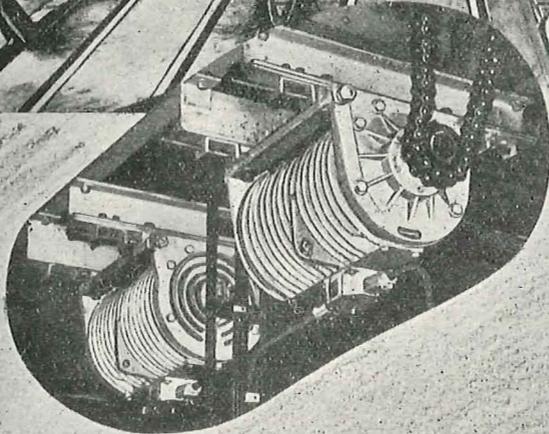
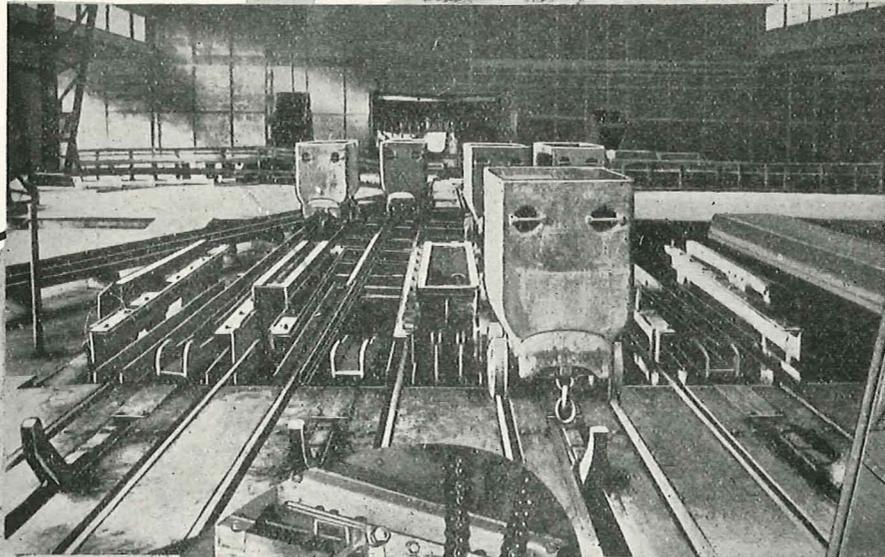
IMPORTATEURS EXCLUSIFS:

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-INDUSTRIELLE  
6, rue des Augustins, LIÈGE / 2, rue Ziethe, LUXEMBOURG

# LOCORAIL

146, Chaussée de Haecht  
BRUXELLES

Tél. : 16.09.47 - 16.53.33

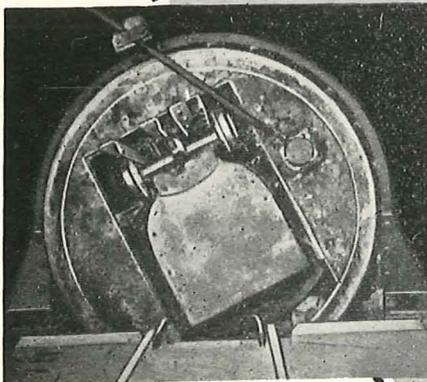


**Encageurs électriques simples et à grand rendement,  
à commande par moteur spécial en court-circuit**

**Installations de recettes et d'accrochages  
à commande pneumatique, hydraulique  
ou entièrement électrique avec distribution  
électrique**

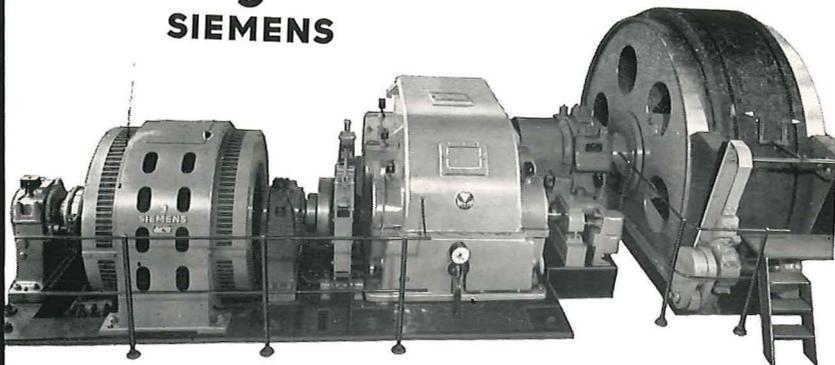
**Installations d'extraction complètes  
par skips, cages d'extraction,  
compresseurs à pistons à air et à gaz,  
chaînes-transporteuses**

**Culbuteurs rotatifs de toute espèce,  
dispositifs de nettoyage de berlines  
dans le culbuteur par vibrateurs**



**SIEMAG**  
DAHLBRUCH i. W.

  
**SIEMENS**



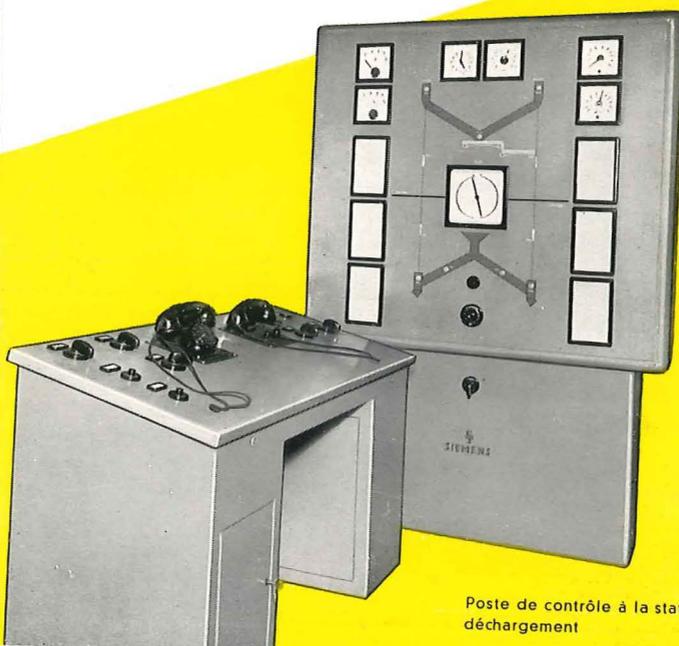
Machine d'extraction automatique Siemens, 1120 kW, charge utile de 6 t par cordée, à la vitesse de 12 m/s et pour une profondeur de 708 m

## COMMANDE SIEMENS **AF**

Commande automatique de machines d'extraction

La machine d'extraction automatique à courant triphasé avec freinage dynamique à basse fréquence fonctionne de façon sûre et précise. Elle assure la maîtrise complète des vitesses, accélérations et ralentissements.

Le rendement est augmenté par le cycle optimum de la variation de traction dans le câble d'extraction



Poste de contrôle à la station de déchargement

SIEMENS - SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN · ERLANGEN  
REPRESENTATION GENERALE

**SOCIETE NOUVELLE SIEMENS S.A.**

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI, BRUXELLES

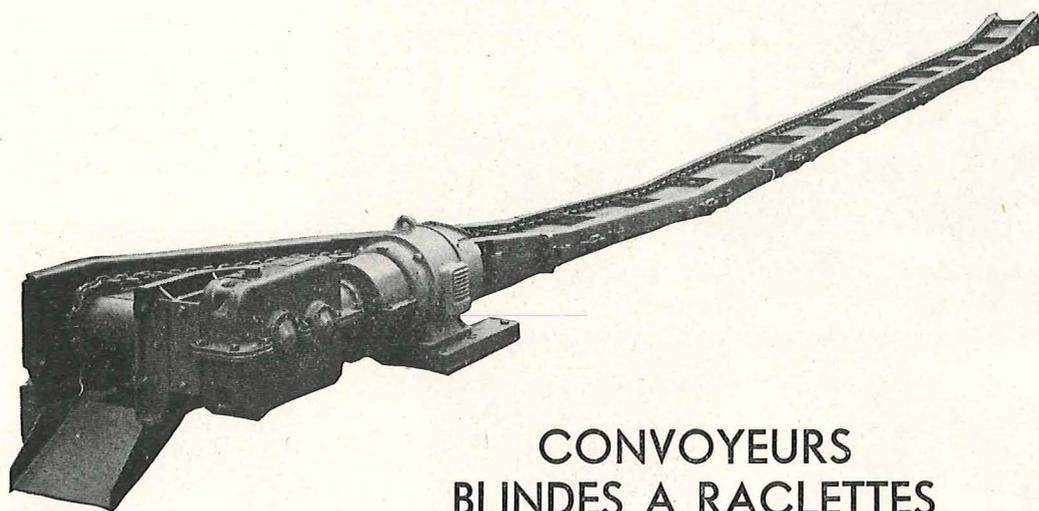
# ASSOCIATION DE CONSTRUCTEURS D'EQUIPEMENTS MINIERES

51, boulevard Thiers BETHUNE (P. d. C.) - Tél. 565

INSTALLATIONS DE RACLAGE

# ACEM

CONVOYEURS BLINDES



## CONVOYEURS BLINDES A RACLETTES

### TETES MOTRICES

Puissances  $2 \times 12$  à  $2 \times 64$  CV.  
avec 1 ou 2 groupes moteurs.  
Coupleurs hydrauliques incorporés  
au-dessus de 24 CV.

### RENOIS

Permettant le déversement des produits.

### EQUIPAGES MOBILES

Chaînes normales et spéciales de 13 et 18 m/m.

### BACS

CB et CBS. Types de bacs pour haveuses.  
CBSL. Type de bac léger.  
Entr'axes des chaînes : 350, 400 et 500 m/m.  
Assemblage rapide.  
Extrémités durcies.

### REHAUSSES

Types divers à enfilage.

*Agence commerciale pour la Belgique :*

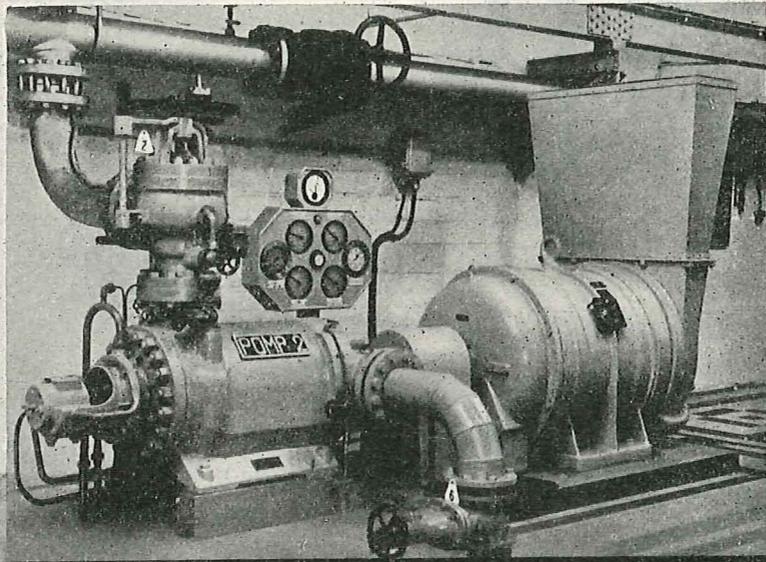
**Ets J.-B. BONAUDO**, 67, avenue Père Damien, Woluwe-St-Pierre - Tél. : 70.36.85

AGENCE DE VENTE DE

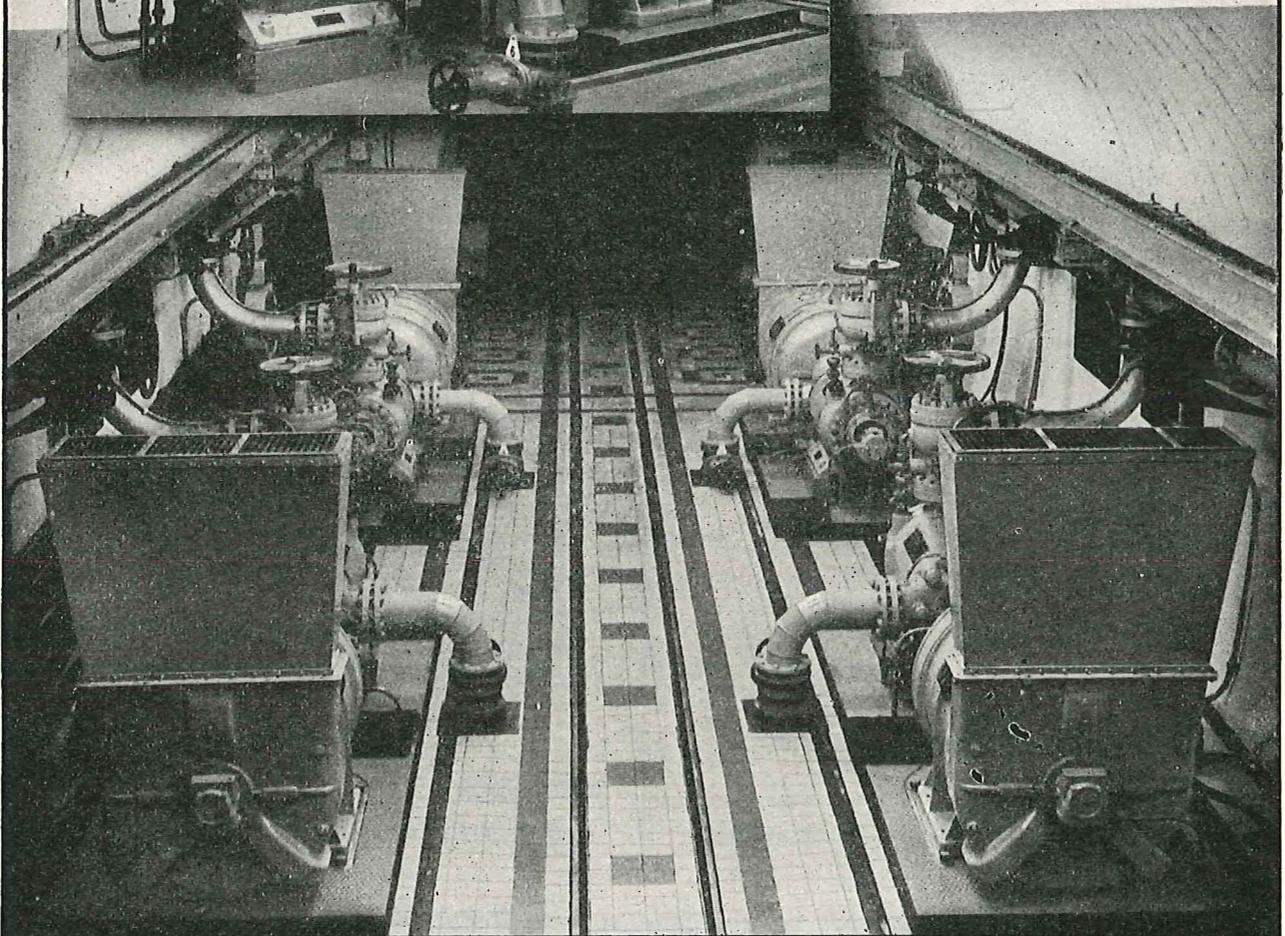
la SOCIETE STEPHANOISE DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES  
2, rue Achille, ST-ETIENNE (Loire)

la SOCIETE PORTE ET GARDIN, 78, rue de Lille, BETHUNE (P.d.C.)

# POMPES CENTRIFUGES **SULZER**

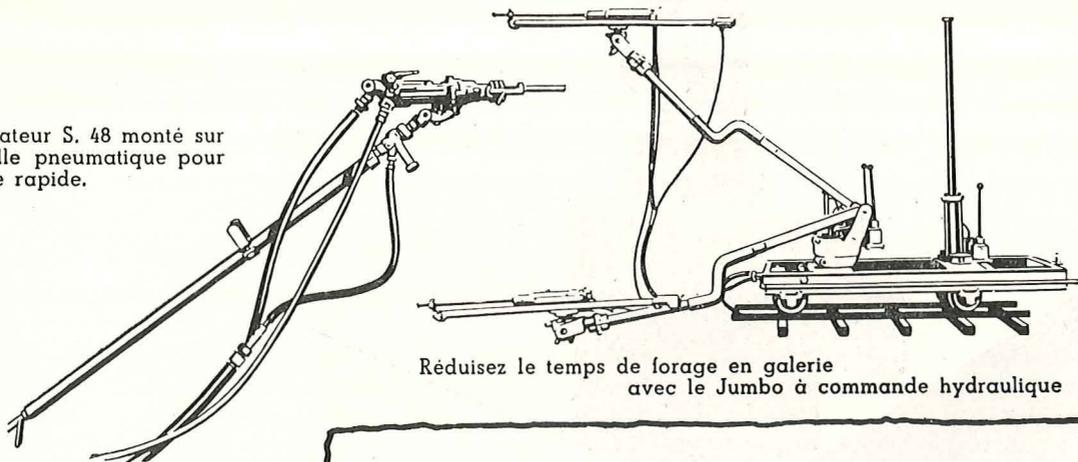


Station de pompage d'exhaure située à 789 m sous terre dans un important charbonnage de Belgique. 4 pompes centrifuges Sulzer à haute pression, débit 33,3 l/sec., hauteur manométrique totale 826 m, vitesse 2950 t/min., puissance absorbée 540 CV



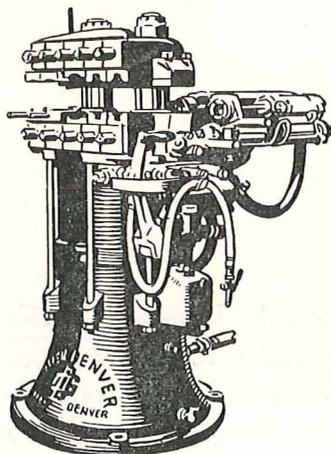
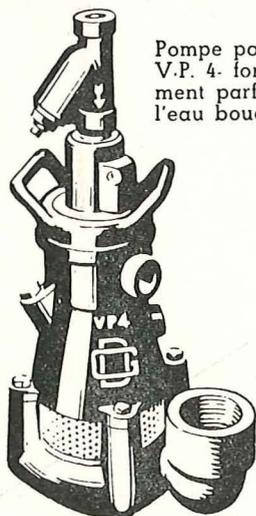
Représentant pour la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et le Congo Belge  
**MARCEL BERTRAND**, Ing. Civil, 85, RUE DE LINTHOUT, BRUXELLES - TÉL. 34.31.61

Perforateur S. 48 monté sur béquille pneumatique pour forage rapide.



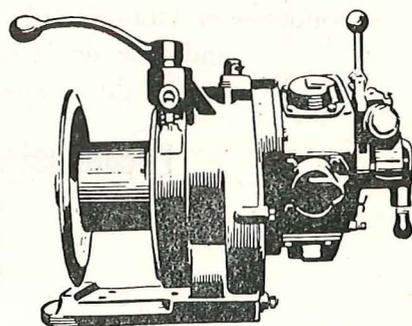
Réduisez le temps de forage en galerie avec le Jumbo à commande hydraulique

Pompe portative V.P. 4. fonctionnement parfait dans l'eau boueuse.



La machine à forger rapide DS 6 forge les emmanchements de fleurets et les extrémités filetés de ceux-ci.

Le graisseur L.O. 12 assure la lubrification parfaite des perforateurs et outils pneumatiques et coupe automatiquement l'air comprimé lorsque le graisseur est vide.



Treuil à air comprimé avec moteur 5 cylindres-étoile; pour manutention trainage et scrapage.

## Diminuez vos frais d'exploitations avec l'équipement GARDNER-DENVER

Demandez offre et visite à votre distributeur local de Gardner-Denver.

DEPUIS 1859

### GARDNER-DENVER

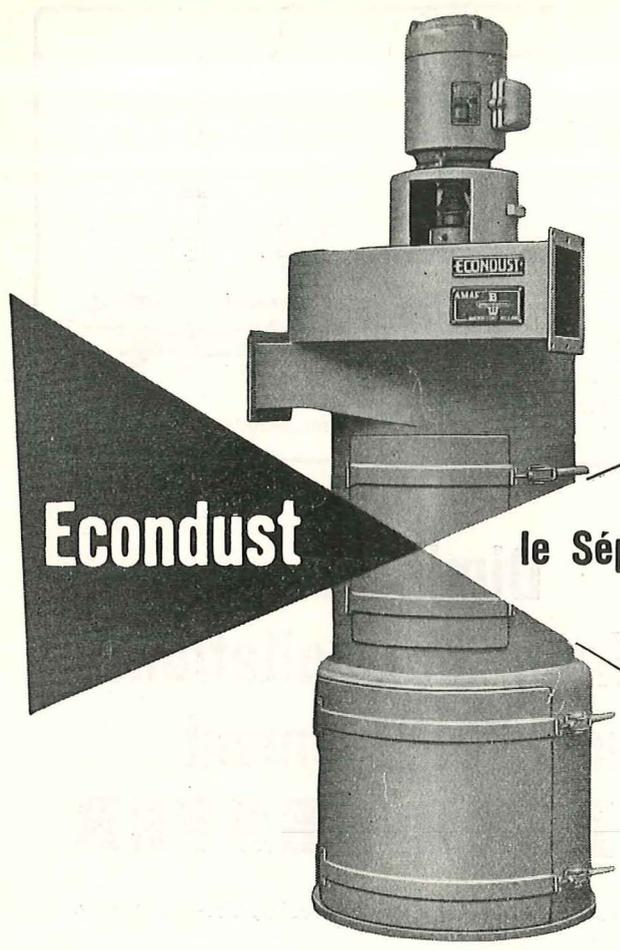
Gardner-Denver Company, Export Division:  
233 Broadway, New-York 7, N.Y. U.S.A.

Gardner-Denver Company, Quincy, Illinois, U.S.A.

LA MEILLEURE QUALITÉ DE COMPRESSEURS, POMPES ET PERFORATEURS

Agent Général pour la Belgique et le Congo Belge:

S. A. SERTRA - Mons, 32, rue A. Masquelier. Tél. 312.53 - Liège, 34, rue Ste-Marie. Tél. 32.05.60  
Léopoldville B.P. 4018 - Jadotville B.P. 290 - Usumbura - Ruanda-Urundi B.P. 377 - Kisenyi B.P. 104



**Econdust**

**le Séparateur rotatif efficace de substances**

- industrie chimique \*
- installations d'affûtage, de polissage et de \*
- décapage par jet de sable \*
- industrie de l'alimentation \*
- fabriques de savon \*
- industrie du verre \*
- industrie des matières plastiques \*
- fonderies et fabriques de machines \*
- industrie de la céramique \*
- industrie du travail du bois \*

**l'Econdust** a acquis son développement après de longs essais effectués par notre Laboratoire d'étude des produits techniques. Econdust est devenu l'une des conceptions modernes de la théorie de l'hygiène. l'Econdust résoud économiquement vos problèmes de production.

*Les avantages* \* faible consommation d'énergie \* construction simple \* haut degré de séparation  
*d'Econdust sont:* \* efficacité de fonctionnement \* entretien réduit \* prix d'achat modique

*Notre Service de Documentation se tient à votre disposition et se fera un plaisir de vous adresser ses nombreuses brochures*

**BRONSWERK S.A.**  **1 PONT DE MEIR - ANVERS - TÉL. 32.64.84**

**AUTRES PRODUITS DE LA S.A. BRONSWERK :** Générateurs de vapeurs; Economiseurs - Boilers; Aérothermes muraux et plafonniers; Echangeurs de chaleur « Compacta »; Séchoir « Econsec »; Refroidisseurs et réchauffeurs à lamelles; Ventilateurs de tous genres; Tuyauteries industrielles; Airconditioning units; Installations frigorifiques.

# LE PLUS GROS CONCASSEUR

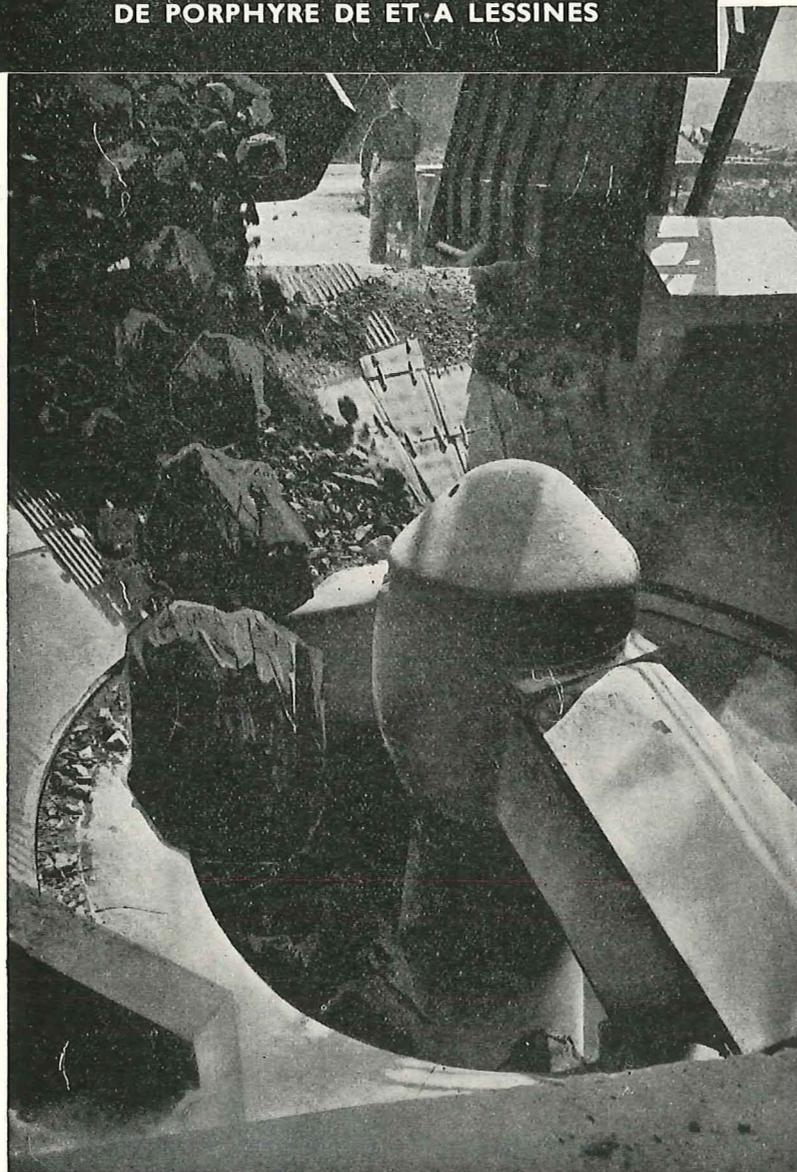
**GIRATOIRE KENNEDY P. 125.**

2 Ouvertures de 1 m 250 x 3 m 200

**POIDS : 250 TONNES**

EN SERVICE AUX CARRIÈRES UNIES  
DE PORPHYRE DE ET-A LESSINES

*Traitant*  
**LE MATERIAU  
LE PLUS DUR**



**OFTA - KENNEDY**

RÉSOUTRA VOS PROBLÈMES  
DE

CONCASSAGE

BROYAGE

CRIBLAGE

MANUTENTION

TRANSPORT PNEUMATIQUE

USINES A CIMENT

***Kennedy-Van Saun***

CONSTRUIT EN FRANCE PAR :

**OFTA**

25, Av. MARCEAU

PARIS (xvi) KLE 90-40

**S.A.P.T.E.C**

AGENT EXCLUSIF POUR LA BELGIQUE, LE CONGO BELGE  
ET LE GRAND DUCHÉ DE LUXEMBOURG

95<sup>A</sup>, RUE JOSEPH II, BRUXELLES - Tél. : 12.74.45

# LES COURROIES ENGLEBERT

CONTRIBUENT À LA  
PRODUCTIVITÉ



toutes  
courroies  
de transmission  
et de transporteur

## ENGLEBERT

1, rue des Venues, LIEGE

# Ateliers Louis Carton

## Installations de :

CUISSON - SECHAGE - CONCASSAGE - BROYAGE  
TAMISAGE - LAVAGE - DOSAGE - MELANGE  
DEPOUSSIERAGE - ENSACHAGE - MANUTENTION

## Matériel pour charbonnages :

Élévateurs - Transporteurs - Distributeurs - Filtres  
dépoussiéreurs.

Sécheurs  
à charbons.

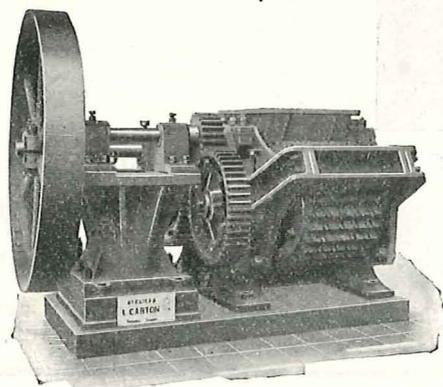
Broyeurs à mixtes,  
schistes, barrés.

Trommels  
classeurs et laveurs.

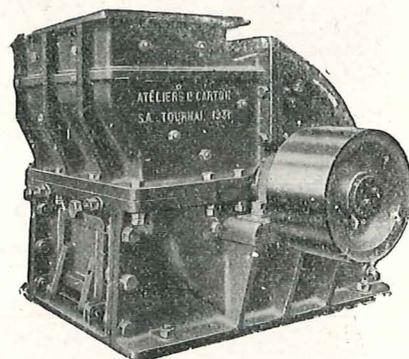
Tamis vibrants.

Installations  
de fabrication  
de claveaux.

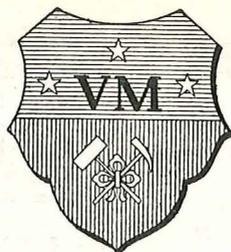
S.A. TOURNAI  
(BELGIQUE)



Broyeurs à cylindres dentés.



Broyeur à marteaux



SOCIÉTÉ DES MINES &

FONDERIES DE ZINC

DE

LA

# VIEILLE-MONTAGNE

DIRECTION GÉNÉRALE :  
**ANGLEUR**  
TEL. : LIEGE 65.00.00

**ZINC • BLANC DE ZINC • PLOMB**

## ZINCS ORDINAIRE ET ELECTRO

Lingots - Feuilles - Bandes - Fil - Clous - Barres

POUDRE DE ZINC POUR METALLISATION

Zincs pour Photogravure et Offset  
FIL DE ZINC POUR LA METALLISATION

## ALLIAGES « ZINCUIAL »

pour coulée en coquilles et sous pression - 3 types

OXYDES DE ZINC  
EN POUDRE ET EN PATE

### CADMIUM

en lingots, balles, baguettes  
et plaques

ARGENT FIN

GERMANIUM et

Oxyde de Germanium

BISMUTH

PLOMB DOUX EN SAUMONS :

électro-antimonieux

Plombs doux et à pourcentage d'antimoine  
ou d'étain, en tuyaux et en fil

Siphons et coudes en plomb - Corps de pompes

SOUDURE D'ETAIN - TUYAUX & FIL D'ETAIN

SULFATE DE CUIVRE - SULFATE THALLEUX

ARSENATE DE CHAUX

ACIDE SULFURIQUE

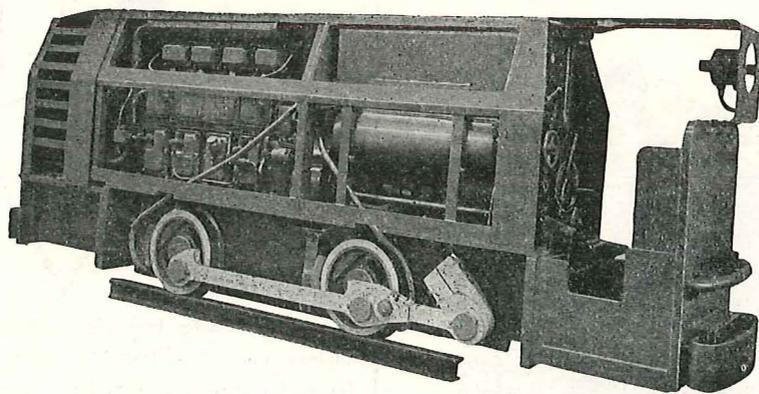
Société Anonyme des ATELIERS DE CONSTRUCTION

de

# LA MEUSE

LIEGE

FONDES EN 1835

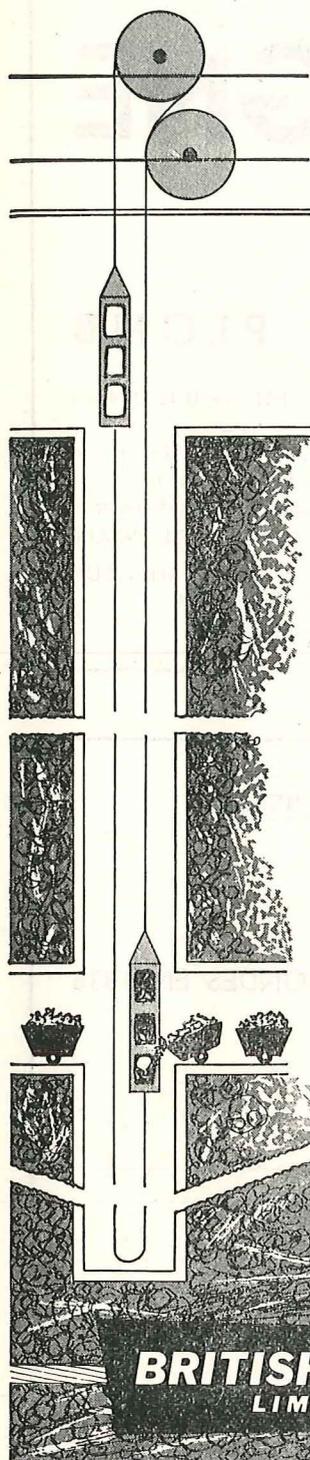


Locotracteur pour le fond 100 ch. - 10 Tonnes.

TURBINES A VAPEUR - MACHINES D'EXTRACTION  
TURBO-COMPRESSEURS - COMPRESSEURS A PISTONS

LOCOMOTIVES A VAPEUR - LOCOMOTIVES SANS FOYER  
TRACTEURS DIESEL - MOTEURS DIESEL DE 6 à 800 CH.

# ***Vous ne pouvez pas être expert en tout..***



... ni nous non plus, mais TOUT ce qui concerne les câbles des systèmes de remontée Koepe N'A PAS DE SECRET pour nous. Si vous adoptez ce système, il vous faut vraiment des conseils d'experts et pour vous les fournir, nos techniciens sont qualifiés au plus haut point—en particulier pour les treuils Koepe à câbles multiples et les câbles-guides de puits. Nous enverrons nos ingénieurs à vos conférences ou dans vos mines et, grâce à leur connaissance, ils vous feront gagner du temps et de l'argent... car la British Ropes Limited possède l'expérience, les ressources et la réputation pour les câbles de qualité en tous genres destinés à l'industrie minière. Donc, quand il s'agit de câbles pour l'industrie minière...

***.. consultez les experts***

**BRITISH ROPES LIMITED**

Agent pour la Belgique:  
Etablissements Gillet, 8 Rue Ad Brouwer, ANVERS.

# **IB**

**L'INDUSTRIELLE BORAINNE**  
S. A. - QUIEVRAIN (Ht) - Tél. 126

**MATERIEL DE MINES**

**LAVOIRS**- Lavage par liqueur dense  
Procédé NELSON-DAVIS

(Nombreuses références Europe et Amérique)

- Mécanisation de recettes et accrochages.
- Culbuteurs ■ Releveuses de berlines.
- Commandes électriques d'aiguillages.
- Appareils de manutention.
- Cages d'extraction.
- Balances et taquets hydrauliques.
- Moteurs à air comprimé pour couloirs.
- Couloirs sur chaises à billes ou galets, ect., etc...
- Charpentes ■ Chaudronnerie.
- Mécanique générale.
- Eclairage public et industriel.
- Menuiseries métalliques.

## **CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES D'ANS**

Sté Ame

Cap. 20.000.000

à ANS-lez-LIEGE



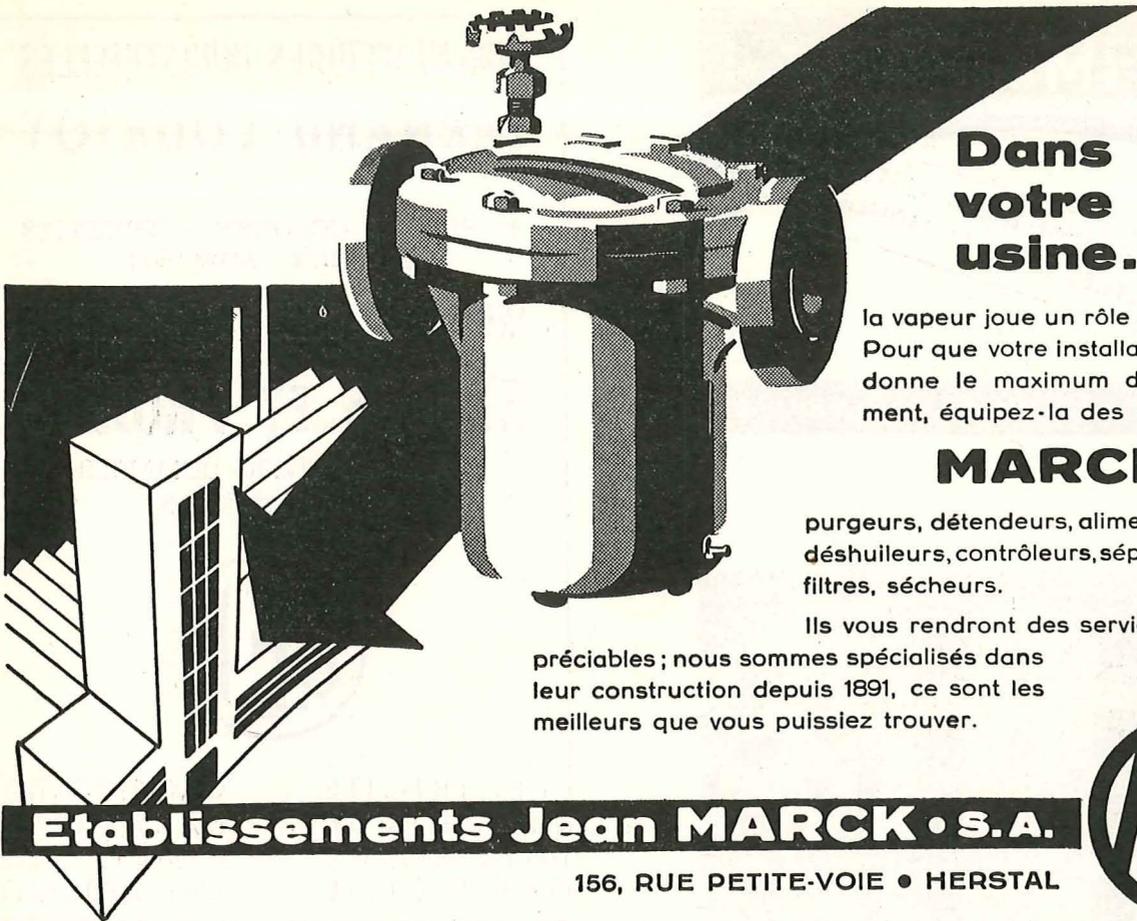
Division  
**CHAINES :**

Chaînes à raclettes brevetées, attelages pour berlines, crochets et toutes pièces estampées pour l'exploitation des mines, en aciers ordinaires et spéciaux.

Division  
**ESTAMPAGE :**

Attelages pour berlines, crochets et toutes pièces estampées pour l'exploitation des mines, en aciers ordinaires et spéciaux.

**Installations Modernes de Traitements Thermiques.**



**Dans  
votre  
usine...**

la vapeur joue un rôle essentiel. Pour que votre installation vous donne le maximum de rendement, équipez-la des appareils

**MARCK**

purgeurs, détendeurs, alimentateurs, déshuileurs, contrôleurs, séparateurs, filtres, sécheurs.

Ils vous rendront des services inappréciables ; nous sommes spécialisés dans leur construction depuis 1891, ce sont les meilleurs que vous puissiez trouver.

**Etablissements Jean MARCK • S.A.**

156, RUE PETITE-VOIE • HERSTAL



LES CRÉATIONS FRANCIS DELAMARÉ

**ATELIERS J. HANREZ, S. A.**  
MONCEAU-SUR-SAMBRE

**VALORISEZ  
VOS POUSSIERS**

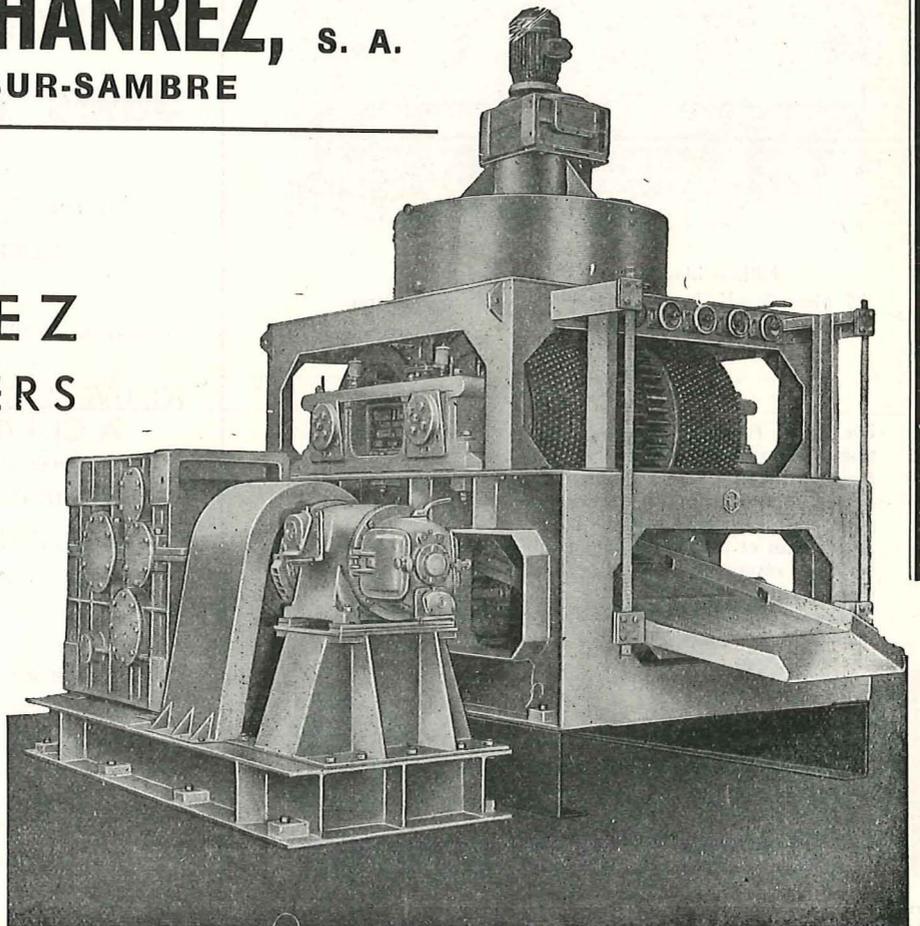
**PAR**

**L'AGGLOMERATION**

**A V E C N O S**

**P R E S S E S**

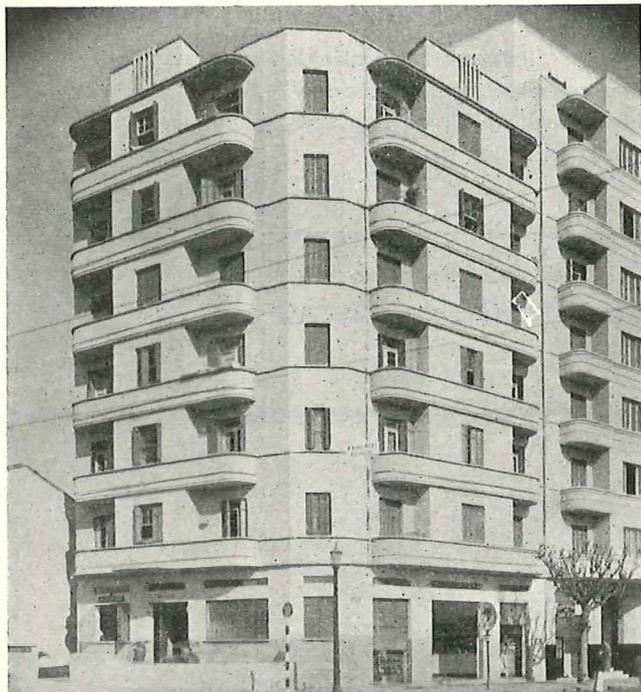
**A B O U L E T S**



# CET IMMEUBLE

COMME DES MILLIERS  
D'AUTRES DANS LE MONDE

est fondé sur pieux **FRANKI**



Edifice Mauha à Sao-Paulo (Brésil).  
35 pieux Franki d'une longueur totale de 280 mètres.

Les Pieux Franki se sont imposés à l'attention de tous ceux qui ont à résoudre un problème de fondations en mauvais sol. Quelles que soient les difficultés à surmonter, il existe une solution Franki pour chacune d'entre elles.

Architectes et ingénieurs savent qu'ils peuvent compter sans réserve sur un procédé qui fait ses preuves depuis plus de 40 années.

Vous aussi, vous serez documenté sur les applications multiples des pieux Franki en réclamant notre brochure illustrée.

## PIEUX FRANKI

196, RUE GRÉTRY, LIÈGE (BELGIQUE)

### BUREAU D'ETUDES INDUSTRIELLES FERNAND COURTOY

S. A.

43, RUE DES COLONIES - BRUXELLES  
Tél : 12.16.38 - 12.30.85 (101.)

### INGENIEUR-CONSEIL INDEPENDANT ETUDES ET PROJETS

DANS LES DIVERS DOMAINES  
DE LA TECHNIQUE



ELECTRICITE  
MECANIQUE  
THERMIQUE  
GENIE CIVIL

ORGANISATION  
EXPERTISES  
CONTROLES  
RECEPTIONS

### ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERS Jules VOTQUENNE

S.P.R.L.

11, rue de la Station, TRAZEGNIES

TELEPHONE : Charleroi 800.91



FONÇAGE, GUIDONNAGE ET ARMEMENT COMPLET  
DE PUIITS DE MINES

#### NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE A CLAVETTES SANS BOULONS

Brevet belge n° 453989 - Brevet français n° 540539

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

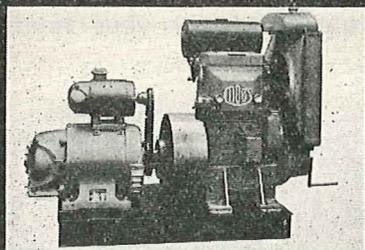
Creusement de galeries, bouveaux à blocs,  
bouveaux à cadres, burquins, recarrage,  
etc., etc.

Entreprises en tous pays. — Grande pratique.

Nombreuses références, } 50 puits à guidonnage BRIARD  
équipement de : } 17 puits à grande section.  
Guidonnage à clavettes } 6 puits en service.  
(nouveau système) } 4 puits en cours de }  
transformation.

Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande.

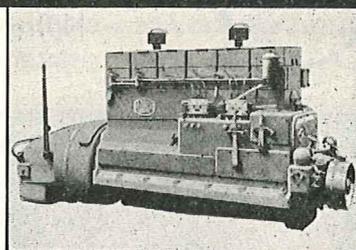
# Le DIESEL dont vous avez besoin...



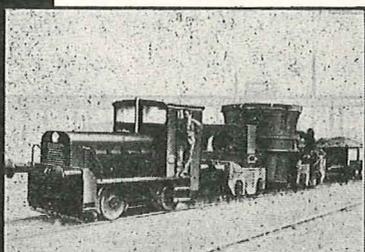
**MOTEURS**  
de 6 à 150 c. v.

**MOËS**

POUR

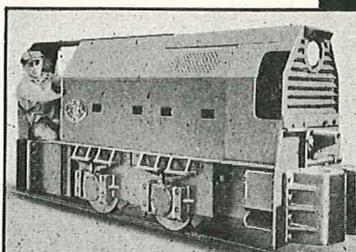


**LA MARINE • L'INDUSTRIE**  
GROUPES ÉLECTROGÈNES • MOTO-POMPES • COMPRESSEURS  
CONSTRUCTION DE LOCOMOTIVES



★ de mine et de surface  
★ à voie normale et étroite

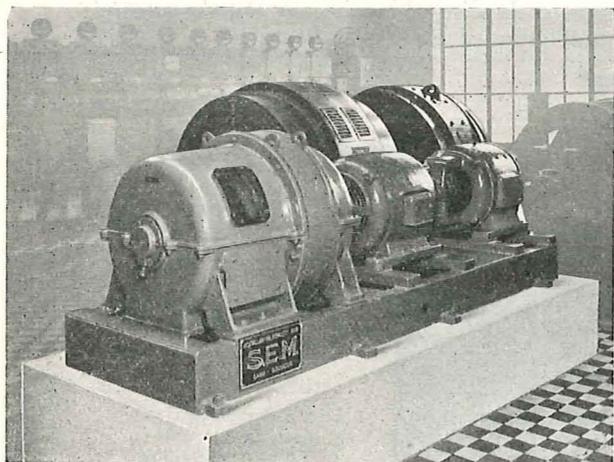
**MOËS**



**S. A. MOTEURS MOËS**

WAREMME (Belgique)

TÉLÉPHONE : WAREMME 323.52 (2 lignes)



CHARBONNAGES DU HAZARD-MICHEROUX  
Groupe d'excitation avec amplidyne.

MACHINES D'EXTRACTION  
AVEC  
EQUIPEMENT ELECTRIQUE



**A CONTROLE PAR AMPLIDYNE**

SECURITE - MANŒUVRES SIMPLES ET PRECISES  
MARCHE AUTOMATIQUE ET MANUELLE

**SEM**

42, Dock - GAND - Téléphone : 25.76.01

Département **MECANIQUE** : Moteurs Diesel SEM-CARELS - Turbines et machines à vapeur.

Département **ELECTRICITE INDUSTRIELLE** :

Moteurs - Transformateurs - Redresseurs - Appareillage, etc.

Département **ELECTRICITE DOMESTIQUE ET PROFESSIONNELLE** :

Froid et chaud commercial - Appareils ménagers.

**BRUXELLES**  
Tél: 37.30.50

**GAND**  
25.76.01

**ANVERS**  
37.28.53

**LIEGE**  
23.25.35

**CHARLEROI**  
32.81.49

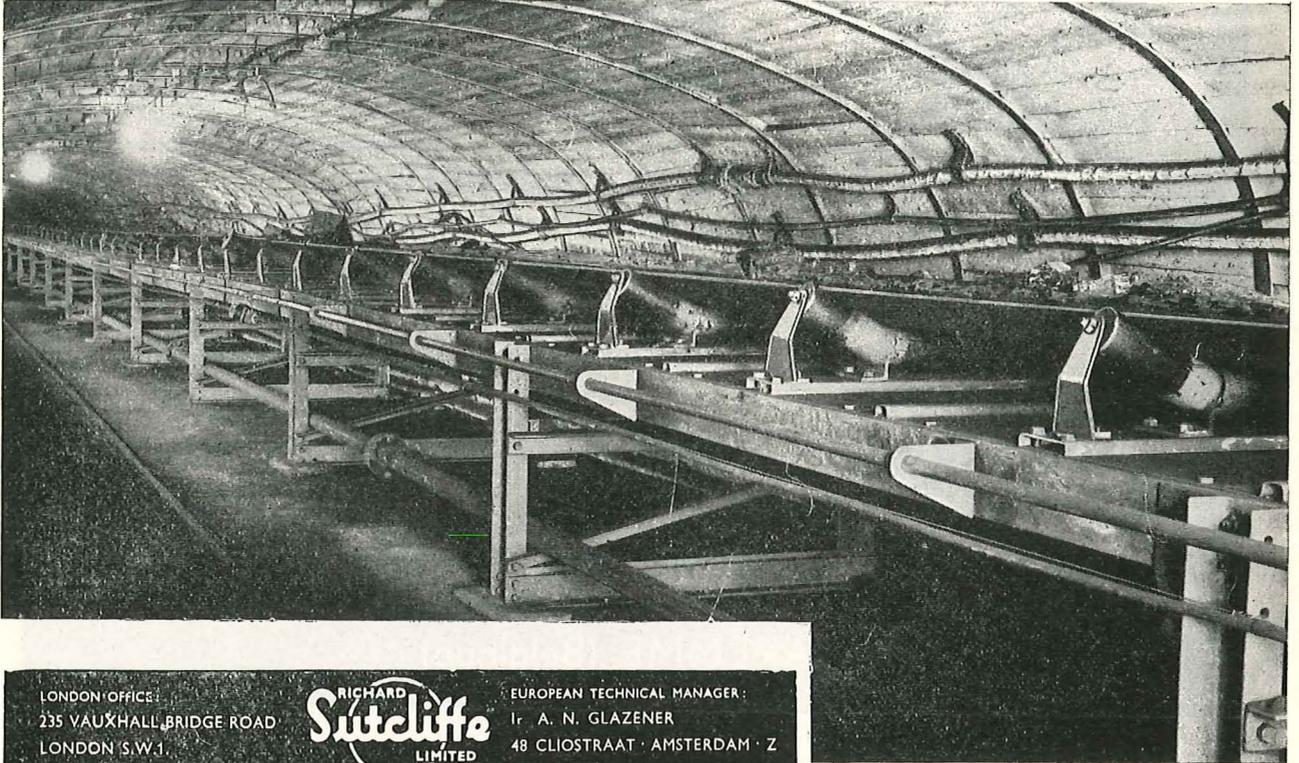
**MONS**  
326.44

**LUXEMBOURG**  
238.64

# Sutcliffe

## TROJAN

En 1954, cette installation a transporté 1.500.000 tonnes de charbon sur une longueur de 180 mètres, et une inclinaison de 25 %.  
Notre agent est à votre entière disposition pour vous fournir tous renseignements complémentaires.



LONDON OFFICE:  
235 VAUXHALL BRIDGE ROAD  
LONDON S.W.1.

**RICHARD**  
**Sutcliffe**  
LIMITED

EUROPEAN TECHNICAL MANAGER:  
Mr. A. N. GLAZENER  
48 CLOOSTRAAT · AMSTERDAM · Z  
TEL.: 79 08 98

**HORBURY**      **WAKEFIELD**      **ENGLAND**

Représentant pour la Belgique, le Congo Belge et le Grand-Duché de Luxembourg :  
LA MECANIQUE CONTINENTALE, S. A., 30, avenue Léonard de Vinci, Bruxelles - Tél. 33.62.80



## LA POMPE SUÉDOISE

### SOUS CLOCHE FLYGTS

**ANTI-DÉFLAGRANTE**  
approuvée par l'Institut National des Mines à Paturages

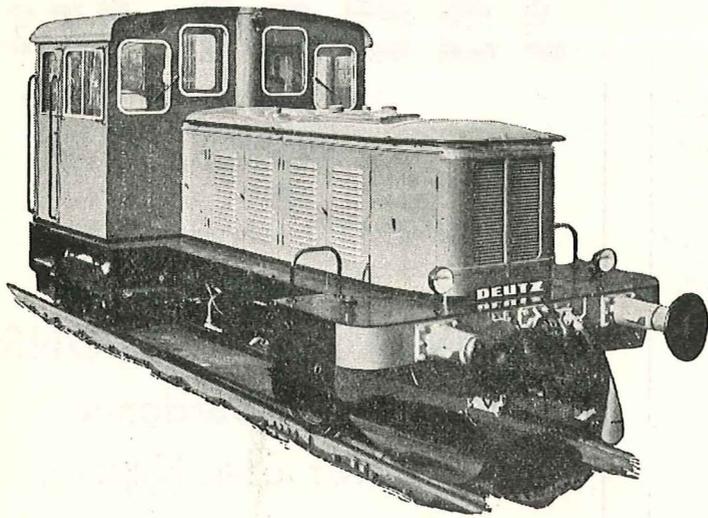
Elle remplace les pompes à air comprimé. La commande électrique permet d'obtenir une importante économie d'énergie. Elle est légère, construite en matériel inoxydable, elle ne nécessite aucun graissage. Elle fonctionne à sec sans détérioration.

**FLYGTS**  
**POMPEN**

**GROOTHANDELSGEBOUW - ROTTERDAM**

Weena 703 -  
Telefoon 11.52.14

# LOCOTRACTEURS DIESEL



## DEUTZ

Puissances 5 à 600 CV

Tous écartements

Plusieurs types équipés du fameux  
**DIESEL DEUTZ**  
refroidi par air

146, Ch. de Haecht

Tél. 16.09.47

16.53.33



BRUXELLES

Tél. suppl. 15.49.04

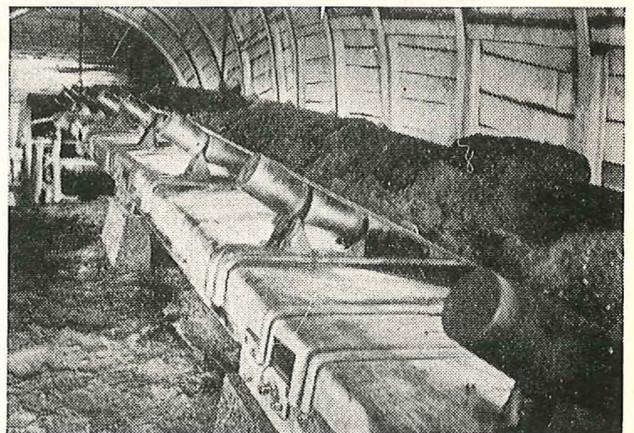
15.49.05

POUR LE CONGO : S. A. SOMUCONGO, 2, AVENUE LOUISE MARIE, ANVERS - Tél. : 33.03.87



Rouleaux en auget composés de 3 poulies, montés sur des supports cannelés. Ils sont également fournis sur des tôles de protection comme ci-dessous, ou sur des adaptateurs pour n'importe quelle forme de structure.

Une courroie de roulage principal de 914 mm sur des rouleaux en auget de 5 poulies.



Les garnitures à labyrinthe empêchent la poussière d'entrer et le lubrifiant de sortir. Pas de rondelle en feutre ou en caoutchouc créant des frictions. Par leur grande facilité de roulement les rouleaux en auget M&C réduisent les coûts d'entretien et allongent la vie de la courroie. Ils restent efficaces pendant longtemps, parfois 20 ans.

**MAVOR & COULSON (CONTINENTALE) S.A.**

65, rue Georges Raemackers, Bruxelles 3. Téléphone 16.09.43.

# COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

SOCIETE ANONYME

Rue Egide Van Ophem, 26, UCCLE-BRUXELLES

R. C. Bruxelles : 580

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

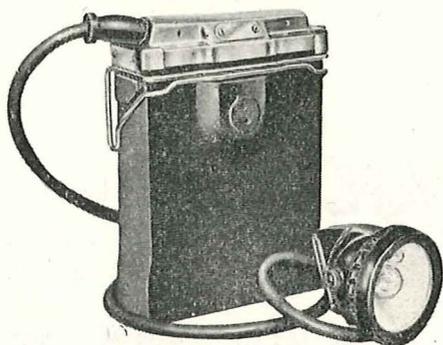
## ECLAIRAGE ELECTRIQUE DES MINES

Lampes de sûreté pour mineurs, à main et au casque (accus plomb et cadmium - Nickel). - Lampes spéciales pour personnel de maîtrise. - Lampes et phares électropneumatiques de sûreté, à incandescence, vapeur de mercure et fluorescence. - Armatures antigrisouteuses.

VENTE  
ENTRETIEN  
A FORFAIT  
LOCATION

—  
120.000  
lampes en  
circulation  
en Belgique  
et en France.  
—

Entreprise  
fondée  
en 1897



ETABLISSEMENTS

# Jadot frs

SOCIETE ANONYME

BELCEIL

■  
*EQUIPEZ VOS TAILLES*

*au moyen des :*

## NOUVEAUX ETANÇONS

métalliques Dardenne  
à boîtier élastique

et des

## BELES METALLIQUES

en acier coulé

*C'est du nouveau matériel breveté  
et 100 % Belge.*

EXPLOSIFS

# PRB

publicité Doru



POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

BRUXELLES  
Rue Royale, 145

TUYAUTERIES de REMBLAYAGE  
*Complètes*

s. a. Lambrecht  
MATERIEL DE MINES

Bruxelles-Wol. I



MASCHINENFABRIK

KARL BRIEDEN & CO.

BOCHUM



SOUTÈNEMENT DES TAILLES, ETANÇONS et BELES  
en acier spécial pour toutes ouvertures.

**GUTEHOFFNUNGSHUTTE**  
**A. G.**  
Werk Sterkrade  
Oberhausen-Sterkrade



**SABEMI**

S. A. Belge d'Équipement Minier  
et Industriel  
36, place du 20 Août, Liège

Machines d'extraction électriques et à  
vapeur  
Molettes soudées à jante laminée  
Attaches-câble à serrage automati-  
que  
Cages d'extraction et Skips  
Sas à air  
Berlines de grande capacité et berlines  
spéciales  
Postes de chargement pour berlines  
Mécanisation des recettes  
Turbocompresseurs et compresseurs à  
piston  
Broyeurs, Concasseurs et Tamis

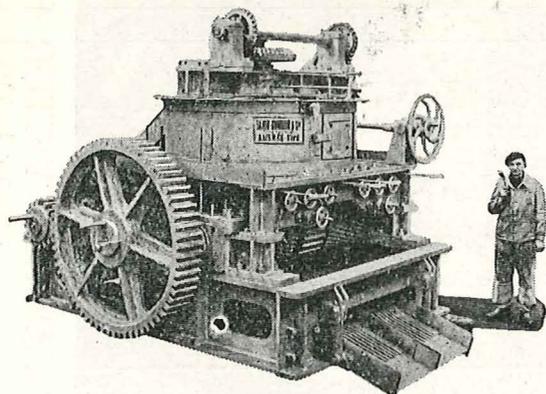


Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

Anciens Ets SAHUT, CONREUR

# CONREUR - LEDENT & C<sup>IE</sup>

TOUT LE MATERIEL D'AGGLOMERATION  
PRESSES A BOULETS DE TOUTES PRODUCTIONS



PRESSES A BRIQUETTES  
SECHEURS - BROYEURS  
DOSEURS - APPAREILS  
DE MANUTENTION

FRETES MOULEUSES DE RECHANGE DE PRESSES  
A BOULETS POUR BOULETS ORDINAIRES OU  
POUR BOULETS RATIONNELS BREVETES S. G. D. G.

CRIBLES VIBREURS  
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES — TAILLAGE D'ENGRENAGES — LIMES

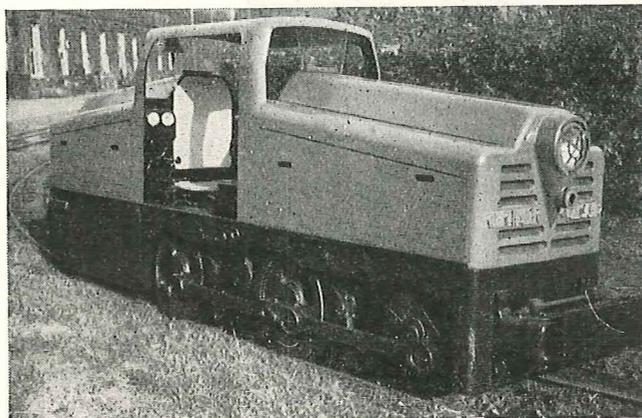
LOCOTRACTEURS  
DIESEL

**RUHRTHALER**

ETABLISSEMENT  
FONDE EN 1899

VISIBILITE PARFAITE

POUR LE FOND  
&  
LA SURFACE



15 & 22 CV  
avec moteur  
NORMAG

La technique  
la plus moderne  
La construction  
la plus robuste

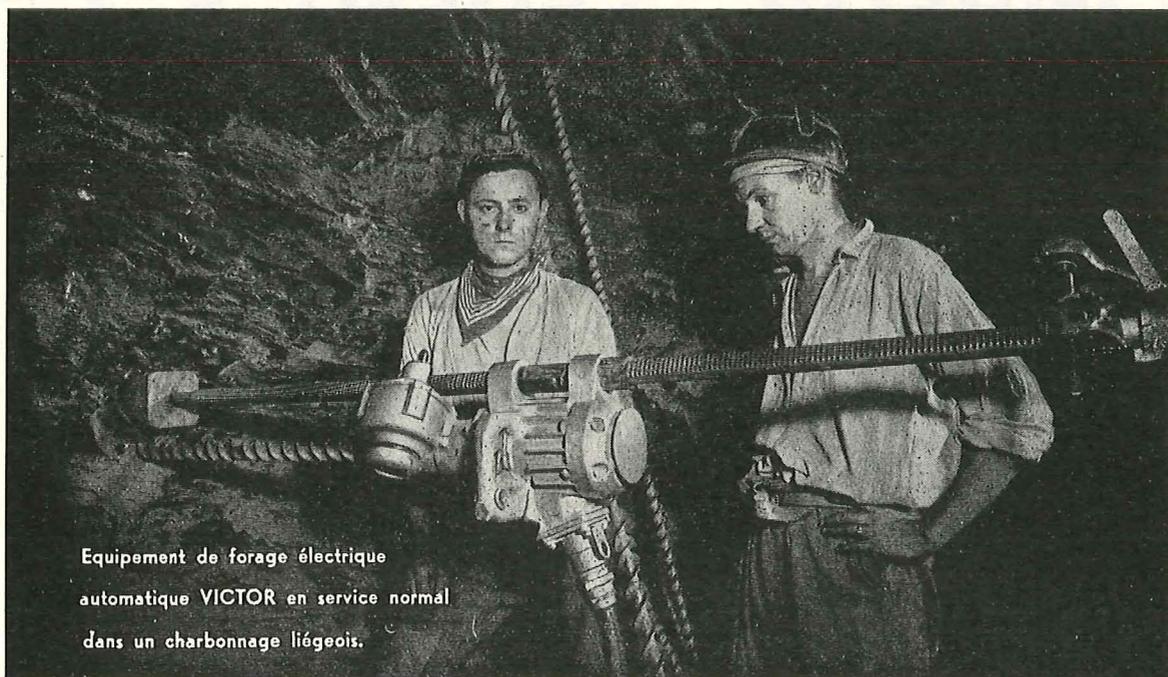
De 32 CV à 120 CV  
avec moteur  
MERCEDES

**KOPPEL-EQUIPEMENT**

268, boulevard Général Wahis, Bruxelles - Tél. 34.85.65

**Agents généraux : Ets H.-F. DESTINE, S.A.** BRUXELLES - Tél. 47.25.32 - 47.91.63  
33, RUE DE LA VALLEE, 33

- EQUIPEMENTS DE PERFORATRICES ELECTRIQUES OU A AIR COMPRIME  
AUTOMATIQUES OU NON
- EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE ANTIDÉFLAGRANTS POUR TAILLES ET BOUEAUX
- TAILLANTS ET FLEURETS POUR TOUS TRAVAUX ■ PURGEURS ET EXTRACTEURS D'EAU



Equipement de forage électrique  
automatique VICTOR en service normal  
dans un charbonnage liégeois.

FABRICATIONS VICTOR PRODUCTS Ltd  
WALSSEND-ON-TYNE (ENGLAND)

Grand stock  
à Bruxelles

STEYR



TOUS LES ROULEMENTS A BILLES ET A ROULEAUX

— Billes et Rouleaux —

MISE EN FABRICATION DE ROULEMENTS SPECIAUX SUR DEMANDE

Demandez catalogue Tech. 3.

Glaenzer-Seurre

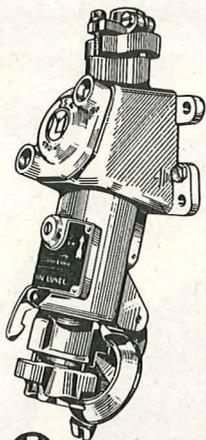
AGENTS POUR LA BELGIQUE ET LE G.-D. DE LUXEMBOURG  
51 -53, RUE SIMONIS - BRUXELLES-IXELLES - TEL. 37.13.84

TOUT L'APPAREILLAGE DE BRANCHEMENT ET DE CONNEXIONS

**blindé · étanche · antidéflagrant**

DE 10 A 250 AMPÈRES

Notre prise de courant  
de sécurité,  
type antidéflagrant  
agréé CERCHAR  
10-16-32-63 A,  
24 et 400 V



Demandez notre  
catalogue n° 227

**MARTIN & LUNEL**

Société anonyme au capital de 30.220.000 Frs.

29, Avenue de Bobigny

NOISY-LE-SEC (SEINE) FRANCE - TÉL. VIL. 16-52 et la suite

Agence de Belgique :

ELECTROMÉCANIQUE N. V. - 19, rue Lambert-Crickx - Bruxelles  
Téléphone : 21.00.68

ATELIER ATLAS

## PRODUITS DE GRAISSAGE Céelvé

Graisses et huiles pour câbles de mines  
Graisses pour guidonnages  
Graisses et huiles pour engrenages  
Graisses consistantes à P. G. de 80° à 170°C

## PRODUITS ANTI-ROUILLE Céelvé

Huile spéciale pour gardes de gazomètres  
Graisses, huiles, liquides anti-rouille pour  
la protection des pièces métalliques, des  
pièces mécanisées.

## PEINTURES ANTI-ROUILLE Céelvé

pour couches inhibitrices  
pour sous-couches  
pour couches de finition

✱

## Compagnie des Lanolines, s.a.

Fondée en 1928

107-109, rue du Dobbelenberg  
Tél. 16.27.41 HAREN-BRUXELLES

# FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME  
CAPITAL · 50.000.000 DE FRs.

**SONDAGES  
FONCAGE  
MATÉRIEL**

A GRANDE PROFONDEUR, RECHERCHES MINIÈRES, MISE EN VALEUR DE CONCESSIONS, SONDAGES SOUTERRAINS, SONDAGES D'ÉTUDE DES MORTS-TERRAINS, SONDAGES DE CIMENTATION ET DE CONGÉLATION.

DE PUIITS PAR CONGÉLATION, CIMENTATION, NIVEAU VIDE ET TOUS AUTRES PROCÉDÉS. TRAVAUX MINIERS.

SONDEUSES EN TOUS GENRES, POMPES ET TREUILS POUR LE SERVICE DU FOND.

ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN PRÈS HASSELT

SIÈGE SOCIAL : 13, PLACE DES BARRICADES  
BRUXELLES

CORRESPONDANTS EN FRANCE, ANGLETERRE, ESPAGNE

## SOCIÉTÉ BELGE D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES

Société Anonyme

### LA BOUVERIE

ANCIENS ATELIERS ANDRÉ fondés en 1848



Fabricant Belge spécialisé dans le matériel d'éclairage portatif pour mines et industries diverses. — Lampes à flamme, à huile et à benzine. — Lampes électriques à main ou au chapeau, à accumulateur au plomb et au cadmium nickel. — Lampes spéciales pour géomètres, etc. — Accumulateurs au cadmium-nickel NIFE pour tous usages et notamment la traction. — Matériel d'éclairage fixe et portatif, alimenté par réseau, pour mines et industries diverses.

## Ateliers de FONTAINE-L'EVEQUE

SOUTÈNEMENT MÈTALLIQUE  
Ètançons - Bêles - Caissons - Cintrages Usspurwies

CHAUDRONNERIE DE MINE  
Couloirs - Tôles - Râclettes - Buses - Wagonnets  
Godets

## Prochar

IMPORTATION

EXPORTATION

MATERIEL NÛSSE ET GRÄFER  
Soudeuses au grisou - Jumbos - Perforatrices  
Ventilateurs - Pompes

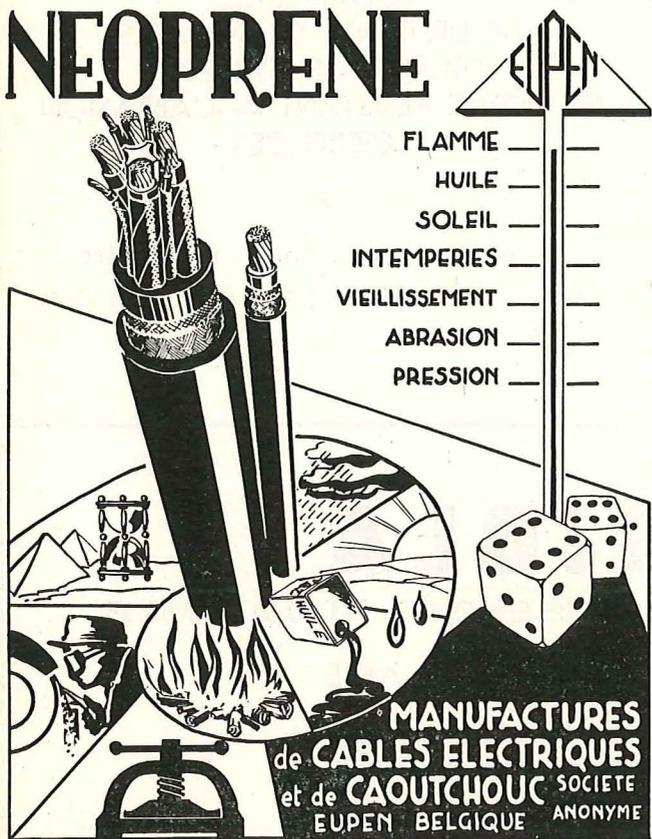
MATERIEL HALBACH BRAUN  
Couloirs à secousses

27, rue St-Jean

Téléphones : Charleroi 83.31.42 et 82.39.68

ANDERLUES

## NEOPRENE



FLAMME  
HUILE  
SOLEIL  
INTEMPÈRIES  
VIEILLISSEMENT  
ABRASION  
PRESSION

MANUFACTURES  
de CABLES ÈLECTRIQUES  
et de CAOUTCHOUC SOCIÈTE  
EUPEN BELGIQUE ANONYME

## MATERIEL ANTIGRISOUTÈUX



DISJONCTÈURS

✕

CONTACTÈURS

✕

TABLEAUX  
ET  
APPAREILLAGE  
DIVERS

✕

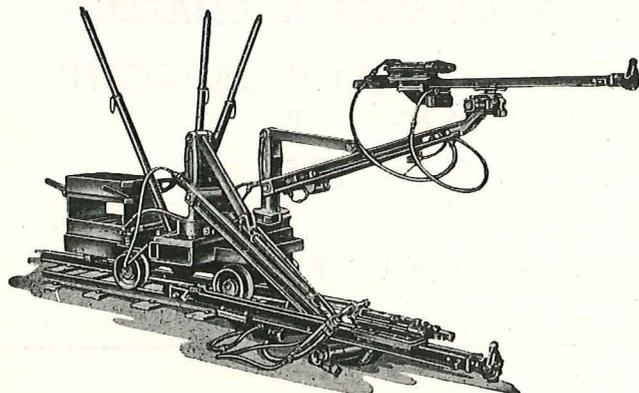
## SOCOMÈ

S. A.

120, RUE SAINT - DENIS

Tél. : 43.00.50 (3 lignes)

FOREST - BRUXELLES



COMPAGNIE BELGE

## Ingersoll-Rand

SOCIÈTE ANONYME

62, chaussée de Mons - BRUXELLES

Téléphones : 21.46.74 - 21.54.40

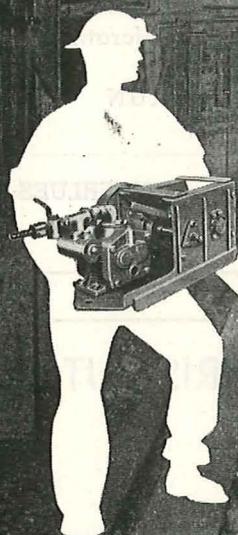
COMPRESSEURS D'AIR ET DE GAZ  
TURBO SOUFFLANTES - MOTEURS DIESEL ET A GAZ

MARTEAUX PERFORATEURS ET PIQUEURS  
PERFORATRICES - TAILLANTS AMOVIBLES  
POMPES CENTRIFUGES  
TREUILS DE RACLAGE



TREUIL PORTATIF *à air comprimé*

**BEIEN**



Puissance : 3,5 ch  
Effort : 500 kg  
Poids : 59 kg  
Capacité : 150 m

APPLICATIONS ILLIMITÉES

DES MILLIERS D'APPAREILS  
EN SERVICE

S. A. **LAMBRECHT** MATÉRIEL DE MINES  
BRUXELLES • WOLUVE 1

## HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE

Société Anonyme — BELGIQUE

✕

Tuyaux en fonte - Pièces de raccords  
et appareils pour distribution d'eau et de gaz

Toutes tuyauteries en fonte

Fontes réfractaires, résistant aux acides  
et en général toutes fontes spéciales

**TUYAUTERIES  
DE DESCENTE DE SCHISTES  
POUR REMBLAYAGES,  
EN FONTE RESISTANT A L'ABRASION  
REFERENCES**

✕

Adresse télégraphique : TUYOS - LA LOUVIERE

Téléphones : LA LOUVIERE ( 2 lignes ) 223.68 et 230.55

## S. A. CRIBLA

31, RUE DU LOMBARD, BRUXELLES - TELEPHONES : 11.50.31 - 11.50.35

ATELIERS DE MELANGE ET BROYAGE  
MANUTENTIONS MECANQUES  
DECHARGEMENT ET MISE EN STOCK  
POUR CENTRALES ELECTRIQUES ET COKERIES

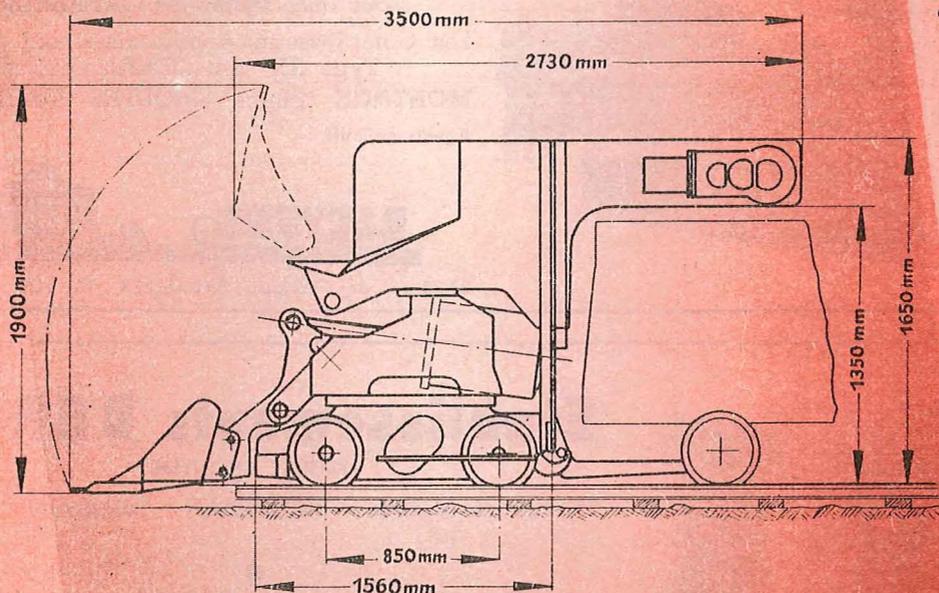
TRANSPORTEURS — ELEVATEURS  
A GODETS — CRIBLES — CULBUTEURS DE  
WAGONNETS ET DE GRANDS WAGONS  
TRANSPORTEURS AERIENS PAR CABLES

**CONSTRUCTION DE TRIAGES ET LAVOIRS A CHARBON**

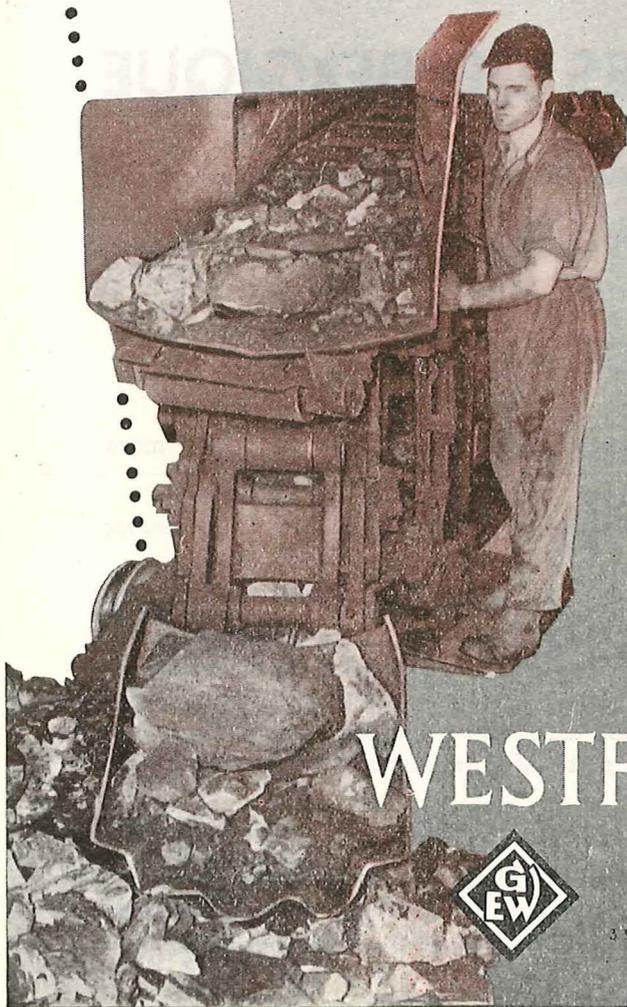
LAVAGE PAR BAC A PISTON DE GRANDE CAPACITE  
DESCHISTEURS AUTOMATIQUES S. K. B.

LAVAGE PAR LIQUIDE DENSE  
SYSTEME « TROMP »

MISE A TERRIL BREVETEE



## ● *La chargeuse rapide à racleuse Westfalia*



... s'impose partout. Son champ d'action comprend en ordre principal l'exécution des voies d'abatage à partir de 4 m<sup>2</sup> de section et plus. La pelle commandée pneumatiquement projette les terres sur une bande transporteuse très courte, comportant une hauteur libre de 1m35 au-dessus du bord supérieur des rails.

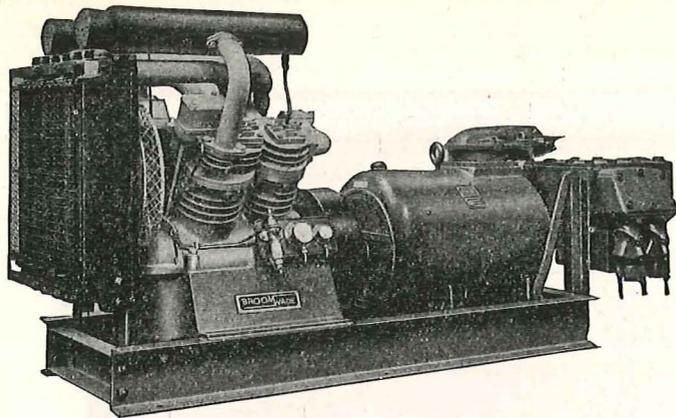
# WESTFALIA LÜNEN



REPRÉSENTANT GÉNÉRAL EN BELGIQUE

PAUL PLANCQ

23, RUE SYLVAIN GUYAUX LA LOUVIERE - TEL. 24773



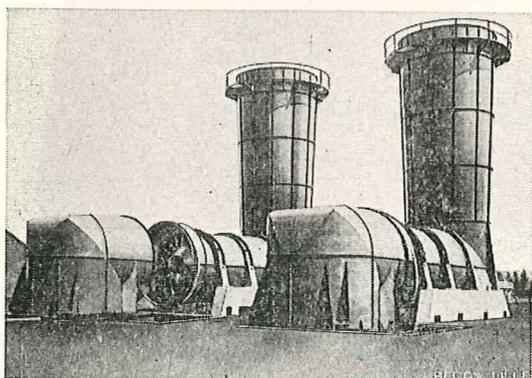
**"BROOMWADE"**

vous offre toutes les GARANTIES !  
 Les Compresseurs à refroidissement par AIR  
 Type AK sont l'IDEAL pour le  
 MONTAGE comme GROUPES AUXILIAIRES  
 Agents exclusifs :

**BAEYENS**  
 ETS. EDUARD BAEYENS SPRL



28-30, rue des Fabriques, BRUXELLES - Tél. 12.50.10 (5 lig.)



## Etablissements BERRY

SOCIETE ANONYME

77, rue de Mérode - BRUXELLES - Téléphone : 37.16.22



Locomotives Diesel de 7 à 150 CV.  
 Ventilateurs d'aérage de 0,5 à 2000 CV.  
 Epuration pneumatique des charbons  
 et minerais.

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de la Direction Générale des Mines et de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

à Bruxelles, rue Borrens, 37-39

## NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent en 6 livraisons, en janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre.

En 1955, elles ont publié 1092 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte.

En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une farde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du travail ainsi que tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, des carrières et de l'électricité.

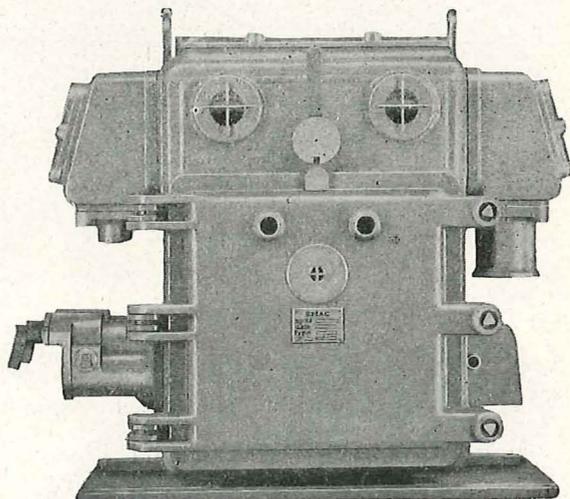
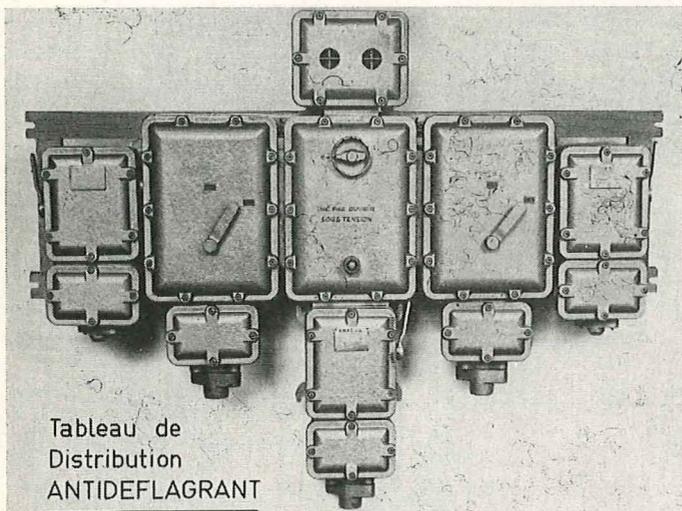
\* \* \*

N.B. — Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 450 francs (500 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens, 37-39, à Ixelles. Tous les abonnements partent du 1<sup>er</sup> janvier.

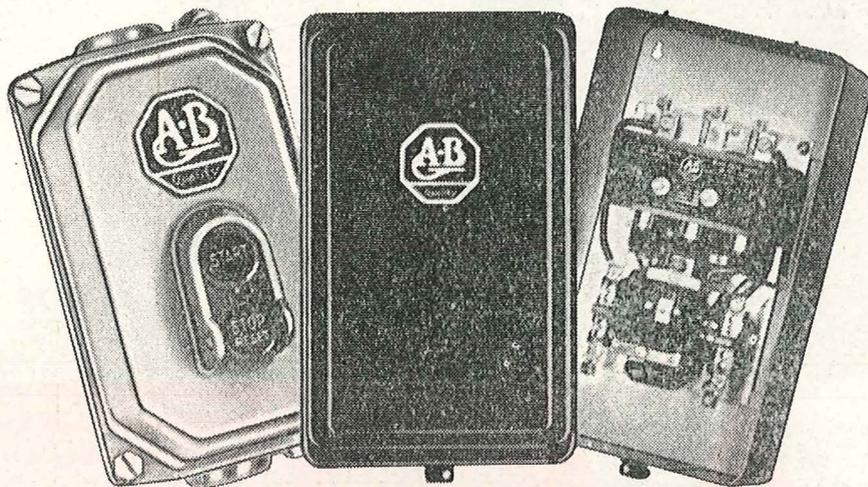
Tarifs de publicité et numéros spécimens gratuits sur demande.

# TOUT LE MATERIEL ELECTRIQUE ANTIDÉFLAGRANT

POUR LES CHARBONNAGES, FOND ET SURFACE  
POUR LE TRAITEMENT ET LA MANUTENTION  
DES CARBURANTS LIQUIDES  
- EXECUTIONS SPECIALES -



avec



ALLEN - BRADLEY Co

Qui a conquis  
la confiance de l'industrie

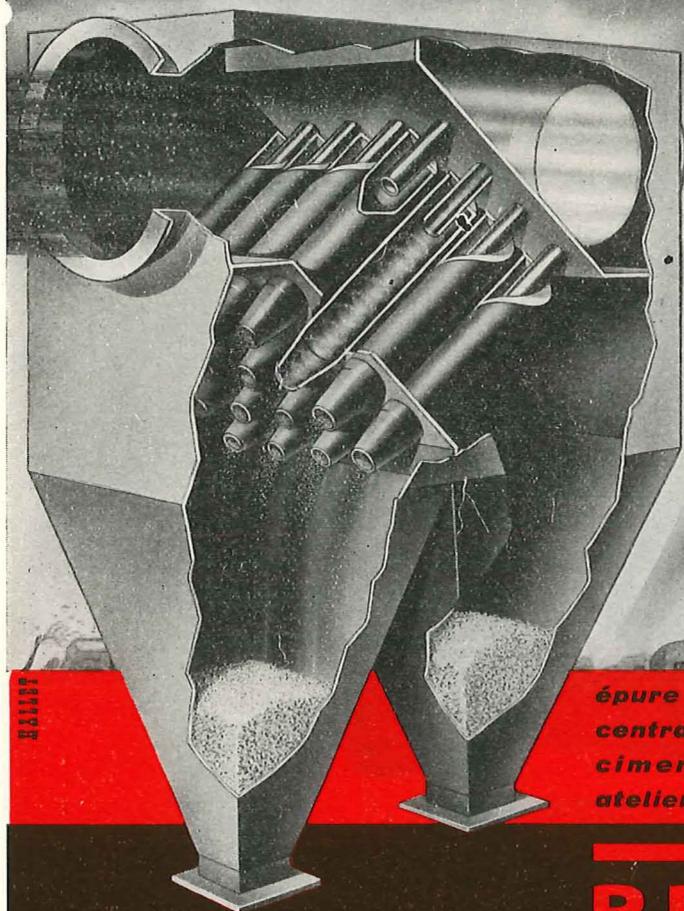


# EMAC

S.p.r.l. - 142-144, RUE BARA, BRUXELLES  
Tél. : 21.81.05 (5 lignes)

# TUBIX

Dépoussiéreur à tubes cyclones



*épure les fumées, assainit l'atmosphère :  
centrales électriques, charbonnages, métallurgie  
cimenteries, carrières, industrie chimique,  
ateliers, etc.*

SOCIÉTÉ BELGE

**PRAT-DANIEL**

BRUXELLES

11<sup>a</sup>, Square de Meeus

Tél. : 11.66.29

AUTRES SPÉCIALITÉS : VENTILATEURS CENTRIFUGES DE TOUTES  
PUISSANCES A RENDEMENT ÉLEVÉ, TIRAGE MÉCANIQUE

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

**DIRECTION - REDACTION :**

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

**DIRECTIE - REDACTIE :**

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — Tél. 32.21.98

**EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES**

37-39, rue Borrens — BRUXELLES

## COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.  
L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.  
L. CANIVET, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.  
P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.  
E. CHAPEAUX, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.  
P. CULOT, Délégué à l'Administration des Charbonnages de la Brufina, à Hautrage.  
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.  
L. DEHASSE, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.  
A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Paturages.  
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.  
L. DENOEL, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.  
N. DESSARD, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.  
P. FOURMARIER, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.  
L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Acières Belges, à Bruxelles.  
M. GUERIN, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.  
A. HALLEUX, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, à Bruxelles.  
P. MAMET, Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.  
A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.  
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.  
O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.  
E. SOUPART, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Tamines, à Tamines.  
E. STEIN, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Hasselt.  
R. TOUBEAU, Professeur d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.  
P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Acières Belges, à Bruxelles.  
J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.  
O. VERBOUWE, Directeur Général Honoraire des Mines, à Uccle.

## BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.  
L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.  
L. CANIVET, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.  
P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.  
E. CHAPEAUX, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.  
P. CULOT, Afgevaardigde bij het Beheer van de Steenkolenmijnen van de Brufina, te Hautrage.  
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.  
L. DEHASSE, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.  
A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.  
A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.  
L. DENOEL, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.  
N. DESSARD, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.  
P. FOURMARIER, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.  
L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Acières Belges », te Brussel.  
M. GUERIN, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Luik.  
A. HALLEUX, Hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel, te Brussel.  
P. MAMET, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.  
A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.  
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.  
O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N. V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.  
E. SOUPART, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Tamines », te Tamines.  
E. STEIN, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Hasselt.  
R. TOUBEAU, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.  
P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Acières Belges », te Brussel.  
J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken te Brussel.  
O. VERBOUWE, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Ukkel.

## COMITE DIRECTEUR

- MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles.  
J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.  
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.  
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.  
H. FRESON, Directeur divisionnaire des Mines, à Bruxelles.  
P. GERARD, Directeur divisionnaire des Mines, à Hasselt.  
H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Embourg.  
R. LEFEVRE, Directeur divisionnaire des Mines, à Jumet.  
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique,

## BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.  
J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenmijnverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.  
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.  
C. DEMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.  
H. FRESON, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Brussel.  
P. GERARD, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Hasselt.  
H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Embourg.  
R. LEFEVRE, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Jumet.  
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

N° 1 — Janvier 1956

# ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nr 1 — Januari 1956

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL  
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban - Tél. 32.21.98

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT  
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

## Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . .	4	
<b>INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE</b>		
<b>INICHAR.</b> — Congrès du Centenaire de la Société de l'Industrie Minérale, Paris 1955 — Chambres et piliers . . . . .	9	
<b>INICHAR.</b> — L'Exposition minière allemande, Essen 1954 (suite). IX. Aérage - Hygiène - Sécurité - Sauvetage - Divers . . . . .	22	
<b>INICHAR.</b> — Soutènement en taille . . . . .	54	
<b>INICHAR.</b> — XXVIII <sup>e</sup> Congrès international de Chimie industrielle, Madrid 1955. . . . .	68	
<b>MEMOIRE</b>		
<b>E. STACH.</b> — La sclérotinite et son influence pour l'origine de la durite . . . . .	73	
<b>NOTES DIVERSES</b>		
<b>G. COPPA ZUCCARI.</b> — Le pétrole en Italie . . . . .	90	
<b>STATISTIQUES</b>		
<b>A. MEYERS.</b> — Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1954 . . . . .	91	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>		
<b>INICHAR.</b> — Revue de la littérature technique . . . . .	142	
Divers . . . . .	157	
<b>COMMUNIQUES</b>		158

*Reproduction, adaptation et traduction autorisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.*

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIE  
**BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL**  
Rue Borrens, 37-39 - Borrensstroat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

BIMESTRIEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F  
TWEEMAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

Périodes	Production nette (Tonnes)	Consommation propre et fournitures au personnel (Tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouverts (2)	PERSONNEL			Rendement Kg		Présences % (4)		Mouvement de la main-d'œuvre (5)			Grisou capté (6) et valorisé			
					Nombre moyen d'ouvriers			Indices (3)			Fond	et surface	Fond	et surface		Belge	Etrangère	Totale
					à veine	Fond	et surface	Veine	Taille	Fond	Fond	et surface	Fond	et surface		Fond	et surface	Fond
Borinage	350.670	48.073	99.762	23,62	15.570	20.827	0,19	0,42	1,07	1,45	689	934	82,38	84,63	1.951.632			
Centre	321.458	50.913	121.682	23,93	12.278	16.654	0,15	0,40	0,92	1,26	1.084	1.084	85,14	86,68	1.907.116			
Charleroi	624.996	71.854	156.673	23,88	23.194	31.660	0,19	0,38	0,91	1,26	1.105	796	85,36	86,91	2.740.522			
Liège	410.240	46.081	57.096	23,75	17.730	23.654	0,17	0,44	1,03	1,41	710	83,96	85,89	—	—			
Campine	856.964	92.901	61.741	23,84	24.256	33.999	0,12	0,23	0,68	0,93	1.470	1.075	87,08	89,14	—			
Le Royaume	2.564.328	309.822	496.954	23,81	93.027	125.806	0,16	0,36	0,88	1,20	1.138	834	85,00	86,88	6.599.270			
1955 Octobre	2.691.277	308.589	592.928	25,82	86.882	121.429	0,16	0,36	0,86	1,19	1.158	840	82,95	85,30	6.925.256			
Septembre	2.590.182	266.881	721.120	25,68	15.896	118.605	0,16	0,36	0,87	1,20	1.154	835	82,21	84,75	6.373.662			
Août	2.469.264	253.223	860.202	25,40	85.083	116.754	0,16	0,36	0,89	1,23	1.126	812	83,07	85,58	5.308.894			
1954 Novembre	2.445.670	280.770	3.489.910	23,69	89.944	124.316	0,17	0,37	0,90	1,25	1.116	799	84,41	86,67	4.567.966			
Moyen. mens.	2.437.391	270.806	2.814.928(7)	24,05	90.735	121.763	0,17	0,38	0,91	1,28	1.099	784	83,53	85,91	—			
1953 Moy. mens.	2.505.024	196.583	3.063.210(7)	24,27	95.484	131.954	0,18	0,40	0,94	1,32	1.060	758	78	81	4.595.867			
1952 Moy. mens.	2.532.030	199.149	1.678.220(7)	24,26	98.254	135.696	0,18	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,7	81	3.702.887			
1951 »	2.470.933	216.116	2.141.280(7)	24,2	94.926	133.893	0,19	0,39	0,95	1,36	1.054	738	79,6	82,4	—			
1950 Moy. mens.	2.276.735	220.630	1.041.520(7)	23,44	94.240	135.851	0,19	0,39	0,99	1,44	1.014	696	78	81	2.334.178			
1949 »	2.321.167	232.463	1.804.770(7)	23,82	103.290	146.622	0,20	—	1,08	1,55	926	645	79	83	—			
1948 »	2.224.261	229.373	840.340(7)	24,42	102.081	145.366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	—	—	—			
1938 »	2.455.404	205.234	2.227.260(7)	24,2	91.945	131.241	0,18	—	1,08	1,33	1.085	753	—	—	—			
1913 »	1.903.466	187.143	955.890(7)	24,1	105.921	146.084	0,32	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—			
Semaine du 23-1 au 29-1-1956	572.326	—	322.747	5,09	83.491	112.054	—	—	0,88	1,19	1.132	838	72,47	74,24	—			

N. B. — (1) A. partir de 1954, cette rubrique comporte : d'une part tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre part tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur au chiffre correspondant des périodes antérieures.  
 (2) A. partir de 1954, il est compté en jours ouverts, les chiffres de cette colonne se rapportant aux périodes antérieures exprimées en jours d'extraction.  
 (3) Nombre de postes effectués, divisé par la production correspondante.  
 (4) A. partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent toujours une portée plus étendue.  
 (5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.  
 (6) En m<sup>3</sup> à 8.500 cal., 00 C et 760 mm de Hg.  
 (7) Stock fin décembre.

BELGIQUE

FOURNITURE DE CHARBON BELGE AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries,	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Siderurgie	Constructions	Métaux non-ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1955 Novembre	454.573	11.946	568.128	181.138.147	260.149	22.269	14.515	39.556	42.911	103.152	14.104	31.731	64.635	63.721	18.679	37.715	466.026	2.353.138	
Octobre	491.860	8.491	523.567	790.139.857	286.514	21.334	12.636	47.108	32.136	107.346	17.320	49.494	77.920	69.755	22.585	39.834	564.192	2.512.589	
Septembre	432.863	9.175	582.563	455.125.485	272.953	22.143	9.454	41.724	39.699	107.547	11.460	42.339	66.062	66.250	19.867	33.258	579.604	2.462.901	
Août	392.668	15.777	572.639	317.108.401	243.884	23.050	7.069	38.761	41.566	102.978	8.916	38.639	69.109	77.655	14.638	30.919	601.674	2.388.060	
1954 Novembre	453.758	13.728	551.512	1.816.122.655	292.556	30.517	13.528	42.168	48.078	113.450	16.009	33.950	63.289	48.394	22.162	28.843	656.329	2.553.042	
Moy. mens.	415.609	14.360	485.878	1.733.109.437	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.861	62.818	19.898	30.012	465.071	2.189.610	
1953 Moy. mens.	457.333	14.500	539.607	1.051.67	260.583	25.083	12.000	39.917	43.750	116.833	14.750	33.833	58.250	81.000	19.333	24.000	346.750	2.192.749	
1952 »	480.657	14.102	708.921	708.921	275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669	
1951 »	573.174	12.603	665.427	322.894	42.288	42.288	19.392	36.949	49.365	125.216	22.251	33.064	76.840	87.054	21.389	82.841	143.093	2.319.813	



PERIODE	Quantités reçues m <sup>3</sup>			Consommat. totale (m <sup>3</sup> ) y compris les exportations	Stock (m <sup>3</sup> ) à la fin du mois	Quantités reçues +			Consommation totale +	Stock à la fin du mois +	Exportations +
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1955 Novembre	72.688	35.508	108.196	88.825	512.434	9.324	4.045	13.369	11.522	32.626	1.097,6
Octobre	86.102	38.449	124.551	96.424	476.657	7.399	3.340	10.739	11.057	30.779	141,5
Septembre	93.649	36.026	129.675	91.638	448.818	4.730	--	4.730	10.406	31.097	107,2
Août	92.477	31.125	123.602	87.231	393.867	5.673	--	5.673	8.820	36.773	99,5
1954 Novembre	57.014	6.580	63.594	88.270	536.137	3.727	9.547	13.274	9.979	34.799	1.091
Moy. mens.	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456(1)	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023(1)	2.468
1953 Moy. mens.	66.994	1.793	68.787	91.430	703.050(1)	4.156	3.839	7.995	8.769	28.077(1)	3.602
1952 » »	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695(1)	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357(1)	2.014
1951 » »	64.936	30.131	95.067	93.312	643.662(1)	6.394	5.394	11.788	12.722	20.114(1)	208
1950 » »	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013(1)	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325(1)	1.794
1949 » »	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491(1)	2.962	853	3.815	5.156	39.060(1)	453

(1) Stock fin décembre.

(1) Stock fin décembre.

## BELGIQUE

## METAUX NON FERREUX ET ALLIAGES

NOVEMBRE 1955

PERIODE	Produits bruts (1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> fusions)							Demi-produits		Ouvriers occupés	
	Cuivre +	Zinc +	Plomb +	Etain +	Aluminium +	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. +	Total +	Argent, or, platine, etc. kg	A l'exception des métaux précieux +		Argent, or, platine, etc. kg
1955 Novembre (1)	12.841	17.461	7.682	733	196	444	39.362	23.471	18.560	1.928	16.023
Octobre	13.516	17.550	7.962	843	181	420	40.472	23.319	19.817	2.174	15.832
Septembre	11.927	17.112	8.194	835	171	382	38.621	21.595	18.251	1.729	15.724
Août	12.836	17.409	6.929	829	197	326	38.526	27.780	17.115	1.485	15.626
1954 Novembre	13.287	17.425	6.411	1.122	152	297	38.694	19.360	16.704	2.124	15.768
Moy. mens.	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.017	24.331	14.552	1.850	15.827
1953 Moy. mens.	12.528	16.119	6.363	821	125	390	36.246	24.384	12.833	1.638	14.986
1952 Moy. mens.	12.035	15.956	6.757	850		557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1951 Moy. mens.	11.541	16.691	6.232	844		597	35.905	22.750	16.675	2.183	16.647
1950 Moy. mens.	11.440	15.057	5.209	808		588	33.102	19.167	12.904	2.042	15.053

N.B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues.

(1) Chiffres provisoires.

## BELGIQUE

## SIDER

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts			Produits demi-finis (1)		Produits			
		Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers marchands	Profilés et zores (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1955 Novembre (2)	48	458.463	500.011 <sup>(3)</sup>	4.898	54.238	22.252	145.113	20.264	7.213	42.942
Octobre (2)	51	440.858	500.646 <sup>(3)</sup>	5.237	47.790	25.732	147.571	22.553	7.786	47.636
Septembre	50	459.587	512.378 <sup>(3)</sup>	4.903	49.944	23.128	155.458	19.647	7.448	44.883
Août	45	440.394	480.746 <sup>(3)</sup>	4.731	58.103	3.664	139.950	22.036	4.332	39.076
1954 Novembre	47 <sup>(4)</sup>	399.072	427.665 <sup>(3)</sup>	5.346	37.771	31.081	125.306	17.908	4.718	37.101
Moy. mens.	47 <sup>(4)</sup>	384.907	410.591 <sup>(3)</sup>	4.924	48.798	24.844	115.884	15.999	4.685	36.509
1953 Moy. mens.	50 <sup>(4)</sup>	350.819	374.720 <sup>(5)</sup>	2.821	92.175		99.965	16.203	8.291	34.414
1952 Moy. mens.	50 <sup>(4)</sup>	399.133	422.281 <sup>(5)</sup>	2.772	97.171		116.535	19.939	7.312	37.030
1951 Moy. mens.	49 <sup>(4)</sup>	405.676	421.134 <sup>(5)</sup>	4.092		99.682	111.691	19.483	7.543 <sup>(6)</sup>	40.494
1950 » »	48 <sup>(4)</sup>	307.898	311.034	3.584		70.503	91.952	14.410	10.668	36.008
1949 » »	48 <sup>(4)</sup>	312.441	315.203	2.965		58.052	91.460	17.286	10.370	29.277
1948 » »	51 <sup>(8)</sup>	327.416	321.059	2.573		61.951	70.980	39.383	9.853	28.979
1938 » »	50 <sup>(8)</sup>	202.177	184.369	3.508		37.839	43.200	26.010	9.337	10.603
1913 »	54	207.058	200.398	25.363		127.083	51.177	30.219	28.489	11.852

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Chiffres provisoires. (3) Dont acier moulé avant ébarbage : 10.032 t en novembre 1955 ; 10.383 t en octobre 1955 ; 9.899 t en septembre 1955 ; 9.178 t en août 1955 ; 8.190 t en novembre 1954 ; 7.105 t moyenne mensuelle 1954. (4) Pendant tout ou partie de l'année. (5) Dont acier moulé : 5.305 t, moyenne mensuelle 1954 ; 5.575 t moyenne mensuelle 1952 ; 5.339 t moyenne mensuelle 1951. (6) Pour 1951, les traverses ont été reportées de cette rubrique à la rubrique « Divers ». (7) Non compris l'acier moulé. (8) Hauts fourneaux en ordre de marche : le nombre fictif de hauts fourneaux, qui, travaillant sans interruption, auraient donné la production de l'année, est, pour 1948 : 42,93 et pour 1938 : 35,31. (9) Au 31 décembre 1954.

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t	Lignite t	Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
Allemagne Occid.	74.788	8.381 <sup>(1)</sup>	1.505	7.285	Allemagne Occident.	23.639 <sup>(1)</sup>	5.429 <sup>(9)</sup>	6.410
Espagne . . . . .	12.545	—	—	—	Autriche . . . . .	40 <sup>(2)</sup>	—	61
Etats-Unis d'Amérique	116.616	—	—	—	Congo belge . . . . .	85	—	—
France . . . . .	30.935	1.223 <sup>(2)</sup>	22	—	Danemark . . . . .	—	8.562	—
Pays-Bas . . . . .	31.863	3.211 <sup>(3)</sup>	3.035	478	Finlande . . . . .	—	1.885	420
Royaume-Uni . . . . .	54.047	—	309	—	France . . . . .	97.061 <sup>(3)</sup>	34.179	24.893
U.R.S.S. . . . .	19.229	—	—	—	Italie . . . . .	4.479	—	300
					Luxembourg . . . . .	3.161	2.860	820
Ensemble nov. 1955 .	340.023	12.315	4.871	7.763	Norvège . . . . .	4.121	2.087	—
1955 Octobre . . . . .	313.742	12.563 <sup>(4)</sup>	5.094	7.720	Pays-Bas . . . . .	27.814	1.969	16.069
Septembre . . . . .	332.700	13.544 <sup>(5)</sup>	4.775	7.789	Royaume-Uni . . . . .	108.043	—	—
Août . . . . .	339.287	19.437 <sup>(6)</sup>	4.236	7.809	Suisse . . . . .	35.855	—	3.187
1954 Novembre . . . . .	258.195	10.230 <sup>(7)</sup>	3.710	8.022	Autres pays . . . . .	—	150	—
Moyenne mensuelle .	310.388	9.560 <sup>(8)</sup>	3.331	7.410				
					Ensemble nov. 1955 .	484.298	57.121	52.160
Répartition :					1955 Octobre . . . . .	582.710 <sup>(4)</sup>	36.792 <sup>(10)</sup>	53.829
1) Secteur domestique	75.729	3.632	4.632	7.258	Septembre . . . . .	601.253 <sup>(5)</sup>	81.116	38.371
2) Secteur industriel .	213.842	8.373	—	505	Août . . . . .	616.826 <sup>(6)</sup>	91.386	27.313
Réexportations . . . . .	18.272	42	—	—	1954 Novembre . . . . .	671.254 <sup>(7)</sup>	70.095	31.509
Mouvement des stocks	+32.180	+768	+239	—	Moyenne mensuelle .	473.406 <sup>(8)</sup>	74.018 <sup>(11)</sup>	27.121

- (1) dont 1.359 t coke de gaz.
- (2) dont 1 t coke de gaz et 608 t semi-coke de houille.
- (3) dont 460 t coke de gaz.
- (4) dont 1.336 t coke de gaz et 1.675 t semi-coke de houille.
- (5) dont 4.096 t coke de gaz et 448 t semi-coke de houille
- (6) dont 8.260 t coke de gaz.
- (7) dont 1.611 t coke de gaz.
- (8) dont 230 t coke de gaz et 309 t semi-coke de houille.

- (1) dont 17.588 t charbon importé.
- (2) Importé.
- (3) dont 538 t charbon importé.
- (4) dont 18.518 t charbon importé.
- (5) dont 21.649 t charbon importé.
- (6) dont 15.752 t charbon importé.
- (7) dont 14.925 t charbon importé.
- (8) dont 8.335 t charbon importé.
- (9) dont 42 t coke de four importé.
- (10) dont 185 t coke de four importé  
333 t coke de gaz importé.
- (11) dont 133 t coke de four importé.  
26 t coke de gaz importé.

ION (T)

is									Ouvriers occupés
Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Tôles galvanisées, plombées, et étamées	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure	Divers	Total	Tubes soudés	
43.062	11.380	2.960	44.080	21.327	28.789	3.842	370.972	3.913	52.969
46.699	13.194	3.575	46.914	20.034	32.523	4.265	392.750	2.084	52.705
44.479	10.988	1.839	51.352	23.976	30.747	3.949	394.766	3.372	52.442
40.757	8.350	2.316	51.711	22.630	25.059	3.123	359.340	3.264	52.119
34.661	8.997	1.602	44.105	18.456	27.824	2.961	327.589	3.779	49.904
37.563	8.189	2.084	35.818	17.980	25.287	1.972	301.970	3.655	50.424 <sup>(9)</sup>
43.418	8.451	3.531	32.180	9.207	20.683	3.767	280.109	1.647	42.820
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	312.429	2.959	43.263
			Tôles minces, tôles fines, tôles magnétiques						
36.489	5.890	2.628	42.520	15.343	32.476	8.650	323.207	3.570	43.640
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20.949	2.878	243.859	1.981	36.415
30.714	5.831	3.184	23.449	9.154	23.096	3.526	247.347	—	40.506
			Tôles fines	Tôles galva- nisées	Feuillards et tubes en acier				
Grosses tôles	Tôles moyennes								
28.780	12.140	2.818	18.194	10.992	30.017	3.589	255.725	—	38.431
16.460	9.084	2.064	14.715	—	13.958	1.421	146.852	—	33.024
19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.300

PRODUCTION	Unités	Octobre 1955 (a)	Sept. 1955 (b)	Octobre 1954	Moyenne mensuelle 1954	PRODUCTION	Unités	Octobre 1955 (a)	Sept. 1955 (b)	Octobre 1954	Moyenne mensuelle 1954
<b>PORPHYRE :</b>						<b>PRODUITS DE DRAGAGE :</b>					
Moellons . . . . .	t	459	498	199	305	Gragier	t	139.320	168.666	81.818	90.986
Concassés . . . . .	t	354.737	334.916	313.826	244.925	Sable	t	19.736	34.990	20.255	15.686
Pavés et mosaïques.	t	3.120	3.141	3.909	3.452	CALCAIRES :	t	180.499	184.933	167.453	145.645
<b>PETIT-GRANIT :</b>						<b>CHAUX :</b>					
Extrait . . . . .	m <sup>3</sup>	14.224	14.295	15.193	12.269	PHOSPHATES	t	153.411	163.447	134.935	130.167
Scié . . . . .	m <sup>3</sup>	6.365	6.307	8.718	5.808	CARBONATES NATUR.	t	1.655	2.047	1.950	2.190
Façonné . . . . .	m <sup>3</sup>	1.722	1.551	1.461	1.380	(Craie, marne, tuffeau)	t	29.664	28.309	24.543	21.463
Sous-produits . . . . .	m <sup>3</sup>	23.462	21.895	12.606	10.203	<b>CARBON. DE CHAUX</b>					
<b>MARBRES :</b>						<b>PRECIPITES</b>					
Blocs équarris	m <sup>3</sup>	555	538	463	414	CHAUX HYDRAULIQUE	t	9.441	5.534	8.221	3.503
Tranches amenées à 20 mm . . . . .	m <sup>2</sup>	48.746	46.686	46.672	42.363	ARTIFICIELLE	t	954	1.026	854	1.144
Moellons et concassés	t	1.774	1.223	975	918	DOLOMIE : Crue	t	25.229	27.568	19.465	15.242
Bimbeloterie . . . . .	Kg	71.120	55.800	33.510	34.219	Frittée	t	23.017	20.928	18.497	17.556
<b>GRES :</b>						<b>PLATRE :</b>					
Moellons bruts . . . . .	t	12.704	12.209	8.332	7.942	AGGLOM. PLATRE	m <sup>2</sup>	3.064	3.703	2.926	2.984
Concassés . . . . .	t	102.255	93.990	79.044	72.947	<b>40 trim. 1954</b>					
Pavés et mosaïques.	t	1.733	1.686	2.164	1.456	<b>30 trim. 1954</b>					
Divers taillés . . . . .	t	4.538	5.703	5.175	4.224	<b>40 trim. 1954</b>					
<b>SABLE :</b>						<b>SILEX : Broyé</b>					
pour métallurgie . . . . .	t	68.405	67.702	59.637	45.995	Pavés . . . . .	t	3.352	3.171	2.993	1.006
pour verrerie . . . . .	t	88.272	82.621	62.886	55.373	FELDSPATH & GALETS	t	916	944	515	255
pour construction . . . . .	t	126.425	127.533	133.408	109.782	QUARTZ	t	66	54	153	42
Divers . . . . .	t	63.129	68.063	45.275	41.409	et QUARTZITES	t	33.287	41.423	50.071	10.724
<b>ARDOISE :</b>						<b>ARGILES :</b>					
pour toitures . . . . .	t	1.007	888	926	905	<b>40 trim. 1954</b>					
Schiste ardoisier . . . . .	t	135	100	90	93	<b>30 trim. 1954</b>					
Coticule (pierre à aiguiser) . . . . .	Kg	5.135	5.040	4.275	4.420	<b>40 trim. 1954</b>					
						<b>Moy mens. 1954</b>					
						<b>Oct. 1955 (a)</b>					
						<b>Sept. 1955 (b)</b>					
						<b>Oct. 1954</b>					
						<b>Moy mens. 1954</b>					
						<b>Oct. 1954</b>					
						<b>12.838</b>					
						<b>12.933</b>					
						<b>13.571</b>					
						<b>14.635</b>					

(a) Chiffres provisoires. (b) Chiffres rectifiés.

## COMBUSTIBLES SOLIDES

## PAYS DE LA CEEA ET GRANDE-BRETAGNE

OCTOBRE 1955

PAYS	Houille produite (1000 t)	Nombre d'ouvriers inscrits (1000)		Rendement par ouvrier et par poste Kg		Nombre de jours ouvrés	Absentéisme en %		Coke de four produit 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t)	
		Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface			Houille	Cokes
<b>Allemagne</b>												
1955 Octobre . . . . .	11.235	324,7	476,3	1.539	1.156	26	16,99	15,42	3.510	579	690	—
1954 Moy. mens. . . . .	10.670	331,4	—	1.492	—	—	—	—	2.910	503	654,1	1984 (1)
1954 Octobre . . . . .	11.060	328,1	479,7	1.494	1.124	26	16,20	14,94	3.078	590	1.258	2444
<b>Belgique</b>												
1955 Octobre . . . . .	2.691	111,7	147,9	1.158	840	25,82	17,05	14,70	457	152	593	102
1954 Moy. mens. . . . .	2.437	111,6	150	1.099	784	24,05	16,47	14,09	512,2	115	2.815 (1)	127,1 (1)
1954 Octobre . . . . .	2.504	109,1	146,9	1.103	786	25,36	16,66	14,09	545	135	3.874	139
<b>France</b>												
1955 Octobre . . . . .	4.725	141,1	205,6	1.584	1.042	25,69	19,66	15,15 (2)	938	563	6.967	200
1954 Moy. mens. . . . .	4.534	151,5	219,7	1.504	990	23,81	21,78	16,75 (2)	768	561	7.838 (1)	375 (1)
1954 Octobre . . . . .	4.627	149,1	216,6	1.531	1.011	24,08	22,63	18,45 (2)	809	514	7.870	389
<b>Sarre</b>												
1955 Octobre . . . . .	1.474	37,2	56,7	1.772	1.124	25,98	15,39	10,12 (2)	338	—	3.0	20
1954 Moy. mens. . . . .	1.402	37,7	57,3	1.744	1.119	24,35	17,13	12,63 (2)	306	—	82 (1)	19 (1)
1954 Octobre . . . . .	1.474	37,7	57,5	1.732	1.108	25,97	14,85	10,52 (2)	329	—	1.002	26
<b>Italie</b>												
1955 Octobre . . . . .	91	5,4	—	961	—	—	—	—	265	3	84	—
1954 Moy. mens. . . . .	89	6,9	—	636	—	—	—	—	208	2	11 (1)	58 (1)
1954 Octobre . . . . .	91	6,8	—	639	—	—	—	—	224	4	9	79
<b>Pays-Bas</b>												
1955 Octobre . . . . .	1.003	30,2	—	1.473	—	—	—	— (2)	338	87	291	—
1954 Moy. mens. . . . .	1.006	30,6	54,9	1.497	—	25	6,6 (3)	5,5 (3)	282	77	287 (1)	82,1
1954 Octobre . . . . .	1.441	30,3	54,9	1.507	—	26	6,9 (3)	4,1 (2-3)	321	81	310	91
<b>Communauté</b>												
1955 Octobre . . . . .	21.217	650,4	—	1.492	—	—	—	—	5.833	1.374	8.993	—
1954 Moy. mens. . . . .	20.138	669,6	—	1.438 (4)	—	—	—	—	4.986	1.256	12.426 (1)	2645 (1)
1954 Octobre . . . . .	20.797	661,1	—	1.446	—	—	—	—	5.306	1.324	14.323	3144
<b>Grande-Bretagne</b>												
1955				<b>A front</b>								
Sem. du 23 au 29-10	1.645,2 (5)	—	699	3.334	1.255	—	—	12,85	—	—	—	—
1956												
Sem. du 8 au 14-1	4.593,8 (5)	—	701,8	3.337	1.259	—	—	12,91	—	—	—	—
1954												
Moyenne hebdom.	4.3.3,9 (5)	—	707,2	3.257	1.231	—	—	12,21	—	—	—	—
Sem. du 24 au 30-10	4.595,6 (5)	—	704,4	3.287	1.243	—	—	12,13	—	—	—	—

(1) Stock fin décembre. (2) Surface seulement. (3) Uniquement les malades. (4) Sans l'Italie : 1.447. (5) Houille marchande.

# Congrès du Centenaire de la Société de l'Industrie minérale

(Suite)

Paris, 16 juin - 3 juillet 1955

Compte rendu par INICHAR

## CHAMBRES ET PILIERS

Ce chapitre comporte les subdivisions ci-après :

### I. Comparaison des exploitations par chambres et piliers et par longues tailles :

- 1) Groupe de Bruay (plateure - profondeur : 350 à 450 m).
- 2) Groupe de Douai (moyen pendage - 20 à 40° - faible profondeur).
- 3) Houillères de Provence (division Greasque - plateure : 8 à 10° - profondeur : 300 à 600 m).
- 4) Sarre (plateure - profondeur : 310 à 570 m).
- 5) Haute-Bavière (Hausham).
- 6) Autriche (mines de lignite).

### II. Quelques exploitations par chambres et piliers :

- 1) Houillères du Nord et du Pas-de-Calais (moyen pendage - profondeur : 300 à 400 m).
- 2) Bassin du Gard, division de Rochebelle - Slant Method dans un gisement à dégagements instantanés de gaz carbonique (profondeur : 125 à 240 m).
- 3) Groupe de Petite-Rosselle, Bassin de Lorraine (semi-dressants : 30 à 45° - profondeur : 300 à 600 m).
- 4) Sarre, siège de Göttelborn (plateure).

## I. — COMPARAISON DES EXPLOITATIONS PAR CHAMBRES ET PILIERS ET PAR LONGUES TAILLES

### 1) GROUPE DE BRUAY

L'expérience des chambres et piliers en plateure porte à Bruay sur trois exploitations du siège 3, situées entre 350 et 450 m de profondeur. Ces exploitations présentent un caractère commun : il s'agit de veines de grande ouverture, dont le déhouillement pose principalement un problème de contrôle du toit difficile à résoudre en dehors des méthodes classiques, mais onéreuses, de remblai complet. Cette considération est à l'origine de la mise en route et du développement de la méthode.

L'exploitation par chambres et piliers a débuté en février 1950 et, au 31 décembre 1954, elle avait produit 750.000 t nettes (1). Une telle expé-

rience permet une comparaison entre la méthode par longues tailles et la méthode par chambres et piliers.

Dans le même siège, on déhouille un panneau important de la même veine par les deux méthodes. Toutes les longues tailles sont équipées de convoyeurs blindés, le soutènement est entièrement métallique, l'abattage est fait au marteau-piqueur ou au moyen d'une haveuse. Dans les chambres et piliers, la desserte est complètement électrifiée avec duck-bill Goodman G 20 en chambres, et convoyeurs en voies. L'abattage est assuré à l'explosif sans havage et le soutènement est en bois. L'abattage a lieu aux 3 postes avec équipes de 3 ouvriers.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau I.

(1) Cette méthode est décrite dans le Bultec « Mines » Inichar n° 37.

TABLEAU I.

	Chambres et piliers	Longues tailles
Production totale (t) . . .	475 074	603 160
Production journalière (t) . . .	619	785
Rendement quartier (kg) . . .	2 940	2 410
Prix de revient (FF/t) . . .	1 750	1 918

Les avantages et les inconvénients des chambres et piliers, dans ces conditions bien particulières d'exploitation, peuvent se résumer comme suit :

#### *Contrôle du toit.*

Dans les chantiers de chambres et piliers, la tenue du toit est généralement meilleure qu'en taille où elle est souvent mauvaise avec un soutènement très dense. Dans les deux cas, le quartier est soumis à une forte pression qui est d'autant plus gênante dans les chambres et piliers que le nombre de voies ouvertes est plus grand.

#### *Duck-bill.*

Le duck-bill est un excellent engin de déblocage, capable de débiter 40 t/h pour une longueur de 80 m. Mais il impose des manipulations de matériel importantes, dont les plus coûteuses sont le déplacement et l'installation des têtes motrices. D'autre part, ces appareils travaillent à poste fixe, alors que la méthode de déhouillement multiplie le nombre de chantiers.

#### *Transport de bois.*

La dispersion des chantiers dans les chambres et piliers complique le problème du transport du matériel. Le problème du transport des bois, en particulier, n'a pu être résolu de façon économique.

#### *Concentration.*

La méthode diminue l'importance des chantiers et en multiplie le nombre. Il en résulte une immobilisation de matériel importante (56 millions de matériel de desserte contre 26 dans les tailles) et la desserte coûte 257 FF/t dans les chambres et piliers contre 129 en taille. La méthode donne par contre une grande sécurité et une grande souplesse de marche.

#### *Point de vue humain.*

Les ouvriers préfèrent les petits chantiers où ils éprouvent le sentiment d'une certaine indépendance. Ils ne sont plus spécialisés à une tâche déterminée, mais doivent faire preuve d'initiative et de jugement, ainsi que d'une plus grande conscience professionnelle. Cela pose évidemment un problème de sélection et de formation.

En conclusion, la méthode par chambres et piliers s'applique d'abord à des veines de grande ouverture. Elle s'accommode de gisements irréguliers et apporte une solution aux problèmes du toit les plus difficiles. Elle est une solution inté-

ressante dans certains cas particuliers, mais nous ne pensons pas qu'elle soit dans nos gisements une méthode d'application courante.

## 2) GROUPE DE DOUAI

Le groupe de Douai exploite un gisement relativement dense, irrégulier, penté, à faible profondeur, à veines minces (ouverture moyenne 0,90/0,95 m), charbon tendre en général, avec des épontes de qualité moyenne.

La méthode d'exploitation par tailles chassantes consiste à découper le gisement compris entre 2 niveaux d'étage, d'une relevée voisine de 100 m, par des blocs d'exploitation dont l'organe de desserte est un burquin.

Chaque bloc comporte 1 million de t au moins. Le gisement est exploité à l'intérieur du quartier de burquin par faisceau de plusieurs veines voisines.

L'étage est généralement divisé en 2 ou 3 sous-étages.

L'ordre de prise des veines dans chaque faisceau est très généralement remontant, avec un décalage horizontal de 150 mètres entre fronts de taille dans des veines différentes.

Des recoupes d'exploitation espacées de 150 à 200 m ramènent les produits dans les voies de la veine la plus au mur du faisceau, qui jouent ainsi le rôle de voies maîtresses. Seules, les voies maîtresses sont entretenues. L'exploitation est généralement chassante; les tailles sont remblayées, avec cependant une tendance au développement du foudroyage.

Le point faible de la méthode est la faible production par chantier d'abattage.

Jusqu'à présent, il n'a pas paru possible d'allonger la longueur des tailles et de la porter à 100 ou 150 m, sauf dans des cas très particuliers à cause de l'irrégularité du gisement.

Pour augmenter la concentration, on a cherché à adapter au gisement des méthodes de chambres et piliers.

La « Slant Method » (2) a été appliquée à des couches d'ouverture variant de 0,70 m à 2 m, non classées au point de vue grisou, ne donnant pas de feux et dont la pente est supérieure à 40°.

Les couches ayant une pente comprise entre 20 et 40° sont exploitées par courtes tailles multiples, rabattantes (2).

Un faisceau de deux veines voisines Anatole et Henri de la fosse Lemay avait été exploité en

(2) Voir Bultec « Mines » Inchar n° 57.

1951 par tailles obliques remblayées. Dans un autre quartier, ce même faisceau a été exploité entre juillet 1953 et octobre 1954 par la méthode des chambres et piliers.

Dans les deux cas, les conditions d'exploitation étaient très sensiblement identiques et les tonnages extraits ont été du même ordre. On peut donc comparer les résultats d'après des documents réels. Ceux-ci sont donnés dans les tableaux I et II.

TABLEAU I

Prix de revient en FF

	Tailles obliques	Slant Method et chambres et piliers
Veine Anatole .	1 673	1 413
Veine Henri . .	2 297	1 501

TABLEAU II

Rendement  
Personnel aux 1 000 t nettes

	Tailles obliques	Slant Method et chambres et piliers
Veine Anatole .	417	272
Veine Henri . .	621	304

Une couche dont le pendage varie de 35 à 70°, de puissance variable (0,60 m à 3 m et plus), avec toit régulier et assez bon, et mur très irrégulier et très faible, est exploitée par la méthode de chambres et piliers remblayés ou « rill-stopes ».

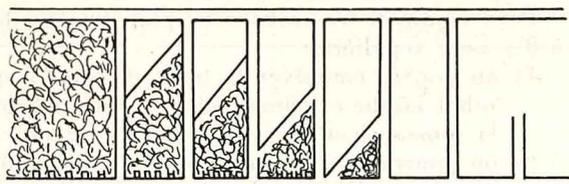


Fig. 40. — Dépilage d'une tranche.

Le principe est indiqué par les figures 40 et 41. Au lieu de prendre la tranche par une seule taille, on y creuse des chambres sur pente (distances de 15 m), isolant ainsi des piliers dépilés par tailles montantes à front oblique.

Le charbon abattu descend par les chambres jusqu'à la voie de base. Les piliers sont remblayés complètement, l'amenée des terres de remblais se faisant par la chambre amont.

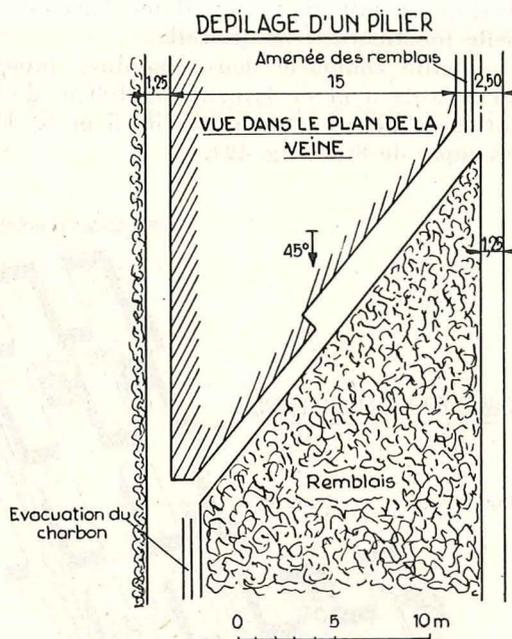


Fig. 41. — Dépilage d'un pilier.

Les résultats moyens obtenus pendant la période du 1<sup>er</sup> janvier au 30 octobre 1954 sont les suivants:

Rendement abattage 11 008 kg.  
Rendement taille 6 435 kg.  
Rendement quartier 3 469 kg.

Au mois d'octobre 1954, le groupe de Douai a exploité 10 % de son tonnage par la méthode des chambres et piliers.

Le rendement moyen de ces chantiers a été de 6,5 t à l'homme pour 3,2 t pour les chantiers traditionnels.

Le groupe a donc l'intention de développer au maximum ces méthodes et espère arriver à un pourcentage de l'ordre de 40 % de son extraction.

Cependant, l'extension de ces méthodes ne pourra se faire que progressivement. Outre des raisons de formation du personnel à un nouveau genre de travail, il y a des raisons techniques. Le déhouillement rabattant et la prise des veines dans l'ordre descendant sont à l'opposé des méthodes traditionnelles.

### 3) HOUILLERES DE PROVENCE

La Division de Gréasque a exploité depuis 1860 plus de 1 000 ha de la couche « Grande-Mine » par la méthode classique des chambres et piliers abandonnés entre 300 et 600 m de profondeur.

Cette couche a 2 m à 3,50 m d'ouverture totale, avec des intercalations stériles de calcaire ou d'argile plus ou moins compacte atteignant de 30 à 45 % de la puissance. Le charbon est un flambant de 5 000 à 6 000 calories seulement. Les épontes de calcaire dur sont raides. La pente est de 8 à 10°.

L'exploitation a été mécanisée en 1950. La nécessité impérieuse de trier au chantier au moins une partie des stériles de la couche a fait choisir le duck-bill plutôt que les chargeuses mobiles.

L'abattage se fait au moyen d'une haveuse Universelle fonctionnant en arcwall.

Une unité comporte deux chambres jumelées montantes de 5 m de largeur, de 100 m de longueur, avec piliers abandonnés de 5 m × 15 m et recoupes de 8 m (fig. 42).

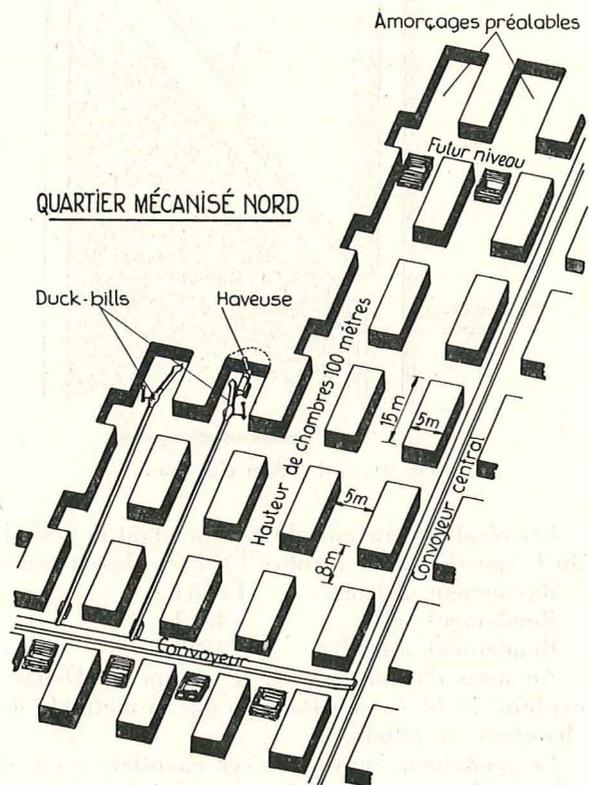


Fig. 42. — Découpe d'une tranche.

La haveuse n'a qu'une coupe à faire et on peut charger le charbon des refentes au duck-bill sans renvoi d'angle. Chaque haveuse dessert deux chambres contiguës, équipées chacune d'un duck-bill.

Le quartier type comporte deux unités marchant à deux postes et donne une production journalière de l'ordre de 400 t.

Les réactions du toit ne sont pas les mêmes à 300 m de profondeur qu'à 600 m où on a dû augmenter la largeur des piliers qui est passée de 5 à 6 m, et même maintenant à 8 m à la suite d'un coup de charge général sur un panneau de 20 000 m<sup>2</sup>.

On abandonne 28 % du gisement.

Le rendement taille est triplé (9,04 t contre 3,2 t), le rendement quartier est doublé (4,7 contre 2,3 t) et, en dépit des hausses des charges de fournitures, d'entretien et d'amortissement, le prix de revient taille est presque diminué de moitié. Par contre, le produit marchand est déprécié par suite de l'augmentation du bris et de l'augmentation du pourcentage de cendres.

La figure 43 donne les variations des rendements abattage et fond du siège de 1948, où aucun chantier n'est mécanisé, à 1954, où 73 % de la production est mécanisée. Dans un siège voisin à

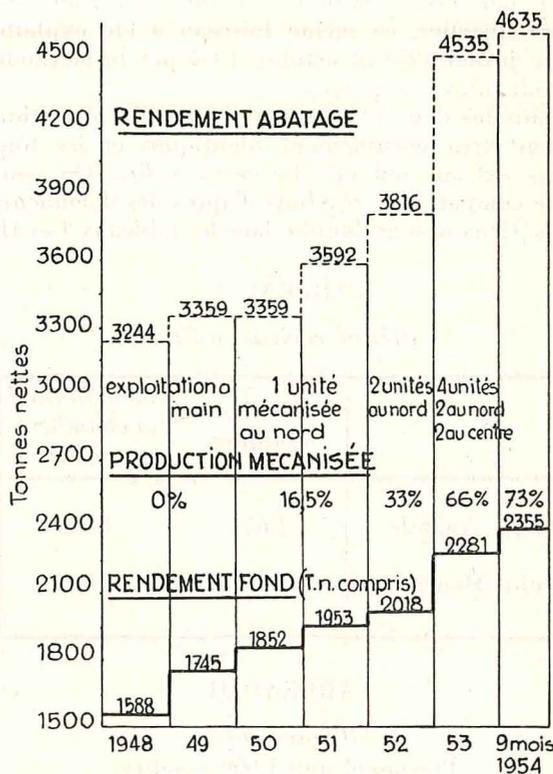


Fig. 43. — Variations des rendements abattage et fond au siège de 1948 à 1954.

la division de Meyreuil, on a introduit dans une couche analogue un rabot rapide Löbbe sur panzer ne prenant que la partie supérieure de la couche, ce qui n'est pas possible dans le système des chambres et piliers en raison du poids des engins.

Le prix de revient semble meilleur, moins de dévaluation des produits marchands et contrôle du toit plus facile à suivre par des mesures de convergence.

À Gréasque, on n'a pas introduit de rabot Löbbe parce qu'on était équipé avec les machines de type américain avant l'introduction de ces rabots.

Les résultats comparés des deux divisions conduisent aux conclusions suivantes.

Pour exploiter une couche en plateure (pente 0 à 8°) assez régulière :

- 1) on pourra employer la taille chassante avec rabot Löbbe et panzer, et avec foudroyage si la puissance utile est inférieure à 2 m;
- 2) on pourra adopter la méthode par chambres et piliers abandonnés avec duck-bills et haveuse universelle sur chenilles, si la puissance utile est comprise entre 2 et 4 m avec de bons toits et si un triage est nécessaire au chantier.

#### 4) SARRE

Les brillants résultats obtenus par la méthode des chambres et piliers dans les mines de charbon aux Etats-Unis, en Haute-Silésie polonaise, dans les mines de fer de Lorraine et dans les mines de potasse d'Alsace avaient incité, en 1945, la Direc-

tion de la Mission Française des Mines de la Sarre à faire l'essai d'exploitation par chambres et piliers dans quelques quartiers.

Dans ce but, on a équipé 6 quartiers de 6 chantiers chacun. Dans 4 quartiers, le chargement était effectué à la chargeuse Joy sur chenilles et, dans les 2 autres, au duck-bill.

Les couches exploitées avaient de très faibles pentes et se situaient entre 310 m et 570 m de profondeur. Le dépilage donna lieu à de sérieuses difficultés; elles se manifestaient par de très fortes pressions sur les galeries qui découpent le gâteau de charbon et dans la reprise des piliers.

La seule exploitation qui s'acheva dans de bonnes conditions fut celle d'une couche située entre 310 et 350 m de profondeur.

La conclusion fut que la méthode des chambres et piliers ne pouvait surclasser la méthode classique des tailles. Elle garde cependant ses avantages de souplesse, son organisation sociale (la petite équipe s'opposant à la longue file d'abat-teurs), son adaptation plus facile aux accidents géologiques.

Que donnera à l'avenir le mineur continu? L'ingénieur ne sera-t-il pas tenté de découper la longue taille en plusieurs tailles courtes, chacune d'elles équipée avec une abat-teuse-chargeuse? Et alors la figure d'un quartier ne ressemblera-t-elle pas à celle des chambres et piliers?

### 5) HAUTE-BAVIÈRE (Hausham)

#### Conditions géologiques.

Les couches de lignite de Haute-Bavière, situées dans les formations de molasses oligocènes, ont une forme de synclinaux étroits mais longs. Le siège Hausham exploite, dans le synclinal le plus à l'Est, 2 veines: la veine 4 (Kleinkohlflöz) et, 8 à 10 mètres en dessous la veine 3 (Grosskohlflöz), puissance moyenne 50 à 80 cm. Les 2 veines ne sont exploitables simultanément qu'au milieu de la cuvette. Le faux toit de la veine 4 est constitué par un grès, celui de la veine 3 par des marnes argileuses (fig. 44).

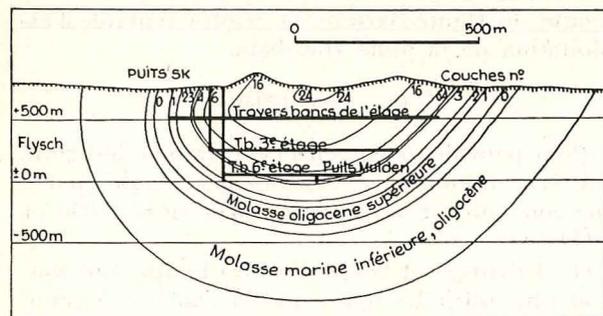


Fig. 44. — Coupe transversale de la mine Hausham.

Le gisement de Hausham se caractérise par la faible richesse en charbon exploitable (0,7 t/m<sup>2</sup>) et la longueur des voies de roulage de 7 à 8 km jusqu'aux points de chargement.

#### Exploitation par chambres et piliers.

Utilisée sans remblayage jusqu'en 1900, elle provoquait à cause de la faible distance des voies (de 15 à 17 m) un morcellement complet du champ d'exploitation. Les difficultés, croissant avec la profondeur et causées par un mauvais contrôle du toit, amenèrent en 1892 la première grande catastrophe par coup de charge, dont la cause, croyait-on, était la tectonique fortement plissée des couches de Hausham.

Un remède, d'ailleurs insuffisant, fut apporté par l'introduction du Stossbau, et par l'exploitation par courtes tailles remblayées (fig. 45). Le Dr.-Ing. Langecker a montré que l'exploitation par tailles courtes rend impossible le contrôle du toit.

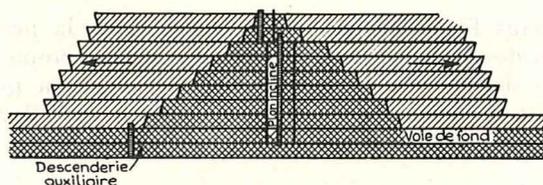


Fig. 45. — Tailles courtes avec remblai.

#### Développement de l'exploitation par longues tailles.

Quand l'exploitation passa des dressants et des semi-dressants aux plateures, la rentabilité de l'exploitation devint de plus en plus douteuse. La concentration devenait une solution nécessaire. La longueur des tailles fut portée de 25 à 200 m, puis à un maximum de 700 m. Le front, long et droit, non interrompu par les voies, permettait un affaissement et un bon contrôle du toit. On foudroie sans exception dans toutes les tailles. La puissance très variable des veines oblige à prendre une partie du mur ou du toit. Des serrées de la veine de 50 m et plus ne sont pas rares, mais elles n'arrêtent pas les tailles. Pour cette raison, le rapport du brut au net atteint 2 en moyenne. L'avancement varie entre 1 et 1,60 m/j. La concentration est poussée, car les 3 000 t brutes produites par le siège Hausham proviennent de trois tailles seulement.

#### Soutènement des tailles.

Il est entièrement en bois et constitué par des étais avec coins, sans rallonges en veine 4 (fig. 46), et avec des rallonges en veine 3 (fig. 47)

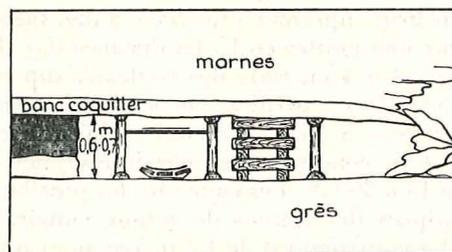


Fig. 46. — Front de taille avec couches de marne au mur.

à cause de son faux-toit inconsistent. Ces rallonges ont une longueur de 1,60 m (largeur de havée). Le soutènement se fait en direction.

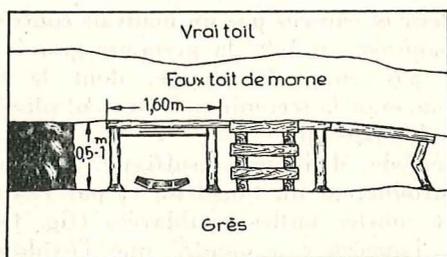


Fig. 47. — Soutènement en taille.

Dans l'exploitation des veines minces, la pression des terrains joue un rôle décisif. La composition de la veine empêche une mécanisation par rabot et haveuse. Quand on contrôle les pressions de terrains, le charbon se travaille bien.

#### Desserte en taille.

L'ancien moyen de desserte, le couloir oscillant, ne pouvait être employé dans les longues tailles en plateures. Il a été remplacé par des courroies à brin inférieur porteur, dont la longueur pouvait atteindre 350 m avec une puissance de veine de 0,60 à 0,80 m. Avec une puissance plus faible (0,50 à 0,60 m) et un mur et un toit irréguliers, la longueur des courroies diminue jusqu'à 100 m. Les courroies (6 plis, 650 mm) sont utilisées avec une infrastructure très basse (fig. 48). Les rou-

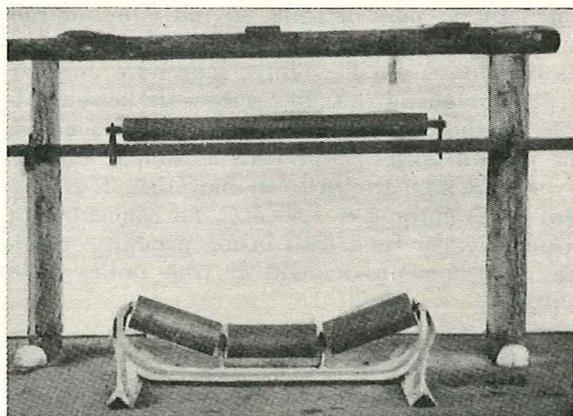


Fig. 48. — Infrastructure de convoyeur à courroie.

leaux du brin supérieur sont fixés d'une façon réglable sur une poutre en U. La distance des chevâlets est de 3 à 4 m, celle des rouleaux supérieurs de 4 à 6 m. Les courroies sont entraînées par des têtes motrices à deux tambours. On utilise des moteurs à air comprimé ou électriques d'une puissance de 15 à 30 CV. Les courroies les plus longues sont équipées de stations de retour motrices. La vitesse des courroies est de 1,2 m/sec, pouvant être réduite à 0,6 m/sec par réducteurs intermédiaires, lorsqu'on utilise des moteurs électriques.

La desserte par brin inférieur porteur est très souple, avec une grande capacité de déblocage; la marche des courroies est silencieuse. Le déplacement de 200 m de convoyeur nécessite 5 heures avec 12 ouvriers. Dans les tailles les plus longues, on installe plusieurs courroies, avec liaison entre elles par courts convoyeurs transversaux. La vitesse des courroies augmente en fonction du chargement, croissant de haut en bas.

Pour une taille de 700 m, le rendement est de 5 tonnes brutes par homme-poste pour une production journalière de 1 030 t, soit un rendement net de 2 100 kg par homme-poste (y compris les postes de creusement des voies, de déblocage en voie, d'abatage, de remblayage des dames de voie, de desserte en taille et d'entretien des voies).

En semi-dessants, on utilise des convoyeurs freineurs à disques.

#### Rentabilité de l'exploitation des veines minces.

Le coupage des épontes entraîne un rapport du net au brut de 45 à 55 %. L'ancienne méthode par piliers et par tailles courtes entraînait des frais de traçage, d'entretien de voie et de desserte, tandis que les difficultés, à la suite des pressions de terrain, augmentaient. La rentabilité de l'exploitation n'était alors plus assurée. Elle a été rétablie, dans le cas des veines minces et sales de Hausham, par une concentration stricte de chantiers d'exploitation en tailles de grande production. Une diminution remarquable des postes effectués aux travaux préparatoires (charbon et rocher) et aux transports a pu être atteinte : 41,8 % de l'effectif fond travaillent à l'abatage et 66 % en taille. L'exploitation occupe 74,2 % des postes fond. Malgré les voies de roulage extrêmement longues, les transports ne nécessitent que 7,5 % des postes totaux, 13,8 % des postes sont affectés à l'entretien général (champ d'exploitation étendu et longueur des voies d'aéragé). Malgré l'impureté du brut, on atteint un rendement fond de 1,4 à 1,6 tonnes nettes par homme-poste.

Seules une concentration extrême et une mécanisation poussée de la desserte avec un convoyeur puissant et facilement déplaçable, ont pu vaincre les conditions difficiles du gisement pauvre de lignite de Haute-Bavière, et rendre rentable l'exploitation de la mine Hausham.

## 6) AUTRICHE

Pour pouvoir concurrencer le charbon, le lignite doit être produit avec un rendement double parce que son pouvoir calorifique varie entre 2 000 et 4 000 cal.

Or, l'abatage et l'extraction du lignite sont souvent plus difficiles que ceux du charbon à cause de l'irrégularité des couches et de la très mauvaise qualité des épontes qui sont plastiques et moins résistantes que le lignite lui-même.

Pour ces raisons, l'exploitation du lignite s'est longtemps limitée à l'exploitation à ciel ouvert. Dans le domaine de l'exploitation souterraine, il a fallu se limiter sur bien des points, surtout en ce

qui concerne la puissance, la profondeur et le coefficient d'épuisement du gisement.

L'exploitation souterraine du lignite se fait d'abord par traçage de voies à grande section, aussi grande que le permet l'absence de soutènement ou un soutènement léger. D'autres mines ont essayé par l'introduction de chambres et piliers, à chambres très hautes, d'obtenir le plus de lignite possible avec peu de chantiers et en utilisant peu de bois et d'explosif. On abandonnait 50 % du gisement. Pour qu'une telle exploitation soit viable, il faut des couches d'une puissance minimum de 2 à 3 m suivant la qualité du lignite et une profondeur ne dépassant pas 200 m.

Avec le progrès de la mécanisation dans les exploitations houillères et l'augmentation correspondante du rendement après la première guerre mondiale, la concurrence du charbon et par conséquent la situation dans les mines de lignite s'aggravèrent.

La mécanisation et en même temps l'exploitation rationnelle se portèrent d'abord sur les installations à ciel ouvert, elles se développèrent en Allemagne jusqu'à un stade de perfectionnement inattendu.

Dans les mines souterraines, une mécanisation de l'abatage ne pouvait apporter une amélioration sensible du rendement fond, à l'exploitation par chambres et piliers. Dans les chambres de grande section, la difficulté n'est pas l'abatage du lignite qui se fait facilement à l'explosif, mais l'évacuation.

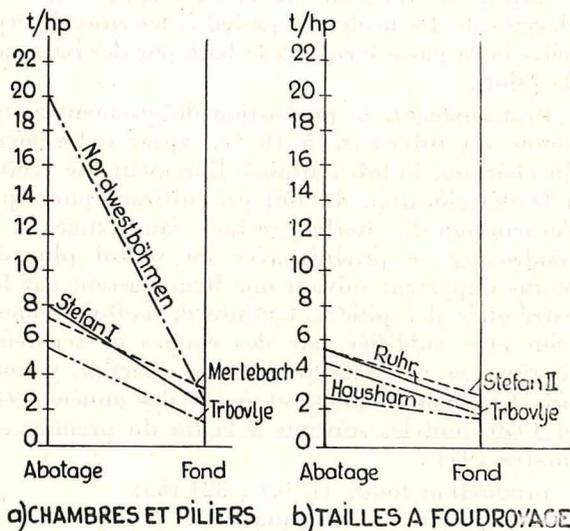


Fig. 49. — Comparaison des rendements abatage et des rendements fond.

## II. — QUELQUES EXPLOITATIONS PAR CHAMBRES ET PILIERS

### 1) HOUILLERES DU NORD ET DU PAS-DE-CLAIS

#### Généralités.

La méthode a été mise au point à la fosse n° 9 V du Groupe de Béthune dans un panneau de 20 ha d'une veine sale, à une profondeur de 300 à 400 m,

Comme le montre la figure 49, ce ne sont pas les rendements abatage élevés qui influent d'une façon décisive sur le rendement définitif d'un siège.

Le rendement abatage de 20 t par exemple dans une exploitation par chambres en Bohême du Nord-Ouest donne un rendement fond de 2,5 t. Ce même rendement est obtenu dans les mines exploitant par tailles où le rendement abatage est seulement de 4 à 6 t.

Il faut concentrer le plus d'hommes dans le moins de chantiers.

La production par chantier dans les chambres et piliers est trop faible pour permettre l'utilisation des machines coûteuses de chargement et d'abatage. Seule, une concentration, comme par exemple dans les longues tailles, permet l'utilisation de ces engins de façon rentable.

L'abatage à l'explosif est relativement bon marché, mais n'est pas une solution idéale par suite des temps d'attente forcée et du désagrément dû aux fumées. Peut-être, peut-il le devenir après intervention d'un procédé chimique rentable d'éclatement du charbon, procédé auquel les mines de lignite ont précisément grand intérêt.

La mécanisation de l'abatage du lignite dur est réalisable, du point de vue technique, par haveuses à plusieurs bras et champignons, par haveuses à cadres, et autres... Mais vu les frais d'investissement et d'exploitation, on sera amené à en étudier la rentabilité dans chaque cas.

Pour le lignite tendre, l'exploitation est plus un problème de chargement et de soutènement. La foration des trous de gros diamètre ou le « mannlose Strebbau » (chantiers sans ouvriers) trouveront aussi des domaines d'application dans les couches de faible puissance des mines de lignite.

Le soutènement est aujourd'hui, le plus souvent, le goulot d'étranglement de l'exploitation. Pour cette raison, la recherche minière étudie de plus en plus les questions de pression de terrain et de soutènement. Le remplacement du bois par le soutènement métallique doit être accéléré, en raison de la difficulté de l'approvisionnement en bois des chantiers à grande production et de la rareté croissante du bois.

#### Conclusion.

L'exploitation souterraine future du lignite sera orientée vers les chantiers concentrés rabattants à avancement rapide, avec soutènement métallique mécaniquement déplaçable : la longueur du front sera donnée par le comportement des terrains.

de faible valeur, où toute exploitation classique eût été déficitaire. La couche a 1,30 m à 2,50 m d'ouverture et une pente variant de 25 à 45°. Etant donné ces conditions défavorables, il fallait, pour avoir une exploitation rentable, obtenir un rendement élevé et un prix de revient réduit. Les

variations de pente et de puissance ne permettant pas le foudroyage dirigé et l'impossibilité d'amener des terres de remblayage en quantité suffisante ont conduit à l'exploitation par chambres et piliers qui devrait permettre de réduire et peut-être de supprimer les remblayeurs.

Des essais de déhouillement par courtes tailles rabattantes entre transversales obliques ont permis l'étude du comportement de la veine et des épones (foudroyage entre piliers abandonnés). Les résultats de cette étude orientent vers la méthode des chambres et piliers.

#### Méthode.

L'exploitation est entièrement rabattante (figure 50). Le panneau limité par des voies de

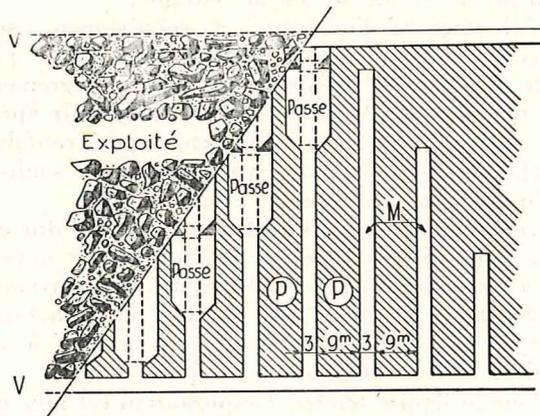


Fig. 50. — Principe de la méthode d'exploitation.

niveau est découpé en piliers de 9 m de largeur par des chambres de 3 m, creusées suivant la pente dans l'ouverture de la veine. Le dépilage consiste à élargir les chambres par passes de 12,5 m de relevée. D'un montage à l'autre, ces passes sont décalées, les extrémités des piliers restant autant que possible dans un même alignement (45° environ sur le pendage).

L'exploitation d'une passe consiste à élargir le montage côté massif d'abord, côté foudroyage en-

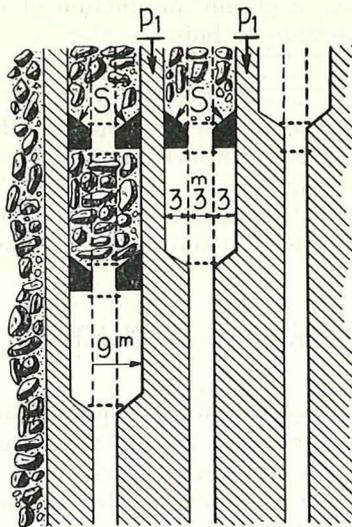


Fig. 51. — Chambres élargies de 3 m de chaque côté.

suite. Le charbon abattu est évacué par le montage, seul moyen d'accès au chantier.

Les chambres ont d'abord été élargies de 3 m de chaque côté (fig. 51). La passe déhouillée est fermée à sa base par deux lignes de piliers entre Stots « S », elle est séparée de l'exploitation du pilier précédent par le pilier résiduel  $P_1$  abandonné. Les chambres furent alors élargies de 6 m côté massif et de 3 m côté foudroyage (fig. 52).

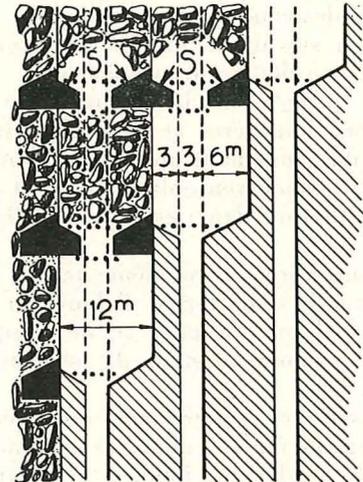


Fig. 52. — Chambres élargies 6 m côté massif et 3 m côté foudroyage.

Enfin, en troisième stade, les chambres furent élargies de 4,5 m de chaque côté, les stots S récupérés et la passe fermée à la base par des barrages de piliers.

Pratiquement, la proportion de gisement abandonné est inférieure à 10 %. Après enlèvement du charbon, le toit s'affaisse librement. Le retard à la détérioration du toit est suffisant pour que l'évacuation du charbon se fasse sans danger et le foudroyage se produit avec un retard plus ou moins important suivant une ligne passant par les extrémités des piliers. L'allure de l'effondrement peut être modifiée par des coupes et accidents locaux. Les résultats totalisés du quartier, y compris les aménagements et essais des années 1949 et 1950, sont les suivants à la fin du premier semestre 1954 :

production totale (t. b.) : 324 165;  
descentes totales de quartier : 80 344;  
rendement quartier (t. b.) : 4,03;  
coefficient moyen net/brut : 0,63.

#### Montages ou chambres.

Abattage au marteau-piqueur ou à l'explosif couche amélioré et détonateurs à milliretards.

Soutènement avec bèles de 2,80 m et 4 porteurs poussardés si la pente ou l'ouverture l'exigent.

Aérage par ventilateur secondaire et ventubes de 500. Transport par gravité.

Approvisionnement en matériel au moyen de treuils légers déplacés au fur et à mesure de la progression des chantiers.

Deux ouvriers à chaque poste assurent eux-mêmes tous les travaux d'abattage, soutènement, approvisionnement et équipement du chantier. Ils réalisent un avancement moyen journalier de 3,20 m.

#### Récupération des piliers (fig. 53).

**Abattage.** — Enlèvement au marteau-piqueur d'une havée H de 1,30 m de largeur. La ligne de soutènement L est placée à 80 cm environ du sou-

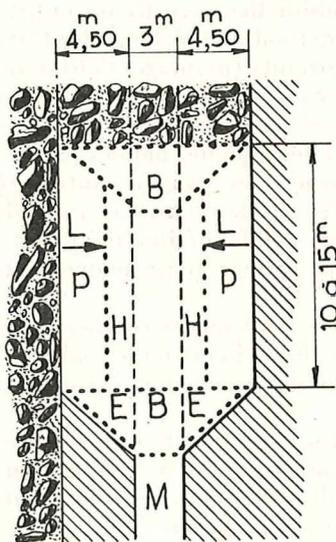


Fig. 53. — Méthode de récupération des piliers.

tènement du montage. Enlèvement du pilier P à l'explosif ou au marteau-piqueur s'il est trop écrasé.

**Soutènement** très réduit, mais adapté à la qualité du toit. Il est mis en place le plus tôt possible et, dans le cas d'abattage au marteau-piqueur, il progresse avec les enlevures.

**Aéragé.** — Le courant d'air ascendant dans les dépilages traverse les éboulis pour gagner le retour. Aucune galerie n'est maintenue dans les éboulements.

**Organisation.** — Sur chaque montage, la récupération des piliers est conduite à deux postes de deux ouvriers effectuant tous les travaux. L'avancement moyen journalier du front théorique de 9 m est de 2,50 m.

Production moyenne journalière (t brutes) 52.  
Rendement moyen par homme-poste (t b.) 13.

**Concentration.** — Un chantier d'abattage comprend 5 à 10 chambres ou piliers. Il occupe 10 à 20 abatteurs par poste et produit 200 à 400 t brutes par jour.

**Sécurité.** — Le nombre de journées chômées pour accident par 1 000 t est de 8 contre 18 dans les autres quartiers.

#### Avantages de la méthode.

— La méthode est très souple; elle permet de contourner les étreintes et de franchir les accidents sans baisse de production ni aménagements longs et coûteux.

— Elle s'accommode du travail en petites équipes. Malgré une certaine dispersion des abatteurs, elle permet une certaine concentration. On peut atteindre 400 t brutes/jour et par chantier.

— La quantité de charbon abandonnée ne dépasse pas 10 %.

— La proportion d'ouvriers occupés à des travaux improductifs est moins élevée que dans toute autre méthode.

— L'emploi de l'explosif donne d'excellents résultats parce que les massifs sont bien dégagés.

— La pesée au toit sur le massif facilite grandement l'abattage.

— Le matériel nécessaire à la desserte des chantiers et à leur approvisionnement est simple et peu coûteux.

— La consommation de bois est particulièrement faible (12 dm<sup>3</sup>/t brutes contre 25 dm<sup>3</sup>/t brutes dans des couches analogues exploitées par longues tailles chassantes).

— Le rendement quartier est élevé : 5 t brutes, soit plus du double du rendement par les méthodes habituelles.

#### Domaine d'application.

La méthode convient aux couches de puissance et d'ouverture moyennes ayant un toit suffisamment résistant pour tenir pendant le temps nécessaire à l'évacuation du charbon abattu.

**Puissance moyenne : 1 à 3 m.** — Les traçages en direction sont creusés sans entaille des épontes et la couche peut être déhouillée en une seule fois sur toute son épaisseur.

**Pente moyenne : 25 à 45°.** — Le charbon abattu glisse sur le mur ou dans les couloirs fixes.

Ces limites n'ont évidemment rien d'absolu; on peut s'en écarter localement, mais les conditions sont alors moins favorables.

Les épontes doivent être assez résistantes, mais leur comportement en chambres et piliers est nettement différent de celui qu'elles ont en taille chassante.

Le découpage du panneau varie selon les conditions du gisement. C'est, pour démarrer, une question d'appréciation et, par la suite, une question d'expérience acquise au cours des essais.

#### Conclusions.

L'exploitation par chambres et piliers des couches de pente et d'ouverture irrégulières du siège a marqué un véritable progrès par rapport aux méthodes traditionnelles par longues tailles.

Cette méthode a permis d'exploiter économiquement les veines sales et des petits panneaux, limités par des étreintes ou des accidents, que la

taille chassante avec remblayage n'aurait pu exploiter.

Son extension doit être progressive car elle bouleverse les habitudes. Son succès repose sur l'adhésion des ouvriers et de la maîtrise qui doivent faire preuve d'initiative personnelle dans la conduite des petits chantiers, tout en respectant strictement les directives d'ordre général.

On n'a pas l'expérience de cette méthode au delà de 400 m de profondeur. Des traçages préparatoires, à 500 m, laissent supposer, jusqu'ici, que cette exploitation ne rencontrera pas de difficultés nouvelles, et que son domaine d'application doit être assez vaste.

## 2) BASSIN DU GARD

### *Slant Method.*

#### *Caractéristiques de la couche.*

Couche à dégagements instantanés de gaz carbonique.

Charbon anthraciteux à 12 % de matières volatiles.

Teneur en cendres : 10 à 15 %.

Puissance : 1,60 m à 2,20 m, assez fréquemment 1,80 m.

Pendage : variable d'une façon régulière, la pente augmentant à mesure que l'on s'élève de la cote — 240 à la cote — 125 : 25 à 30° à la base du panneau, 40 à 42° au sommet du premier tiers inférieur (à la cote — 201) 50 à 55° au sommet du panneau (fig. 54). Toit de schiste gréseux assez

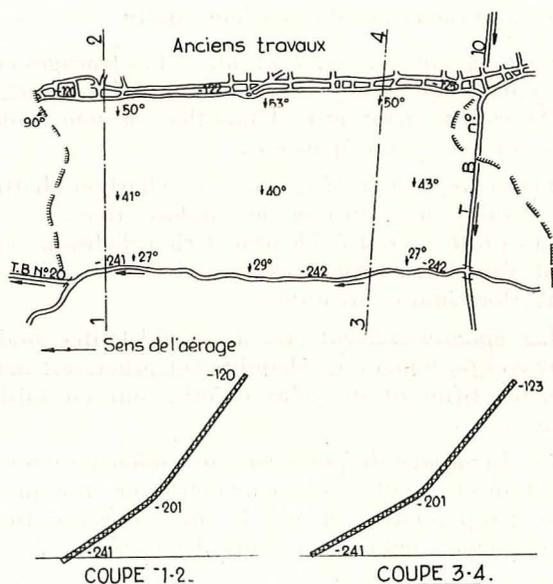


Fig. 54. — Vue en plan et coupe du panneau exploité.

bon, en général lisse et compact, mais à foudroyage difficile et violent, charbon dur.

#### *Raisons du choix de la Slant Method.*

1) Sur les 2/3 de la relevée de la couche, le pendage est suffisant pour que le charbon abattu

puisse s'évacuer sans contrôle de l'arrière d'un barrage au delà duquel on ne retournera plus.

2) La couche est sujette à dégagement instantané de gaz carbonique. Avant tout défilage, elle doit être reconnue sur une grande surface par des travaux de traçage délimitant des mailles de surface réduite (900 m<sup>2</sup> en général). Tous ces travaux sont conduits au tir d'ébranlement qui se fait à partir de la surface après évacuation totale du personnel de tous les travaux du fond.

3) Ce n'est qu'après découpage suffisant que l'on peut entreprendre le déhouillage, selon les méthodes habituelles avec tir ou outils d'abatage.

La Slant Method qui réclame des travaux préparatoires importants (montages délimitant des blocs de dimensions assez réduites pour être abattus en un seul tir) convenait particulièrement à cette couche. On a découpé des bandes par des montages assez rapprochés les uns des autres (8 mètres). Ces montages ont été creusés au tir d'ébranlement et les piliers qu'ils délimitaient ont été jugés d'assez faible surface pour pouvoir être abattus par tir du fond.

3) Les forts rendements réalisés au cours de la récupération des piliers compensaient la faiblesse des résultats obtenus au cours des opérations lentes de traçage.

4) La nature du toit faisait redouter les foudroyages. Dans la Slant Method, on ne s'occupe pas des foudroyages qui se produisent sans contrôle derrière les barrages.

5) La Slant Method est économique parce qu'elle permet, en plus de son rendement défilage excellent, un défilage sans boisage d'une portion importante du gisement. Le prix de revient pour ce charbon (10 à 15 % de cendres) passe avant le souci d'une récupération de la couche à 100 %.

#### *Méthode d'exploitation.*

En partant de la base du panneau, à la cote — 240, on a fait un premier maillage de la couche par des montages au pendage à 30 m les uns des autres.

A l'amont de la cote — 201, la pente dépassant 40° et croissant, on a creusé deux réseaux de montage symétriques de façon à avoir 30 à 35° de pente. L'écartement entre ces montages obliques était de 25 m. A partir de ces montages, dits « montages de zones », on a fait d'autres montages appelés « chambres » à 8 m les uns des autres,

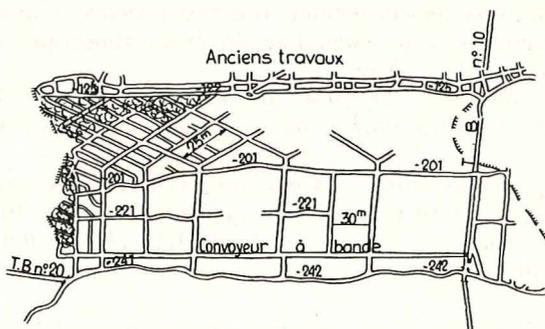


Fig. 55. — Découpe du panneau.

inclinés sur le pendage à orientation symétrique de celle des montages de zones (fig. 55).

Tous ces montages ont été creusés au tir d'ébranlement. On a ainsi délimité dans le panneau une série de piliers de 25 m de longueur et 8 m de largeur, qu'on a récupérés par blocs.

Chaque bloc a été pris en descendant le long d'une chambre par tir du fond (fig. 56). On utilise les amorces à retard.

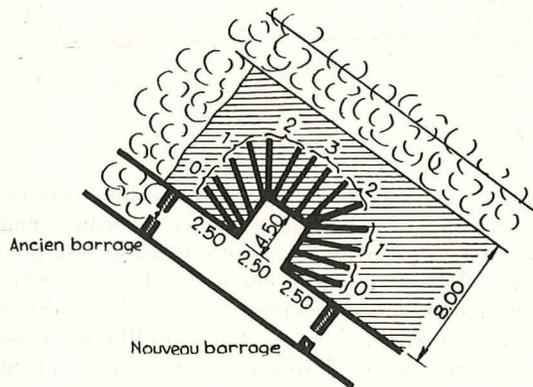


Fig. 56. — Exploitation d'un bloc.

Avant de tirer un bloc, un barrage est monté dans la chambre juste à l'aval du bloc. Le charbon abattu est soutiré jusqu'à ce qu'apparaissent des pierres provenant du foudroyage produit à l'amont. Les pierres de foudroyage agissent comme autorembayage qui retarde le foudroyage au voisinage immédiat du point où l'on travaille.

Dans la zone intermédiaire — 201 — 221 le long de laquelle le pendage est moins fort, on a appliqué la même méthode avec une légère variante : les montages de zone sont sur pente et les chambres ont une direction moins oblique sur le pendage (fig. 57).

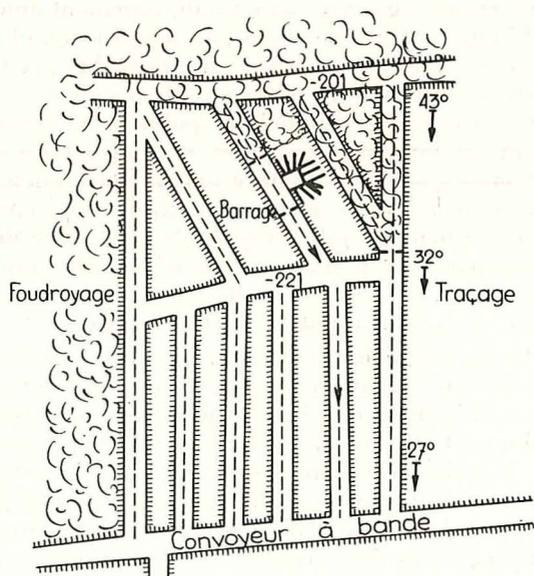


Fig. 57. — Exploitation de la zone intermédiaire entre les cotes — 201 et — 221.

Entre les cotes — 221 et — 240, la pente étant inférieure à 30°, on a découpé la couche en piliers de 4 m suivant la pente (fig. 58). Chaque pilier est dépilé au marteau-piqueur en descendant et foudroyé en une seule fois, avant de passer au pilier voisin.

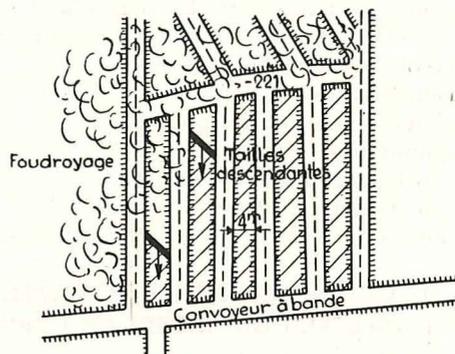


Fig. 58. — Exploitation de la zone inférieure entre les cotes — 221 et — 240.

Aucun creusement au rocher n'a été effectué pour donner accès aux divers étages du panneau. Le transport du matériel s'est fait dans les montages au moyen de transporteurs aériens monorail ou monofil. Le premier engin installé fut un monorail en rails de 17 kg. Plus tard, il a été remplacé

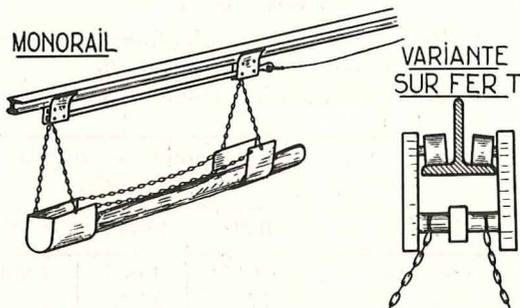


Fig. 59. — Transporteur aérien Monorail.

par un monorail en rails de 7 kg, puis par des fers cornières et enfin par un monofil avec câble porteur de 6 ou 9 mm (fig. 59).

### Critique de la méthode.

#### Avantages.

Economie de bois. — Dépilage rapide. — Amélioration de la granulométrie. — La longueur des mines est insuffisante pour abattre normalement des piliers aussi importants. Une partie du charbon s'abat donc seule sous l'action de la pression du toit et sous l'action d'écroulement de zones surplombantes en fournissant beaucoup de gros. — Suppression du contrôle du foudroyage avec tous les frais qui s'ensuivent.

#### Inconvénients.

L'aérage est descendant. L'air qui a aéré les fronts d'abattage rejoint le niveau de base, relié

directement au puits de retour d'air par un travers-bancs de 500 m. Cette solution a gêné au point de vue poussières. Divers procédés ont été utilisés (arrosage, atomiseur d'eau, agents mouillants, etc.) avec peu de succès.

### Résultats.

Au cours de l'année 1954, on a dépilé un panneau de 60 000 t à raison de 200 t/jour avec un rendement de 2 700 kg.

Rendement moyen dépilage : 1 à 7 t.

Rendement moyen traçage : 2,3 t.

Consommation d'explosifs :

en traçage : 400 à 500 g/t;

en dépilage : 80 à 90 g/t.

Le taux moyen de dépilage atteint 88 %.

### 3) GROUPE DE PETITE-ROSSELLE DES HOUILLERES DU BASSIN DE LORRAINE

En 1951, des essais d'exploitation par chambres et piliers ont été commencés au Groupe de Petite-Rosselle. Ils concernaient des veines puissantes (2 à 4,50 m) dans des pendages compris entre 30 et 45°.

La raison principale de ces essais était que le tonnage exploité au Groupe de Petite-Rosselle, dans des veines de ces pendages et de ces puissances, devait passer en deux ans de 11 à 28 % (tableau I).

TABLEAU I

Répartition de la production nette  
du Groupe de Petite-Rosselle,  
suivant le pendage des veines exploitées.

	Tonnage net moyen journalier		
	0-30°	30°-45°	> 45°
Janvier 1952 . .	12.174	1 664	1 900
	77 %	11 %	12 %
Janvier 1954 . .	8 650	4 825	3 525
	51 %	28 %	21 %

Dans ces pendages (30°-45°) et ces puissances supérieures à 1,50 m, le Stossbau chassant en rabattant, remblayé hydrauliquement, était seul appliqué.

On voulut rechercher une méthode basée sur le foudroyage permettant :

1) d'améliorer les résultats obtenus jusqu'alors par le Stossbau et

2) de s'affranchir le plus possible du remblayage hydraulique et permettre une augmentation de l'exploitation des dressants qui doivent être remblayés en totalité.

Après beaucoup de tâtonnements, le schéma d'exploitation suivant fut adopté.

Les différents quartiers d'essais comprennent tous un certain nombre de montages ou pendages distants les uns des autres de 50 à 80 m. Ces montages sont reliés par des voies horizontales appelées chambres (fig. 60).

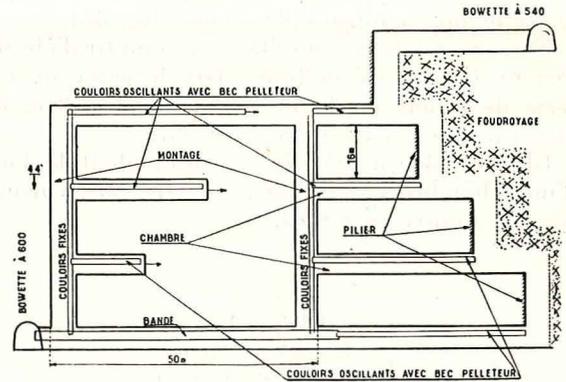


Fig. 60. — Puits Vuillemin, Veine C.

Les chantiers de dépilage, dénommés piliers, se situent selon la pente entre deux chambres consécutives. Le quartier est donc constitué par un ensemble de petits fronts, en général rabattants.

La distance entre les montages a été choisie relativement courte. Les couloirs oscillants, choisis comme moyen de déblocage parce qu'ils permettent de placer à leur extrémité un pelleteur assurant une reprise facile des charbons accumulés en pied des piliers, doivent fonctionner de manière impeccable, et pour cela, la colonne ne doit pas être trop longue. Il faut en plus que les chambres se maintiennent au cours de l'exploitation. La distance entre montages avait été fixée à 50 m au départ; actuellement, on réalise des découpages à 80 m.

La largeur des chambres varie avec la profondeur.

Aux environs de 300 m, les chambres ont eu d'abord 4 m, puis on les a portées à 6 m. Cette largeur a l'avantage de permettre l'emploi d'une rouilleuse à l'avancement.

A 600 m de profondeur, les chambres n'ont que 3 m et leur tenue pose des problèmes importants; on constate une forte poussée du parement amont.

L'importance des piliers par rapport aux chambres conditionne la tenue générale du quartier. Plus les piliers sont larges, meilleure est la tenue du quartier. Par ailleurs, au point de vue rendement, la largeur d'un pilier doit être telle que 3 hommes puissent prendre une allée complète en un poste. Il y a avantage à avoir une vitesse d'avancement de pilier rapide. On fait donc deux allées par jour, le troisième poste étant réservé au traitement de l'arrière-taille. La largeur des piliers est comprise entre 10 et 16 mètres.

L'expérience a prouvé que le pilier supérieur devait être en avance sur le pilier inférieur, de façon à réaliser une ligne générale de foudroyage oblique. Cette méthode appliquée à un panneau de la veine C, entre les étages 540 et 600, on obtint un quartier de 75-80 ouvriers pour une production de 400 et 475 tonnes nettes. Appliquée à un panneau de la veine 1 A entre les étages 290 et 340, elle a donné un tonnage net journalier moyen de 450 t pour un rendement quartier de 5,1 t.

#### 4) SARRE

##### *Dans le champ Est de Göttelborn.*

La veine Josefa a 1,65 m de charbon et 1,80 m de puissance totale, son pendage est de 10°. Le découpage du gisement préparé pour des tailles montantes avait laissé un panneau triangulaire de 260 m de base et de 120 m de hauteur, représentant 34 000 t de charbon.

Le panneau a été pris par chambres horizontales de 6 m de large et piliers de 4 m. Les chambres chassaient à partir d'un plan central perpendiculaire à la base du triangle et passant par son sommet. Les premières étaient très courtes, les dernières avaient 100 m de longueur vers l'est et 160 m de longueur vers l'ouest. L'exploitation entièrement en aérage secondaire a eu lieu simultanément à l'est et à l'ouest du plan.

##### *Partie Ouest.*

##### *Exploitation avec chargeuse JOY 8 BU.*

L'équipement de la chambre comprenait une chargeuse Joy 8 Bu, une haveuse Goodman short-wall de 37 kW, une bande en caoutchouc de 600 mm et des canars de toile de 400 mm. On employait pour le tir l'explosif de sécurité (Wetternobelit) et les amorces instantanées (échelle de tir n° 4).

Une seule équipe traçait les chambres à raison de 3 volées de 2 m par jour et rabattait immédiatement le pilier. Il n'y avait jamais 2 chambres ouvertes côte à côte. La production moyenne fut

de 81 t/jour avec un rendement de 4,85 t/homme et par poste (de mars à décembre 1953).

##### *Partie Est.*

##### *Chargement à la main.*

Les irrégularités de pendage n'ont pas permis d'utiliser de chargeuse. Le havage était effectué avec une haveuse Eickhoff SSKE 40 et le déblocage, par couloirs oscillants. La méthode d'exploitation était la même qu'à l'Ouest. La production moyenne fut de 45 t/jour avec un rendement de 2,97 t.

##### *Conclusion.*

La méthode des chambres et piliers a permis d'exploiter sans difficulté, au point de vue contrôle du toit, un panneau dont la forme et les dimensions se prêtaient mal à l'exploitation par taille. Les résultats encourageants ont amené à exploiter par la même méthode plus de 100 000 t de charbon dans des petits panneaux isolés dans les veines Beust, Elisabeth et Eilert.

Pour pouvoir concurrencer les tailles dans l'exploitation des grands panneaux, il faudrait pouvoir équiper des quartiers produisant 400 à 600 t/jour. L'emploi de la chargeuse permet de monter la production des chambres aux environs de 80 t/jour.

Jusqu'ici, on a toujours eu beaucoup de difficultés avec le toit dès qu'on a eu 2 chambres côte à côte et on n'a jamais pu obtenir de productions importantes.

# L'Exposition minière allemande - Essen 1954

(Suite)

Compte rendu par INICHAR

---

## IX. — AERAGE - HYGIENE - SECURITE - SAUVETAGE - DIVERS

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 cinq chapitres dont les quatre premiers traitent respectivement de l'aéragé, de l'hygiène, de la sécurité et du sauvetage; le cinquième est consacré au matériel divers. Ces chapitres comportent les subdivisions suivantes.

### AERAGE

Portes d'aéragé

Portes Strunk

Portes Kläsener

Portes Peters

Sas et clapets (voir Bultec « Mines » Inichar n° 48)

Canars

Canars en bois bakélinisé

Canars en plastique

Canars métalliques

Joints pour canars

Joint Wirtz

Joint à emboîtement

Joint Brand

Isomousse

Machine à reconformer les canars

Dispositifs pour inversion de l'aéragé à front des bouveaux

Circuits dérivés

Ventilateurs spéciaux

Retournement des ventilateurs

Inverseur Lecq

Inverseur Korfmann

Creusement de communication d'aéragé

### HYGIENE

A Lutte contre les poussières

Injecteur surpresseur « Jérusel »

Pulvérisateurs

Arrosage

Produits de consolidation

Procédé au sel (Beeckerwerth)

Procédé au chlorure de calcium

Capteurs à sec

Masques

B Installation de réfrigération auxiliaire

Appareils de réfrigération avec eau

Wende et Malter

Deutsche Waggon Fabrik

Linde

Appareils de réfrigération sans eau

Demag

Gutehoffnungshütte

Hamburger Turbinenfabrik

## SECURITE

- Détecteurs de glissement des courroies Hayden-Nilos
- Pleiger
- Détecteurs à oxyde de carbone et autres gaz Auer
- Dräger
- Vershoven Signal und Telephonbau
- Sonde Mieves
- Tube et cartouche à fumée Auer
- Appareils divers
- Dispositifs pour assurer l'étanchéité des barrages
- Ceinture de sécurité
- Extincteurs automatiques

## SAUVETAGE

- Dispositifs d'alarme radiophonique
- Appareils respiratoires
- Appareils Auer MR-54/400 et Dräger BG 170/400
- Appareil « Fenzy 54 »
- Filtres à oxyde de carbone
- Pulmotor - Reanimator, etc.
- Civières

## DIVERS

- A Tir des mines
  - Détonateurs à micro-retards
  - Exploseurs Schäffler
  - Brün
- B Exhaure
  - Pompe pour puisard MK 2
  - Pompe Megator
  - Pompe Mohno
  - Vanne automatique à membranes
- C Machines hélicoïdales
  - Compresseur hélicoïdal
  - Moteur hélicoïdal
  - Groupe moteur et compresseur
- D Accouplement
  - Accouplement élastique « Multicross »
- E Accessoires pour tuyauteries
  - Accouplement Scharf pour tuyaux de taille
  - Robinet à boisseau B.E.M.M.
- F Berline atelier
- G Appareils mécaniques pour le chargement et le déchargement des wagons en surface
  - Scraper à main Ettliger
  - Chaîne à godets pour reprise au tas (Ima)
  - Scraper à main Miag pour déchargement des wagons.

## AERAGE

Les volumes d'air nécessaires à la ventilation des mines (dilution du grisou et climatisation) deviennent de plus en plus importants par suite de l'approfondissement des exploitations, de l'éloignement des chantiers des puits d'entrée et de retour d'air et de la concentration de la production.

Toutes les galeries doivent être conçues et réalisées en vue du transport de grandes quantités d'air. Le revêtement doit offrir le moins de résistance possible et les circuits doivent être étudiés pour réduire les fuites et les pertes.

Dans les galeries horizontales et dans les puits intérieurs, le revêtement métallique convient mieux

que le revêtement en bois, non seulement parce qu'il résiste mieux aux poussées de terrains, mais parce qu'il offre moins de résistance au courant d'air.

Dans les puits et boueux, le revêtement le plus favorable au point de vue de la ventilation est le béton. Les garnissages en plaques de béton (1) diminuent considérablement les pertes de charge et réduisent les échanges de chaleur entre les terrains.

(1) Voir Bultec « Mines » Inchar n° 42, chap. Soutènement, p. 841/842.

## PORTES D'AERAGE

Les firmes Gründer, G.H.H., Kläsener, Muller et Borggräfe, Peters et Strunk construisent des portes d'aéragé pour galeries à grand trafic, avec ouverture et fermeture automatiques.

### Portes Strunk.

La figure 1 représente le cylindre de commande automatique des portes. Le piston est actionné à

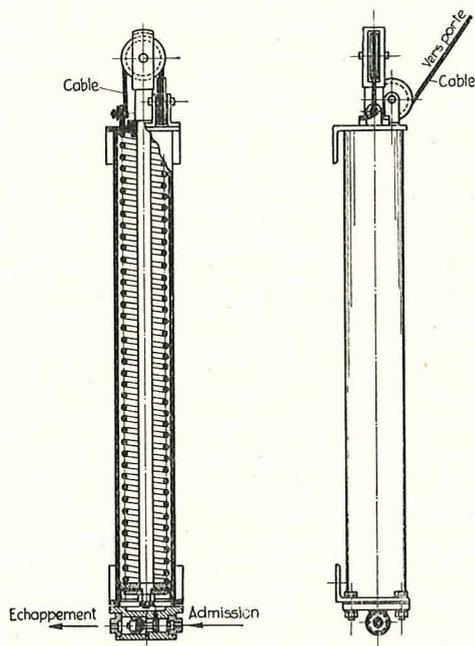


Fig. 1. — Cylindre de commande automatique de portes de la Firme Strunk.

l'air comprimé dans le sens d'ouverture de la porte et rappelé par un puissant ressort dans le sens de la fermeture. Le câble de commande de la porte, est fixé au cylindre et passe sur une poulie de mouflage fixée à l'extrémité de la tige de piston. Le déplacement de l'extrémité du câble fixée à la porte est donc double de la course du piston.

Ce cylindre existe en deux dimensions :

course du piston = 700 mm

déplacement du câble : 1400 mm

course du piston = 600 mm

déplacement du câble : 1200 mm

La porte d'aéragé peut être une source importante de perturbations dans une galerie de roulage et il arrive qu'un train de wagonnets enfonce une porte et la détériore ou la détruit si l'ouverture n'en a pas été faite à temps.

Deux systèmes semblent apporter une solution pratique permettant d'éviter cet inconvénient.

### Portes Kläsener.

Le système Kläsener (fig. 2a et 2b) a dans la position fermée l'allure d'une porte tournante à quatre battants, c'est-à-dire, vu en plan, de deux triangles s'opposant par les sommets qui font joint et dont les bases s'étirent le long de deux cadres au passage du train. Un ressort de rappel ramène les deux côtés pour reformer chaque triangle.

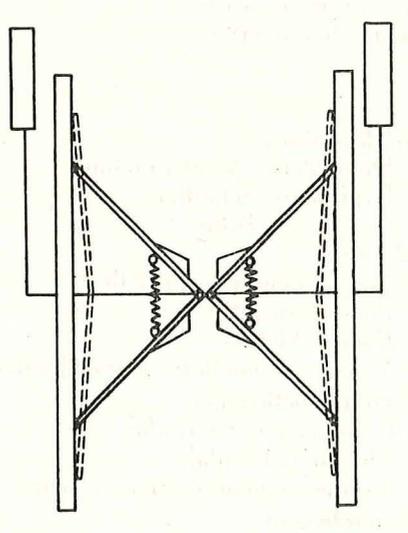
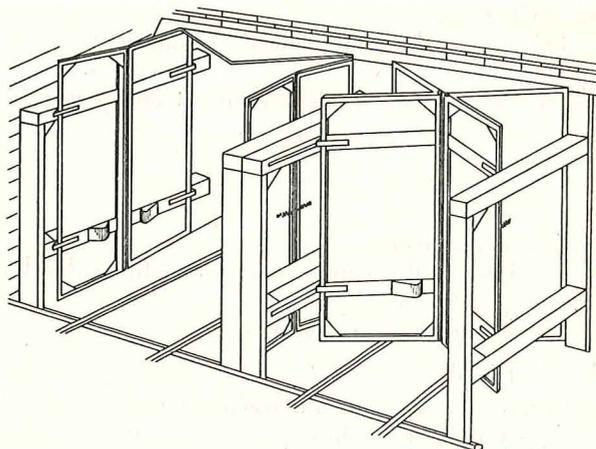


Fig. 2 a et 2 b. — Portes d'aéragé système Kläsener.

### Portes Peters.

Dans le système Peters, la porte est à deux battants doubles, la moitié d'un battant se rabat sur l'autre moitié (fig. 3a et 3b).

## CANARS

Les améliorations visent :

- 1) à alléger les canars
- 2) à les calorifuger
- 3) à augmenter l'étanchéité des joints
- 4) à faciliter leur pose dans les galeries sinueuses
- 5) à développer l'emploi des canars en plastique aussi bien pour l'aéragé aspirant que pour l'aéragé soufflant.

### Canars en bois bakélinisé ininflammable.

L'épaisseur du bois varie de 5,5 mm à 9,3 mm suivant le diamètre. Les extrémités sont protégées par un anneau en tôle d'acier. L'accouplement des canars se fait au moyen de manchettes en caout-

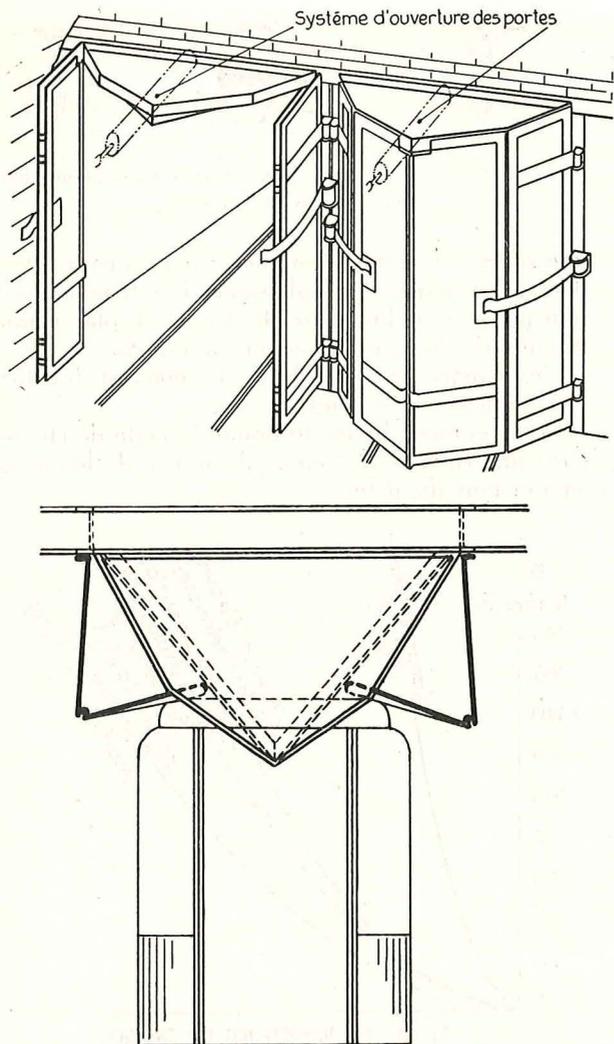


Fig. 3 a et 3 b. — Portes d'aérage système Peters.

choc souple (fig. 4); pour éviter leur perte, elles sont fixées à demeure à une extrémité de chaque canar. Pour éviter le déboîtement des canars à la suite d'un choc (chute de pierres, accrochage par

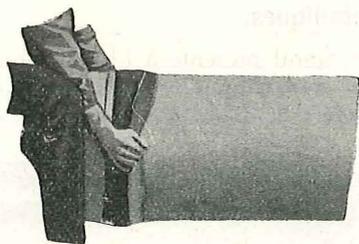


Fig. 4. — Accouplement au moyen d'une manchette en caoutchouc souple des canars en bois bakélinisé du Dr. Nölle.

berlines, etc), l'extrémité libre de la manchette est fixée au canar suivant au moyen d'un mince feuillard d'acier, à fermeture à levier rapide. Ce feuillard ceinture à la fois la manchette et le canar (fig. 5).

Le placement et l'enlèvement des canars se font rapidement. Le placement ne requiert aucun soin

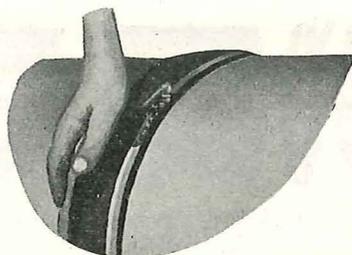


Fig. 5. — Feuillard d'acier avec système de fermeture à levier pour fixer le côté libre de la manchette.

spécial. Le joint permet de faire des angles de 10° pour des canars de 300 mm, tout en restant étanche. Des manchettes spéciales permettent de faire des angles de 20 et 30°.

Un canar de 300 mm de diamètre et de 2 m de longueur ne pèse que 10 kg, un homme en porte facilement deux. Ces canars sont très résistants. La chute d'un élément, même sur un rail, ne le détériore pas grâce à l'élasticité du cylindre en bois et à son faible poids.

Des coups de marteau, des chutes de pierres, etc., qui bossèlent les canars en tôle, sont sans effet sur les canars en bois et si, par hasard, une extrémité venait à être endommagée, il suffit de scier le morceau détérioré pour remettre le canar en état.

Une paroi trouée par la projection de pierres à la suite d'un tir se répare aisément sur place en collant un morceau de bois bakélinisé sur l'ouverture. L'eau, l'humidité, les solutions acides ou salines n'ont aucune action sur le bois bakélinisé. Ces canars offrent de plus une très faible résistance au courant d'air.

Grâce à la faible conductibilité thermique du bois, l'air soufflé dans des galeries où règne une température élevée se réchauffe moins que dans des canars métalliques et arrive plus frais à front. Pour réduire encore les échanges thermiques, il existe des canars en bois à double paroi dont l'intervalle est rempli d'une matière isolante, comme l'isomousse par exemple.

### Canars en plastique.

La firme Schauenburg et Sohn, à Mülheim Ruhr, présente des canars en plastique de deux types.

Le type B avec des cercles métalliques extérieurs raidisseurs, destinés à l'aérage soufflant (fig. 6) et le type S avec une spirale métallique extérieure servant également de raidisseur et destiné à l'aérage aspirant et soufflant (fig. 7).

Dans les deux types de canars, les raidisseurs étant placés extérieurement, la surface intérieure reste absolument lisse. Les raidisseurs sont fixés par

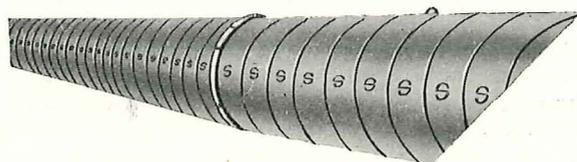


Fig. 6. — Canar en plastique Schauenburg pour aérage soufflant.

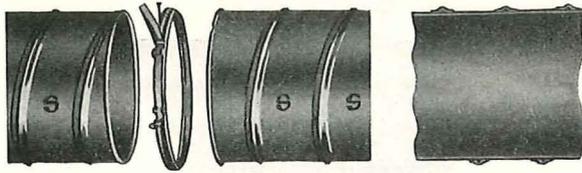


Fig. 7. — Canar en plastique Schauenburg pour aérage aspirant et soufflant.

une bande en plastique qui les recouvre et celle-ci est soudée électriquement sur la surface du canar. Cette bande de plastique les préserve de toute corrosion. Ces canars sont livrés aux diamètres de 200, 300, 400, 500, 600, 700 et 800 mm et en longueur de 4 m. Les raidisseurs portent tous les mètres des œillets qui permettent de suspendre le canar.

Les canars sont accouplés au moyen d'anneaux de serrage munis d'une fermeture à levier qui assure une liaison parfaitement étanche (fig. 8).

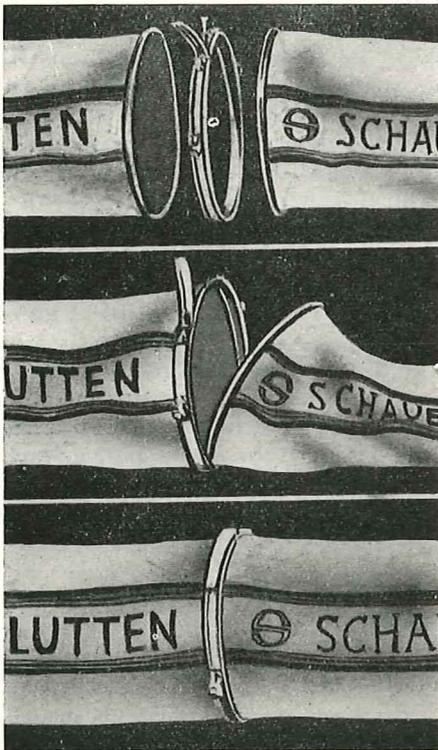


Fig. 8. — Anneau de serrage avec fermeture à levier pour accouplement des canars en plastique.

La firme construit des canars à emboîtement rapide, destinés à être utilisés en cas de sauvetage.

Ils portent à chacune de leurs extrémités un anneau en fil d'acier. Le diamètre d'un anneau est légèrement supérieur à l'autre. Le grand anneau légèrement déformé est introduit en travers du petit anneau du canar suivant (fig. 9). Les deux canars sont alors écartés l'un de l'autre jusqu'à ce que le grand anneau s'appuie sur le petit et réalise ainsi une liaison étanche.

Les canars en plastique sont très légers et peu encombrants. On peut remiser 200 m de canars sur

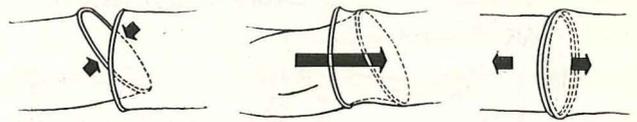


Fig. 9. — Canars en plastique Schauenburg à emboîtement rapide utilisés en cas de sauvetage.

une surface de 1 m<sup>2</sup>. Ils ne nécessitent aucun entretien, le plastique est inaltérable. Un homme peut transporter une longueur de 30 m et placer une colonne de 80 m de longueur en 1 heure.

Ces canars sont flexibles et épousent les formes sinueuses des voies.

Le diagramme figure 10 donne la perte de charge dans une colonne de canars de 100 m de longueur en fonction du débit.

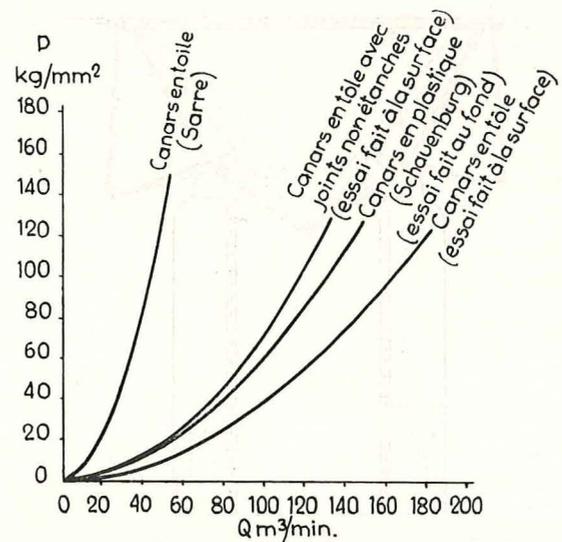


Fig. 10. — Perte de charge dans une colonne de canars de 100 m de longueur en fonction du débit.

A ce point de vue, les canars en plastique se situent entre les canars en tôle galvanisée et ceux en tôle ordinaire.

### Canars métalliques.

Le canar Spiral présenté à l'Exposition de Liège (fig. 11) est confectionné à partir de bandes métalliques enroulées et doublement serties. Ce procédé,

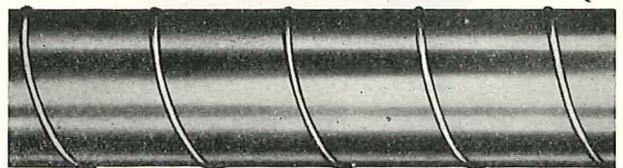


Fig. 11. — Canar métallique Spiral.

qui fait apparaître autour du canar une nervure hélicoïdale, blinde le tuyau. Partant de la même matière que le tuyau conventionnel, Spiral garde une rigidité identique pour un poids 3 fois moindre.

Différentes firmes ont aussi construit des canars en alliage léger.

### JOINTS POUR CANARS

#### Joint Wirtz.

Cette firme, qui construit des canars métalliques, a mis au point un accouplement qui permet de faire des angles assez forts dans la conduite sans perte

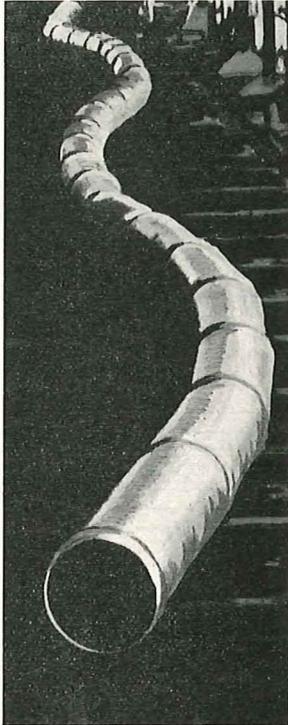


Fig. 12. — Canar Wirtz permettant des ondulations.

d'étanchéité (fig. 12). L'extrémité mâle comporte des bourrelets et des creux dans lesquels une bague-joint en caoutchouc se loge et s'aplatit en pénétrant dans l'extrémité femelle de l'autre canar (fig. 13a et 13b).

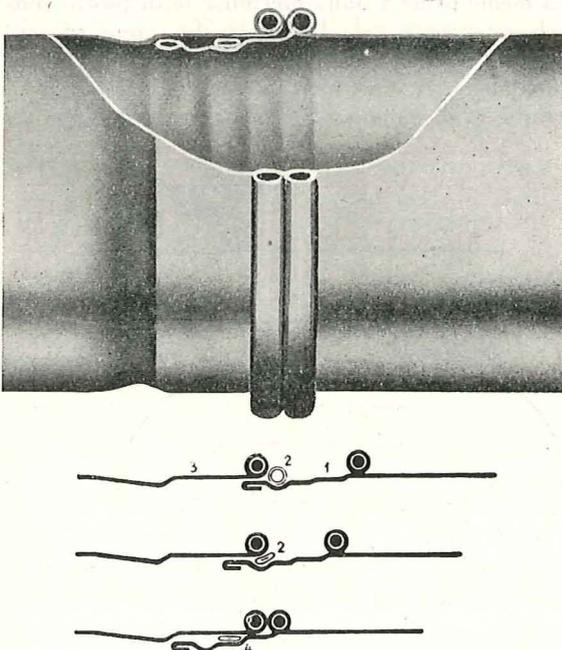


Fig. 13 a et b. — Détail de l'accouplement de canars Wirtz.

#### Joint à emboîtement.

La manchette en caoutchouc qui fait joint est repliée entre les extrémités des deux canars à accoupler; une moitié est placée sur l'extrémité femelle du canar et l'autre est poussée par l'extrémité mâle de l'autre canar.

L'ensemble fait joint et permet un certain jeu (fig. 14).

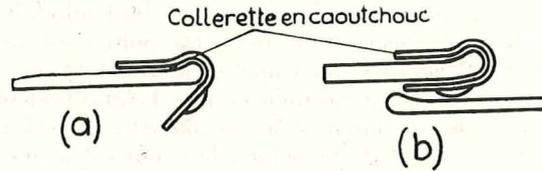


Fig. 14. — Canar à emboîtement simple :  
a) avant assemblage — b) après assemblage.

#### Joint Brand.

Dans ce joint, un anneau en tôle s'intercale entre les deux canars. L'accouplement est rigide et les deux canars parfaitement centrés. Une manchette spéciale en caoutchouc prend les deux bourrelets d'extrémité des canars, empêche le déboîtement et assure l'étanchéité. Les extrémités des canars ont un diamètre légèrement supérieur à l'emplacement de l'anneau en tôle de façon à garder la paroi intérieure parfaitement lisse (fig. 15).

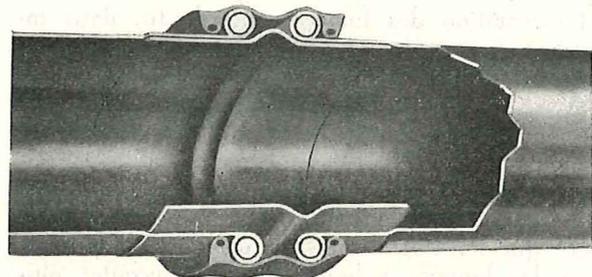


Fig. 15. — Accouplement Brand pour canars.

#### Isomousse.

Ce produit, utilisé spécialement pour étanchéiser les barrages en cas d'incendie (2), peut servir à rendre étanches des joints de canars ou même à isoler au point de vue thermique des colonnes de canars, surtout celles posées au sol. Ce produit peut aussi être employé pour éviter les pertes d'air à travers les remblais, les fissures du terrain ou d'anciennes galeries.

### MACHINES A RECONFORMER LES CANARS

Les firmes Brand et Pleiger construisent des machines pour reconformer dans le fond les canars métalliques bosselés ou écrasés.

La figure 16 représente la machine utilisée par Pleiger. Un long bras porte à une de ses extrémités une pointe qui peut être avancée et un cylindre extensible suivant le rayon, tous deux actionnés à l'air comprimé.

(2) Voir Bultec « Mines » Inchar n° 45, p. 880/881.

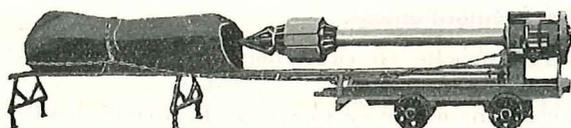


Fig. 16. — Machine Pleiger à reconformer les canars.

La reconformation d'un canar fortement déformé ou même aplati se fait en deux phases. Le canar est fixé au moyen de chaînes sur un bâti tubulaire dans le prolongement du bras. La pointe est introduite à l'intérieur du canar et poussée pneumatiquement en avant, jusqu'à ce que l'élargissement provoqué soit au moins égal au diamètre du cylindre. Après retrait de la pointe, le canar est avancé par traction sur les chaînes jusqu'à ce que la partie élargie vienne coiffer le cylindre extensible. En admettant l'air comprimé, les mâchoires ouvrent le cylindre qui rend au canar son diamètre primitif.

L'appareil permet de reconformer des canars ayant jusque 3 m de longueur.

Le bâti tubulaire supportant le canar est télescopique et est ramené complètement dans le gabarit de la machine. Celle-ci est montée sur un châssis de berline pour faciliter les déplacements dans la mine.

**DISPOSITIFS POUR INVERSION DE L'AERAGE A FRONT DES BOUVEAUX**

L'évacuation des fumées après le tir, dans un bouveau en creusement, a fait l'objet de nombreuses études au cours de ces dernières années.

Avec l'aérage soufflant, l'air frais est amené par les canars et les fumées de tir sont évacuées par la section du bouveau. Elles incommode le personnel. Comme la vitesse du courant d'air est faible dans le bouveau, le bouchon de fumée ne se déplace que lentement vers l'orifice de la galerie et, dans les longues galeries, il peut s'écouler plus

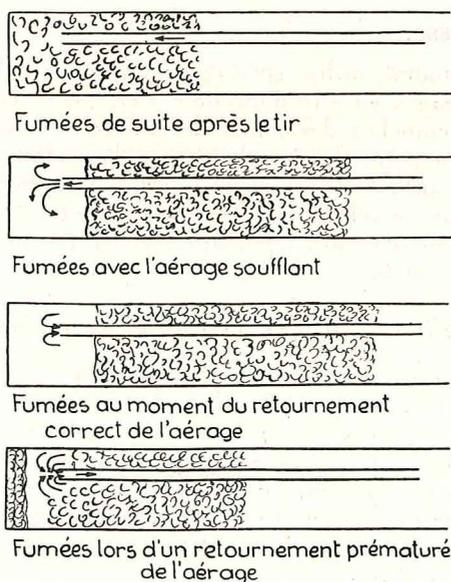


Fig. 17. — Situation des fumées dans un bouveau après le tir avec aérage soufflant et après inversion de l'aérage.

d'une heure avant que ce bouchon ne soit entièrement dissipé.

Pour éviter cet inconvénient, on a envisagé d'inverser l'aérage, de façon à aspirer les fumées par les canars. L'inversion ne peut se faire que quelques minutes après le tir car, si on réalisait immédiatement l'aérage aspirant, une partie des fumées stagneraient à front et ne seraient pas suffisamment brassées pour être aspirées dans les canars (fig. 17).

Diverses solutions ont été imaginées pour inverser le courant d'air.

**Circuits dérivés.**

La firme Korfmann a d'abord placé deux dériva-tions sur le canar où se trouve le ventilateur. Dans l'aérage soufflant ces dériva-tions sont bouchées et inutilisées. Dans l'aérage aspirant, elles sont mises en service par un jeu de clapet et, quoique le ventilateur tourne dans le même sens, l'air parcourt la conduite de canars en sens inverse (fig. 18).

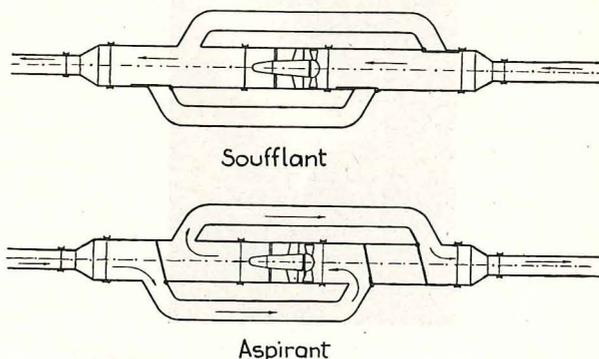


Fig. 18. — Dispositif Korfmann pour l'inversion de l'aérage.

Ce dispositif nécessite de nombreux clapets et est surtout trop encombrant pour les galeries de mines.

La même firme a alors préconisé le dispositif plus simple représenté à la figure 19. Le canar suivant le ventilateur doit posséder deux clapets a et b et on doit disposer d'un morceau de canar flexible en plastique raidi par un fil en spirale c. Pour réaliser

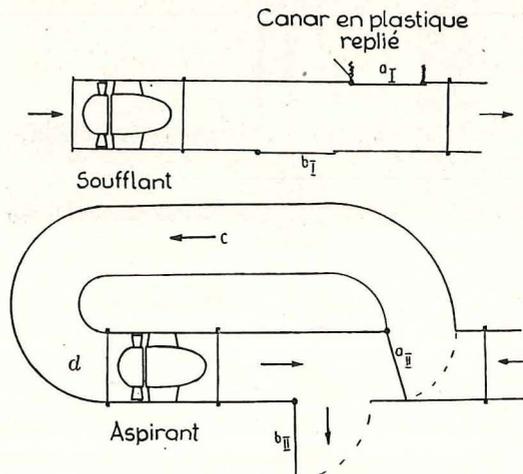


Fig. 19. — Autre dispositif Korfmann pour l'inversion de l'aérage.

l'aéragé aspirant, les clapets *a* et *b* sont placés en position II et le canar en plastique *c* est placé de façon à relier les ouvertures *a* et *d*.

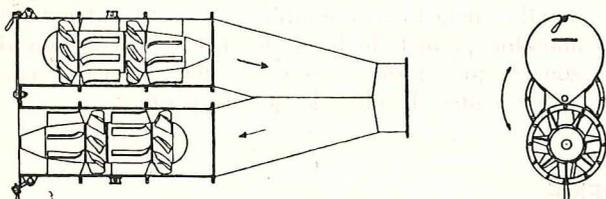


Fig. 20. — Ventilateur double de la firme Nüsse et Gräfer.

La firme Nüsse et Gräfer utilise deux ventilateurs, l'un soufflant et l'autre aspirant, placés chacun dans un canar et réunis à l'extrémité de la conduite d'aéragé par un raccord en V (fig. 20). Le canar du ventilateur hors service est automatiquement obturé par un clapet de façon à éviter les courts-circuits.

### Ventilateurs spéciaux.

La firme Siemens a tenté de réaliser l'inversion en utilisant des ventilateurs spéciaux.

Dans un premier type, les pales du ventilateur sont constituées d'une ossature extérieure en fil de fer entre laquelle est tendue une matière élastique : caoutchouc, drap ou plastique. Cette matière se déforme comme une voile sous la réaction du courant d'air et la courbure des pales change avec le sens de rotation du ventilateur (fig. 21).

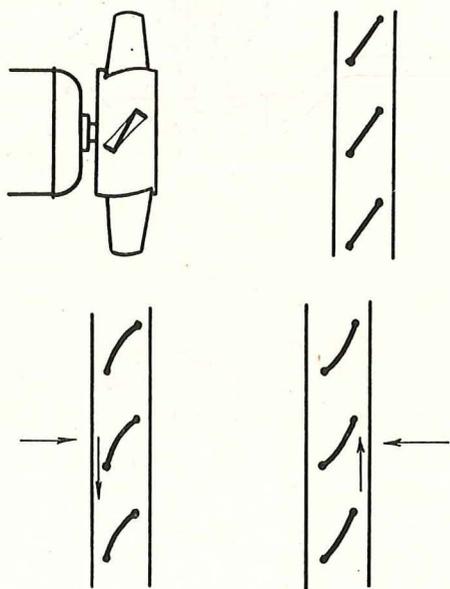


Fig. 21. — Ventilateur spécial Siemens à deux directions.

Pour inverser le courant d'air, il suffit simplement d'inverser le sens de marche du ventilateur.

Dans un second type, les pales du ventilateur peuvent pivoter sur elles-mêmes de 180°. Des butées limitent le déplacement. Ici aussi, il suffit d'inverser le sens de marche du ventilateur.

### Retournement des ventilateurs.

Les firmes Lecq et Korfmann construisent des ventilateurs qui peuvent être aisément et rapidement retournés dans la conduite d'aéragé.

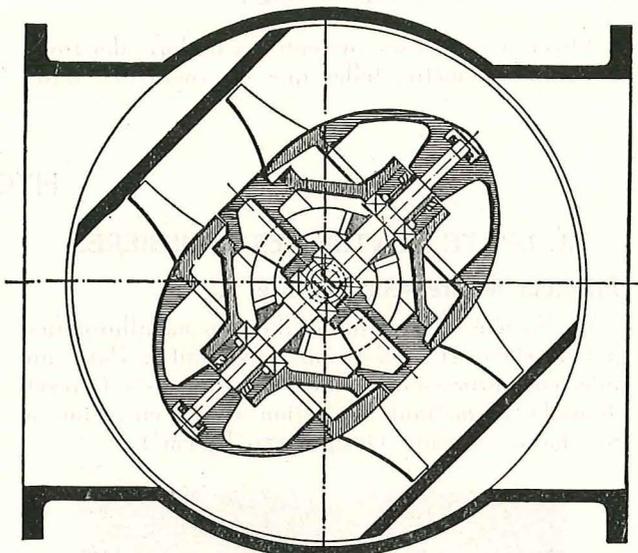


Fig. 22. — Inverseur d'aéragé Lecq.

L'inverseur Lecq (fig. 22) tourne autour d'un axe horizontal. Son principe est celui d'un grand robinet à boisseau dont la carotte, faiblement conique, peut se déplacer suivant son axe dans le but d'obtenir :

- 1) une rotation aisée par le décalage des cônes
- 2) lorsque la rotation est terminée, une étanchéité par le calage de ces mêmes cônes.

Ceci nécessite une construction particulière du ventilateur, consistant principalement dans la réduction de l'encombrement en longueur. Cette application est actuellement limitée aux ventilateurs de 500 mm.

L'inverseur Korfmann (fig. 23). Dans celui-ci, le morceau de canar où se trouve logé le ventilateur

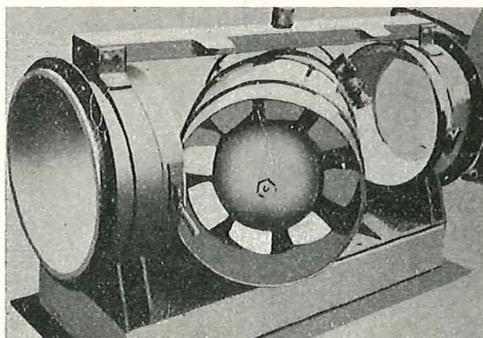


Fig. 23. — Inverseur d'aéragé Korfmann.

est raccordé à la conduite par deux colliers de serrage à levier. Au moment de l'inversion, les deux colliers sont glissés l'un à l'amont et l'autre à l'aval du ventilateur de façon à laisser un espace libre entre chacune de ses extrémités et la conduite et permettre ainsi le retournement du ventilateur autour d'un axe vertical.

## CREUSEMENT DE COMMUNICATIONS D'AERAGE.

Pour simplifier ou améliorer la ventilation d'un quartier, on a parfois intérêt à creuser un trou de grand diamètre d'étage à étage.

Diverses sondeuses susceptibles de forer des trous de grand diamètre, telles que les sondeuses Bade

et Salzgitter, ont été décrites dans le Bullec « Mines » Inichar n° 44, pages 870 à 872.

Pour compléter ce chapitre, nous donnerons dans la rubrique « Matériel minier » de la prochaine livraison des Annales des Mines de Belgique, des détails sur la foreuse double Nüsse et Gräfer. Cette machine permet de forer des trous en charbon de  $800 \times 500$  élargis à  $1500 \times 500$ , dans des panneaux réglés de plus de  $40^\circ$  de pente.

## HYGIENE

### A. LUTTE CONTRE LES POUSSIERS.

#### Injecteur surpresseur « Jerusel ».

La Société d'Exploitation d'usines métallurgiques à Corbehem (Pas-de-Calais) exposait à Paris un injecteur surpresseur d'eau « Type Mines » (Brevet Jerusel) permettant l'injection d'eau en veine à très haute pression (jusque  $150 \text{ kg/cm}^2$ ).

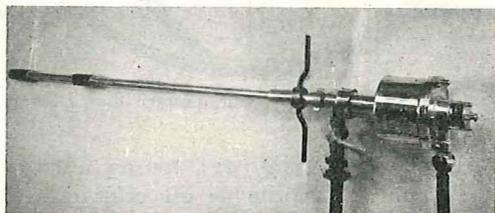


Fig. 24. — Injecteur surpresseur « Jerusel » avec canne d'injection à pression équilibrée.

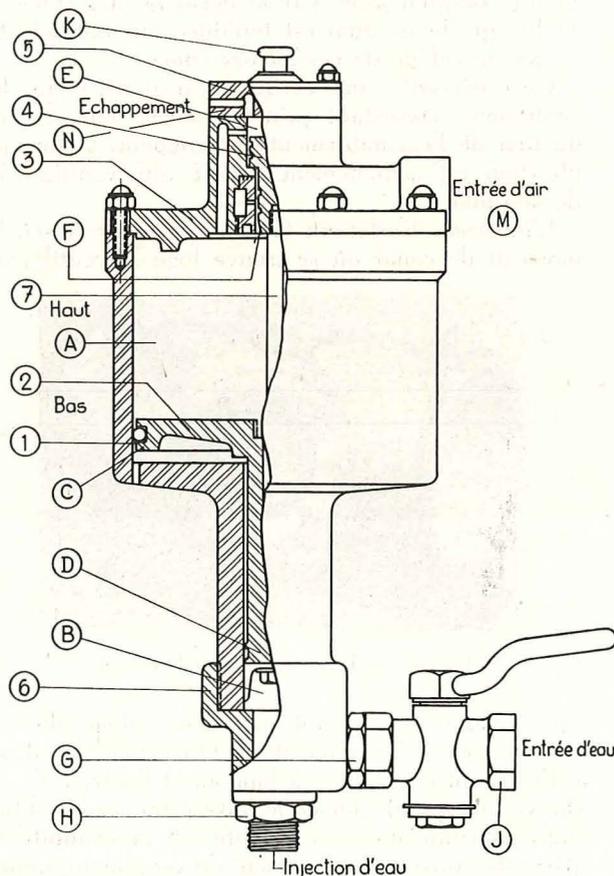


Fig. 25. — Injecteur surpresseur brevet Jerusel.

Cet appareil très simple et peu encombrant comprend l'injecteur surpresseur et une canne d'injection (fig. 24). L'injecteur pèse 6,5 kg et la canne 5 kg. L'injecteur peut être raccordé à l'air comprimé en M et à la conduite d'eau en J. Il se compose (fig. 25) :

- de deux pistons solidaires C et D de diamètres différents, se déplaçant dans les cylindres A et B.
- d'un tiroir distributeur d'air comprimé 4 rendu solidaire des pistons C et D par la tige 7. Lorsque le piston C se trouve en position « haut », le tiroir distributeur admet l'air comprimé dans le cylindre A sur la face supérieure du piston. Lorsque le piston C se trouve en position « bas », le tiroir distributeur met le cylindre A à l'échappement par l'orifice N.

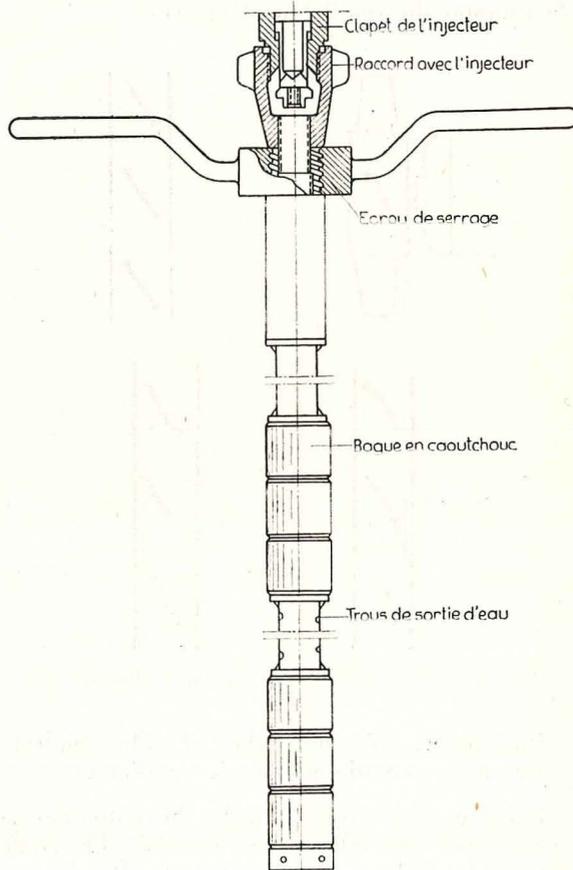


Fig. 26. — Canne d'injection d'eau — Brevet Jerusel.

- d'un clapet G empêchant le refoulement de l'eau du cylindre B vers la conduite d'amenée.
- d'un clapet H empêchant l'eau sous pression dans la canne de refouler dans le cylindre B.
- d'un bouton poussoir K permettant de couper à volonté l'arrivée d'air comprimé.

La canne est constituée (fig. 26) :

- de tubes en acier étiré sans soudure.
- d'un embout de raccordement sur le clapet de l'injecteur.
- d'une vis à filets ronds avec écrou à poignées.
- de deux jeux de bagues en caoutchouc disposés de part et d'autre des trous de sortie d'eau. Elles permettent d'assurer, par serrage de l'écrou à poignées, l'étanchéité de la partie du trou de sonde comprise entre elles. Cette partie du trou forme chambre d'injection. La pression d'eau s'exerce sur les deux bagues et équilibre la canne. Elle ne peut être éjectée du trou quelle que soit la pression d'injection.

#### Fonctionnement de l'appareil.

On admet l'air comprimé dans le cylindre A. Les pistons C et D sont refoulés en position « bas ». A ce moment, le tiroir distributeur  $\gamma$  met le cylindre A à l'échappement et ferme l'arrivée d'air comprimé.

On ouvre l'arrivée d'eau qui pousse les pistons C et D en position « haut », remplit le cylindre B et s'écoule dans la canne d'injection. Le tiroir distributeur  $\gamma$  ferme l'échappement et admet l'air comprimé sur la surface supérieure du piston C. L'eau comprise dans le cylindre B est comprimée par le piston D. Le clapet G l'empêche de s'écouler dans la conduite d'amenée. Elle est refoulée dans la canne d'injection.

Lorsque le piston C arrive à la position « bas », le distributeur  $\gamma$  met le cylindre A à l'échappement et ferme l'arrivée d'air comprimé. La pression du piston D sur l'eau cesse. Le clapet H empêche l'eau de la canne de revenir en B et une nouvelle quantité d'eau venant de la conduite remplit à nouveau le cylindre B en refoulant le piston D.

Le même cycle recommence, injectant une nouvelle quantité d'eau sous forte pression qui pénètre petit à petit dans le charbon, jusqu'au moment où des cassures se produisant dans le terrain, l'eau s'écoule librement sous la pression de la conduite d'amenée. L'injecteur à ce moment ne fonctionne pas. Le débit est très important.

La douceur des manœuvres est obtenue par deux ressorts amortisseurs en acier inoxydable.

La pression d'injection obtenue avec cet appareil est égale à la pression d'alimentation en air comprimé multipliée par le rapport des surfaces des pistons C et D.

C ayant un diamètre de 150 mm et D de 33 mm, la pression d'injection est donc égale à la pression de l'air comprimé multipliée par  $(150)^2/(33)^2$  ou environ 20. Avec une pression d'air comprimé de 5 kg/cm<sup>2</sup>, on peut donc obtenir une pression d'injection de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Pulvérisateurs.

Dans le but d'abattre les poussières en arrière du front de tir dans un houveau, on vise à créer un

nuage d'eau pulvérisée dans la section de la galerie sur une longueur de 30 mètres, puis au delà, un véritable barrage d'eau où les poussières sont précipitées.

Ce procédé est rendu obligatoire par l'Oberbergamt de Dortmund pour tous les travaux de traçage, à l'exception des montages, des descenderies et des voies d'exploitation.

Diverses firmes spécialisées dans l'abattement des poussières par voie humide construisent du matériel destiné à cet usage.

Paul Pleiger crée, dans le cas de l'aérage soufflant, le nuage d'eau pulvérisée au moyen de pulvérisateurs à air comprimé qui peuvent être suspendus au centre de la galerie au moyen de supports réglables en hauteur et en largeur (fig. 27) et d'autres fixés aux parois au moyen de bras articulés

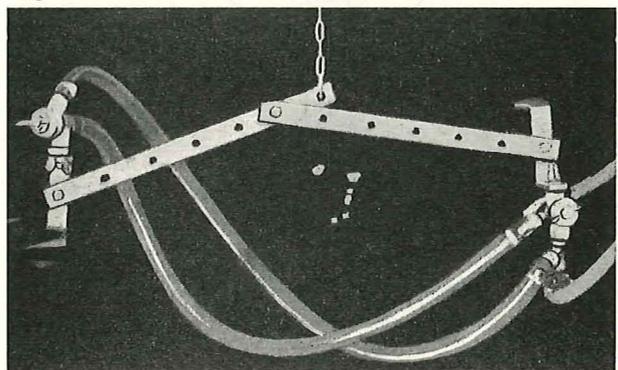


Fig. 27. — Pulvérisateurs à air comprimé Pleiger suspendus au centre de la galerie.

(fig. 28). Trois pulvérisateurs simples créent la zone d'abattement.

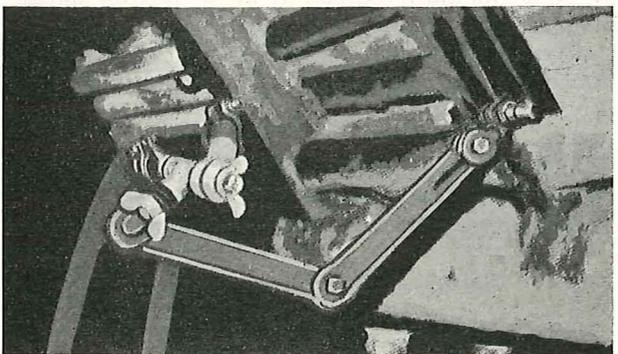


Fig. 28. — Pulvérisateurs à air comprimé Pleiger fixés aux parois de la galerie.

Le pulvérisateur à air comprimé est constitué par une rondelle taillée en biseau et dont la surface périphérique est entaillée de fines rainures (fig. 20). Cette rondelle, encastrée à la sortie du pulvérisateur, laisse passage par ses rainures d'un côté à l'eau et de l'autre à l'air comprimé (fig. 30) qui se mélangent et créent un véritable nuage. Lorsque des rainures sont bouchées, il suffit de desserrer légèrement l'encastrement du pulvérisateur pour li-

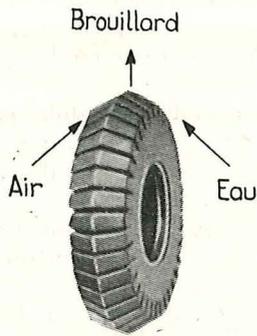


Fig. 29. — Rondelle créant la pulvérisation dans le pulvérisateur Pleiger.

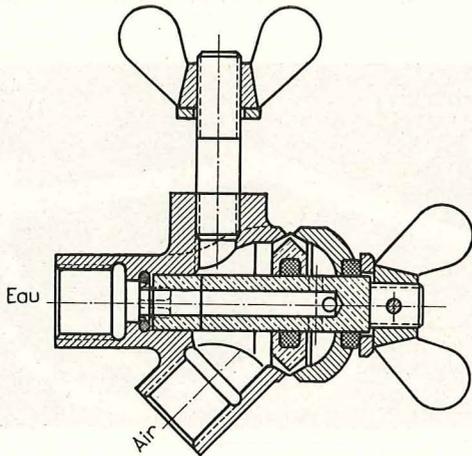


Fig. 50. — Coupe dans un pulvérisateur à air comprimé Pleiger.

vrer passage à un plus grand volume d'eau qui entraîne les impuretés.

Le mélange d'eau et d'air comprimé se fait ici à la sortie du pulvérisateur. Il ne se produit aucun remous à l'intérieur de l'appareil.

Pour créer la zone de brouillard, la firme H. Reich construit un pulvérisateur radial (fig. 51).

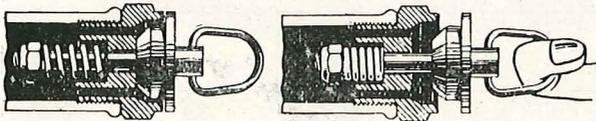


Fig. 51. — Pulvérisateur radial H. Reich.

La pulvérisation se fait par le passage de l'eau au travers de fines rainures tracées dans un disque normalement appuyé sur son siège au moyen d'un ressort en bronze. Si les rainures se bouchent, la pression de l'eau écarte le disque, l'ouverture augmente et les impuretés sont chassées à l'extérieur. A ce moment, la pression d'eau diminue à l'intérieur du pulvérisateur et la tension du ressort ramène le disque sur son siège. Un anneau fixé au disque permet de l'écartier à la main.

Les firmes Gründer, Lechler, Pleiger et H. Reich construisent des pulvérisateurs en fonte, en laiton ou en métal léger. Chacune de ces firmes s'est efforcée de réaliser des dispositifs de nettoyage fa-

cile en cas d'obstruction par des impuretés contenues dans l'eau.

Dans le cas de l'aéragé aspirant, la firme Pleiger réalise le nuage d'eau pulvérisée dans les canars au moyen de pulvérisateurs à air comprimé, montés sur de petits traînaux et placés à une certaine distance l'un de l'autre (fig. 52). L'eau pulvérisée est lancée dans le sens du courant d'air.

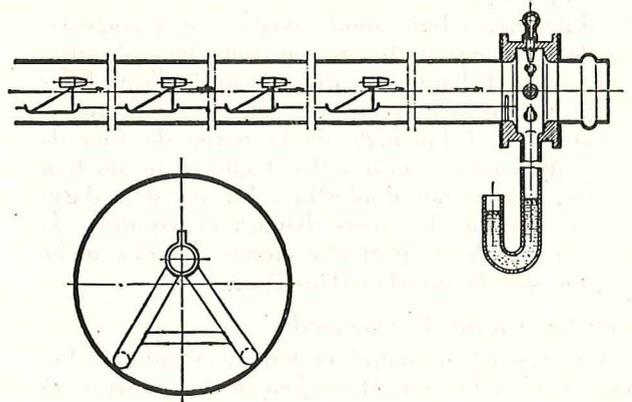


Fig. 52. — Pulvérisateurs Pleiger placés dans le canar dans le cas de l'aéragé aspirant.

La zone d'abattement est obtenue par deux pulvérisateurs ordinaires. Ceux-ci sont placés à la périphérie d'un canar spécial intercalé dans la conduite et déplacé au fur et à mesure de l'avancement. L'eau est projetée radialement. La poussière abattue, mélangée à l'eau, est recueillie au moyen d'un tube en U formant joint hydraulique, vissé à la partie inférieure de ce canar.

La firme Wende et Malter a mis au point un appareil utilisant très peu d'eau et destiné à abattre les poussières dans les endroits très poussiéreux, par exemple près d'un concasseur. La poussière est abattue au moyen d'un nuage d'eau.

### Arrosage.

La firme Abel K.G. préconise l'arrosage de toutes les voies où se fait le transport par locomotives au moyen d'un train se composant de la locomotive, d'une berline où est installée une pompe et de berlines citernes transportant l'eau. Les berlines à eau sont des berlines ordinaires avec couvercle, reliées l'une à l'autre au moyen de flexibles. Pendant le trajet, la pompe foule de l'eau sous pression à travers deux rampes de pulvérisation qui arrosent le sol et les parois de la galerie.

La firme Gustav Strunk présente une installation d'arrosage pour berlines, commandée par un levier actionné par les berlines elles-mêmes.

### Produits de consolidation.

Ces dernières années, des procédés physico-chimiques de fixation des poussières dans les galeries ont fait de grands progrès. Ils ont l'avantage de ne consommer que peu ou pas d'eau.

Le principe consiste à enduire le mur et toutes les parois de la galerie d'une composition saline qui enrobe et fixe la poussière.

Les deux procédés les plus employés sont : celui mis au point à la mine de Beeckerwerth au moyen d'une solution saline et celui au chlorure de calcium.

Ils diffèrent par leur mode d'application.

#### Procédé au sel (Beeckerwerth).

Dans ce procédé, un mélange d'eau et de sel est projeté au toit et aux parois de la galerie sur une épaisseur de 4 à 5 mm. Une partie tombe sur le sol et suffit ordinairement à le recouvrir.

Le procédé est basé sur les propriétés du sel. Sec, il se trouve à l'état cristallin; humide, il devient déliquescent et forme une saumure qui recristallise par évaporation de l'eau.

La poussière qui adhère à la saumure se fixe sur les parois des cristaux au moment de la cristallisation et on peut dire qu'elle s'y incorpore réellement. Les phénomènes de capillarité et d'osmose ramènent toujours le sel en surface. Le procédé pour fixer les poussières consiste donc à humidifier périodiquement la galerie recouverte de sel, puis à laisser évaporer cette eau. Pratiquement, un revêtement de sel reste efficace pendant des années. Pour que l'évaporation soit possible, il faut que l'air ne soit pas trop humide. Le degré hygrométrique maximum admissible est 75 %. Le procédé convient très bien pour des galeries sèches. La pratique indiquera le temps qui devra s'écouler entre deux humidifications. Il est en général de 2 à 3 jours.

La méthode la plus pratique pour humidifier est l'emploi de pulvérisateurs à air comprimé. Il faut

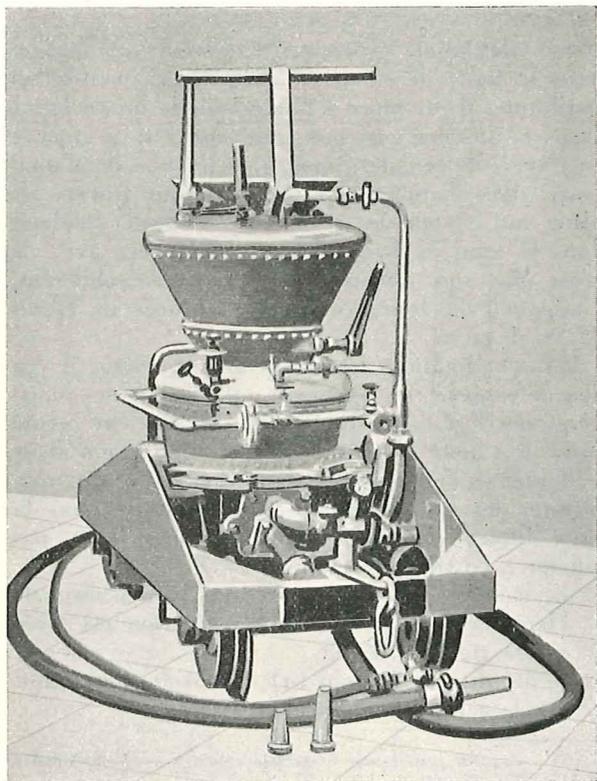


Fig. 35. — Appareil Torkret à deux corps pour projection du sel dans les galeries principales (procédé Beeckerwerth).

1 à 2 litres d'eau par mètre de galerie de 12 à 14 m<sup>2</sup> de section.

Torkret construit une petite machine (fig. 33) à deux corps, semblable à la remblayeuse Automat,

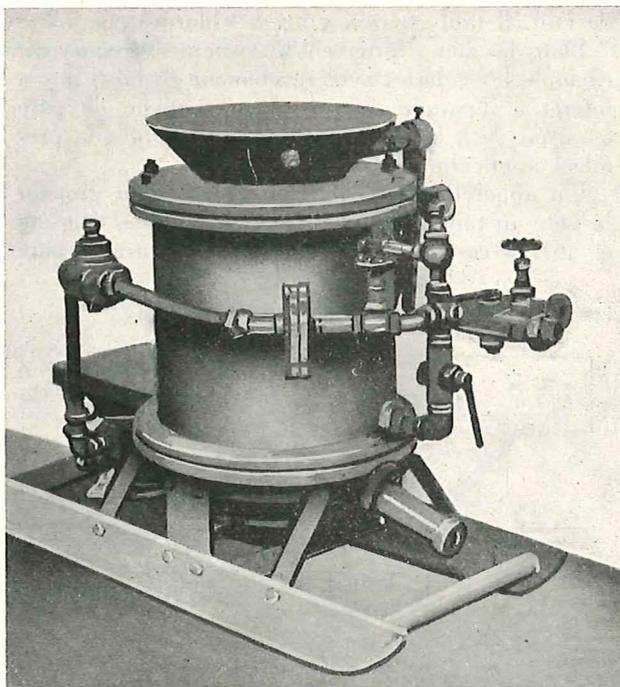


Fig. 34. — Appareil Torkret léger à un corps pour projection du sel dans les voies d'exploitation (procédé Beeckerwerth).

qui peut être utilisée pour projeter le mélange à une pression de  $\frac{3}{4}$  à  $1 \frac{1}{4}$  atm jusqu'à 200 m de distance de la machine au moyen de tuyaux ou de flexibles. La même firme construit également une machine légère à un corps, spécialement destinée aux voies d'exploitation (fig. 34). L'eau est ajoutée au sel dans un mélangeur précédant la lance d'aspersion.

Une galerie de 14 m<sup>2</sup> de section nécessite environ 250 kg de sel par mètre courant, soit 25 kg/m<sup>2</sup> pour le mur et 7,8 kg/m<sup>2</sup> pour le toit et les parois. Trois hommes peuvent recouvrir 250 à 300 m<sup>2</sup> de galerie en un poste.

L'adhérence du sel au revêtement de la galerie et à la roche dépend beaucoup de sa granulométrie. 50 % des grains doivent être inférieurs à 0,5 mm et tous les grains doivent être inférieurs à 2 mm. Le sel doit être assez pur pour ne pas cristalliser en bloc.

Utilisé depuis plusieurs années, il n'y a pratiquement aucune corrosion sur les revêtements métalliques. Au moment de l'aspersion, on doit protéger les câbles, les fils, les colonnes, etc. au moyen de papier huilé ou de toiles d'aéragé.

#### Procédé au chlorure de calcium.

Ce procédé est basé sur l'hygroscopicité du chlorure de calcium. Il est efficace quelles que soient les conditions d'humidité des galeries. Il absorbe l'humidité de l'air et ne sèche jamais.

Les poussières se fixent aux parois des galeries qui restent ainsi toujours humides. Le toit et les parois doivent être recouverts d'une épaisseur minimum de 5 mm d'une pâte de chlorure pour assurer son adhérence. La concentration de la pâte dépend de la température et du degré d'humidité de l'air. Il faut environ 5 kg de chlorure par m<sup>2</sup>.

Dans les zones fortement absorbantes, comme par exemple les galeries avec revêtement en bois, il y a intérêt à répandre une deuxième couche de pâte à raison de 5 kg/m<sup>2</sup>, 3 à 6 semaines après la première application.

Un appareil spécial a été construit pour projeter la pâte au toit et sur les parois des galeries (fig. 35 et 36). Il comporte une pompe qui aspire la pâte

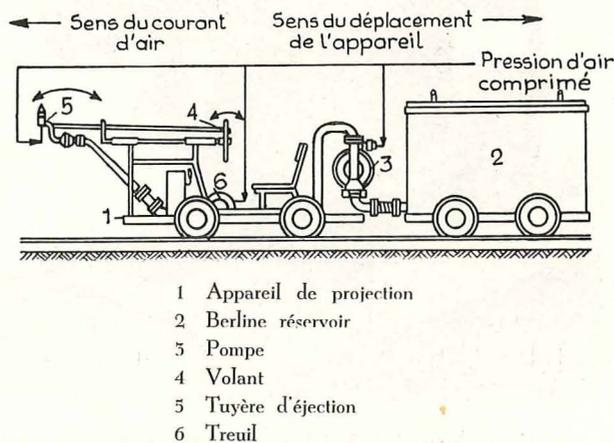


Fig. 35. — Schéma d'un appareil pour la projection du chlorure de calcium au toit et sur les parois des galeries

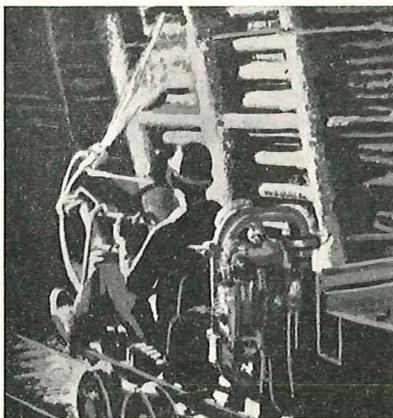


Fig. 36. — Vue d'un appareil pour la projection de chlorure de calcium en service dans une voie.

d'un réservoir et la refoule jusqu'à un pulvérisateur à air comprimé qui la projette sous forme de fines particules. Ce pulvérisateur peut être dirigé dans toutes les directions. 3 à 4 kg de chlorure de calcium en paillettes sont répandus à la main au mur de la galerie après arrosage préalable. Le chlorure de calcium absorbe l'humidité du courant d'air et devient rapidement déliquescents. 1 kg de pâte ou de paillettes fixe 1 kg de poussière.

Par la fixation des poussières, les procédés physico-chimiques diminuent le danger de silicose et

le danger d'explosion de poussières. Ils peuvent d'ailleurs, dans une certaine mesure remplacer la schistification. Ils diminuent les risques d'incendie. Un bois recouvert de sel est pratiquement incombustible.

### Capteurs à sec.

Les possibilités de lutte contre les poussières au moyen d'eau diminuent avec la profondeur parce que l'humidification de l'air constitue un handicap dans les chantiers chauds et on cherche actuellement, pour les mines profondes, des moyens de protection n'utilisant pas d'eau ou très peu d'eau.

Dans cet ordre d'idées, nous citons le filtre à sec, système Freund-Keienburg pour le captage des poussières après le tir dans un bouveau (fig. 37).

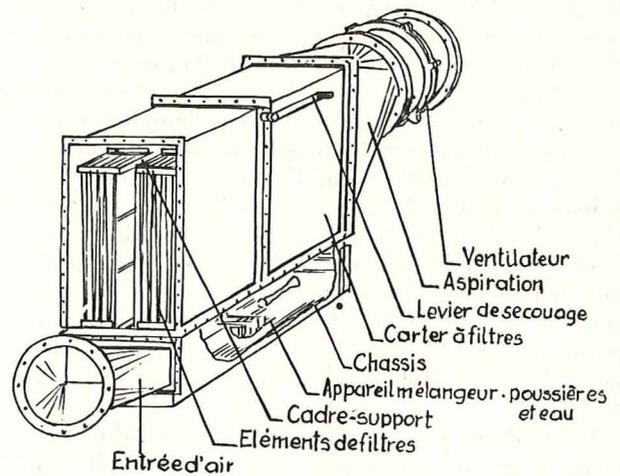


Fig. 37. — Filtre à sec système Freund-Keienburg.

Avec ventilation aspirante, l'appareil est disposé dans la ligne de canaux d'aéragé, avec ventilation soufflante, il est placé à l'extérieur de ladite ligne. Dans ce dernier cas, une toile doit être accrochée en travers de la galerie pour que le cube d'air total passe dans l'appareil. L'air passe au travers de filtres qui captent les poussières. Celles-ci tombent dans le fond de l'appareil où, mélangées avec de l'eau, elles sont éliminées sous forme de schlamms. L'appareil est fourni avec des surfaces de filtres de 28 et 42 m<sup>2</sup>.

Dans la foration des fourneaux de mines, il y a lieu de rappeler les appareils qui aspirent les poussières par l'intérieur du fleuret. Un éjecteur monté dans une boîte filtrante crée une dépression dans le fleuret et l'air aspiré le long des parois du trou, entraîne les farines par la tige du fleuret vers la boîte filtrante. Citons les appareils déjà décrits par Inichar à ce sujet, tels que :

- a) le capteur pour forage à sec Königsborn de Hemscheidt (3). La tête d'aspiration est fixée sur la tige du fleuret.
- b) le dry-ducter Holman (4) où l'aspiration se fait par le centre du marteau.

(3) « Capteur pour forage à sec Königsborn » — Voir Annales des Mines de Belgique, janvier 1951, p. 30-31.

(4) « Le dry ducter Holman — Voir Annales des Mines de Belgique, novembre 1953, p. 847.

Il existe différents types de capteurs, les uns pour galeries, les autres moins encombrants, montés sur patins pour l'utilisation en fausses voies dans les couches minces. La firme Flottmann construit aussi

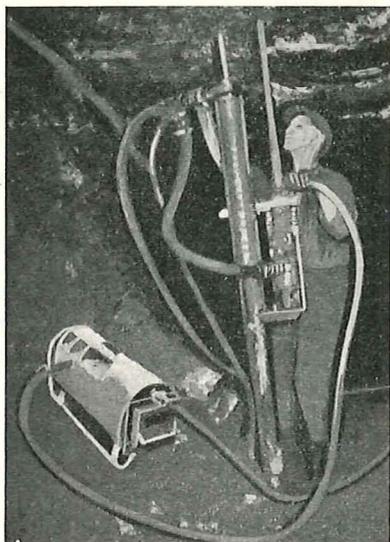


Fig. 58. — Filterschmidt TZ 5 de la firme Flottmann.

un appareil de ce type appelé le « Filterschmidt TZ 5 » (fig. 58).

### Masques.

Les firmes Auer, Bartels et Rieger, Clara-Werk Schleich et C<sup>o</sup> et Dräger présentent des masques filtrants.

La firme Dräger a expérimenté à la mine Rosenblumendelle un masque alimenté à l'air comprimé

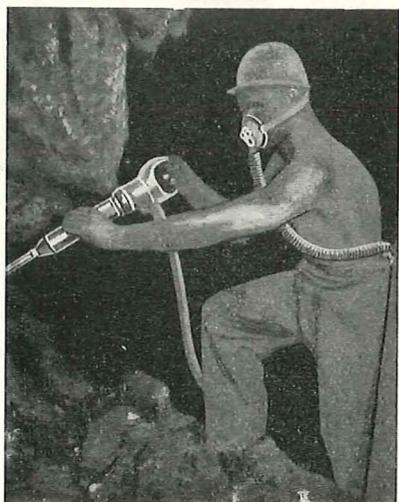


Fig. 59. — Masque Dräger à alimentation d'air comprimé.

(fig. 59). Il comporte un demi couvre-face raccordé à un flexible de 6 à 8 m de longueur pourvu à l'autre extrémité d'un détendeur, d'un robinet et d'un raccord à la conduite d'air comprimé. Un filtre à huile est prévu dans le cas où de l'huile serait

entraînée dans la conduite d'air comprimé par le compresseur à pistons. Ce masque ne peut servir que pour des ouvriers occupés à poste fixe.

## B. INSTALLATION DE REFRIGERATION AUXILIAIRE

On compte actuellement dans la Ruhr 37.000 à 38.000 ouvriers (soit de l'ordre de 13 % de l'effectif du fond) occupés dans des chantiers chauds où la température est supérieure à la limite fixée par l'Oberbergamt et où, en conséquence, le temps de présence est réduit conformément aux prescriptions réglementaires.

Cet état de choses amène les exploitants des mines allemandes, après les exploitants belges et ceux d'Afrique du Sud, à rechercher des solutions permettant d'abaisser la température des chantiers de travail.

Nous ne traiterons dans cette note que des appareils à usages locaux, comme ceux utilisés pour la réfrigération d'un bouveau ou d'un chantier isolé par exemple. Il existe deux catégories d'appareils, suivant qu'ils utilisent ou non l'eau comme fluide échangeur.

### Appareils de réfrigération avec eau.

A ce groupe d'appareils appartiennent ceux des firmes « Wende et Malter », de la « Deutsche Waggon Fabrik » et la « Machine frigorifique Linde ».

#### Wende et Malter.

Ces installations de réfrigération sont commandées électriquement ou à l'air comprimé. Elles refroidissent directement une partie de l'air de ventilation dérivé dans des radiateurs où circule le liquide réfrigérant.

Il existe différents types d'appareils pouvant fournir de 10.000 à 90.000 frigories/heure et nécessitant 1,8 à 7 m<sup>3</sup>/h d'eau (fig. 40).

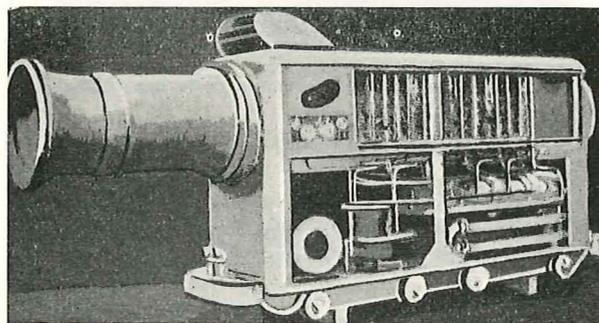


Fig. 40. — Appareil de réfrigération de la firme Wende et Malter.

#### Deutsche Waggon Fabrik.

Cette installation est basée sur le même principe (fig. 41). Elle fournit 42.000 frigories/heure et est très peu encombrante. Elle doit être essayée prochainement dans les travaux du fond.

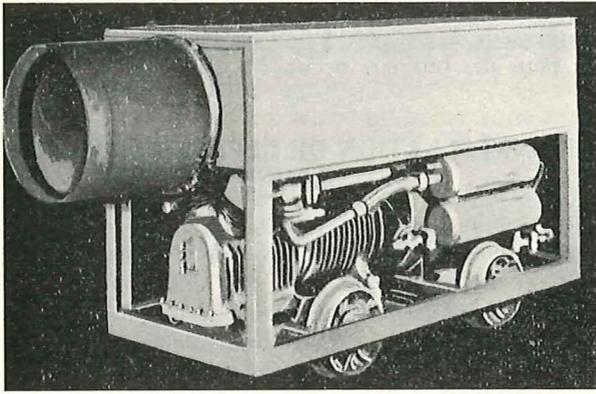


Fig. 41. — Appareil de réfrigération Kälte-Richter (Deutsche Waggonfabrik).

### Linde.

Dans l'installation construite par cette firme (fig. 42), on prélève une partie de l'air de ventilation et on le refroidit en le faisant passer dans un canar

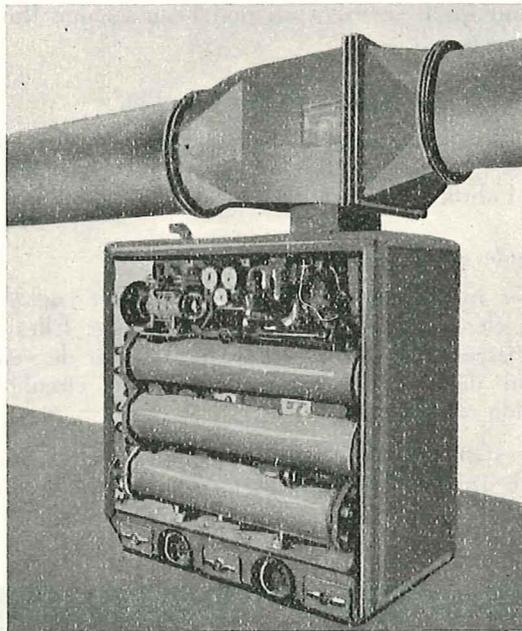


Fig. 42. — Appareil de réfrigération de la firme Linde.

de 7 m de longueur où sont disposés des pulvérisateurs à eau froide en nombre suffisant. Cette eau froide, après avoir cédé une partie de ses frigories, est récoltée à la base du canar et est réintroduite dans le circuit de réfrigération d'une machine au Fréon 22.

Cette machine très peu encombrante peut fournir jusque 30.000 frigories/heure. Ses essais sont suivis avec beaucoup d'intérêt.

### Appareils de réfrigération sans eau.

Les firmes Demag, G.H.H. et la Hamburger Turbinenfabrik construisent des installations de réfrigération de la deuxième catégorie. Elles sont apparues récemment sur le marché et on ne possède encore que très peu d'expérience de ce matériel.

### Demag.

L'installation comporte essentiellement un moteur à air comprimé dont l'air d'échappement est dirigé dans les canars d'aéragé et y refroidit le courant d'air de ventilation.

Pour que l'air d'échappement soit à température plus basse que l'air d'admission, il doit y avoir détente de l'air comprimé et production d'un travail qui ne se transforme pas lui-même en chaleur cédée à l'air de ventilation. Demag a accouplé le moteur à un compresseur d'air qui le comprime à une pression supérieure à celle du réseau.

La chaleur produite par le travail de compression est en grande partie emportée par l'air surpressé et chaud, canalisé dans une tuyauterie de 50 mm de diamètre et réintroduit dans le réseau général d'air comprimé en un point de la conduite qui n'est pas en liaison directe avec celle qui alimente le front à refroidir.

Si, dans la galerie à refroidir, il existe une rigole avec un courant d'eau, on peut y plonger la canalisation d'air surpressé pour la refroidir et réintroduire l'air dans la conduite du chantier même. L'eau emporte les calories vers le puits.

Les dimensions du prototype essayé sont données fig. 43. L'échappement du moteur turbinnaire est

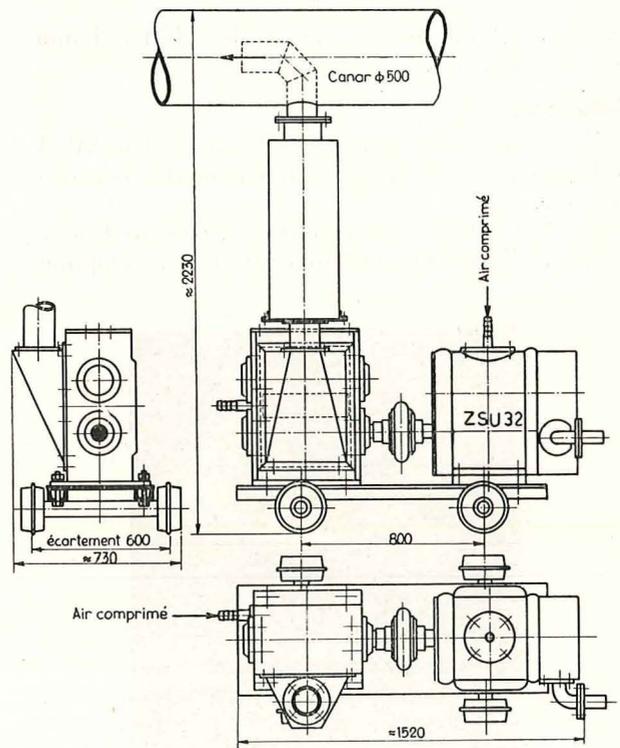


Fig. 43. — Installation de réfrigération Demag.

introduit dans la colonne de canars par une conduite coudée, munie d'un silencieux. Ce moteur est accouplé avec un moteur compresseur ZS U 32 alimenté en air par le réseau d'air comprimé. L'air surpressé est canalisé et réintégré dans le réseau général comme indiqué plus haut. Les deux moteurs sont fixés à un châssis sur roues. Le moteur turbinnaire a une puissance de 40 CV à la vitesse de

1500 t/m, ce qui correspond à 25.000 frigories/heure. La puissance frigorifique de l'installation peut être réglée en faisant varier la vitesse du moteur, en réglant la vanne de sortie du moteur compresseur. Le graissage des deux moteurs est automatique.

Quant aux frais d'exploitation, on doit en premier lieu tenir compte du prix de l'air comprimé.

Supposons qu'il coûte 0,6 pfennig par m<sup>3</sup> d'air aspiré. Le moteur consomme 0,5 m<sup>3</sup> par CV et par minute. La consommation d'air comprimé se chiffre donc à  $40 \times 0,5 \times 60 = 1200$  m<sup>3</sup>/heure, soit à  $1200 \times 0,6 = 7,20$  DM/heure. La dépense en 24 heures est de 172 DM. Une installation coûte environ 20.000 DM. Les frais d'amortissement peuvent s'évaluer à 20 DM/jour.

On peut tabler sur 200 DM/jour de frais d'exploitation, amortissement compris, pour une fourniture de 25.000 frigories/heure.

L'installation présentée actuellement n'est qu'une installation d'essai. Si elle donne satisfaction, la forme extérieure sera améliorée quant à sa présentation, sa mobilité et sa protection contre les détériorations extérieures.

#### Gutehoffnungshütte.

Un sas est créé à proximité des fronts au moyen de cloisons étanches (fig. 44).

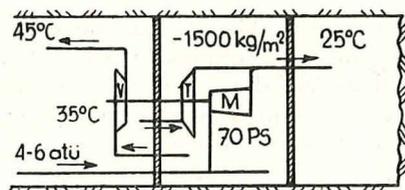


Fig. 44. — Installation de réfrigération GHH.

Un ventilateur V aspire l'air dans ce sas, y crée une dépression d'environ 1500 kg/m<sup>2</sup> et le refoule vers l'arrière à travers une conduite de canars isolés. L'air aspiré à la température de 35° environ est refoulé à la température de 45°.

L'air de ventilation d'une température voisine de 35° est détendu dans une turbine à basse pression (T) située dans le sas.

Le phénomène de détente accompagné d'une diminution de tension de vapeur d'eau fait tomber la température de l'air de plus de 10° dans un chantier où l'humidité n'est pas excessive. L'énergie nécessaire au ventilateur est fournie par la turbine basse pression et un moteur hélicoïdal de 70 CV dont l'échappement est mélangé avec l'air détendu par la turbine; il contribue donc encore au refroidissement. L'installation fournit 100.000 frigories/heure.

Cette installation présente deux inconvénients :  
a) il est nécessaire d'avoir un sas étanche, très difficile à réaliser;  
b) il faut établir une conduite isolée de canars.

#### Hamburger Turbinenfabrik.

Une partie de l'air de ventilation est comprimé à haute pression par un ventilateur V (fig. 45). Sa température augmente, il est alors refroidi dans un

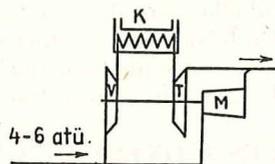


Fig. 45. — Installation de réfrigération de la Hamburger Turbinenfabrik.

réfrigérant K alimenté en eau froide. L'air à haute pression et refroidi est détendu dans une turbine T qui abaisse sa température de 50 à 60° C. Cet air refroidi est mélangé à l'air restant et dirigé vers les fronts.

L'énergie nécessaire au ventilateur est fournie par la turbine basse pression et un moteur à air comprimé (M) dont l'échappement est mélangé avec l'air détendu par la turbine. Il contribue encore au refroidissement.

La diminution de température obtenue est de 5 à 8° C. L'avantage de cette installation de 50.000 frigories consiste en ce qu'elle ne nécessite pas la création d'un sas étanche ni l'installation d'une conduite de canars isolés. Elle nécessite cependant 1 m<sup>3</sup> d'eau de réfrigération par heure.

## SECURITE

### DETECTEURS DE GLISSEMENT DES COURROIES.

#### Hayden-Nilos.

Cette firme présente un nouveau détecteur de glissement. Alors que l'ancien appareil construit par cette firme (5) totalisait tous les glissements et provoquait l'arrêt de la courroie lorsque le glissement atteignait 15 m, le nouvel appareil n'enregistre plus les glissements courts sans danger pour l'échauffement et l'inflammation de la courroie (fig. 46). Le dispositif ne fonctionne plus que lorsque le

glissement peut donner lieu à un échauffement dangereux. Les arrêts inutiles sont évités.

#### Paul Pleiger.

Cette firme construit un dispositif de sécurité qui fonctionne lors de l'échauffement du tambour, comme suite aux glissements de la courroie. Il consiste en une lance d'arrosage reliée à la conduite à eau et commandée par deux dispositifs d'enclenchement automatiques. Ces deux derniers comportent une cartouche fusible placée au contact du tambour moteur. Dès que la température du tambour atteint 55° C, le fusible fond et le tambour est arrosé à raison de 100 litres/min à la pression de

(5) Bultec « Mines » Inichar. n° 34, p. 668.

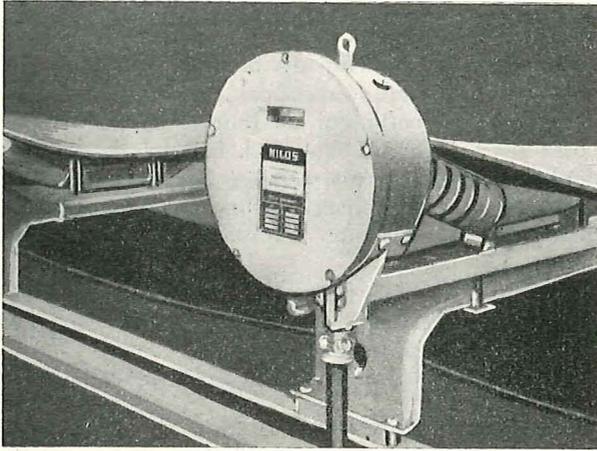


Fig. 46. — Détecteur de glissement des courroies Hayden-Nilos.

2 kg. L'action de l'eau est double; d'une part, elle mouille et refroidit la courroie et, d'autre part, elle diminue considérablement le coefficient de frottement de la courroie sur le tambour et supprime ainsi la cause de l'élévation de température.

**DETECTEURS A OXYDE DE CARBONE ET AUTRES GAZ.**

La détection du CO est utile aussi bien comme prévention des feux que dans la lutte contre les incendies.

*Détecteur Auer.*

Ce détecteur a la forme d'un revolver (fig. 47). L'air est aspiré au moyen d'une pompe à mem-

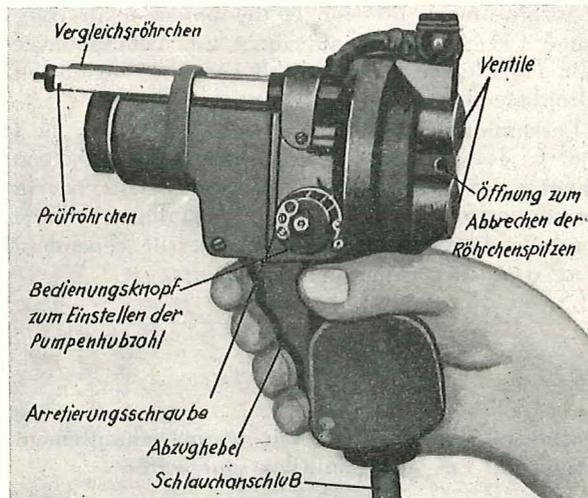


Fig. 47. — Détecteur de CO Auer

- Vergleichsröhrchen = éprouvette de comparaison.
- Prüfröhrchen = éprouvette.
- Bedienungsknopf zum Einstellen der Pumpenhubzahl = bouton permettant de fixer le nombre de coups de pompe.
- Arretierungsschraube = vis d'arrêt.
- Abzughebel = levier d'aspiration.
- Schlauchanschluss = fixation du flexible.
- Ventile = soupape.
- Oeffnung zum Abbrechen der Röhrchenspitzen = ouverture pour casser les pointes des éprouvettes.

brane. Un volume bien déterminé de mélange est soufflé à travers une éprouvette. La comparaison de sa coloration avec une éprouvette étalonnée donne la teneur en CO. La particularité du nouvel appareil consiste en ce que, à chaque coup de pompe, le même volume d'air est insufflé à travers l'éprouvette à la même vitesse. En outre, la pompe se bloque dès qu'on a atteint le nombre de coups que l'on s'était imposé.

L'appareil détecte de 0,001 % à 0,3 % de CO.

*Détecteur Dräger, modèle 31 (fig. 48).*

Avec cet appareil, on fait passer dans l'éprouvette un volume d'air constant à des vitesses toujours identiques de façon à éliminer l'erreur due à l'opérateur qui actionne la pompe. Cet appareil, très simple, est composé uniquement de caoutchouc

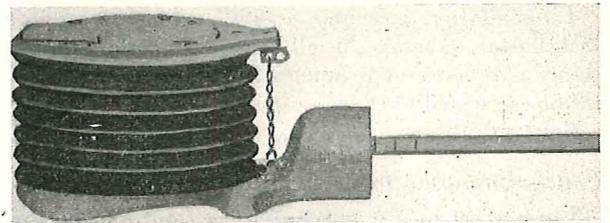


Fig. 48. — Détecteur de CO Dräger.

et de matières incassables. Les éprouvettes permettent de doser une concentration de 0,001 % de CO.

L'appareil permet de détecter de 0,01 à 0,3 % de CO avec un coup de pompe et de 0,001 % à 0,03 % avec 10 coups de pompe.

*Détecteur W. Vershoven Signal und Telephonbau.*

Cette firme présente un nouvel appareil à poste fixe, détecteur de gaz et mesureur de température. Cet appareil n'est pas encore parfaitement au point. Il doit doser de faibles teneurs en oxyde de carbone et autres gaz. L'appareil est enregistreur et possède un dispositif d'alarme optique et acoustique.

*Détecteur sonde.*

Albert Mieves présente une sonde permettant de mesurer des températures et de faire des prises de gaz (fig. 49) dans des trous de sonde forés dans le charbon ou le remblai.

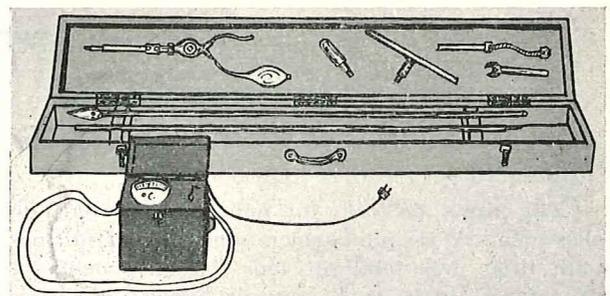


Fig. 49. — Sonde Mieves pour mesure des températures et prises de gaz dans les trous de sonde.

*Tube à fumée.*

Auer expose des appareils destinés à déceler les fuites dans les barrages et à rendre perceptible le

moindre déplacement d'air. Il s'agit de tubes et de cartouches à fumée. La nouvelle cartouche à fumée est semblable au petit tube, mais dégage un volume de fumée 10 fois plus important.

### APPAREILS DIVERS.

#### Dispositif pour assurer l'étanchéité des barrages en cas d'incendies.

Pleiger expose une pompe et un mélangeur rapide pour cimenter derrière les barrages et les rendre étanches. Cet appareil a été décrit en détail dans le Bulletin technique « Mines » Inichar n° 45, p. 878.

#### Extincteur automatique.

La firme Pleiger construit des rampes d'arrosage à déclenchement automatique à l'aide d'appareils Sprinkler. Ces rampes d'arrosage, constituées d'un ou plusieurs tuyaux armés de pulvérisateurs, sont normalement vides et la vanne qui les raccorde à la conduite d'eau ne s'ouvre que lors de la mise en action d'un Sprinkler. Le Sprinkler est constitué d'une cartouche fusible, petit cône en verre rempli d'un fluide chimique inerte et isolé. La cartouche éclate dès qu'elle atteint une température déterminée et libère le levier de commande de la vanne d'admission d'eau.

#### Ceinture de sûreté.

Otto Griesel expose une nouvelle ceinture de sûreté. L'homme suspendu verticalement n'est pas supporté par la poitrine ni par le ventre, mais tout le poids du corps est repris par des manchettes qui serrent les cuisses (fig. 50).



Fig. 50. — Ceinture de sûreté Otto Griesel.

## SAUVETAGE

### DISPOSITIFS D'ALARME RADIOPHONIQUE.

Les firmes Continental Rundfunk et Siemens et Halske construisent des appareils d'alarme pour prévenir les sauveteurs en cas de sinistre.

Un appareil émetteur situé au charbonnage permet d'entrer en communication avec autant d'appareils récepteurs qu'on le désire, installés dans les maisons particulières des sauveteurs. On peut ainsi donner l'alarme sans alerter de tierces personnes. Ces appareils ont une portée de 10 à 15 km.

En cas d'alerte, les appareils de la Continental Rundfunk émettent des coups de trompe répétés et un signal visible permanent apparaît sur un voyant. Un sauveteur, qui aurait été absent lors du déclenchement de l'alerte, est donc immédiatement averti en rentrant chez lui.

Le récepteur de Siemens et Halske fonctionne comme un récepteur de radiophonie. Une liaison unilatérale peut être établie. L'alimentation peut se faire par le réseau alternatif ou par une batterie de 6 volts. L'appareil normalement branché sur réseau passe automatiquement sur batterie en cas de défection de celui-ci.

### APPAREILS RESPIRATOIRES.

Un grand progrès a été réalisé au point de vue appareil respiratoire avec la construction des appareils dits « pour longs trajets ». Ces appareils à oxygène à circuit fermé ont une durée d'emploi de 5 à 7 heures. Ils sont construits par les firmes Auer et Dräger.

### Appareils Auer MR-54/400 et Dräger BG 170/400.

Ces appareils ont approximativement le même poids et les mêmes dimensions que ceux dont la durée de service est de deux heures.

L'augmentation de la durée d'emploi a été obtenue :

- 1) en portant la pression d'oxygène dans les bonbonnes de 150 à 200 atm, ce qui permet d'emmagasiner 300 à 400 litres.
- 2) en augmentant la longueur des cartouches de potasse de 24 à 28 mm, ce qui augmente la capacité d'absorption de l'acide carbonique par le purificateur d'air.
- 3) en améliorant le fonctionnement de l'appareil.

La grosse difficulté à résoudre pour rendre pratiques les appareils de longue durée a été l'élimination du danger d'un enrichissement en azote dans les appareils. Ce danger provient de la possibilité d'une obstruction partielle par une goutte d'eau, de l'ouverture d'évacuation dont le diamètre est de 0,5 à 0,8 mm. La faible surpression, créée à la soupape d'expiration par les faibles expirations d'un porteur d'appareil au repos, n'est pas suffisante pour expulser la gouttelette retenue dans l'ouverture d'évacuation par la force capillaire.

La firme Auer a résolu ce problème de la façon suivante (fig. 51) :

- a) en remplaçant l'alimentation purement automatique par une alimentation constante de 0,6 litres/min avec un dosage commandé par un

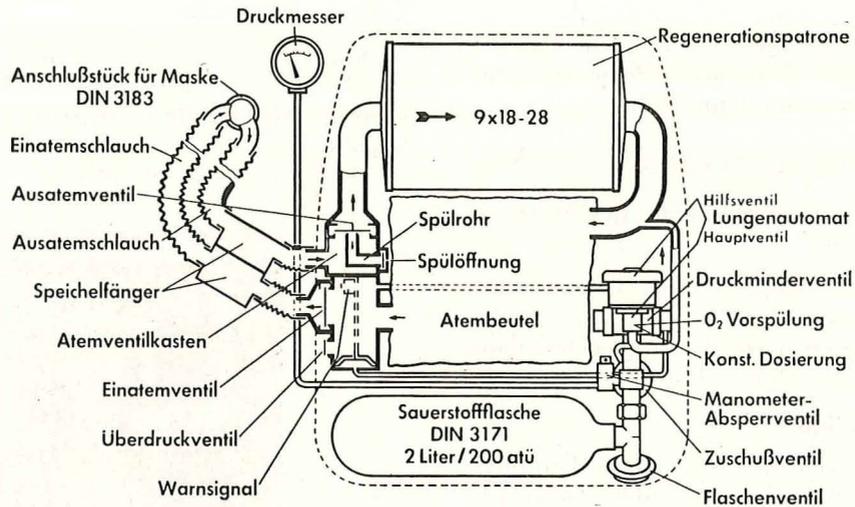


Fig. 51. — Appareil respiratoire Auer MR-54/400.

Druckmesser	=	manomètre
Anschlussstück für Maske	=	pièce de raccord pour masque
Einatemschlauch	=	flexible d'aspiration
Ausatemventil	=	vanne d'expiration
Speichelfänger	=	pot à salive
Atemventilkasten	=	chambre de soupape d'expiration
Einatemventil	=	soupape d'inspiration
Überdruckventil	=	soupape de sûreté
Warnsignal	=	signal d'alarme
Spülrohr	=	tuyau de purge
Spülöffnung	=	orifice de purge
Sauerstoffflasche	=	bonbonne à oxygène
Regenerationspatronen	=	cartouche de régénération
Hilfsventil	=	soupape auxiliaire
Hauptventil	=	soupape principale
Lungenautomat	=	poumon automatique
Druckminderventil	=	détendeur
O <sub>2</sub> Vorspülung	=	lavage préalable à l'oxygène
Manometer Absperrventil	=	vanne de mise hors circuit du manomètre
Flaschenventil	=	vanne de la bonbonne
Zuschlussventil	=	vanne pour alimentation supplémentaire

poumon. Cette alimentation constante établit une surpression suffisante dans l'appareil même, lors du travail avec très peu de consommation d'oxygène, pour qu'il n'y ait pas encombrement de l'orifice d'évacuation. A chaque expiration, environ 0,5 % de l'air expiré est rejeté dans l'atmosphère.

b) en remplissant le plus rapidement possible l'appareil d'oxygène au moment de s'en servir. L'ouverture de la bonbonne à oxygène crée automatiquement un passage de 7 litres d'oxygène à travers l'appareil, ce qui le purge complètement de l'air qu'il renfermait.

Cet appareil pèse 16,5 kg. Un signal avertisseur placé dans le circuit d'aspiration fonctionne si la bonbonne d'oxygène n'est pas ouverte au moment où on met le masque.

Dans le masque Dräger (fig. 52), il n'y a pas d'alimentation constante. Le débit automatique correspond constamment aux besoins respiratoires du porteur et un débit complémentaire peut être obtenu lorsque le besoin en air respirable s'avère particulièrement grand.

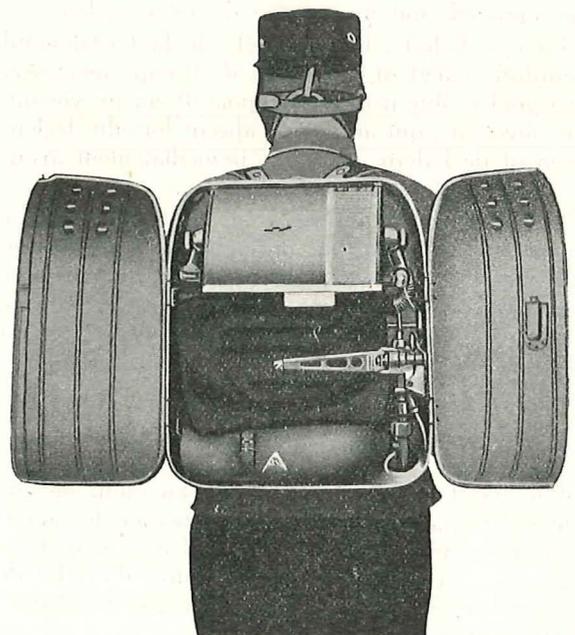


Fig. 52. — Appareil respiratoire Dräger 170/A.

L'accumulation d'azote dans l'appareil est empêchée par :

- a) une pompe automatique de purge fonctionnant par la pression d'oxygène du débit automatique. Elle laisse échapper, au fur et à mesure de l'utilisation d'oxygène, les gaz irrespirables qui peuvent se trouver dans l'appareil ou dans l'oxygène de la bonbonne.
- b) un dispositif de lavage préalable. Au moment de l'ouverture à la main de la soupape de la bouteille d'oxygène, une soupape automatique reste ouverte jusqu'à ce qu'environ 6 litres d'oxygène aient pénétré dans le sac respiratoire. Au moment de la mise en marche de l'appareil, l'air atmosphérique est déjà en grande partie chassé du circuit respiratoire et, dès le début, l'air aspiré est déjà enrichi en oxygène.

L'appareil Dräger 170/400 pèse 17 kg.

#### Appareil « Fenzy 54 ».

Fenzy présentait à l'Exposition du Centenaire de l'Industrie Minière, à Paris, un nouvel appareil respiratoire, le « Fenzy 54 ». Afin de réduire au minimum la consommation d'oxygène, les autres types d'appareils comportent une alimentation automatique, commandée par le déplacement d'un sac déformable ou d'une membrane de détendeur très sensible, soumise à la dépression créée lors de l'inspiration. Dans le nouvel appareil Fenzy, tout dispositif automatique pulmo-commandé est supprimé. On a adopté un débit constant d'oxygène.

Les appareils à débit automatique présentent des défauts :

- 1) le débit automatique nécessite pour son fonctionnement un ensemble d'appareils délicats, détendeur, soupape de débit, clapets, valves, sac respiratoire ayant une déformation régulière; ensemble fragile d'articulations et de leviers dont la robustesse et le réglage sont souvent incompatibles avec les conditions d'utilisation des appareils respiratoires;
- 2) l'effort nécessaire pour assurer la circulation de l'air respirable dans l'appareil, la mise en marche des clapets, valves et soupapes, est nécessairement demandé aux poumons. Toutes les pertes de charge du circuit sont supportées par l'individu, d'où fatigue, car les poumons humains ne sont pas adaptés pour jouer le rôle de pompe aspirante et foulante;
- 3) dans les appareils à débit automatique, la durée de fonctionnement est essentiellement variable, elle dépend de la vitesse avec laquelle la réserve d'oxygène est consommée ou gaspillée, elle dépend de l'individu, du travail qu'il fournit, de sa ventilation pulmonaire et, très souvent, de son entraînement au port des appareils respiratoires;
- 4) dans tous les appareils où l'oxygène fixé par les poumons est remplacé en volume par l'oxygène de la réserve, se pose le problème de l'élimination de l'azote. En effet, l'oxygène de la réserve n'est pas pur à 100 % (oxygène à 96/98 %). Les impuretés (azote) débitées avec l'oxygène s'accumulent dans le volant d'air res-

pirable et diminuent graduellement le taux d'oxygène de l'air du circuit. D'où un ensemble d'organes supplémentaires dits : soupape de purge, pompe d'évacuation, soupape de balayage, qui compliquent particulièrement l'appareil.

Les appareils respiratoires récents apportent une solution à tous ces problèmes, mais au prix d'une complication mécanique importante de soupapes, de valves et de clapets, qui font naître le risque d'une défaillance mécanique.

Si l'on adopte un débit constant d'oxygène de 4 litres/minute, supérieur en toutes circonstances au besoin de l'individu, il est possible de supprimer tout l'appareillage de débit automatique et de purge, d'où simplification importante.

Ce procédé n'est viable pratiquement que :

— Si le poids de la réserve d'oxygène à porter pour une durée normale d'utilisation n'est pas prohibitif.

— Si le gaspillage d'oxygène donné en supplément n'est pas onéreux.

1 bouteille d'oxygène, en alliage léger de 2 litres, pèse 2,100 kg et renferme :

500 litres d'oxygène à 150 kg/cm<sup>2</sup>,  
400 litres d'oxygène à 200 kg/cm<sup>2</sup>.

En pratique avec 5 kg 500 (2 bouteilles), il est possible d'emmagasiner :

600 litres à 150 kg/cm<sup>2</sup>  
800 litres à 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Il est certain que la moitié de l'oxygène ainsi emmagasiné sera inutilisé au point de vue pulmonaire, si l'individu ne se livre qu'à des travaux légers.

L'oxygène vaut actuellement 60 FF le m<sup>3</sup>, ce qui représente, par heure d'utilisation, une dizaine de francs de frais supplémentaires.

Or, il faut compter 300 à 400 FF pour la régénération. Le supplément dû à l'oxygène est donc négligeable.

En adoptant ce débit constant élevé, on supprime la majorité des pannes que l'on peut redouter dans un appareil isolant. En outre, cette simplicité permet de doubler le circuit d'alimentation d'un second circuit entièrement indépendant, susceptible d'être mis en marche en cas d'arrêt, peu probable, du premier, sans augmenter le poids de l'appareil.

Dans l'appareil Fenzy 54, on a réalisé une circulation forcée de l'air respirable indépendante des poumons du porteur.

Le débit constant oblige à disposer d'une grande réserve d'oxygène, mettant à notre disposition également une grosse réserve d'énergie sous forme de gaz comprimé, utilisée comme force motrice, pour faire circuler l'air dans l'appareil, à l'aide d'un dispositif appelé gicleur-insufflateur.

Mais il faut remarquer que la respiration étant un mouvement périodique d'amplitudes et d'élongations essentiellement variables ne peut s'adapter au régime constant d'un éjecteur sans provoquer une gêne respiratoire supérieure à celle qu'on veut combattre.

Il est indispensable pour utiliser ce système :

- a) que le circuit respiratoire ne présente aucun étranglement ou section réduite, même au col,

du diffuseur venturi. La figure 53 montre le venturi à large col avec gicleur en arrière du col;

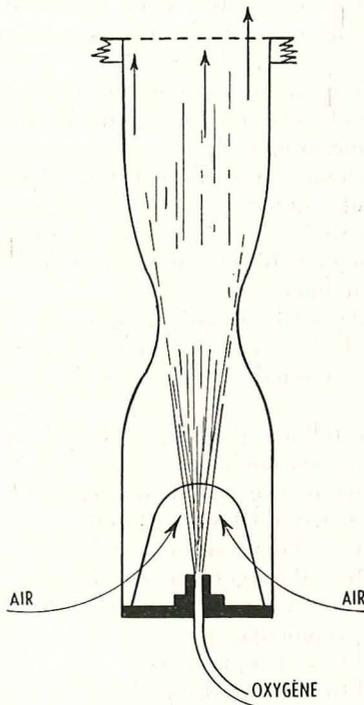


Fig. 53. — Dispositif insufflateur de l'appareil Fenzy 54.

b) que la surpression créée pour vaincre les pertes de charge ne soit pas ressentie par les poumons, c'est-à-dire que la pression au masque ou à l'embout buccal soit ramenée à la pression atmosphérique.

La figure 54 montre la buse conique placée dans le dispositif buccal pour ramener la pression au

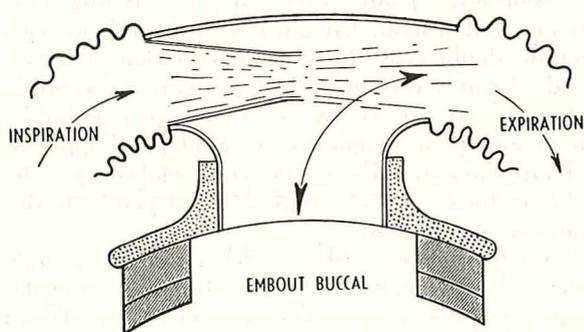


Fig. 54. — Buse d'inspiration de l'appareil Fenzy 54.

voisinage de la pression atmosphérique. La figure 55 donne la courbe des pressions statiques dans l'appareil.

La surpression au col de l'insufflateur est voisine de 20 mm d'eau, ce qui entraîne une circulation générale de l'air dans le circuit à une vitesse voisine de 50 litres/minute.

À la moindre sollicitation du porteur, l'air dérive vers les voies respiratoires, l'air expiré est entraîné dans le circuit vers la cartouche épuratrice.

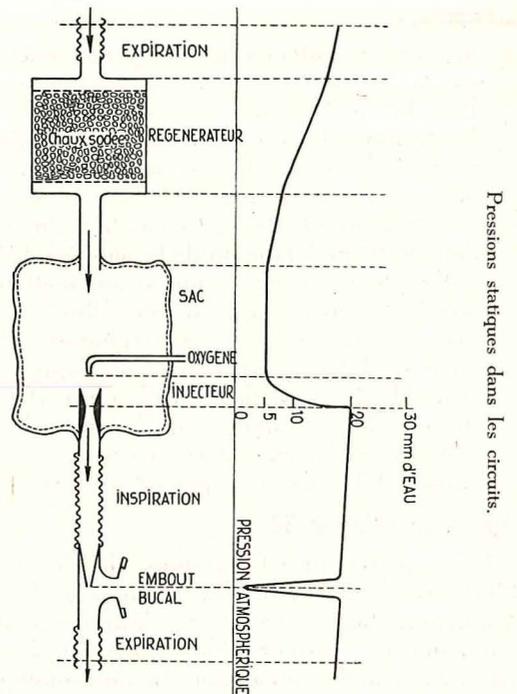


Fig. 55. — Courbe des pressions statiques dans l'appareil Fenzy 54.

L'appareil ne comporte aucun clapet d'inspiration ou d'expiration, la surpression constante qui règne au col empêche tout retour de l'air expiré en sens inverse.

La durée d'utilisation de l'appareil, en minutes, sera le 1/4 de sa réserve, exprimé en litres, soit 3 h 20 avec une réserve de 800 litres.

Tous les sauveteurs partant à la même pression auront la même durée d'utilisation et, quels que soient les travaux faits ou à faire, le sauveteur peut se fier à son manomètre ou à sa montre.

Enfin, la pureté de l'oxygène utilisé n'a aucune importance, le fait d'apporter plus d'oxygène que ne peut consommer le porteur entraîne une fuite continue et par conséquent une purge automatique.

Le calcul et l'expérience ont montré que l'on peut utiliser de l'oxygène titrant 90 %.

L'appareil Fenzy 54 (fig. 56) est constitué par :

- deux bouteilles B 1 et B 2 placées verticalement et formant les parois latérales de l'appareil.
- un régénérateur R à chaux sodée, à la partie inférieure entre les bouteilles.
- un sac souple de grand volume occupant l'espace compris entre les bouteilles et le carter de l'appareil.
- deux tuyaux  $T_i$  et  $T_e$  reliant le sac, le régénérateur et l'embout buccal ou le masque.
- les deux bouteilles sont réunies en parallèle sur un robinet W.
- un premier réducteur-détendeur  $D_n$  alimente le gicleur normal  $G_n$  du dispositif insufflateur, un second détendeur  $D_s$  peut être mis en marche en relevant le levier L; il alimente, en cas d'arrêt du débit normal, un second gicleur  $G_s$ .

Lorsqu'on ouvre le robinet W, le gicleur  $G_n$  soufflant dans la trompe du venturi entraîne l'air du

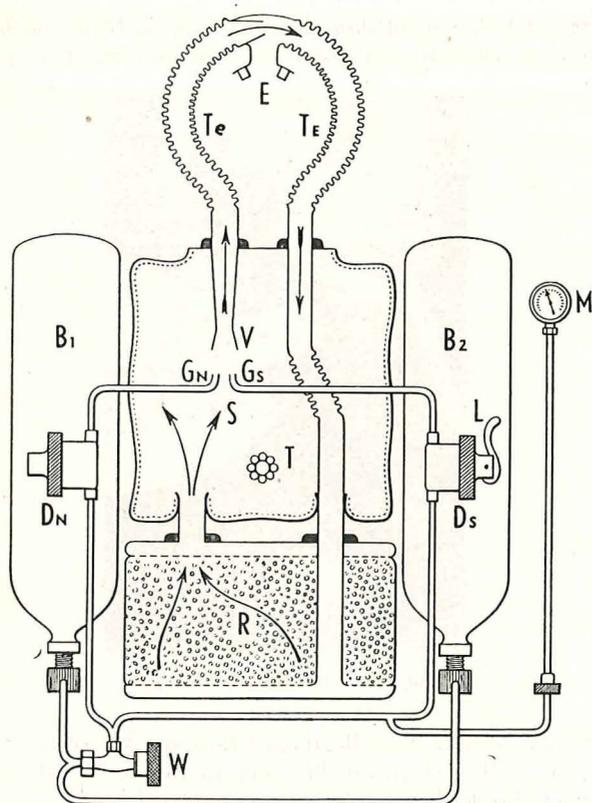


Fig. 56. — Schéma de l'appareil Fenzy 54.

B1 B2	Bouteilles d'oxygène	Gs	Gicleur de secours
S	Sac respiratoire	Te	Tube inspiration
R	Epurateur à chaux	TE	Tube expiration
W	Robinet d'oxygène	E	Embout buccal
Dn	Réducteur de pression	V	Insufflateur
Gn	Gicleur normal	T	Soupape de trop-plein
Ds	Réducteur de secours	M	Manomètre

sac dans le tuyau Ti. Le courant d'air traverse l'embout E ou le masque, le tuyau Te conduit l'air au régénérateur R qui revient au sac débarrassé de son gaz carbonique, le cycle de l'air est continu, à raison de 40 à 50 litres/minutes.

Une soupape de trop-plein est placée sur le sac et s'ouvre lorsque celui-ci arrive à un certain état de gonflement. L'arrivée d'oxygène étant constamment supérieure aux besoins de l'individu, l'excès doit fuir vers l'extérieur et la valeur de cette fuite est la différence entre le débit et la consommation d'oxygène du sujet.

L'accolement du sac ou le gonflement excessif ne sont pas à craindre. A chaque début d'inspiration, le porteur est en présence d'un sac rigoureusement plein (6 litres), il est donc certain d'y puiser ses plus fortes inspirations et d'y loger tout le volume de son expiration, la fin de l'expiration se faisant à l'extérieur par l'ouverture du trop-plein.

L'appareil Fenzy 54 est équipé d'un régénérateur à chaux sodée, granulée, hydratée, offrant au gaz une large section de passage (200 cm<sup>2</sup>) et contenant au minimum 2 kg de produit, capable d'absorber 300 à 380 litres de CO<sub>2</sub> à la vitesse de 4 litres/minute.

L'air débarrassé de son gaz carbonique pénètre dans le sac à une température qui ne dépasse pas

40° et il est saturé d'humidité; repris dans le sac par l'insufflateur, il se trouve aussitôt en contact avec un débit relativement important d'oxygène froid et détendu. Il y a condensation de l'humidité et abaissement de la température. L'eau condensée reste dans le sac respiratoire; celui-ci est conditionné pour que l'accumulation d'humidité ne nuise en rien au fonctionnement de l'appareil.

L'appareil est construit suivant trois modèles :

- 1) l'appareil de 9 kg, durée 1 h 15'.
- 2) l'appareil de 13 kg, durée 2 h 30'.
- 3) l'appareil de 15 kg, durée 3 h 30'.

### FILTRES A OXYDE DE CARBONE.

Des filtres à CO peuvent être utilisés au jour comme au fond, notamment dans le cas d'incendies à condition que l'atmosphère contienne encore un pourcentage suffisant d'oxygène.

Dräger construit un masque filtrant à CO contenant deux filtres de façon à réduire la résistance à la respiration. La conception de la soupape d'expiration est nouvelle. Elle est placée dans la douille terminale du flexible d'aspiration.

Auer et Dräger construisent pour le fond, mais principalement pour les cokeries et usines annexes, des masques reliés par flexible à une bonbonne à air ou à oxygène comprimé (fig. 57).

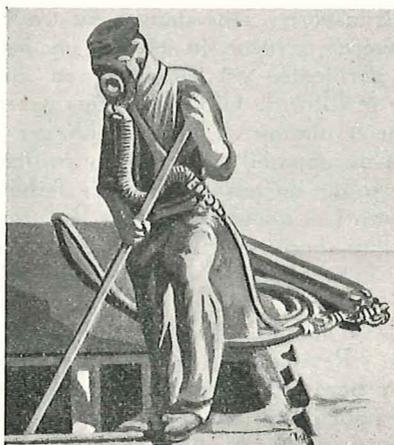


Fig. 57. — Masque relié par flexible à une bonbonne à air ou oxygène comprimé (Auer et Dräger).

### Selbstretter.

Le filtre à CO individuel type « Selbstretter » (fig. 58), construit par Auer et Dräger et exposé



Fig. 58. — Filtre à CO individuel type « Selbstretter ».

pour la première fois en 1950, a pris une très grande extension. Il y a actuellement plus de 150.000 masques en service dans les mines allemandes de l'ouest.

Peu de modifications ont été apportées aux appareils depuis 1950. Les deux types d'appareil répondent très bien aux exigences du fond : légers, peu encombrants, nécessitant peu d'entretien, gardant longtemps leur efficacité, d'un maniement simple et rapide, ils donnent en cas de sinistre une protection complète contre les fumées et le CO pendant au moins une heure, même dans les concentrations en CO les plus fortes.

### PULMOTOR — REANIMATOR, etc.

Avec le nouveau Pulmotor de la firme Dräger, les poumons de la personne accidentée sont alimentés artificiellement par de l'air riche en oxygène fourni par une bonbonne. Le nouvel appareil se distingue de l'ancien par un beaucoup moindre encombrement et par un passage beaucoup plus souple de la phase soufflante à la phase aspirante. Un homme seul peut transporter l'appareil placé dans un sac.

Dräger et Auer construisent un nouvel appareil de sauvetage qui permet d'insuffler rapidement de l'oxygène à une personne empoisonnée par les gaz et de la transporter sans danger au travers d'une zone pauvre en oxygène ou infectée par les gaz. La personne accidentée est alimentée en air enrichi d'oxygène et filtré de CO et d'autres gaz à travers un masque respiratoire. L'appareil Dräger peut être raccordé à un appareil à respiration artificielle lorsque la personne ne respire plus que faiblement ou plus du tout. Cet appareil appelé « Reanimator » se compose d'un simple soufflet muni de soupapes, qui permet de faire respirer artificiellement la personne accidentée.

La firme Weimann présente un appareil semblable appelé « Revivator » (fig. 59). Cet appareil est relié à une bonbonne à oxygène et à l'appareillage nécessaire pour pratiquer l'inhalation.

### CIVIERES.

La firme Erwin Remy de Essen expose un fond de civière très bas qui permet le transport d'un blessé même dans les endroits les plus exigus. Ses dimensions sont telles qu'elle s'adapte parfaitement

sur les civières utilisées dans les voies de fond, dans les ambulances et dans les hôpitaux, si bien que le blessé peut être transporté de l'endroit où il a été



Fig. 59. — Revivator Weimann.

blessé jusqu'à la salle d'opération sur la même civière. Elle est perméable aux rayons-X, le blessé peut être radiographié sans être transbordé.

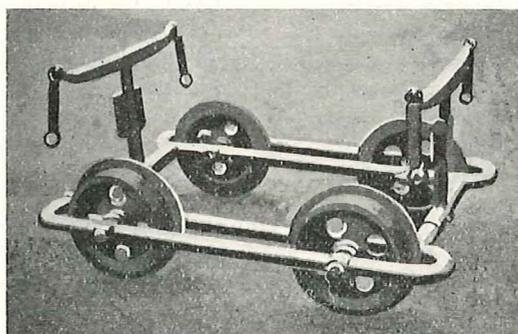


Fig. 60. — Châssis sur roues Erwin Remy pour civières de fond.

La même firme construit un châssis sur roues pour civière de fond (fig. 60). Les roues en métal léger et à roulements à billes ont la bande de roulement recouverte de caoutchouc.

## DIVERS

### A. TIR DES MINES.

#### Détonateurs à micro-retards.

La « Dynamit AG » présentait à Essen, pour la première fois, des détonateurs à micro-retards comportant 18 retards. La fabrication très précise donne l'assurance de l'uniformité de l'écart de 30 msec entre deux détonateurs successifs et permet l'utilisation de tous les retards dans un même tir.

Le tir avec détonateurs à micro-retards présente les avantages suivants : faibles projections des dé-

blais, bonne granulométrie des produits abattus, économie d'explosifs et faible ébranlement des terrains. Il se développe de plus en plus.

#### Exploseurs.

Il peut arriver cependant que le tir à micro-retards ne donne pas les résultats escomptés. Ceci est attribué au fait que, pour certaines dispositions de tir, l'onde de choc d'une mine arrive trop tôt ou trop tard à la mine suivante. Il se produit des phénomènes d'interférence. Dans certains cas, on a trouvé

qu'un retard de 10 à 13 msec conviendrait mieux que 30 msec.

Plusieurs firmes ont cherché à réaliser la mise à feu successive des mines à des intervalles de quelques millisecondes, non plus au moyen de détonateurs spéciaux, mais au moyen d'exploseurs envoyant du courant à intervalles très rapprochés dans des détonateurs instantanés.

La firme Dupont emploie un moteur synchrone pour actionner un contacteur temporisé. I.C.I. utilise un contacteur alimenté par une batterie de 24 V. En Suède, on construit un exploseur basé sur le fait que, dans des détonateurs reliés en parallèle, ceux de plus petite résistance explosent les premiers. En ajoutant des résistances calculées à chaque détonateur, on réalise des retards de 3 à 10 msec. Une firme allemande utilise des tubes électroniques avec condensateurs. L'inconvénient de ces diverses réalisations est que les détonateurs sont reliés en parallèle et qu'il faut de longues lignes depuis le front jusqu'à l'exploseur : une ligne par détonateur.

La firme Schaffler y remédie au moyen d'un exploseur avec combinateur à micro-retards, qui peut être placé à proximité immédiate du front et relié en parallèle aux différentes mines ou groupes de mines par des fils courts et facilement surveillés. Quoique fortement blindé, il est petit et facilement transportable (fig. 61). L'exploseur est placé com-

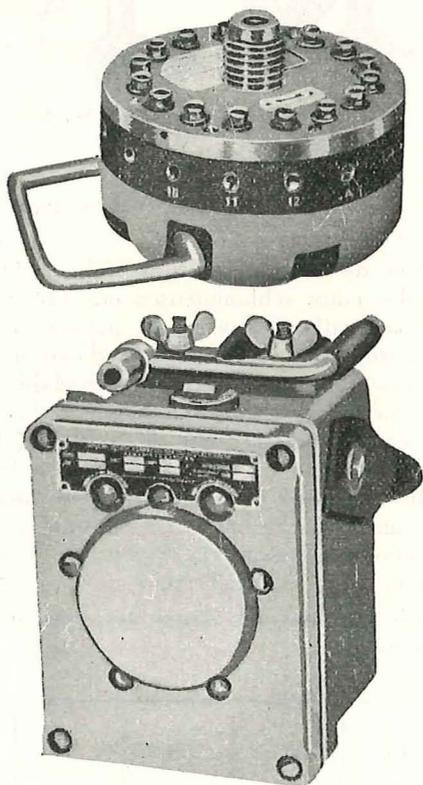


Fig. 61. — Exploseur Schaffler avec combinateur à microretard.

me précédemment dans la niche de tir. Il est relié au combinateur temporisé par une ligne à deux fils.

Cet appareil permet de mettre à feu successivement 40 détonateurs ou groupes de détonateurs à

intervalle pouvant varier de 5 à 10 msec. Ce temps est déterminé par la vitesse de détente du ressort qui actionne le combinateur. Il est réglable par un frein. De plus grands retards peuvent être obtenus en sautant des plots de raccordement au combinateur.

En pratique, le raccordement de 40 mines au combinateur présente certaines difficultés et demande énormément d'attention surtout si le front est assez étendu. On peut avantageusement se servir de 3 combinateurs à 12 mines qui sont reliés en série avec l'exploseur. Le deuxième combinateur ne fonctionne qu'après que les 12 mines raccordées au premier ont été mises à feu. Chaque combinateur peut se placer plus près des mines à raccorder. La manipulation de l'appareil est extrêmement aisée et un boutefeu ordinaire peut très facilement s'en servir.

Des essais ont démontré que la détérioration prématurée des fils de détonateurs d'une mine par suite de l'explosion d'une mine précédente n'était pas à craindre.

Il est de même prouvé qu'il n'y a pas de risques d'inflammation de grisou provenant de cassures découvertes par le tir si celui-ci est effectué en l'espace de 100 à 150 msec. Il n'y a donc pas de risque avec le combinateur à 12 mines.

Exploseur et combinateur sont de dimensions telles qu'un homme peut facilement les transporter partout.

Les dispositifs électro-mécaniques ne sont pas destinés à supplanter le tir avec détonateurs à micro-retards. Les deux types de tir ont chacun leurs conditions d'emploi différentes.

La firme Brün construit des exploseurs pour 10, 20, 50 et 80 détonateurs à fil de pont et pour 10 à 25 amorces à grande résistance. Ces détonateurs peuvent être connectés en série dans les deux cas. Pourvus du dispositif de rupture prescrit qui limite la durée du courant à 4 millisecondes, ils sont de sécurité vis-à-vis du grisou.

La figure 62 représente un exploseur permettant la mise à feu de 3 à 7 circuits, de chacun 10 détonateurs, à des intervalles de 5 millisecondes. Il est possible, avec une seule manipulation de l'appareil,

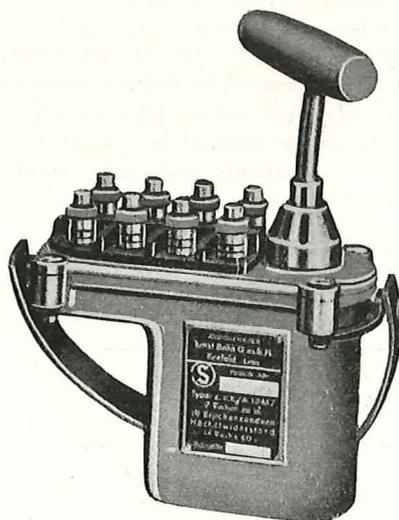


Fig. 62. — Exploseur Brün pour la mise à feu de plusieurs circuits.

de faire sauter l'un après l'autre plusieurs groupes de détonateurs.

La même firme montre un exploseur à condensateur pour la mise à feu de 80 détonateurs accouplés en parallèle (fig. 63). La source d'énergie

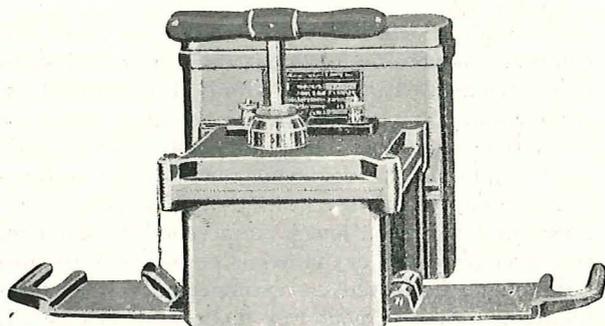


Fig. 63. — Exploseur Brüin à condensateur.

provient ici de la décharge d'un condensateur chargé par une génératrice. Celle-ci est actionnée par le boutefeux qui tire sur une courroie en perlon au moyen d'une poignée amovible. Peu avant la fin de course, les condensateurs sont découplés du circuit de la génératrice et raccordés pendant 4 msec au circuit des détonateurs, puis court-circuités par une résistance de façon à éliminer la charge résiduelle. La connexion du circuit de la génératrice avec les condensateurs se fait au moyen d'un contact oscillant qui ne se ferme que quand le préposé tire avec une force suffisante sur la poignée.

L'exploseur à condensateurs est prescrit pour des endroits où la méthode habituelle de connexion des mines en série présente de grands dangers de ratés à cause des pertes de courant à la terre.

La mise en parallèle des détonateurs diminue considérablement la résistance électrique du circuit et l'influence des pertes de courant est négligeable.

## B. EXHAURE.

### Pompe pour puisard M K 2.

Pumpen Wärt construit une petite pompe électrique pour puisard, entièrement automatique.

La petite pompe centrifuge est noyée au fond du puisard et reliée au moteur électrique, situé hors de l'eau, par un arbre vertical qui transmet le mouvement de rotation. Un flotteur coulissant sur une tige verticale règle automatiquement la marche et l'arrêt de la pompe suivant le niveau de l'eau.

La pompe est construite pour deux hauteurs de puisard : 750 et 1700 mm (fig. 64). Pour la grande

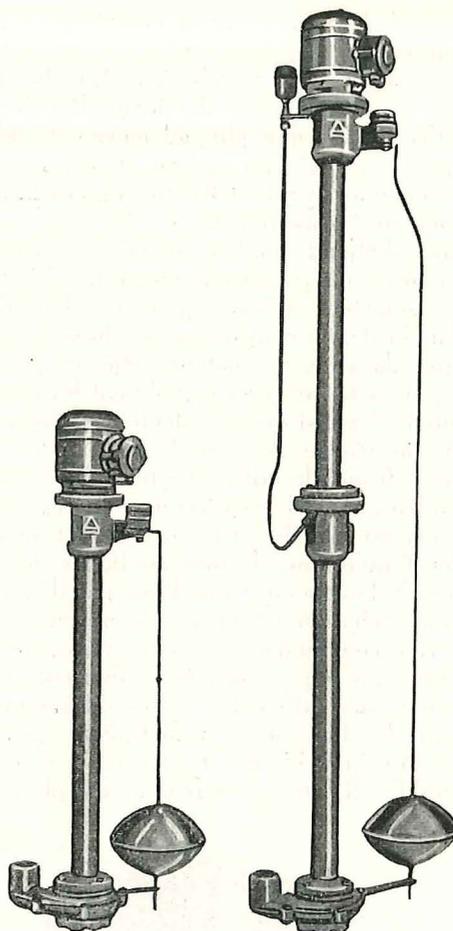


Fig. 64. — Pompe pour puisard M.K2.

hauteur, l'arbre de commande est soutenu par un palier intermédiaire.

La roue de la turbine sans aubes permet de pomper des eaux schlammeuses ou sableuses. Un filtre à l'aspiration empêche le passage de corps étrangers trop gros. Les hauteurs d'eau maximum et minimum dans le puisard sont réglables à volonté. Il suffit de serrer une bague à la hauteur désirée, sur la tige qui sert de guide au flotteur. Lorsque celui-ci vient buter contre cette bague, il enclenche le moteur de la pompe. Cette pompe est toujours amorcée. Le moteur électrique est prévu spécialement pour résister à l'humidité. Il peut être antigrisouteux si c'est nécessaire.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques de la pompe :

Débit $m^3/h$	5	10	15	20	25	30
Hauteur de refoulement en m	11,2	10,1	8,7	7,0	5,0	2,4
Nombre de tours/min.	2800					

## La pompe Megator (6).

Il s'agit d'une pompe du type à trois pistons où le rôle de ces derniers est assuré par des « sabots » en plastique.

Chacun des sabots sert de logement à un excentrique, solidaire d'un axe horizontal, et chargé d'assurer le déplacement du liquide.

Celui-ci, aspiré, pénètre par une tubulure traversant le corps de pompe, dans une chambre d'aspiration ménagée dans le couvercle. La tubulure de refoulement débouche dans le corps de pompe. Celui-ci, ainsi que tout le mécanisme, se trouve du côté pression.

Le couvercle — en matériau résistant à la corrosion — forme séparation entre le côté aspiration et le côté refoulement.

Les trois excentriques sont calés à  $120^\circ$  l'un de l'autre sur l'arbre, assurant le déplacement du liquide. Chaque excentrique est logé intimement dans l'intérieur rectangulaire d'un des « sabots » qui constituent les chambres de déplacement de la pompe.

Les sabots ont un déplacement vertical alternatif par suite de la rotation des excentriques, mais ils sont maintenus en contact continu avec le couvercle par suite de la pression hydraulique développée. En somme, les sabots sont animés d'un mouvement de va-et-vient vertical, tout en glissant constamment contre le couvercle.

Considérons l'un des excentriques en action. L'aspiration se produit quand il se déplace vers l'ouverture libre du sabot et est maximum lorsque le sabot atteint sa position inférieure. Ce dernier est pourvu de deux lumières sur sa face plane (celle opposée à l'ouverture libre) qui glisse sur le couvercle. Durant la descente, ces lumières mobiles viennent coïncider avec les lumières fixes du couvercle, assurant la communication avec la chambre d'aspiration.

La rotation continue de l'excentrique produit ensuite l'ascension du sabot, amenant l'obturation progressive des lumières d'aspiration pour aboutir, après une courte période d'obturation complète, à

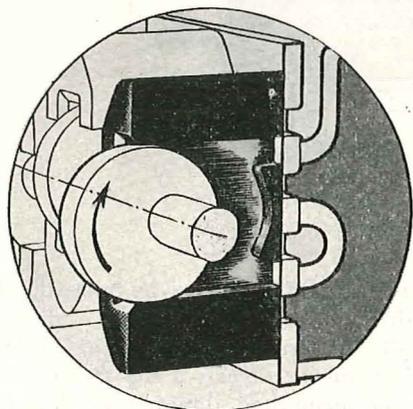


Fig. 65. — Point mort extérieur.

amener progressivement les fenêtres du sabot en regard des ouvertures fixes de la chambre de refoulement.

La figure 65 montre l'excentrique dans sa position la plus éloignée du couvercle : l'intérieur du sabot est rempli de liquide. Dans cette position, toutes les lumières du couvercle sont obturées et le disque se déplace vers le haut à sa vitesse maximum avant le refoulement.

Si nous considérons les deux composantes du mouvement de l'excentrique, nous voyons que la verticale assure le glissement du sabot, entraînant la coïncidence de ses fenêtres : en fin de descente, avec celles de la chambre d'aspiration, et, en fin d'ascension, avec celles de la chambre de refoulement.

La composante horizontale, elle, provoque respectivement l'aspiration et le refoulement du fluide. La figure 66 montre que le refoulement a cessé : toutes lumières sont momentanément obturées lorsque l'excentrique passe vers le point mort avant.

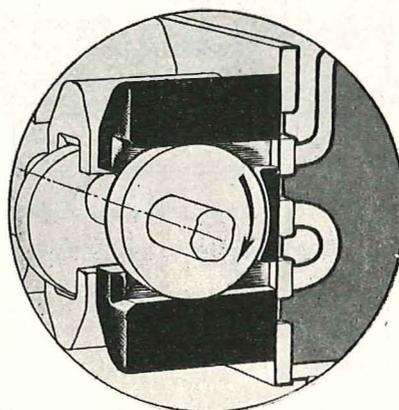


Fig. 66. — Point mort intérieur.

C'est la phase avant l'aspiration.

Les trois disques étant calés à  $120^\circ$  l'un de l'autre, un débit continu est pratiquement assuré. La faible pulsation cyclique, propre à toutes les pompes à trois corps, est à peine perceptible à cause de sa haute fréquence et de sa faible amplitude.

*Caractéristiques :* La figure 67 donne une vue d'ensemble de la pompe démontée. Ce démontage

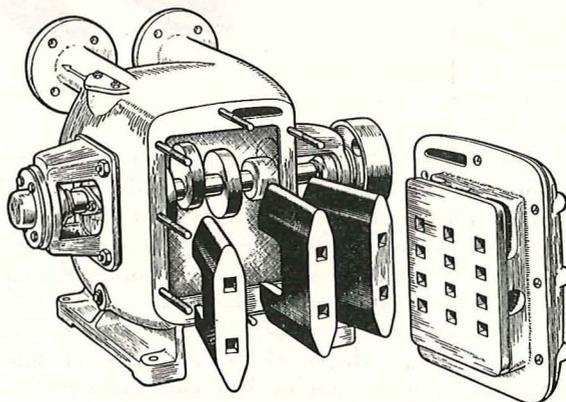


Fig. 67. — Vue d'ensemble de la pompe démontée.

(6) Cette pompe était présentée à l'exposition de Paris en juin 1955. Elle a déjà fait l'objet d'une description dans les Annales des Mines de Belgique en mai 1949, p. 355-356.

s'obtient en dévissant simplement les écrous maintenant le couvercle; d'où facilité de remplacement d'un sabot usé et facilité d'entretien.

Nous retrouvons le débit régulier de la pompe centrifuge ainsi que le caractère auto-amorçant et le pompage positif de la pompe à trois pistons.

Le sabot en plastique est anticorrosif et permet un graissage parfait à l'eau.

La pression engendrée par la pompe applique le sabot contre le couvercle, réalisant ainsi un joint étanche, même lors d'une certaine usure du sabot ou du couvercle.

La pompe peut être directement accouplée à un moteur électrique.

### Pompe Mohno.

La firme Abel construit la pompe Mohno. Son fonctionnement repose sur l'action combinée de deux

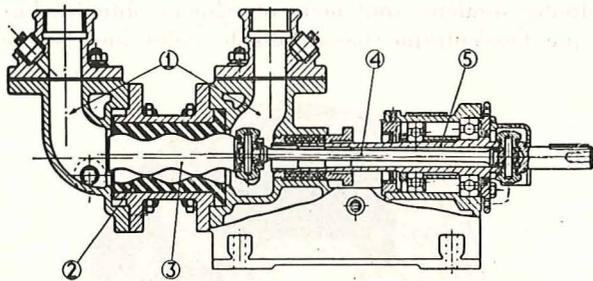


Fig. 68 a. — Schéma de la pompe Mohno.

- 1 Conduites d'aspiration et de refoulement
- 2 Stator
- 3 Rotor
- 4 Arbre moteur
- 5 Moteur

vis sans fin (fig. 68a et b). La première (le rotor) à pas unique, en acier spécial, tourne à l'intérieur de la seconde (le stator), à deux ou plusieurs pas

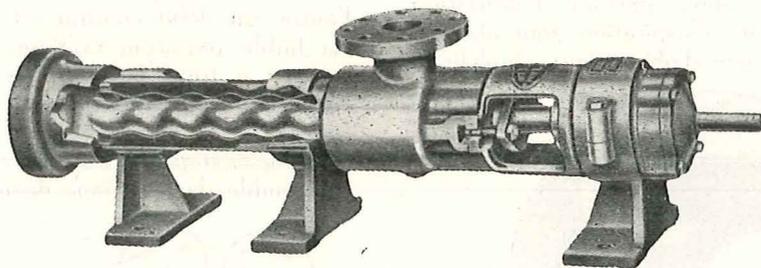


Fig. 68 b. — Vue de la pompe Mohno.

et en matière élastique (caoutchouc, etc...). Par la rotation de la vis, une partie de liquide est emprisonnée entre le rotor et le stator à l'entrée du corps de pompe, est transportée latéralement et refoulée à l'extérieur. Rotor et moteur sont accouplés directement par un accouplement élastique.

La pompe est auto-amorçante sans vanne, sans engrenages, sans dispositif de graissage et fonctionne sous tous les angles. Elle convient pour l'aspiration de schlamms et de gravillons. Avec un étage, elle a un débit de 400 litres/minute pour une

hauteur de refoulement de 45 m. Avec deux étages, elle débite 360 litres/minute à 90 m de hauteur.

### Vanne automatique à membrane.

La firme Pleiger construit une vanne automatique à membrane, qui met en marche et arrête une pompe à air comprimé pour une différence de niveau déterminée dans le puisard (fig. 69).

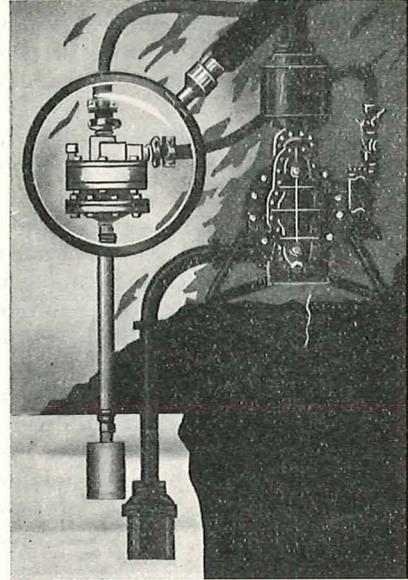


Fig. 69. — Vanne automatique à membrane de la firme Pleiger.

Cette vanne est surtout utile aux endroits trop exigus que pour pouvoir y placer une pompe avec flotteur.

Elle est intercalée dans le circuit d'alimentation en air comprimé de la pompe. Elle possède un tuyau dont l'extrémité inférieure est immergée sur une certaine hauteur.

Lorsque l'eau monte dans le puisard, elle comprime l'air dans le tuyau plongeur. L'air ainsi comprimé agit sur une membrane qui enclenche la pompe. Lorsque le niveau d'eau descend, la pression sur la membrane diminue et devient même égale à la pression atmosphérique au moment où le tuyau sort de l'eau. La membrane est sollicitée en sens inverse et arrête la pompe.

La différence de niveau minimum admissible est 18 cm. Cette vanne automatique peut aussi s'adapter à un moteur électrique.

## C. MACHINES HELICOIDALES.

### Compresseur hélicoïdal.

Le compresseur hélicoïdal Lysholm (fig. 70), inventé en 1934 par la Société Ljungström, réunit les avantages des turbo-machines à grande vitesse

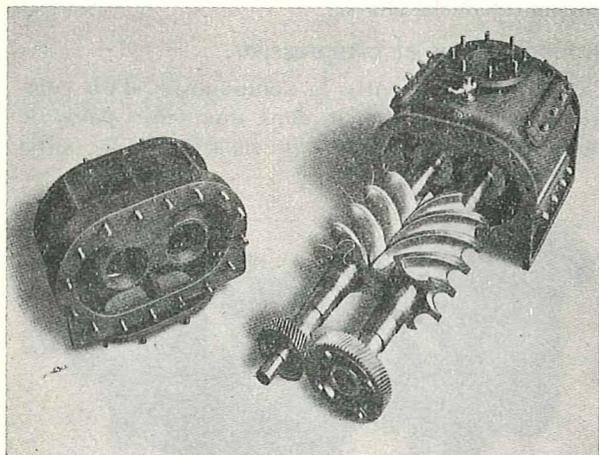


Fig. 70. — Les principales pièces constitutives d'un compresseur hélicoïdal.

et ceux du compresseur classique à piston. Il se range parmi les machines à pistons rotatifs.

La denture hélicoïdale de ses rotors est très marquée. La section d'entrée est axiale et la section de sortie mixte : axiale et radiale.

Le profil de la denture, dans la construction actuelle, affecte la forme d'un demi-cercle. Le rotor primaire ou rotor commandé a 4 dents et le rotor secondaire est pourvu de 6 creux.

Il n'y a aucun contact entre les pièces métalliques dans la chambre de compression :

- les roues dentées de commande des rotors, à marche synchrone, ont un rapport de transmission correspondant au rapport du nombre de dents des profils et garantissent l'uniformité du jeu entre les profils des rotors.
- il existe un jeu égal partout entre les extrémités des dents des rotors et la carcasse enveloppe, de même qu'entre les faces frontales des rotors et la même carcasse.

Les deux rotors étant placés horizontalement côte à côte, les faces supérieures correspondent au côté refoulement et les faces inférieures au côté aspiration.

Le sens de rotation est tel que l'écartement des dents dans la partie inférieure entraîne le remplissage des creux de la denture et que leur rapprochement dans la partie supérieure effectue le resserrement du creux et, par conséquent, la compression. En véhiculant le gaz de l'aspiration au refoulement, le compresseur hélicoïdal comprime le gaz à la pression désirée. La cadence rapide des compressions successives se traduit par un refoulement pratiquement continu. Avec un seul étage, les compresseurs hélicoïdaux peuvent atteindre des taux de compression comparables à ceux obtenus avec les compresseurs à piston. On a déjà atteint 7 kg. Pour des

pressions de 7 à 10 kg, on utilise des groupes de compresseurs hélicoïdaux à deux étages avec refroidissement intermédiaire.

Le taux de compression dans chaque étage s'élève à 2,5 - 3,5. Ces compresseurs peuvent être utilisés pour des débits de 200 à 15.000 m<sup>3</sup>/h.

L'importance relative du vide laissé entre les rotors et la carcasse diminue avec la grandeur des compresseurs. Il en résulte une diminution des fuites et donc une augmentation du rendement. La fuite du gaz comprimé, qui passe du côté refoulement au côté aspiration, diminue non seulement le rendement volumétrique du compresseur, mais aussi le rendement adiabatique, à cause du travail de compression inutile.

Plus une machine tourne vite, plus les fuites diminuent en comparaison du volume de gaz comprimé. La vitesse circonférentielle doit donc être la plus grande possible. Par contre, les pertes dynamiques augmentent avec la vitesse.

Le rendement maximum correspond donc à une vitesse déterminée. Comme celle-ci est assez élevée, les machines seront petites, de faible encombrement.

Les rendements des compresseurs hélicoïdaux Lysholm sont comparables à ceux des autres types de compresseurs. Avec des machines de grandeur moyenne (jusque 4.000 m<sup>3</sup>/h environ) et un taux de compression égal à 3, on obtient des rendements totaux (pertes dues aux frottements dans les paliers incluses) allant jusque 80 %. Avec des machines plus grandes, on obtient des résultats encore meilleurs.

La figure 71 donne le diagramme caractéristique d'un compresseur à un étage. Il montre les conchoïdes de même rendement pour des volumes et

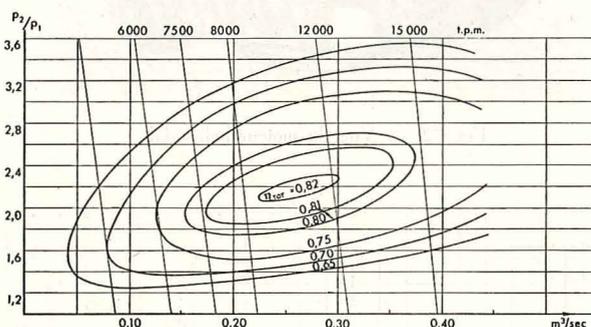


Fig. 71. — Diagramme caractéristique d'un compresseur hélicoïdal.

des taux de compression différents. On a tracé en outre les lignes de vitesse constante, qui montrent combien le débit dépend peu du taux de compression effectif. De plus, la faible inclinaison de l'axe longitudinal des conchoïdes sur l'axe des abscisses indique combien le rendement dépend peu du débit.

Contrairement aux compresseurs radiaux ou axiaux, il n'y a pas d'état instable; pas de limite de pompage.

Etant donné son mode de fonctionnement, le compresseur hélicoïdal peut être classé parmi les ma-

chines à piston, mais, par la conception de ses éléments, par la grande vitesse de rotation et sa petitesse, il a beaucoup de points communs avec la turbo-machine.

Aucun contact entre les pièces métalliques n'existant dans la chambre de compression, la lubrification des rotors n'est pas nécessaire et il n'y a aucune usure. Le fait que le fluide comprimé est exempt d'huile donne à ce compresseur beaucoup de possibilités d'utilisation dans l'industrie chimique où les gaz à comprimer doivent être absolument exempts d'huile, etc.

En résumé, ce compresseur ne présente pas d'usure, ne consomme pas d'huile, est léger et peu encombrant et marche sans vibrations. Les travaux de fondation ne sont pas nécessaires.

### Moteur hélicoïdal.

La machine hélicoïdale peut être utilisée, non seulement comme compresseur, mais également comme moteur en renversant le sens de la rotation et du courant fluide. Les avantages cités pour le compresseur valent pour le moteur. La grande vitesse permet, ici encore plus que dans le cas du compresseur, de construire des machines petites et légères.

La figure 72 montre un moteur à air comprimé de 70 CV avec des rotors de 125 mm de  $\varnothing$ , conçu pour

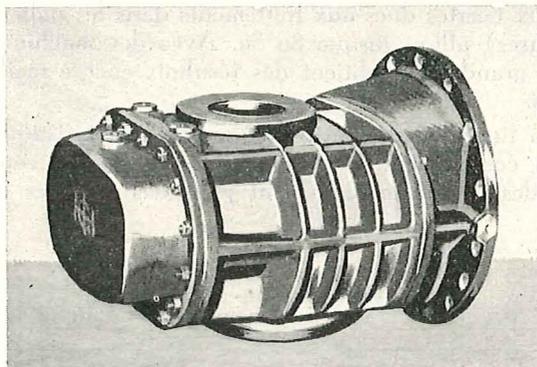


Fig. 72. — Vue du moteur hélicoïdal.

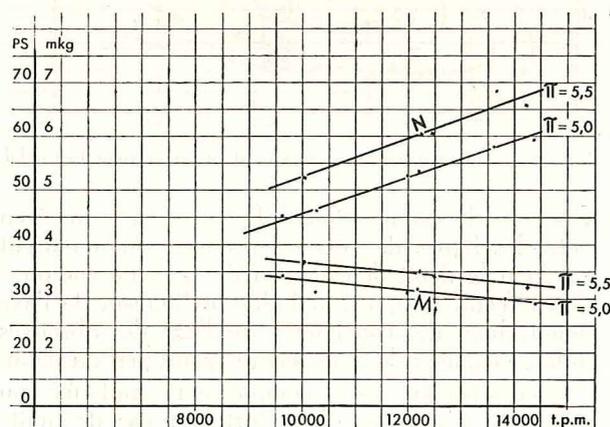


Fig. 73. — Puissance N et moment de rotation Mt d'un moteur hélicoïdal de 70 CV.

une pression de 5,5 kg, construit par la Gutehoffnungshütte Sterkrade.

Toutes les machines hélicoïdales GHH sont munies de résonateurs et de silencieux par absorption combinés pour amortir le bruit.

Le diagramme figure 73 donne la puissance et le moment de rotation en fonction du taux de compression et de la vitesse.

### Groupe moteur et compresseur.

La figure 74 montre la combinaison d'un compresseur et d'un moteur dans une seule paire de rotors. La partie moteur est séparée de la partie

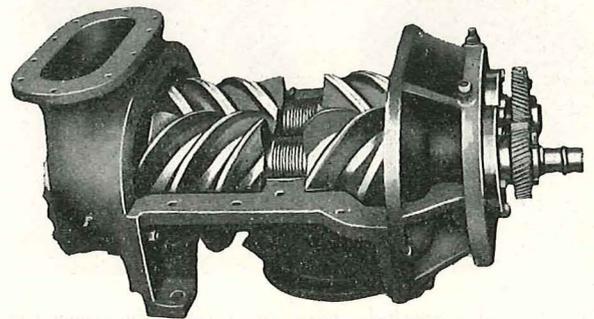


Fig. 74. — Moteur compresseur hélicoïdal combiné.

compresseur par des garnitures type labyrinthe.

Appliqué à une remblayeuse pneumatique, le moteur entraîne la partie compresseur et actionne la roue cellulaire de la remblayeuse. Dans la partie moteur, l'air comprimé se détend de 5,5 à 2,5 kg/cm<sup>2</sup>. Le compresseur comprime l'air atmosphérique à 2,5 kg/cm<sup>2</sup>. Cet air réuni à l'échappement du moteur est utilisé pour le remblayage pneumatique.

Un régulateur, contrôlé par la pression de la remblayeuse, étrangle l'amenée d'air comprimé au moteur et tient la vitesse de la machine hélicoïdale à peu près constante. Des premières mesures de consommation faites avec ce groupe appliqué à une remblayeuse pneumatique laissent espérer une économie d'air allant jusque 30 %.

### D. ACCOUPLEMENT.

#### Accouplement élastique « Multicross ».

Le nouvel accouplement élastique « Multicross » est à la fois simple et ingénieux (fig. 75). Le couple est transmis au moyen de lamelles en caoutchouc renforcées de nylon, coulées en forme d'U. Ces lamelles sont serrées entre deux plateaux fixés sur chaque bout d'arbre (fig. 76).

Cet accouplement permet de transmettre toutes les puissances d'une fraction de cheval à 70 CV. Il existe à cet effet trois dimensions de lamelles dont le nombre peut varier de 3 à 12 suivant la puissance.

Le nombre de lamelles de rechange nécessaires est ainsi très réduit. Une lamelle détériorée se remplace aisément sans avoir à démonter l'accouplement. Il suffit de desserrer les plateaux de serrage.

L'accouplement permet de grandes latitudes quant à l'alignement des arbres :

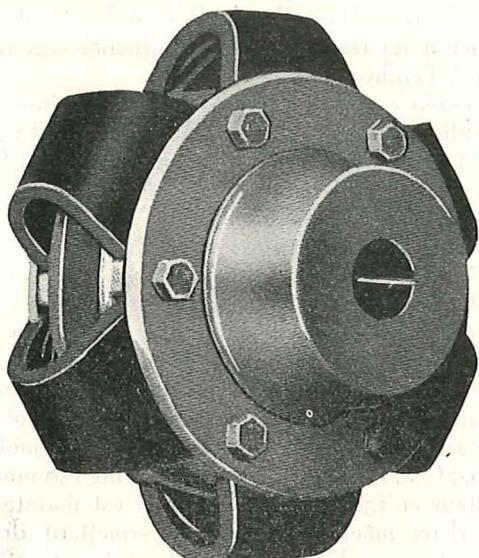


Fig. 75. — Accouplement élastique Multicross.

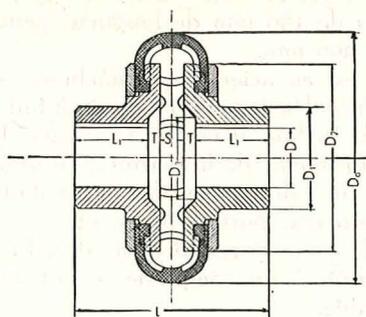


Fig. 76. — Coupe d'un accouplement élastique Multicross.

- 1) la distance entre bouts d'arbre peut varier de 25 %
  - 2) la différence d'alignement entre les arbres peut atteindre
    - 3 mm avec la dimension 1
    - 5 mm avec la dimension 2
    - 10 mm avec la dimension 3
  - 3) les deux arbres peuvent faire un angle de 6° avec le type à 3 lamelles et 4° avec le type à 12 lamelles.
- Il absorbe bien les chocs et amortit les vibrations.

**E. ACCESSOIRES POUR TUYAUTERIES.**

**Accouplement Scharf.**

Scharf présente un accouplement élastique pour tuyaux de taille excessivement simple permettant des angles de 20° dans toutes les directions.

Il est constitué par un simple manchon en acier portant un joint de caoutchouc à chaque entrée (fig. 77). Les tuyaux sont à bouts lisses.

L'extrémité des deux tuyaux à accoupler est simplement introduite dans le manchon. Le joint en caoutchouc est autoserrant, il serre d'autant mieux que la pression est plus élevée.

Une chaînette relie de façon assez lâche un carcan serré sur le bout du tuyau au manchon pour éviter le décrochement à la suite des manipulations de la colonne. Ce joint permet un jeu latéral de

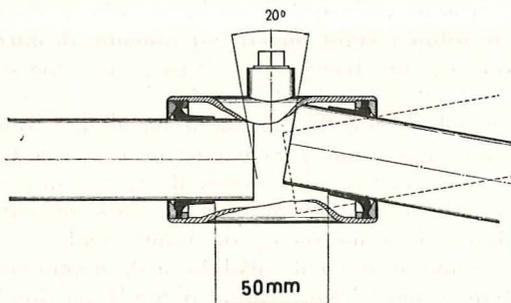


Fig. 77. — Accouplement élastique pour tuyaux de taille Scharf.

50 mm entre chaque tuyau, ce qui supprime toute traction sur la colonne lors du ripage.

Une prise d'air comprimé est prévue à chaque manchon.

Cet accouplement convient particulièrement pour les tuyauteries de taille ripées avec le convoyeur blindé (fig. 78).

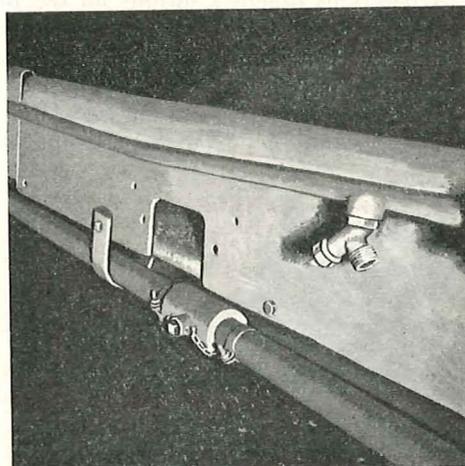


Fig. 78. — Tuyaux avec accouplement Scharf ripés avec le convoyeur blindé.

**Robinet à boisseau B.E.M.M.**

Un nouveau robinet à boisseau B.E.M.M. (Bureau d'études de matériel de mines) était présenté à Paris à l'Exposition du Centenaire de l'Industrie Minière.

Il se distingue des divers types connus actuellement par sa simplicité en faisant porter par la noix toutes les bagues d'étanchéité (fig. 79). L'étan-

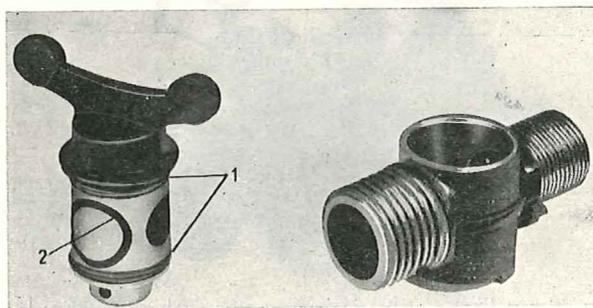


Fig. 79. — Robinet à boisseau B.E.M.M.

chéité externe, celle qui empêche la fuite à l'extérieur, le robinet étant ouvert, est obtenue de façon classique par des bagues (1) situées dans une section droite de la noix. L'étanchéité interne, celle qui arrête le fluide de l'amont à l'aval, le robinet fermé, est réalisée par deux bagues en forme de tore (2) placées dans des logements de forme, qui enveloppent les orifices d'entrée et de sortie du corps du robinet. Ces logements de forme, réalisés sur surface convexe, doivent satisfaire à de nombreuses conditions géométriques. Taillés d'une façon simple, par génération, tout comme on taille un engrenage, ils ensèrent correctement les bagues qu'ils doivent contenir. Cette disposition permet un démontage facile du robinet et le remplacement des bagues usées ou détériorées après un long usage. Les sept pièces qui composent ce robinet sont remplaçables.

#### F. BERLINE ATELIER NEUENBURG.

La firme Neuenburg construit une berline atelier permettant d'effectuer, à front même des travaux, certaines réparations urgentes surtout sur des pièces lourdes et encombrantes, difficiles à transporter.

Le tout est installé sur un châssis de berline. Les machines outils se replient pour le transport et sont préservées par un couvercle en forte tôle (fig. 80). L'encombrement total ne dépasse pas celui d'une

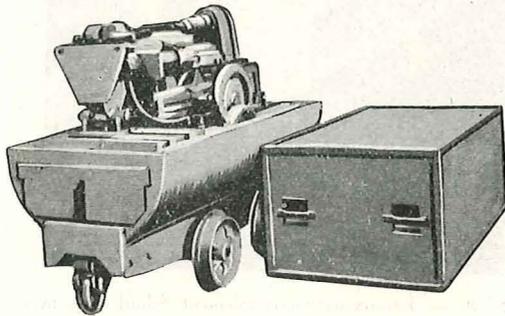


Fig. 80. — Berline atelier Neuenburg avec couvercle en forte tôle.

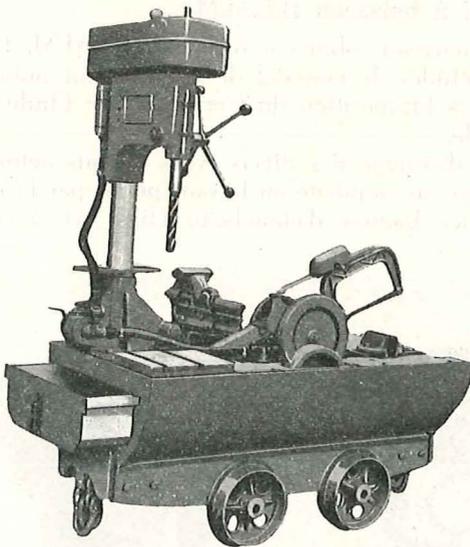


Fig. 81. — Berline atelier Neuenburg avec outils en position de travail.

berline de 1000 litres. La berline atelier peut être accrochée à un train de vides et amenée très rapidement à l'endroit désiré.

Les moteurs sont actionnés à l'air comprimé.

L'établi porte les outils suivants (fig. 81) :

- 1) une foreuse sur colonne avec moteur de 1,5 CV, ayant les caractéristiques suivantes :  
 porte-à-faux : 300 mm  
 profondeur de forage : 110 mm  
 Ø de la colonne : 110 mm  
 plaque d'assise : 350 × 300 mm<sup>2</sup>  
 nombre de tours de la mèche : 300/550/990.  
 La commande se fait par courroie. Un levier permet les changements de vitesse sans devoir ouvrir la caisse de protection de la courroie.
- 2) une scie à métaux à air comprimé avec moteur de 0,5 CV. La pièce à scier peut avoir 150 mm de hauteur et 150 mm de largeur et est maintenue par deux mâchoires mobiles permettant de la présenter sous l'angle désiré. La scie est actionnée à la vitesse de 65 coups/minute.
- 3) un étau à vis système Heuer de 35,5 kg. Les mâchoires de 150 mm de longueur peuvent s'écarter de 200 mm.

L'étau est en acier et les mâchoires en acier durci. Placé légèrement en porte-à-faux sur le bord de la berline, il permet le serrage de pièces placées sur le côté de la berline. Un grand tiroir frontal permet de remiser des outils de toute espèce (marteaux, burins, limes, etc...).

L'établi est recouvert de bois dur. Le raccord à la conduite à air comprimé se fait au moyen d'un flexible.

#### G. APPAREILS MECANQUES POUR LE CHARGEMENT ET LE DECHARGEMENT DES WAGONS EN SURFACE.

Le scraper à main Ettliger (fig. 82).

Cet appareil est construit par la firme IMA et destiné au chargement des wagons. Il se compose d'une sauterelle électrique sur pneumatiques, équi-

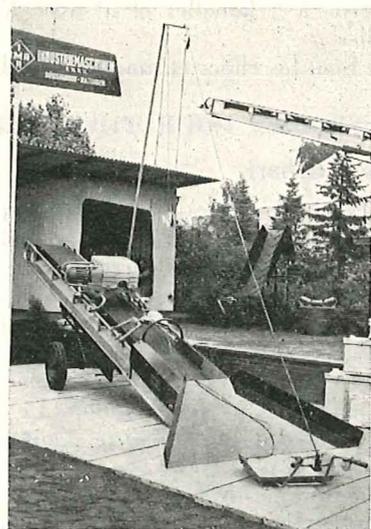


Fig. 82. — Le scraper à main Ettliger.

pée d'une large trémie de chargement, et d'un racloir, muni de deux poignées, dirigé à la main et halé par un treuil électrique placé sur la sauterelle. Débrayé, le tambour du treuil peut tourner librement dans les deux sens. Embrayé, il ne tourne que dans le sens d'enroulement du câble, c'est-à-dire de la traction sur le racloir. Un bouton-poussoir, fixé à une des poignées et relié au treuil par un câble électrique pilote supporté par un mât, permet l'embrayage et le débrayage du treuil. Le préposé au chargement tient le racloir par les deux poignées.

L'opération de chargement est simple et demande peu d'efforts. L'ouvrier place le racloir à l'endroit désiré et presse sur le bouton-poussoir. Le treuil embrayé tire le racloir vers la sauterelle. Il pousse devant lui le matériau à charger. Arrivé au pied de la sauterelle, l'ouvrier débraye le treuil en lâchant le bouton-poussoir et retire à la main le racloir à l'emplacement voulu pour un nouveau raclage.

#### Chaîne à godets pour reprise au tas (fig. 83) de la firme IMA.

L'engin comprend : 1) une courroie en caoutchouc sur laquelle sont fixés de petits godets;



Fig. 83. — Chaîne à godets pour reprise au tas de la firme IMA.

2) deux morceaux de vis d'archimède ajourée à pas inverse, fixés de part et d'autre sur le prolongement de l'arbre de la station de retour de la courroie.

Le tout est monté sur un châssis à roues caoutchoutées et mû mécaniquement par le moteur électrique commandant la courroie et la vis.

Ce moteur peut faire mouvoir l'engin par l'intermédiaire d'un embrayage à friction. L'appareil se déplace de lui-même au pied du tas à charger et le préposé à la conduite peut régler à volonté sa progression pendant le chargement. Un vérin hydraulique permet de régler la hauteur du pied de chargement et de racheter les inégalités du terrain. Les vis doivent effleurer le sol.

L'opération de chargement est simple. Les deux vis à pas contraire ramènent au centre le matériau à charger qui est repris par les godets. Tout engorgement au pied de la chaîne à godets est impossible du fait du vide prévu au centre des vis. Ce vide est un exutoire pour les produits lorsque l'apport des vis dépasse la capacité de la chaîne à godets.

#### Scraper à main « MIAG » pour le déchargement des wagons.

Ce scraper sert au déchargement de matériaux tels que charbon, coke, cendres, sel, sable, gravier, kaolin et autres matières chimiques. Il se compose uniquement d'un treuil électrique halant un racloir (fig. 84). Le treuil est installé sur un châssis qui supporte à l'avant, à hauteur du plancher des wagons, une charpente métallique légère, placée en

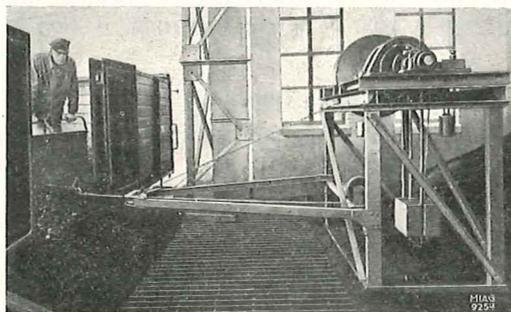


Fig. 84. — Scraper à main MIAG pour le déchargement des wagons.

encorbellement. Elle porte à son extrémité une poulie de renvoi permettant au racloir d'atteindre tous les points du wagon. Aucune autre poulie d'angle n'est nécessaire. Le châssis est fixe ou mobile. Le fait d'enfoncer le racloir dans le matériau à décharger embraie le treuil qui tire le racloir et produits vers la porte du wagon. Arrivé à proximité de celle-ci, le treuil est débrayé automatiquement et le préposé peut tirer le racloir en arrière et recommencer la même opération jusqu'à vidange du wagon.

Ce scraper permet de décharger jusque 60 t/heure.

# Soutènement en taille

par INICHAR

## AVANT-PROPOS

Cette note constitue une mise à jour des publications d'Inichar sur le soutènement métallique en taille, à savoir :

- 1) Le numéro spécial des « Annales des Mines de Belgique » de février 1951, consacré essentiellement au soutènement métallique en taille et en galeries.
- 2) La Conférence Internationale sur les pressions de terrains et le soutènement dans les chantiers d'exploitation - Liège 1951.
- 3) Le soutènement en taille (complément) - A.M.B., juillet 1952, p. 526 à 539.
- 4) Journée des mesures relatives aux pressions de terrain et au soutènement, organisée par Inichar le lundi 15 juin 1953 - A.M.B., septembre 1953, p. 669 à 707.
- 5) Le soutènement à pression hydraulique et ses applications - Bultec « Mines » Inichar n° 40, mai 1954.
- 6) Le soutènement en tailles et en galeries à l'Exposition minière allemande, Essen 1954 - Bultec « Mines » Inichar n° 42, février 1955.
- 7) Journées des épontes et du soutènement organisées par Inichar les 2 et 3 juin 1955 - A.M.B., juillet 1955, p. 640 à 664, et septembre 1955, p. 803 à 839.

\* \* \*

La note présente comprend :

- A. La mécanique du poinçonnage des murs dans les mines - traduction résumée d'un article de M. Jenkins.
- B. Les étançons
  - 1) Gerlach à frottement
  - 2) Dowty types « Monarch » et « Princesse » hydrauliques
  - 3) Dobson hydraulique
- C. Les soutènements marchants
  - 1) Le système Bolton
  - 2) Le système Seaman (Gullick)
  - 3) Le système Dowty
  - 4) Le système Sahe Somemi (SOMEMI)
  - 5) Le système Ritchie
- D. Piles hydrauliques.

\* \* \*

Dans les chantiers mécanisés, les opérations de pose et de dépose du soutènement occupent une fraction de plus en plus importante du temps de travail effectif. Il est donc indispensable de disposer d'éтанçons maniables, à pose rapide et à dépose facile. Les étançons hydrauliques et l'éтанçon Gerlach avec tête à vis télescopique répondent à cet objectif.

Mais, certaines nouvelles machines d'abattage mécanique ont une telle capacité de production qu'il est difficile de suivre la progression de ces machines avec le soutènement, même avec des étançons à pose rapide. La progression mécanique du soutènement devient une nécessité dans ces chantiers.

Dans le domaine du soutènement marchant, c'est en Grande-Bretagne que les essais et les réalisations ont fait le plus de progrès au cours de ces dernières années. En France également, deux appareils d'un nouveau prototype ont été essayés avec succès dans une taille pendant plusieurs mois. Cette note vise à donner des détails sur les nouveaux appareils anglais et français, à progression mécanique. En Allemagne, différents prototypes de soutènement marchant ont été exposés à la Foire d'Essen, en septembre 1954; ils ont été décrits dans le Bulletin technique « Mines » Inichar n° 42.

### A. MECANIQUE DU POINÇONNAGE DES MURS DANS LES MINES (1)

Tout étançon a pour but de transmettre la charge qu'il supporte à la fondation, c'est-à-dire à la roche du mur. Or, quand un étançon poinçonne le mur, la charge qu'il supporte tombe brusquement; la résistance qu'il offre à la pesée du toit diminue brus-

quement; elle devient indéterminée et peut même être très faible (fig. 1).

(1) Traduction résumée d'un article de J.D. JENKINS - Iron and Coal T.R., 2 septembre 1955.

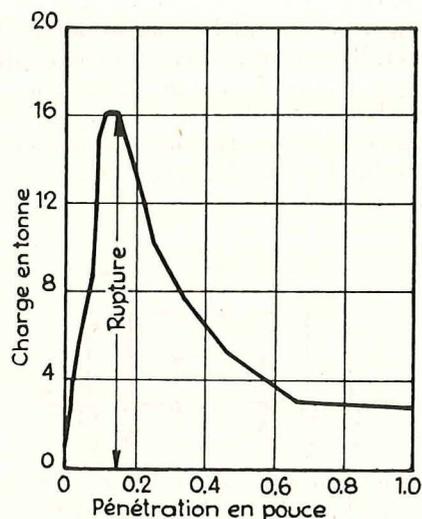


Fig. 1. — Courbe de pénétration d'un étançon dans le mur en fonction de la charge.

La figure 1 montre la courbe de pénétration dans le mur en fonction de la charge. On voit que la charge monte régulièrement jusqu'à 16 tonnes pour une pénétration de 4 à 5 mm. Au moment du poinçonnage, la charge retombe à 3 tonnes et la pénétration se poursuit sous faible charge jusqu'à 25 mm (2).

Si on désire un contrôle efficace du toit, il semble donc indispensable de prévenir toute fracturation du mur. Il s'agit là d'un idéal impossible à atteindre peut-être, mais cette note donne les résultats de quelques recherches entreprises dans l'espoir de découvrir un moyen pour atténuer la pénétration des étançons dans les murs et obtenir ainsi un contrôle du toit plus efficace.

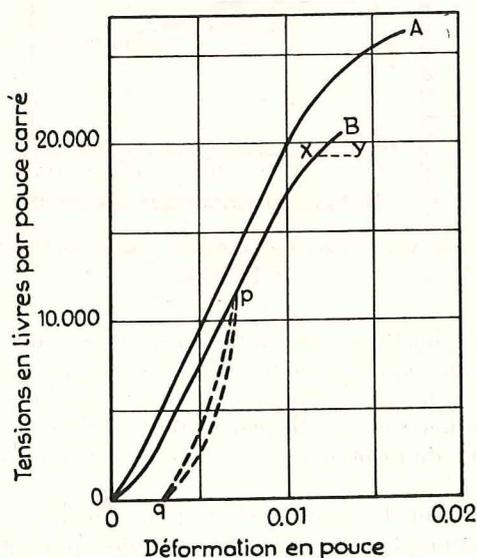


Fig. 2. — Comportement de la roche quand elle est comprimée jusqu'à rupture par l'intermédiaire d'un poinçon en acier.

(2) Voir à ce sujet les travaux d'Inchar - Journées des épontes et du soutènement des 2 et 3 juin 1955 - A.M.B., juillet 1955, pp. 640 à 664, et septembre 1955, pp. 803 à 839.

## Rupture des roches.

La figure 2 montre les déformations en fonction des tensions de certaines roches soumises à des essais de poinçonnage. Les courbes ont été obtenues en laboratoire, en enfonçant un petit poinçon dans un échantillon de roche poli prélevé dans le mur d'une couche. Les spécimens sont grands par rapport à la surface du pied du poinçon et ils sont de plus insérés dans des cercles d'acier pour assurer l'étreinte latérale. Les résultats peuvent être considérés comme comparables à ceux qui auraient été obtenus dans la mine avec des étançons.

L'examen des courbes A et B montre que celles-ci se composent de 3 tronçons. A l'extrémité inférieure, chaque courbe est légèrement concave vers l'axe des tensions. Ceci indique un faible degré de compression. Après cela, sur la plus grande partie de leur longueur, les courbes sont rectilignes et le comportement de la roche est plus ou moins élastique. A la fin, la courbe devient convexe par rapport à l'axe des tensions peu avant la rupture et, dans cette région, il y a probablement un certain écoulement plastique. Au point *p* de la courbe B, la charge a été ramenée à zéro et le comportement de la roche pendant cette phase est indiqué par la courbe extérieure *pq*. En rechargeant l'échantillon, on revient au point *p* suivant la courbe intérieure *qp*. Ce comportement est analogue à l'hystérésis élastique observé sur un grand nombre de matériaux.

Si l'échantillon reste déchargé, la déformation représentée par *Oq* ne disparaît pas complètement, une certaine déformation permanente ayant eu lieu. L'écoulement de la matière est illustré par la différence entre les 2 courbes A et B. Ces deux courbes ont été obtenues sur la même roche en adoptant 2 vitesses très différentes de mise en charge. La courbe B a été obtenue par une mise en charge 10 fois plus lente que A. De plus, si l'on arrête la mise en charge à une certaine valeur (*x* sur la courbe B), la roche se brisera avec le temps suivant la ligne *xy*. La roche casse habituellement par cisaillement.

## Répartition des contraintes sous la base d'un étançon.

Pour déterminer la cause probable de la rupture des roches sous la base d'un étançon, il est nécessaire de déterminer la répartition des contraintes sous la base.

Pour analyser ces contraintes, on a eu recours au procédé photoélastique. Les essais photoélastiques ont été exécutés sur des modèles construits en matériaux ayant à peu près les mêmes propriétés élastiques que les roches et que l'étançon en acier.

C'est le cisaillement qui présente un intérêt tout particulier dans l'étude du poinçonnage des murs et les essais photoélastiques permettent précisément de mesurer le cisaillement maximum en chaque point.

La figure 3 représente la distribution des contraintes existant sous la base d'un étançon chargé, de section circulaire.

On remarque clairement la façon dont les contraintes se répartissent dans le modèle représentant le mur de la couche, au voisinage de la base de

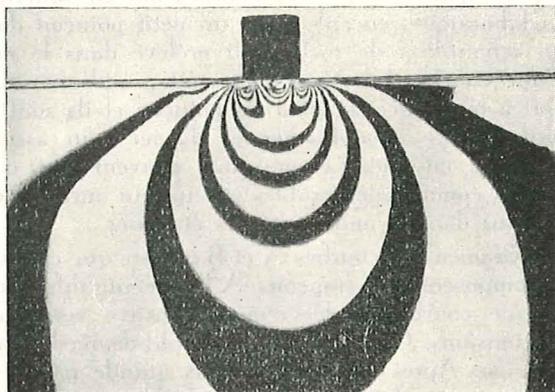


Fig. 3. — Répartition des contraintes sous la base de l'étauçon.

l'étauçon. On remarque la forte concentration des contraintes au voisinage immédiat des bords de la base — concentrations qui tendent à provoquer la rupture de la roche en ce point.

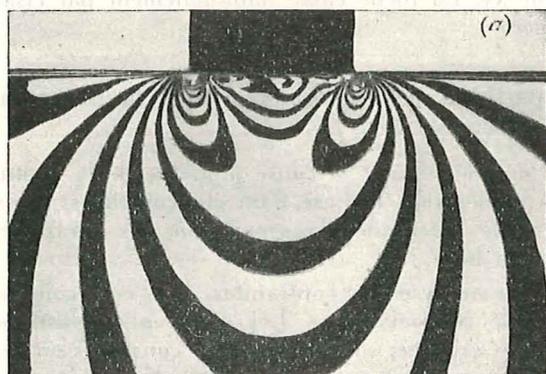
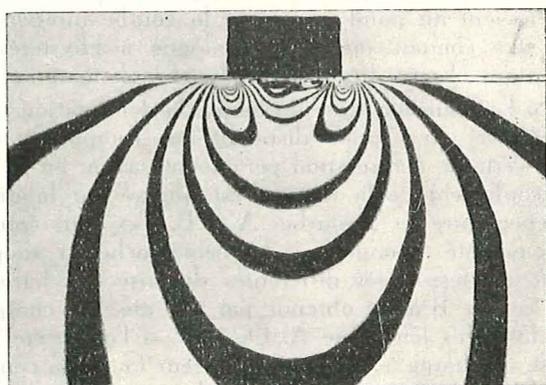


Fig. 4 et 4a. — Répartition des contraintes sous des bases de forme circulaire quand le diamètre est respectivement 2 et 3 fois plus grand que dans l'essai fig. 3.

Les figures 4 et 4a montrent des essais sur des bases dont le diamètre est 2 et 3 fois plus grand que celui de la base qui a servi à la figure 4. La charge par  $\text{cm}^2$  reste la même dans les 3 essais.

On remarque que le nombre de franges d'interférence augmente quand les dimensions de la base augmentent. Il est peut-être plus correct de dire que, pour chaque frange d'un ordre déterminé, sous le bord de la base, une plus grande zone de roche est sollicitée à cette valeur dans le cas d'une large base que dans celui d'une petite base. Ceci est représenté schématiquement à la figure 5.

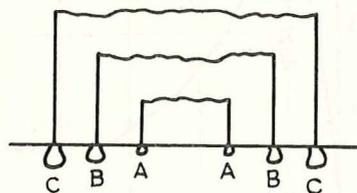


Fig. 5. — Représentation schématique des zones d'égal contrainte sous des pieds de différentes dimensions.

L'accroissement de l'effort tranchant vers le bord de la base de l'étauçon, suivant une ligne inclinée à  $45^\circ$  sur cette surface, est donné à la figure 6. Les courbes A, B et C sont relatives aux trois dimensions de base essayées.

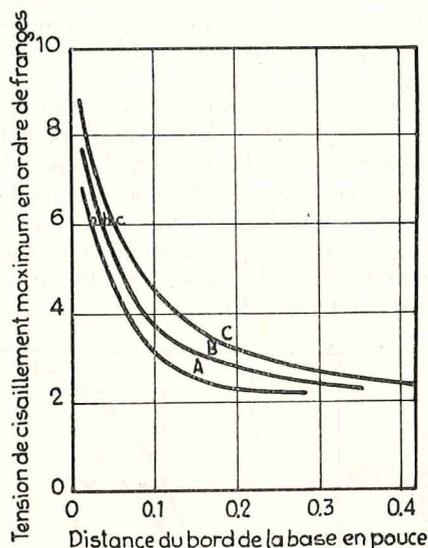


Fig. 6. — Accroissement des contraintes vers le bord de la base de l'étauçon.

En admettant qu'il faille au maximum 6 franges pour provoquer la rupture de la roche, on peut voir d'après le graphique que la tension critique qui provoquera le cisaillement, affecte un plus grand volume de roche dans le cas de la large base (courbe C).

On peut donc en conclure qu'une roche déterminée supportera une charge unitaire plus grande dans le cas d'une petite base que dans celui d'une large base.

Ceci peut paraître surprenant à première vue, mais il faut considérer que le cisaillement dépend du périmètre de la base et non de la surface.

Il faut admettre que cette remarque n'est valable que dans une certaine gamme de surfaces, qui est

précisément celle des étaçons habituellement utilisés dans les mines.

Ces analyses à deux dimensions permettent de comparer des bases de poinçons de même forme. Pour comparer différentes formes de base (bases carrées, circulaires, etc), il est nécessaire de construire des modèles à trois dimensions.

Dans ces essais, on remarque qu'une base carrée a un ordre de franges plus élevé dans les angles (il semble double en ce point). Ceci conduit à la conclusion qu'une base carrée provoquera le poinçonnage du mur sous une charge unitaire inférieure à celle d'une base ronde. Cette conclusion est confirmée par les observations faites au fond.

**Observations dans les mines.**

Les essais ont été exécutés sur des roches de dureté moyenne.

Les figures 7 et 8 illustrent le comportement de ces roches sous des étaçons dont les bases ont des formes et des dimensions différentes. Les essais ont été effectués avec une gamme de surfaces carrées et

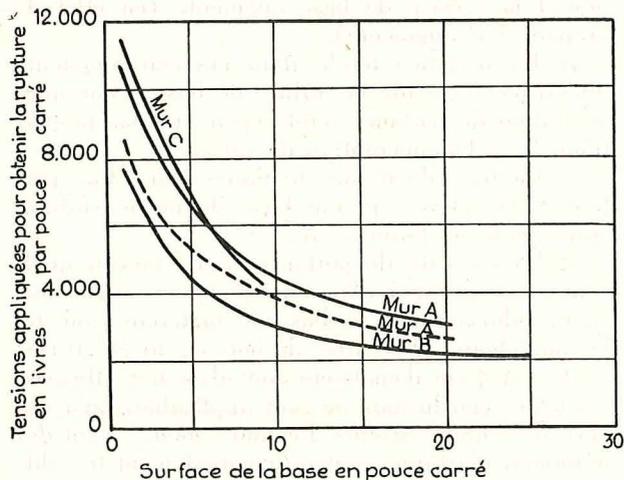


Fig. 7. — Evolution de la tension de rupture par pouce carré en fonction de la surface de la base de l'étaçon.

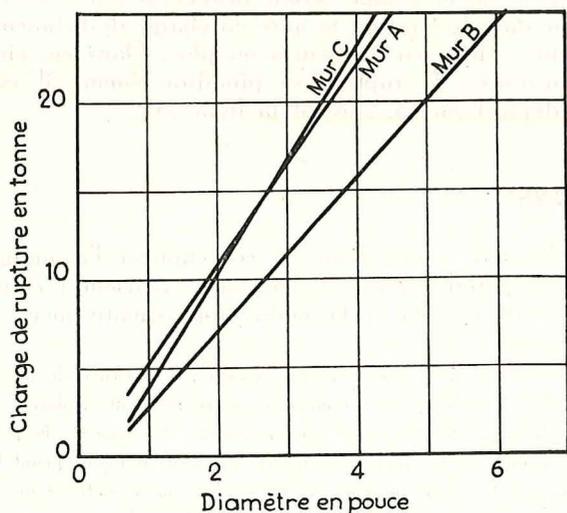


Fig. 8. — Courbe de la charge de rupture en fonction du diamètre de la base de l'étaçon.

circulaires dont les côtés ou le diamètre vont en croissant régulièrement de 1 pouce jusqu'à dépasser la dimension normale de la base des étaçons.

Les courbes de la figure 7 montrent l'évolution de la tension de rupture (par pouce carré) en fonction de la surface de la base de l'étaçon. La rupture de la roche a lieu tangentiellement au bord de la base de l'étaçon.

Pour différents murs, la forme de la courbe est identique. On voit que, lorsque la base grandit (dans certaines limites), la charge unitaire nécessaire pour provoquer la rupture diminue.

Donc, une grande base ne peut supporter une charge proportionnelle à sa surface quand elle est comparée à une base plus petite.

Sur le mur A, la base carrée donne lieu à rupture, sous une charge inférieure à une base circulaire de même surface.

Si on trace les courbes de la charge de rupture en fonction du diamètre, on constate que celle-ci est sensiblement proportionnelle au diamètre de la base (fig. 8). Sur un tel type de mur, une augmentation de la surface de base n'apportera pas nécessairement une augmentation de la capacité de portance (deux étaçons supporteront une charge plus grande qu'un seul qui aurait une surface double).

La capacité de portance dépend du rapport de la surface au périmètre S/P. Pour des bases de même forme, plus le rapport S/P est petit, plus la charge unitaire supportée par la roche est grande. Or, le rapport S/P est plus petit dans le cas de deux étaçons que dans le cas d'un seul de surface double.

La base carrée offre cependant une exception par rapport à une ronde. La carrée a un rapport S/P plus petit que la base ronde de surface équivalente, mais elle supporte une charge unitaire plus petite; cette anomalie est due à la forte concentration de contraintes qui existe dans les angles de la base carrée.

\* \* \*

Pour augmenter la capacité de portance des murs de cette nature (roche de dureté moyenne, nous insistons), il faut arriver à supprimer les concentrations de tensions de cisaillement le long du périmètre de la base.

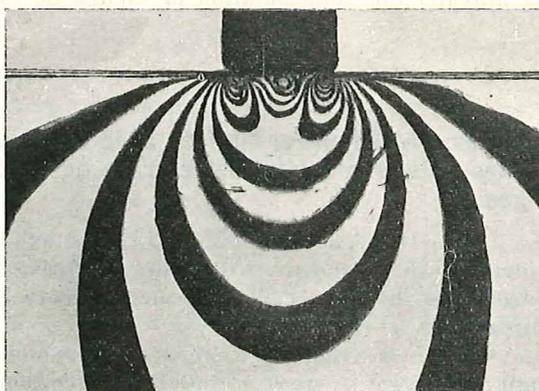


Fig. 9. — Distribution des contraintes sous une base à bords chanfreinés.

La concentration peut être réduite en augmentant le périmètre, en utilisant par exemple plusieurs étançons au lieu d'un seul de dimension double (ce remède est souvent impossible, on est limité dans la densité d'étauçonnage) ou en augmentant le périmètre d'une base en coupant des dentelles ou en forant des trous. L'effet obtenu conduit en général à une faible augmentation.

A première vue, le chanfreinage des bords de la base doit apporter un résultat, mais la figure 9 montre que de fortes concentrations subsistent à l'endroit où le métal touche la roche.

La meilleure solution consiste à introduire un matériau mou entre la base de l'étauçon et le mur, matériau qui fluera sous la charge et amènera une redistribution des tensions dans la roche en éliminant les concentrations de tension sous les bords de la base.

L'effet d'un tel matériau est montré à la figure 10. On a inséré une plaque de caoutchouc entre la base représentant l'étauçon et le matériau photoélastique représentant la roche.

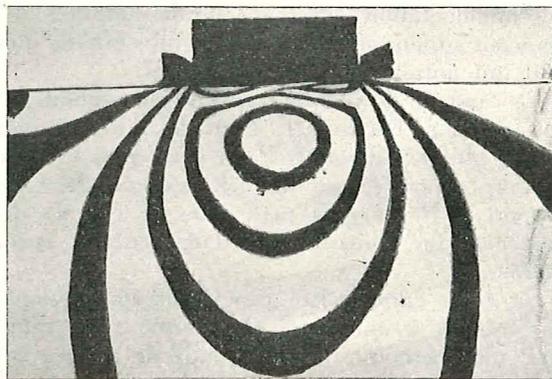


Fig. 10. — Redistribution des contraintes obtenues en interposant un matériau mou entre la base de l'étauçon et le mur.

Les concentrations de tension sous les bords de la base sont complètement éliminées et la plus forte tension dans la roche se trouve exactement sous le centre de la base; de plus, l'ordre de cette tension est très inférieur à celui des concentrations obtenues au voisinage des bords, dans les autres essais. L'emploi d'un tel matériau dans les mines peut apporter une augmentation de charge de l'or-

dre de 30 % dans la capacité de portance d'une roche sous la base d'un étauçon.

Cet effet est celui qui est partiellement obtenu par l'insertion de pièces de bois, pratique généralement adoptée en Grande-Bretagne pour assurer une certaine élasticité aux étauçons rigides utilisés dans ce pays plutôt que pour éliminer les concentrations et augmenter la capacité de portance du mur (3).

Le matériau utilisé dans l'essai était une courroie usagée de convoyeur. Ce matériau n'est pas suffisant, il tend à se déchirer sous la charge, il n'est pas assez épais. Le caoutchouc dur serait meilleur.

### Conclusions.

1) La rupture de murs moyennement durs sous les pieds des étauçons en acier est attribuable en grande partie aux concentrations d'efforts de cisaillement le long du périmètre de la base.

2) La charge qui peut être appliquée à un étauçon pour atteindre la rupture de la roche dépend plus du périmètre de la base que de la surface.

3) Pour des bases de même forme, la charge unitaire provoquant la rupture de la roche diminue quand la surface de base augmente (en effet, le rapport S/P augmente).

4) La portance totale d'un étauçon augmente quand on augmente la surface de base. Cette augmentation de portance n'est cependant pas proportionnelle à l'augmentation de surface.

5) La base de forme circulaire assure une portance plus élevée qu'une base de même surface, équivalente de forme carrée.

6) La capacité de portance d'un étauçon quelconque sur un mur déterminé peut être augmentée en introduisant sous la base un matériau mou, tel le caoutchouc. Des carrés de bois de 20 × 20 cm<sup>2</sup> et de 4 à 5 cm d'épaisseur sont déjà très efficaces.

7) Ces conclusions ne sont applicables qu'à des murs moyennement durs. Les murs mous, ayant des propriétés plastiques, ont un comportement très différent de celui décrit ci-dessus.

8) Le temps joue aussi un rôle très important. Les tensions de rupture obtenues par application rapide de la charge seront beaucoup plus élevées que dans le fond où la mise en charge de l'étauçon peut se faire en 24 heures ou plus. Dans ces circonstances, la rupture se produira comme il est indiqué figure 2, suivant la ligne xy.

## B. ETANÇONS

### 1) Etauçon à frottement Gerlach avec tête à vis télescopique et calotte de centrage des charges.

La Firme Gerlach présentait, à l'Exposition du Centenaire de l'Industrie Minérale à Paris, un étauçon avec tête à vis télescopique et calotte de centrage (fig. 11).

La tête à vis (fig. 12) comporte un manchon rotatif A pouvant se visser à l'intérieur d'une douille B fixée sur la tête du fût supérieur. Il est lui-même fileté intérieurement et la tête à calotte de centrage C se visse à l'intérieur.

La tête à vis donne à cet étauçon l'avantage d'une grande rapidité de pose sans extenseur. L'étauçon est déployé à la main, approximativement à

(3) Note de la rédaction : La pratique de l'insertion de pièces de bois sous les pieds des étauçons est couramment employée au charbonnage de Beeringen pour augmenter la capacité de portance du mur. Ce procédé donne de très bons résultats quand le mur est de qualité moyenne ou même déjà mauvais. Il est insuffisant quand le mur est très mauvais. Il faut alors employer le plateau en acier. Ces remarques tirées de la pratique confirment la valeur des essais photoélastiques.

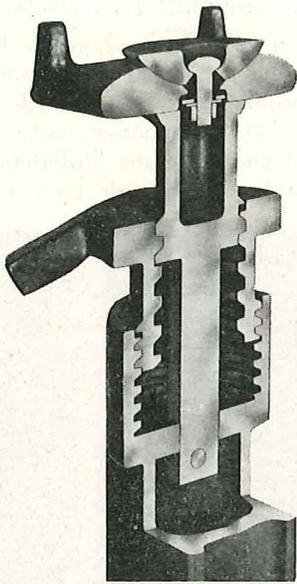


Fig. 11. — Etauon Gerlach avec tête à vis télescopique.

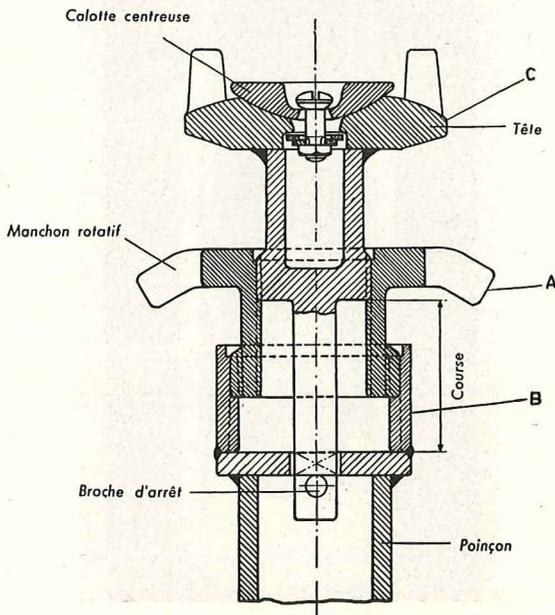


Fig. 12. — Schéma de fonctionnement d'une tête à vis télescopique Gerlach.

longueur désirée, et la serrure est calée sans serrer l'étauon sous la bête. La mise à longueur définitive et le préserrage sont obtenus en faisant tourner le manchon A. Tant que la tête n'est pas au contact de la bête, elle peut tourner et le manchon A sort de la douille B. Lorsque les griffes de la tête sont prises dans la bête, la tête ne peut plus tourner et monte dans le manchon A. Une broche d'arrêt l'empêche de sortir du manchon. L'extensibilité de la tête égale la course du manchon A dans la douille B, plus la course de la tête C dans le manchon A.

Le préserrage peut facilement atteindre 8 t.

L'excentrement des charges sur un étauon a pour effet :

- 1) d'empêcher le coulisement normal de l'étauon par coincement du fût dans la serrure;
- 2) de diminuer considérablement sa résistance et de l'exposer au flambage (4).

La calotte mobile permet de centrer la charge sur la tête de l'étauon malgré une inclinaison de la bête, dans le sens longitudinal ou transversal, pouvant atteindre 8°.

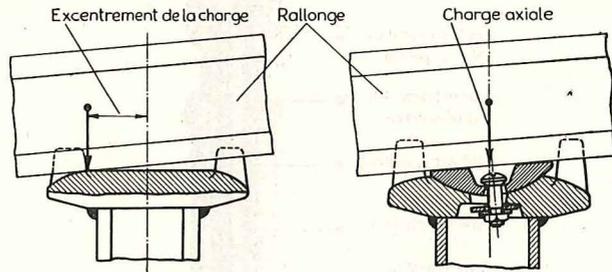


Fig. 13. — Bête posant sur la tête de l'étauon avec une inclinaison de 8° dans le sens longitudinal.

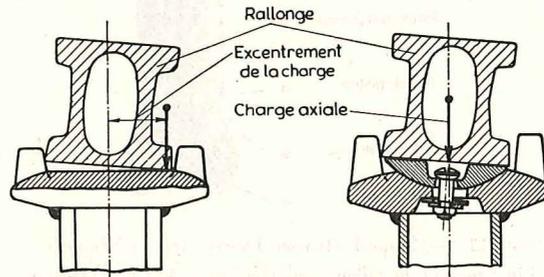


Fig. 14. — Bête posant sur la tête de l'étauon avec une inclinaison de 8° dans le sens transversal.

La figure 13 représente la bête inclinée de 8° dans le sens longitudinal et la figure 14 la bête inclinée de 8° dans le sens transversal.

## 2) Etauons Dowty.

Les étauons Dowty ont déjà été décrits en détail antérieurement (5). Des améliorations importantes y ont encore été apportées au cours des derniers mois. On objectait que, pour une longueur minimum égale, les étauons hydrauliques avaient un déploiement plus faible que les étauons à frottement, ce qui présentait un inconvénient dans les couches d'ouverture variable.

Pour y remédier, on a prévu des rallonges qui se placent aisément sur la tête de l'étauon (fig. 15). Il existe 4 rallonges de longueur différente et il est ainsi possible, avec 5 types d'étauons, de couvrir toute la gamme des ouvertures de couches habituelles (de 0,55 m à 2,25 m). Le parc d'étauons d'une mine ne doit pas être augmenté, mais peut même être fortement réduit.

(4) Voir : Journées des épontes et du soutènement, organisées par Inichar les 2 et 3 juin 1955 - A.M.B., juillet 1955, p. 807.

(5) Voir Bultec « Mines » Inichar n° 40. Le soutènement à pression hydraulique et ses applications.

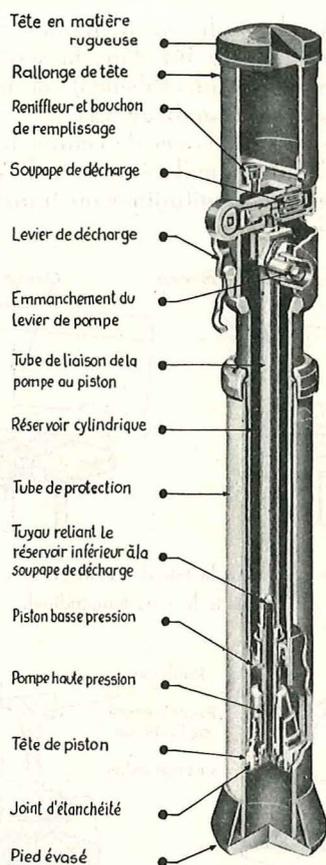


Fig. 15. — Nouvel étançon Dowty, type « Monarch ». On remarque la rallonge adaptée sur la tête de l'étançon.

Pour déployer rapidement l'étançon, on a prévu une pompe à deux étages. Dans la course rapide, on a 2,5 cm par coup de pompe, mais dès qu'il y a contact au toit ou à la bête, le pompage passe automatiquement à la course lente, ce qui permet un serrage initial très énergique.

L'étançon « Princesse », construit en France sous licence par la firme Sagem, peut être déployé très rapidement, manuellement sans usage de la pompe. La manœuvre du levier n'est plus nécessaire que pour le calage au toit.

Les modifications suivantes ont encore été apportées :

- 1) pour remplacer le joint d'étanchéité, il n'est plus nécessaire de désouder l'étançon; il suffit d'enlever une bague vissée;
- 2) le renifleur ou la soupape de respiration est maintenant disposé sous le chapeau de tête, à l'abri des saletés. Il y a moins de danger d'avoir un écoulement d'huile par cette soupape, comme cela pouvait arriver en posant l'étançon sur le sol. Il suffisait qu'une pierre appuie sur la soupape pour donner lieu à une perte d'huile importante;
- 3) le fût supérieur est garni d'un revêtement anticorrosif.

### 3) Etançon hydraulique F.B. (Dobson) (6).

Un nouvel étançon hydraulique, le F.B. était exposé à la foire de Charleroi en septembre 1955.

Il est essentiellement constitué de deux tubes en acier (fig. 16). Le supérieur constitue le réservoir d'huile et coulisse dans l'inférieur. La pompe K est commandée à partir de l'axe E par l'inter-

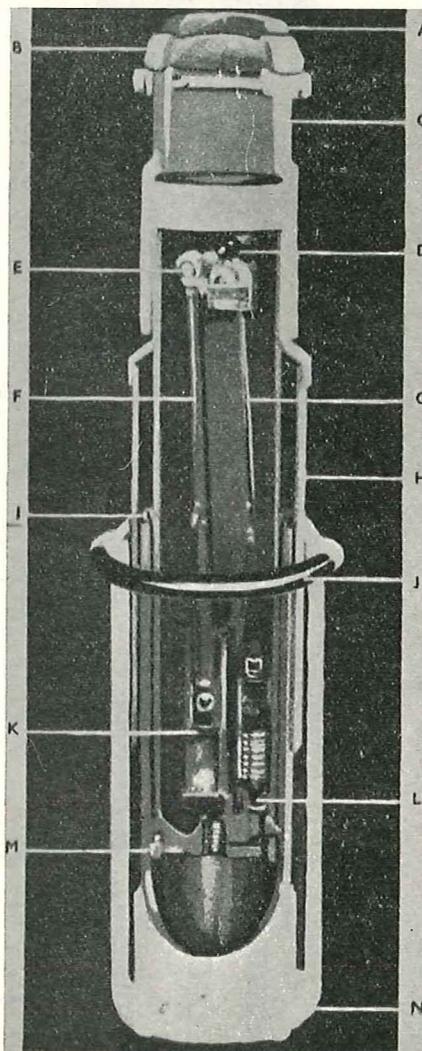


Fig. 16. — Coupe de l'étançon Dobson.

médiaire de la tige F. Le piston muni de segments en caoutchouc synthétique foule l'huile du cylindre supérieur dans le cylindre inférieur. Une soupape à ressort L est placée dans le fond du réservoir. Elle baigne continuellement dans l'huile. Elle laisse repasser l'huile du fût inférieur dans le fût supérieur lorsque la charge sur l'étançon atteint 25 t. A ce moment, l'étançon coulisse et se décharge. La soupape se referme.

Pour enlever l'étançon, on ouvre la soupape L par l'intermédiaire de la tige C, actionnée elle-même par la rotation d'une tubulure concentrique à l'axe de la pompe E. Le joint supérieur des deux tubes télescopiques est recouvert d'un anneau en caout-

(6) Extrait de Colliery Guardian, 15 juillet 1954.

chouc synthétique et protégé par un tube H. L'ensemble empêche l'humidité et les poussières de pénétrer dans l'étauçon.

Pour éviter les fuites d'huile, les commandes de la pompe et de la soupape de repassage d'huile ont été placées concentriquement de façon à n'avoir qu'une communication entre le réservoir et l'extérieur.

Une vanne permet l'évacuation du trop plein d'huile, lorsqu'il y a trop d'huile dans le fût supérieur.

L'étauçon peut être démonté complètement dans le fond et des pièces usagées ou détériorées peuvent être remplacées, sans qu'il soit nécessaire de remonter à la surface.

Un petit appareil permettant de vérifier au fond les étauçons au point de vue charge et coulissement est en construction.

Un réservoir facilement transportable permet au préposé à l'entretien des étauçons d'ajouter de l'huile sans risque d'introduire des poussières.

Il existe deux types d'étauçon. Le petit mesure 56 cm, fermé, et 81 cm, ouvert. Le grand mesure 81 cm, fermé, et 127 cm, ouvert (fig. 17).

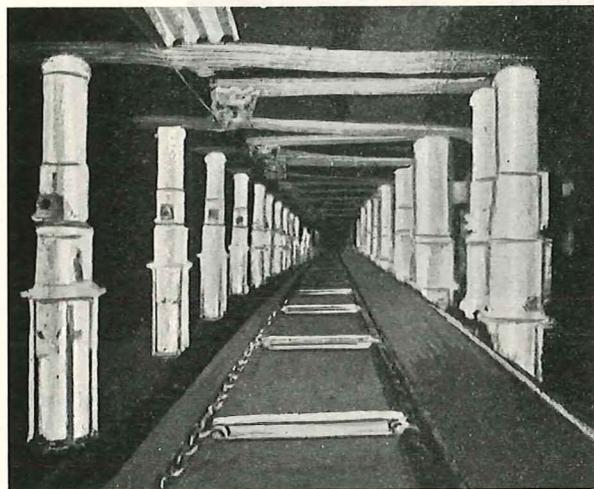


Fig. 17. — Taille équipée d'étauçons Dobson.

En plus, chacun d'eux peut être coiffé d'une rallonge de longueur variable (fig. 18). Le plus court peut porter au maximum une rallonge de 30 cm et le plus long une rallonge de 60 cm.

Avec les deux étauçons et les rallonges, on peut couvrir toute la gamme des ouvertures depuis 56 cm jusque 187 cm.

Ces rallonges, de longueur variable, permettent d'adapter immédiatement les étauçons aux variations d'ouvertures des couches sans devoir les remplacer. Le parc à étauçons peut être considérablement réduit puisque deux types suffisent pour les ouvertures de 56 à 187 cm. Enfin, l'utilisation d'une rallonge de longueur appropriée diminue le danger de coulissement à fond en permettant de toujours donner à l'étauçon son extension maximum. Des plateaux variant de 185 cm<sup>2</sup> à 625 cm<sup>2</sup> de surface peuvent être adaptés à la base des étauçons.

Trois types de tête sont prévus : la tête ronde et légèrement bombée recouverte d'une matière spéciale, qui donne une bonne adhérence entre l'étau-

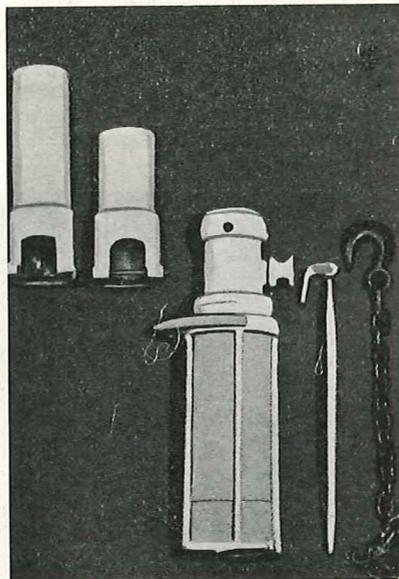


Fig. 18. — Accessoires de l'étauçon Dobson (rallonge, clef...).

çon et la bête, la tête continentale pour bêtes articulées et la tête spéciale pour le soutènement par bêtes glissantes.

#### Manœuvre de l'étauçon.

Le levier de manœuvre possède à son extrémité une buselure qui coiffe l'axe de la pompe E et s'insère entre cet axe et la tubulure concentrique qui commande la soupape de repassage d'huile L par l'intermédiaire d'un ressort D. Lorsque le levier est mis en place, l'extrémité de la buselure pousse sur le ressort d'une soupape qui met le fût supérieur en communication avec l'atmosphère. Une variation du niveau d'huile ne crée ni surpression ni dépression.

Un mouvement de va-et-vient imprimé au levier actionne la pompe K. L'huile est foulée dans le cylindre inférieur et l'étauçon se déploie. Dès qu'il atteint le toit, un préserrage de 6 t est donné en deux coups de pompe. On peut facilement arriver à 15 t, si c'est nécessaire.

Si on force sur le levier dans le sens de rotation inverse des aiguilles d'une montre, la buselure du levier entraîne la tubulure concentrique à l'axe E. Elle comprime le ressort D, puis entraîne la tige G et lève la soupape L. L'étauçon se referme. Si on lâche le levier, la soupape L se referme et l'étauçon ne descend plus.

Au lieu d'agir au moyen du levier sur la tubulure qui commande la soupape L, on peut se servir d'une chaîne munie d'un crochet de sylvester. Le crochet est placé sur la tubulure de façon qu'une traction sur la chaîne lui imprime un mouvement de rotation inverse à celui des aiguilles d'une montre.

## C. LES SOUTÈNEMENTS MARCHANTS

## 1) Système Bolton.

Ce soutènement a fait l'objet d'une description détaillée dans le Bulletin technique « Mines » n° 40, (7). Une expérience à grande échelle est maintenant en préparation dans une mine du Durham. Les prototypes de ce soutènement existent actuellement en deux dimensions : ceux pour les veines dont la

## 2) Système Seaman (Gullick).

En 1950, la société Gullick à Wigan a été sollicitée par le National Coal Board en vue d'étudier un étançon hydraulique dont le fluide serait de l'eau au lieu d'huile. A cet effet, elle a fabriqué un étançon où le fluide utilisé est un mélange d'eau et d'huile soluble en très faible quantité pour éviter

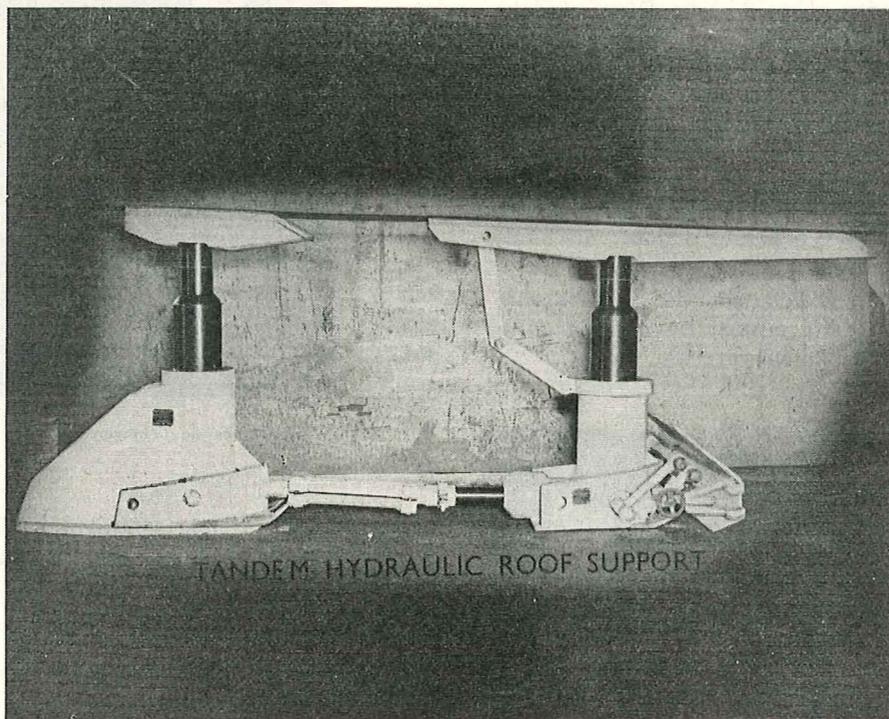


Fig. 19. — Soutènement marchant Bolton pour couches d'ouverture moyenne.

puissance varie de 75 cm à 1,20 m (fig. 19) et ceux pour veines très minces de 35 à 40 cm d'ouverture. Les plus petits de ces étançons ont une tête en forme de champignon car, dans les couches très minces, la faible ouverture de la veine ne permet pas l'emploi de bèles (fig. 20).

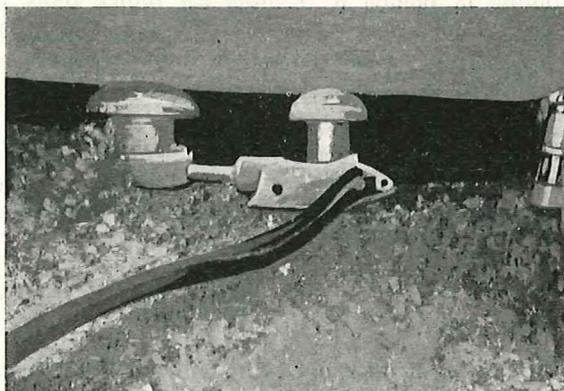


Fig. 20. — Soutènement marchant Bolton pour couches minces.

(7) Voir Bultec « Mines » Inichar n° 40, p. 793 à 796. Le soutènement à pression hydraulique et ses applications.

la corrosion des fûts et des soupapes. L'étançon comporte deux cylindres en acier qui coulisent l'un dans l'autre. Les diamètres extérieur et intérieur des deux fûts sont respectivement, pour le fût inférieur dit « de pression », de 90 mm et 73 mm et, pour le fût supérieur, de 73 mm et 51 mm. Ce dernier est pourvu, à la partie inférieure, d'un joint étanche en cuir et, à la partie supérieure, d'une soupape d'échappement et d'un mécanisme de déclenchement.

Le fluide est envoyé sous pression par une pompe dont la capacité est de 11,5 à 13,5 litres par minute. Cette pompe installée dans la voie est commandée par un moteur de 5 CV. Le flexible qui alimente les étançons a un diamètre intérieur de 8,5 mm. La pompe permet de donner aux étançons une force portante initiale de 8 1/2 tonnes. Les étançons coulisent sous une charge constante de 30 tonnes.

Dans la suite, le constructeur a assemblé 4 de ces étançons sur un châssis rigide pour former une pile. La base de cette pile est formée d'une plaque solide, relevée à l'avant et à l'arrière en forme de patin. La force portante initiale est de 24 tonnes et la charge de coulissement de 120 tonnes. Les

fûts inférieurs des 4 étançons formant une pile sont raccordés entre eux par des tuyauteries, il n'y en a donc qu'un qui est muni d'un robinet d'admission et d'une soupape d'échappement, ce qui simplifie considérablement la construction et les manœuvres (fig. 21).

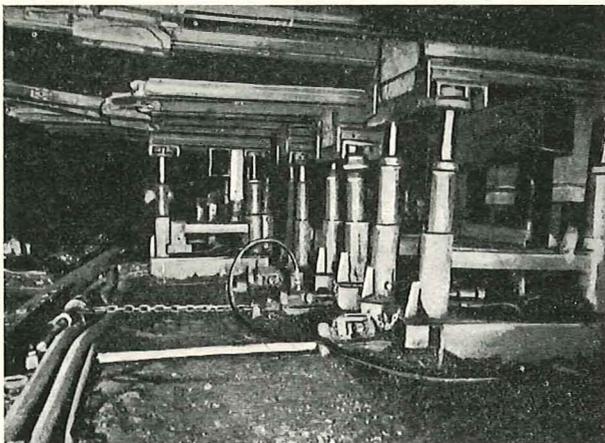


Fig. 21. — Soutènement marchant type Seaman.

Les 4 étançons sont coiffés de deux bèles parallèles, disposées perpendiculairement au front de taille et qui présentent un porte-à-faux de 1,20 m environ. Il permet de laisser un passage libre et protégé entre la pile et le convoyeur et de soutenir le toit au-dessus du convoyeur. Cette disposition assure toujours une portance uniforme des 4 éléments. La pile est de plus équipée d'un cylindre hydraulique horizontal à double effet, qui permet de pousser le convoyeur et de faire progresser la pile mécaniquement (fig. 22).

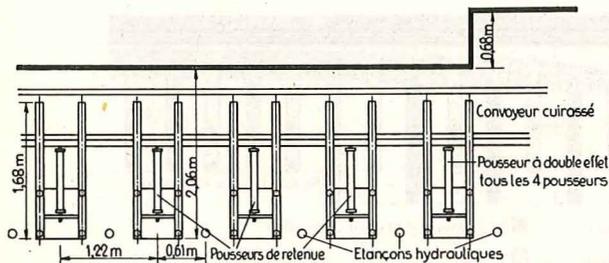


Fig. 22. — Architecture du soutènement dans une taille équipée de piles hydrauliques Seaman.

La course du piston est de 70 cm environ. Le cylindre horizontal est muni de 4 robinets (2 sur chaque face) permettant l'admission ou l'échappement de l'eau sur chacune des faces. Ceci permet d'abord de pousser le convoyeur, puis de faire progresser la pile. En général, un cylindre sur quatre ou cinq est équipé pour pousser le convoyeur. Il ne faut qu'une minute pour décaler la pile, l'avancer et la remettre en charge. Une pile coûte 170 livres sterling environ.

Il y a actuellement 130 piles en service, qui occupent un front de 165 mètres dans la taille où fonctionne le trépanner à la mine Ormonde. Dans cette installation, l'eau qui s'échappe des étançons

lors de la décharge de la pile s'écoule librement dans la taille. Quand le mur est solide, ceci ne présente pas d'inconvénient mais, quand le mur est mou, l'eau peut altérer considérablement la qualité de la roche. On envisage de relier toutes les piles par une tuyauterie et de ramener l'eau d'échappement dans un réservoir placé dans la voie.

La firme Gullick a aussi développé un étançon hydraulique à tête spéciale pour bèle glissante. Au lieu de caler la bèle au toit au moyen d'un coin, le calage s'obtient dans ce cas par la manœuvre d'un petit cylindre hydraulique.

### 3) Système marchant Dowty.

Le soutènement marchant Dowty comprend deux groupes d'éléments, les pairs et les impairs. Les éléments impairs sont chargés d'assurer le soutènement définitif et les éléments pairs le soutènement temporaire. La construction et le fonctionnement de ces deux groupes d'éléments sont absolument identiques, mais le châssis des éléments impairs porte trois étançons, tandis que celui des éléments pairs n'en porte que deux (fig. 23).

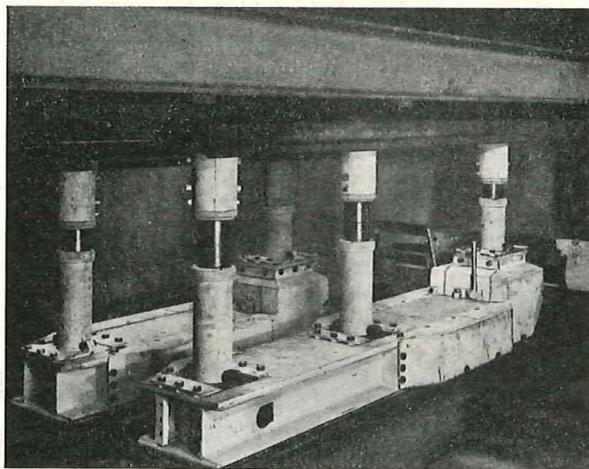


Fig. 23. — Soutènement marchant Dowty composé d'un élément pair (à 2 étançons) chargé d'assurer le soutènement temporaire et d'un élément impair (à 3 étançons) chargé d'assurer le soutènement définitif.

Le châssis est constitué de solides fers profilés, assemblés, posés sur une forte plaque de base. Le châssis est rigide. Les étançons sont posés dans des douilles qui les maintiennent verticaux pendant la progression. Sur chaque élément se trouvent un piston hydraulique à double effet et les vannes de commande.

Le fluide utilisé dans le système Dowty est l'huile. La pompe est placée dans la galerie, elle est commandée par un moteur de 7,5 CV et peut assurer un débit de 10 gallons par minute. La pression est de 70 kg par  $\text{cm}^2$ , ce qui donne une charge de pose de 6 tonnes. Les tuyauteries d'alimentation et d'échappement sont fixées au convoyeur blindé et des dérivations alimentent chaque groupe séparément. L'intervalle entre 2 éléments

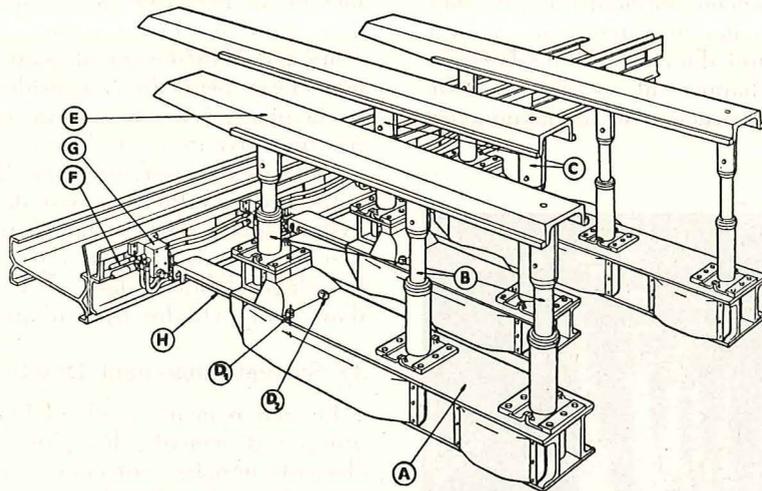


Fig. 24. — Représentation schématique du soutènement marchant Dowty.

impairs peut varier entre 1,20 m et 1,50 m suivant les conditions de toit.

Chaque groupe porte de larges bèles formées de fers U coupés en biseau vers l'avant pour franchir plus aisément les inégalités du toit. Le porte-à-faux de la bèle de l'élément pair est beaucoup plus grand que celui de l'élément impair (fig. 24).

**Fonctionnement :** Au début du poste, tous les étançons arrière des deux groupes sont alignés le long des éboulis de foudroyage, et les bouts des bèles en porte-à-faux le long du front de charbon. Les étançons avant des groupes pairs sont dans l'alignement des étançons médians des groupes impairs. Les cylindres horizontaux des groupes pairs sont complètement déployés (fig. 25).

vers l'avant. Les étançons sont alors recalés dans cette nouvelle position. A ce moment, tous les étançons arrière des deux groupes d'éléments sont à nouveau alignés et constituent la nouvelle ligne de foudroyage.

Le type actuellement aux essais a une ouverture minimum de 1 mètre et maximum de 1,50 m.

Le prix d'une paire d'éléments est de 400 Livres sterling environ.

#### 4) Système Sahe-Somemi (So.Me.Mi).

L'ensemble se compose de deux étançons hydrauliques (fig. 26) solidarisés par une semelle commune articulée, elle-même munie d'un vérin hydraulique, permettant alternativement de pousser

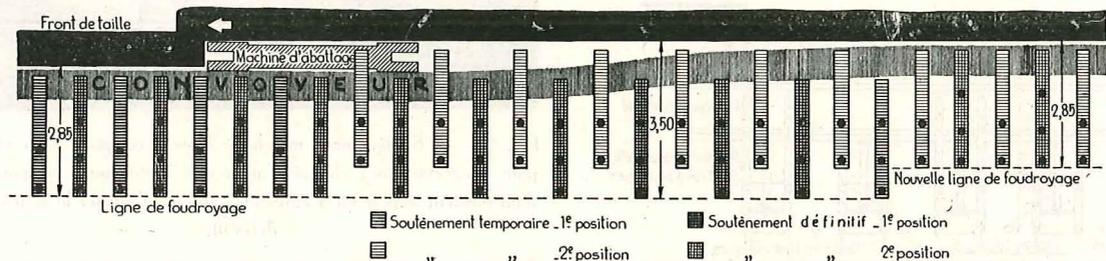


Fig. 25. — Architecture du soutènement dans une taille équipée du soutènement marchant Dowty.

Immédiatement après le passage de la machine d'abattage, une manœuvre de la vanne de l'élément pair décale les deux étançons et le cylindre fixé au convoyeur rappelle l'élément vers l'avant. Dans ce mouvement, la bèle progresse dans la nouvelle allée et soutient le toit grâce à son grand porte-à-faux. La course est de 70 cm. En fin de course, l'étançon avant de l'élément pair est aligné sur l'étançon avant des éléments impairs. Les étançons sont recalés au toit. La progression du convoyeur est obtenue par la poussée des éléments impairs. On admet d'abord l'huile sur la face arrière du cylindre horizontal qui pousse le convoyeur. En fin de course, les étançons se décalent et, en admettant l'huile sur l'autre face du cylindre, l'élément est halé

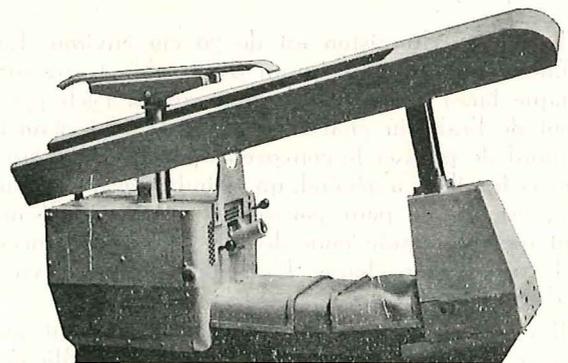


Fig. 26. — Soutènement hydraulique marchant système Sahe-Somemi.

l'étau avant et de tirer l'étau arrière, l'étau non en cours de ripage étant maintenu serré au toit par pression hydraulique.

Ce système de soutènement s'apparente très fort avec le tandem hydraulique type « Bolton » (8). La progression se fait aussi en 6 temps; mais ici,

trant dans la bèle en deux parties de l'étau avant qui a une longueur de 2 m et une largeur de 0,35 m, et débordant sur le panzer avec un porte-à-faux de 350 mm. La surface totale de la semelle de base est de 4000 cm<sup>2</sup> (soit 40 × 40 cm<sup>2</sup> pour l'étau avant et 60 × 40 cm<sup>2</sup> pour l'étau arrière) (fig.

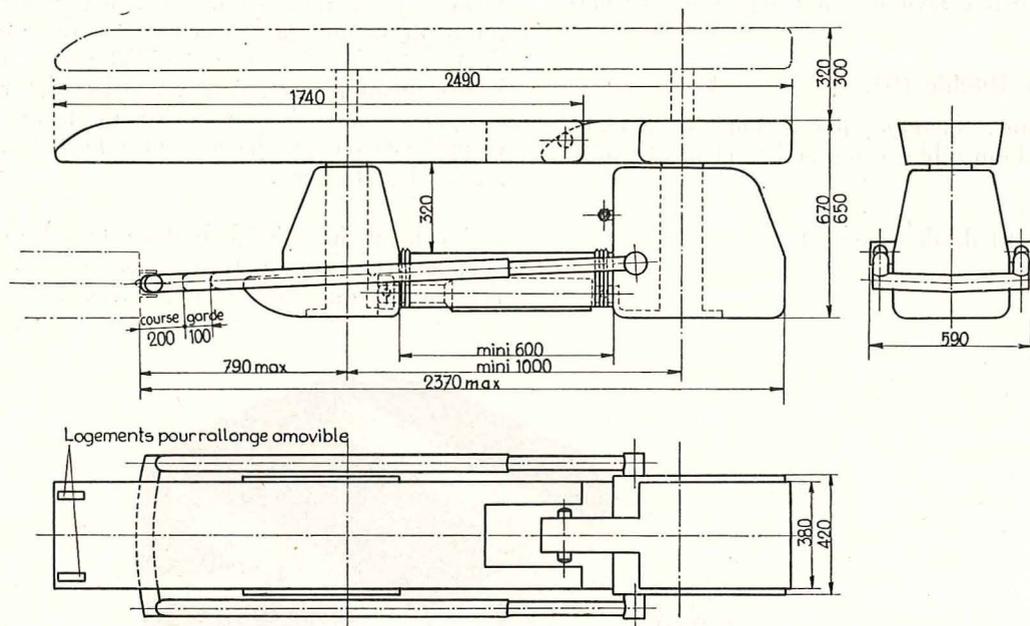


Fig. 27. — Vue en plan et coupes du soutènement hydraulique système Sahe-Somemi.

l'étau avant se déplace le premier au lieu de l'étau arrière dans le système Bolton. Les opérations entièrement automatiques se succèdent dans l'ordre suivant :

- décalage de l'étau avant
- avance de l'étau avant
- recalage de l'étau avant
- décalage de l'étau arrière
- avance de l'étau arrière
- recalage de l'étau arrière.

Elles durent 9 secondes environ pour un ripage qui sera sur les modèles futurs de 0,20 m (les deux appareils actuels se ripant par passes de 0,10 m).

Les tandems Bolton ne comportent ni moteur ni pompe. Ils sont tous reliés à deux conduites à huile disposées en taille et connectées à une pompe située dans la voie.

Ici, chaque tandem est équipé de son moteur et de sa pompe. Il est indépendant des autres. Un moteur électrique antigrisouteux, analogue à celui d'une perforatrice Victor, (puissance absorbée 2500 watts) ou un moteur à air comprimé entraîne une pompe qui tourne à 3000 tours et donne une pression de 50 kg/cm<sup>2</sup>, permettant une charge de pose de 6 t et même de 8 t avec le nouveau modèle. La charge de début de coulisement est de 50 t par étau. Les fûts supérieurs inoxydables sont traités au chromage dur.

L'étau arrière est surmonté d'une bèle articulée inamovible de 850 mm de longueur, s'encas-

27). La portance du tandem étant de 100 t, la tension maximum sur le mur sera de

$$100.000 : 4.000 = 25 \text{ kg/cm}^2.$$

Les deux étaux ont une extension totale de 300 mm (ouverture minimum : 750 mm - ouverture maximum : 1050 mm). Des rehausses de 150 et 300 mm peuvent être ajoutées, ce qui porte actuellement l'ouverture maximum à 1350 mm. L'étau avant est poussé avec une force de 2000 kg (3000 kg dans le nouveau modèle) et l'étau arrière est tiré avec une force de 1500 kg.

L'appareil est manœuvré par deux manettes. L'une commande la mise en route du moteur et l'autre le cycle automatique de déplacement. Le pilotage automatique de l'appareil s'obtient grâce à un vérin palpeur appliqué contre le convoyeur

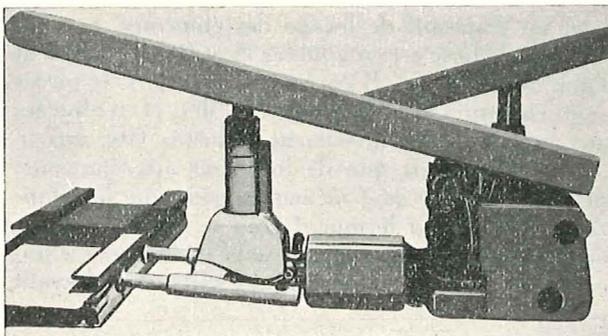


Fig. 28. — Soutènement hydraulique marchant système Sahe-Somemi avec vérin palpeur.

(8) Bultec « Mines » Inchar n° 40.

(fig. 28). L'appareil ripe le convoyeur blindé avec une poussée de 1000 kg.

Deux de ces appareils ont été essayés dans la taille à rabot rapide de la veine Nella, au siège n° 2 de Lens. Ils ont progressé avec la taille sur une longueur de 180 à 200 m, sans défaillance du système hydraulique qui paraît sûr. La surveillance s'est montrée très favorable à l'emploi de ces machines.

### 5) Système Ritchie (9).

Ce système, imaginé par Campbell Ritchie, Kensworth Dunstable, comprend 5 éléments principaux :

- une assise
- un dispositif de déplacement
- 8 étançons
- 4 béles

de déplacer l'assise. Chacune des pièces A et B comporte 4 étançons, soit au total 8 étançons.

L'avancement de l'élément est obtenu par un cylindre horizontal à double effet, qui peut être actionné soit à l'air comprimé soit hydrauliquement. Le cylindre est fixé à la pièce A et la tige du piston à la pièce B au moyen d'une crose transversale. Le retrait de la tige du piston entraîne donc le rappel de la pièce B. Chaque paire d'étançons porte des barres auxquelles on peut accrocher des rallonges en porte-à-faux. Un dispositif de levage permet d'appliquer chaque barre contre le toit avant de recaler les étançons.

Au début du poste d'abattage, tous les cylindres sont rétractés. Les quatre étançons des pièces A et B sont presque alignés deux à deux (fig. 30).

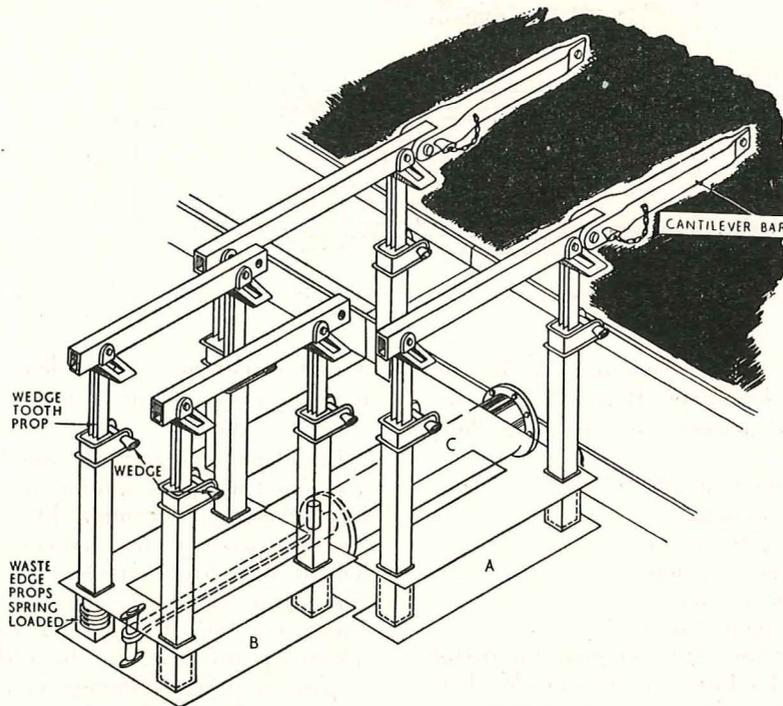


Fig. 29. — Vue du soutènement marchant système Ritchie.

Cantilever bar : rallonge articulée.

Waste edge props spring loaded : les étançons côté remblai sont équipés d'un ressort qui a pour but de faire remonter le fût inférieur s'il a pénétré dans le mur.

et un dispositif de levage des étançons. L'assise de base est en 2 pièces A et B qui coulisent l'une dans l'autre (B coulisce dans A). Ces pièces sont construites en profilés et tôles et renforcées aux endroits particulièrement sollicités (fig. 29).

L'assise ne sert que de logement aux étançons; des ouvertures y sont ménagées pour que les étançons reposent sur le mur. Là où le mur est tendre, on a prévu de forts ressorts sous les fûts des étançons pour les soulever et les faire sortir du sol avant

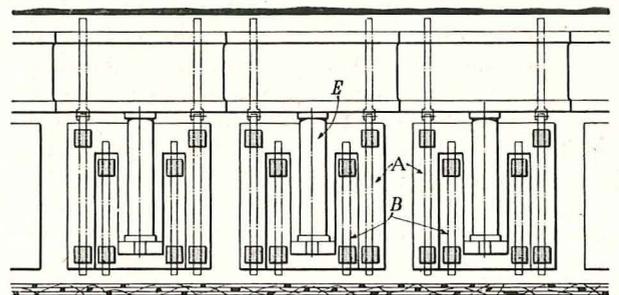


Fig. 30. — Vue de l'architecture de soutènement au début du poste d'abattage.

(9) Iron and Coal, 28 octobre 1955, p. 1060. Colliery Engineering, novembre 1955, pp. 475-477.

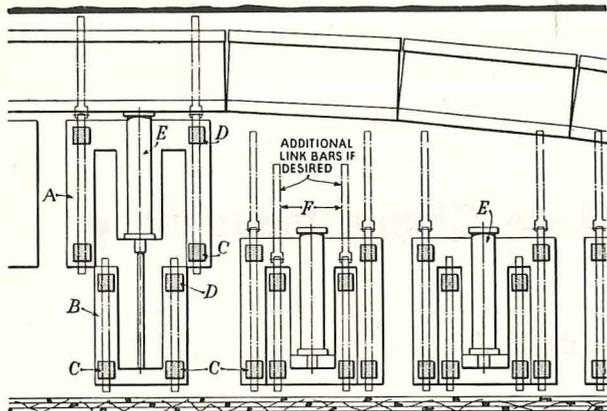


Fig. 51. — Déplacement du soutènement et du convoyeur après le passage de la machine d'abattage.

Additional link bars if desired : bèles articulées supplémentaires accrochées aux bèles de la pièce B si c'est nécessaire.

Après le passage de la machine d'abattage, le convoyeur est ripé par les cylindres pousseurs, les étançons de la pièce A ayant été décalés au préalable. Quand le toit est mauvais, il est bon pendant cette opération d'avoir des rallonges accrochées en porte-à-faux aux bèles de la pièce B car il y a, à ce moment, une large surface de toit découverte et non soutenue (fig. 51). Grâce au cylindre à double effet, quand les étançons de la pièce A sont recalés, il est possible de rappeler la pièce B; mais, pour effectuer cette opération, il est bon d'attendre un certain temps pour que les étançons de la pièce A aient pris une charge suffisante. Les étançons d'une seule pièce assurent en général une densité d'étançons suffisante pour soutenir la taille.

#### D. PILES HYDRAULIQUES

La pile Dowty a été décrite en détail dans le Bultec « Mines » n° 40; nous y renvoyons le lecteur.

À la mine Desford, on a imaginé d'utiliser l'eau de la conduite d'incendie pour alimenter les piles. On dispose dans cette mine d'une pression de  $21,3 \text{ kg/cm}^2$  qui est la pression du réseau.

Le cylindre de la pile a une surface de  $645 \text{ cm}^2$ ,

ce qui donne une force portante initiale de 13 à 14 tonnes.

La pile est très simple; elle comporte deux cylindres qui coulisent l'un dans l'autre, avec un joint étanche au fond du fût supérieur formant piston. Le cylindre inférieur est muni d'une soupape à sens unique. Un flexible blindé relie la conduite d'eau à la pile.

# XXVIII<sup>e</sup> Congrès International de Chimie Industrielle

Madrid, octobre 1955

Compte rendu par INICHAR

La Société de Chimie Industrielle, placée actuellement sous la présidence de M. F. Boudart, Président de l'Union Chimique Belge et de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique, a organisé, comme chaque année, son Congrès International de Chimie Industrielle.

Celui-ci, le 28<sup>me</sup>, s'est tenu à Madrid du 23 au 31 octobre 1955.

Le Comité d'Organisation était présidé par le Dr. J. Abello Pascual, Président de l'Association Nationale de Chimie d'Espagne, et le Comité scientifique, par le Prof. Dr. Lora Tamayo, Directeur de l'Institut de Chimie « Calvo Sotelo » du Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique.

En tête du numéro spécial de « Chimie et Industrie », édité à l'occasion du Congrès, le Dr. Rugarcia fait un exposé sur l'état actuel de l'industrie en Espagne et de l'industrie chimique en particulier, et le Dr. J.L. de la Ynfiesta définit l'organisation de la recherche technique.

Voici de brefs résumés de ces exposés.

L'Espagne est souvent considérée comme un pays encore essentiellement agricole. Cependant, les travaux économiques les plus récents ont montré que la valeur d'habitabilité agraire d'un hectare du territoire espagnol équivaut seulement à un peu plus de la moitié d'un hectare du territoire français, anglais ou allemand.

Il est donc évident que le mouvement démographique espagnol largement excédentaire et la faible rentabilité du sol exigent un processus d'industrialisation.

C'est en 1940 seulement que le vrai développement industriel de l'Espagne commence par la promulgation de lois fondamentales protégeant les industries nationales.

L'effet de ces lois est concrétisé dans le tableau I qui donne, par rapport à 1935 (indice 100), les indices actuels des principales productions industrielles.

De 1940 à 1954, 70.000 industries nouvelles, petites, moyennes et grandes ont été créées, dont 23 % pour l'alimentation, 18 % pour l'industrie chimique (1,8 milliard de capital actif), et 15 % pour les textiles.

Pendant la même période, le nombre de sociétés anonymes est passé de 4.000 à 10.000 et leur capital de 15 à 90 milliards.

Il existe actuellement en Espagne à peu près 7.500 industries exploitant au total plus de 12.000 usines et laboratoires de produits chimiques, dont 450 atteignent la catégorie des grandes industries et 4.500 celle des moyennes.

En 1953, pour un revenu national de 322,5 milliards, le revenu industriel s'élevait à 76,5 milliards, soit environ 24 % et le revenu de l'industrie chimique (valeur brute de la production, moins celle des matières premières, de l'énergie et des amortissements) à plus de 6,5 milliards.

Enfin, le tableau suivant donne l'importance relative des différentes branches industrielles en Espagne.

TABLEAU I.

	Indice		
Energie électrique	322	10.480.000 kW/h	Plan prévu pour atteindre 15.500.000 en 1958 et 22.500.000 en 1963. (Production belge : 9.000.000 kW/h).
Houille	159	10.000.000 tonnes	(Production belge : 30.000.000 tonnes).
Ciment	181	3.308.000 tonnes	
Acier	168	1.100.000 tonnes	
Zinc	302		Plan prévu pour doubler prochainement la production.
Etain	356		(Production belge : 5.000.000 tonnes).
Aluminium	381		
Cellulose papier	348		
Fibres textiles artificielles	1107		

Branches industrielles	% du revenu national
Textile	18,5
Alimentation	11,4
Chimie	11,2
Machinerie	10,9
Métallurgie et produits métalliques	9,8
Construction	8,9
Matériaux de construction	6,1
Electricité et gaz	3,9
Extraction de minerais	3,8
Extraction de charbon	3,4
Bois et liège	2,7
Chaussures	2,1
Imprimerie	2,0
Boissons	1,7
Cuir	1,6
Papier	1,4
Tabac	0,6
	100,0

Pour les prochaines années, les efforts seront surtout portés sur la production de charbon, de ciment, d'acier, sur le raffinage du pétrole, sur les industries dérivées de l'acétylène et de la houille, les colorants, les matières plastiques, le caoutchouc synthétique et le guayule.

La recherche technique, ainsi que la recherche scientifique, sont centralisées par le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, qui dépend lui-même du Ministère de l'Éducation Nationale.

Les travaux de recherche sont répartis en 4 « Patronats », parmi lesquels le « Patronat Juan de la Cierva » s'occupe de la recherche technique. Le Patronat développe sa mission, soit au moyen d'Instituts ou de Départements propres, soit en coordonnant des travaux d'autres instituts, soit encore en subventionnant des recherches pour des périodes de temps limités et pour des recherches sur des thèmes concrets.

Les Instituts qui dépendent du Patronat technique sont les suivants :

Institut de Fabrication d'Instruments scientifiques;  
Institut technique de la Construction et du Ciment;  
Institut National du Combustible comprenant l'Institut National du Charbon à Oviedo et l'Institut

National des Combustibles à Saragosse;  
Institut de la Graisse à Séville;  
Institut du Fer et de l'Acier à Madrid, Barcelone, Bilbao et Oviedo;  
Institut de la Soudure à Madrid et itinérant;  
Institut de Rationalisation du Travail;  
Institut d'Electronique;  
Département des Plastiques;  
Département de Chimie végétale à Valence;  
Section des Fermentations industrielles;  
Institut de Recherche sur la Pêche et de Biologie marine.

Le budget de ces recherches techniques est assuré pour 50 % par des subsides de l'État et pour 50 % par l'industrie sous forme de taxes assez minimes sur certains produits (fer, charbon, ciment et graisses).

L'esprit de la recherche technique a été excellemment défini par le Secrétaire général du Patronat quand il écrit : « Dans notre recherche technique, il peut arriver que, par une idée mal comprise de la fonction, elle suive la mauvaise pente de l'utilité immédiate qui, souvent, nous est indiquée par ceux qui vivent dans les milieux industriels. Mais, l'utilitarisme ne peut jamais être la directive d'un Institut de recherche. C'est l'esprit supérieur de la recherche qui doit être introduit dans les milieux techniques. Sans mépriser les problèmes du moment, n'oublions pas que rechercher n'est pas tellement faire des inventions que créer des connaissances ».

Le 28<sup>me</sup> Congrès International de Chimie Industrielle a réuni à Madrid quelque 1.200 participants, dont environ 300 français, 50 belges et des délégations allemande, américaine, anglaise, hollandaise, italienne et russe moins nombreuses, la majorité des congressistes étant évidemment espagnole.

Près de 400 communications ont été présentées dans 23 sections spécialisées siégeant dans 7 instituts différents.

Inichar a suivi les travaux de la section 6 qui s'intéresse plus particulièrement aux combustibles.

Cette section était présidée par M. D. Pintado-Fe, Directeur de l'Institut National du Charbon à Oviedo, assisté par M. le Prof. Dr. L. Rodriguez Pire, Professeur à l'Université d'Oviedo, Vice-Président, et de M. V. Hevia Rodriguez, Ingénieur à

TABLEAU II.

Teneur en M.V.	Dilatation maximum au dilatomètre	Classés	Menus et fines	Total	Appellation
> 34	< 2	831.000	1.000.000	1.831.000	Secas de Flama larga
30-44	2-4,5	331.000	364.000	695.000	Semi grasas de Flama larga a de gas
24-38	> 4,5	935.000	1.568.000	2.503.000	Grasas de fragua a intermedias entre las de gas y coque
16-27	> 2,5	512.000	1.193.000	1.705.000	Semi grasas de Flama corta a de coque
13-22	1,5-2,5	584.000	1.379.000	1.963.000	De Vapor
8-18	< 1,5	109.000	367.000	476.000	Secas de Flama corta y anthracitosas
Totaux Mixtes et schlamms		3.310.000	5.871.000	9.181.000	
Extraction totale				819.000	
				10.000.000	tonnes

I.N.C. remplaçant au secrétariat le Dr. J. R. Garcia Conde, chef de la section cokéfaction de l'I.N.C.

La situation générale de l'industrie charbonnière et de ses recherches a été décrite par le Président de la Section.

Le tableau II donne les quantités de charbons espagnols de différents types, extraits en 1954. Presque tous les charbons proviennent de l'Asturie et du Léon.

Si l'on compare cette production charbonnière à la production belge, on constate trois faits importants :

- 1) la catégorie des charbons anthraciteux, maigres et 1/4 gras, qui représentent 26 % de la production belge, n'atteint pas 5 % en Espagne;
- 2) la catégorie des charbons jeunes (plus de 28 % M.V.), qui atteint chez nous 22 %, constitue presque la moitié de la production espagnole;
- 3) les charbons dits à coke représentent chez nous une production d'environ 7.000.000 de tonnes; les charbons espagnols correspondants, seulement 1.500.000 tonnes.

De plus, il faut noter que la plupart des charbons espagnols sont nettement plus cendreuse que les charbons belges.

De cette analyse se dégagent les impératifs de la recherche technique espagnole sur le charbon.

Le laboratoire central y relatif est installé à Oviedo. Il est divisé en 4 sections : Chimie — Préparation — Transformation — Utilisation.

La section de chimie a pour objet la recherche, l'étude et l'établissement des normes d'analyse et de classification.

La section de préparation s'occupe des problèmes du lavage et de l'agglomération.

La section de cokéfaction s'attache au problème économique et technique le plus important, à l'heure actuelle, de l'industrie charbonnière espagnole : faire un bon coke avec la plus forte proportion possible de charbons indigènes. Se basant sur les résultats remarquables obtenus en France et en Allemagne par les procédés de préparation pétrographique des pâtes à coke, l'I.N.C. termine en ce moment sa première série d'essais sur des mélanges très divers de 3 catégories de charbons espagnols : du charbon à coke, de 17 à 22 % de M.V. et de dilatation > 2,5, broyé sélectivement à 3 mm, de charbon maigre, de 10 à 12 % de M.V., non agglutinant, broyé à 0,5 mm et de charbon à gaz, broyé sélectivement à 3 mm.

Ces essais ont été pratiqués par enfournement de séries de 9 caisses en fer d'une trentaine de kg chacune (dimensions : 30 × 30 × 40 cm), c'est-à-dire en quantité suffisante pour procéder à l'essai Micum sur le coke obtenu.

Les points représentatifs des différents mélanges sont portés sur un diagramme triangulaire donnant le % en poids des 3 charbons du mélange.

Plusieurs mélanges ont donné des valeurs Micum presque identiques. Si l'on joint les points représentatifs de ces mélanges, on établit une zone qui donne les fluctuations possibles d'un mélange type sans modification notable de la qualité du coke.

A cette échelle expérimentale, des résultats remarquables ont été obtenus avec les charbons espagnols. Alors que, précédemment, dans le meilleur des cas, les coques obtenus étaient encore tout à fait médiocres (Micum + 40 = 46), l'I.N.C. est arrivé récemment à une valeur du M + 40 de 72.

Ces résultats expérimentaux ont justifié la mise à l'étude du problème sur le plan semi-industriel. C'est pourquoi l'I.N.C. vient de faire l'achat d'une petite cokerie expérimentale d'une capacité totale de 40 tonnes/heure (valeur 40.000.000 FB).

Grâce à ces recherches, l'Espagne peut espérer acquérir d'ici quelques années une autonomie presque complète, en ce qui concerne le coke sidérurgique.

\* \* \*

Les autres communications du Congrès se rapportant aux combustibles, peuvent se grouper en deux parties; l'une ayant trait aux lignites, l'autre aux charbons proprement dits.

Les gisements de lignites sont très abondants en Espagne. Leur extraction et leur utilisation représentent un facteur économique important qui a justifié la construction d'un Institut de recherche particulier à Saragosse.

Ces lignites sont malheureusement très cendreuse et leur teneur en soufre atteint parfois 12 %. Nous donnons seulement ici les titres des communications se rapportant à ce combustible; ces communications révèlent les préoccupations des chercheurs dans ce domaine :

*Composition des gaz de pyrolyse des lignites*, par J. Auria Arbuties et V. Gomez Aranda.

*Analyse du soufre dans les lignites espagnols*, par J. Auria Arbuties et V. Gomez Aranda.

*Analyse immédiate des lignites espagnols*, par F. Gonzalez Sanchez et V. Gomez Aranda.

*Détermination rapide des cendres par combustion en atmosphère d'oxygène*, par R. Isabal Gracia et F. Gonzalez Sanchez.

\* \* \*

Un exposé se rapportait à la fois aux lignites et aux charbons. Il s'agit de la « *Détermination rapide de l'humidité des combustibles solides en étuve semi-automatique, avec courant d'air* », par M. Pilar Chavarria Domingo et F. Gonzalez Sanchez.

Le problème traité par les auteurs est de trouver une méthode industrielle rapide de détermination de l'humidité sur un grand nombre d'échantillons. Cette méthode doit être plus expéditive que la méthode standard internationale.

La méthode proposée est l'étude Brabender semi-automatique avec dessiccation par courant d'air et qui permet de traiter 10 échantillons à la fois. Le tableau suivant donne quelques résultats pour des lignites aragonais.

Teneur en M.V.	Teneur en cendres	Teneur en C fixe	Humidité
42,70	22,82	27,19	7,19
29,43	20,78	42,33	7,46
31,24	13,37	44,60	9,79
26,80	19,97	37,78	15,45
29,63	13,31	39,38	17,68

*Comparaison des résultats avec ceux des autres méthodes.*

Pour des combustibles ayant jusqu'à 20 % d'humidité, les résultats sont inférieurs à ceux de la méthode au xylol et supérieurs à ceux de la méthode par dessiccation à 105° C.

Par exemple	C 1	C 2
Xylol	7,19 %	17,68
Étuve Brabender	6,49	16,92
Étuve ordinaire	5,81	16,07
Déviations standard pour certains % d'humidité :		
pour 10,18 %	0,076	
18,81	0,084	
9,61	0,022	

Déviations limites pour des échantillons ayant de 1 à 20 % d'humidité : dans 95 % des cas :  $\pm 0,10$ .

\* \* \*

*Le degré d'humidité des charbons, paramètre de base pour leur classification,* par L. Rodriguez Pire et J. Escudero Fernandez.

Ce travail consiste en une étude comparative du classement de 77 charbons espagnols de plus de 30 % de M.V., d'une part, d'après la norme internationale proposée par la Commission Economique pour l'Europe (pouvoir calorifique) et, d'autre part, par le degré d'humidité. Sur les 77 charbons, 64 se sont parfaitement classés par le degré d'humidité, les 13 autres ont donné un classement très approximatif qui pourrait s'expliquer par les erreurs expérimentales dues à l'établissement de l'équilibre à l'air.

La classification des charbons espagnols par le pouvoir calorifique est rendue très difficile du fait de la très forte teneur en cendres de ces charbons.

L'humidité semble donc pouvoir constituer un critère de classement suffisant.

*Expériences espagnoles sur la cokéfaction des charbons espagnols de bas rang,* par J. R. Carcia-Conde, Cenal.

Ces expériences ont été décrites plus haut.

*Recherches espagnoles sur la pétrographie des charbons espagnols* par V. Hevia Rodriguez.

L'auteur présente, en même temps, 3 communications. L'une se rapporte à la réunion à Liège du Comité International de Pétrologie du Charbon; les deux autres, à une adaptation très ingénieuse du microscope stéréoscopique à la microphotographie et à l'examen avec immersion d'huile des charbons en lumière réfléchie.

Une source lumineuse remplace l'un des oculaires et envoie ses rayons à travers l'objectif correspondant sur la surface polie.

Les rayons sont réfléchis à travers le second objectif et l'image est visible au deuxième oculaire ou dans une chambre photographique adaptée sur ce deuxième oculaire. Pour travailler à l'immersion, il suffit de placer sur la goutte du liquide d'immersion un verre plan parallèle très mince, orienté perpendiculairement à l'axe optique.

La surface polie doit être orientée suivant une inclinaison convenable.

Le principal avantage de cette méthode est d'obtenir, avec des moyens très simples, une très bonne image à faible grossissement, à sec et à l'immersion.

Enfin, l'auteur signale une proposition très concrète de la délégation espagnole à la Commission de Nomenclature du Comité International de Pétrologie des Charbons.

Cette proposition se rapporte à la détermination et au classement rapide des principaux constituants pétrographiques (microlithotypes) dans les analyses techniques des charbons.

\* \* \*

*Sur la détermination de l'hydroréactivité des coques,* par H. Guerin et M. Moutach.

La détermination de l'hydroréactivité du coke est plus difficile à réaliser que celle de la carboxyréactivité par le fait qu'il faut faire passer sur le coke un courant de vapeur d'eau régulier et continu. Les méthodes de saturation d'un courant d'azote ou celle des ballons adiabatiques manquent de régularité.

Le Professeur Guerin propose de faire passer un courant de vapeur dans un capillaire dont les extrémités sont maintenues à pression constante. Grâce à ce système, il peut faire passer, avec une précision de 2 %, des courants de 0,2 à 20 g de vapeur d'eau par heure.

Les variations de la réactivité sont calculées en fonction de l'usure du coke, car la connaissance de la réactivité initiale est insuffisante pour classer un coke.

La durée de l'essai est donc assez longue.

Les essais ont porté sur des échantillons de 10 cc de coke, dans un courant d'azote de 3 l/heure et 5 g/heure de vapeur d'eau, jusqu'à usure de 70 % du coke. Les résultats de l'hydroréactivité sont exprimés par 2 paramètres :

- 1) la vitesse de gazéification du coke (jusqu'à 70 %),
- 2) le pourcentage d'eau transformée, ramené à 1 g de coke, ou *taux de décomposition spécifique*.

Les courbes obtenues par les 2 paramètres sont très semblables. Elles indiquent en général, au départ, un accroissement, puis une longue période de stabilisation et, enfin, une diminution de l'hydroréactivité.

Du point de vue analytique, l'auteur procède par absorption en lumière infra-rouge et peut ainsi suivre la réaction de façon continue.

Les recherches en cours ont porté, jusqu'à présent, sur l'étude du phénomène de l'hydroréactivité.

Les auteurs n'ont pas encore essayé d'établir un classement quelconque des coques ou une comparaison entre leur hydroréactivité et leur comportement au haut fourneau.

\* \* \*

Pour terminer, nous signalons une conférence plénière de M. Letort, Professeur à l'Université de Nancy, sur

### Le Mécanisme de la pyrolyse et de l'oxydation des vapeurs organiques.

Dans cette conférence, le professeur Letort décrit les travaux de son laboratoire sur la pyrolyse et l'oxydation de l'acétaldéhyde. Il met en évidence le fait que l'oxygène joue un rôle catalytique très important dans la réaction : 1/100.000<sup>me</sup> d'oxygène double la vitesse de décomposition; 3 à 4.000 molécules sont décomposées par molécule d'oxygène présente.

De plus, la présence d'oxygène abaisse fortement la température du seuil de la pyrolyse (de 450° C à 150° C).

Les résultats permettent de relier le mécanisme de pyrolyse à celui de l'oxydation lente.

Les résultats obtenus démontrent que la pyrolyse implique un mécanisme de réactions en chaîne. Le phénomène global peut être saisi par l'analyse des produits finaux, mais les étapes particulières (initiation, transfert, propagation et rupture) peuvent aussi être mises en évidence par des facteurs spéciaux, par exemple, des inducteurs, des sensibilisateurs, l'identification des radicaux libres, les traces des produits accessoires dans les produits finaux, etc.

L'ensemble des renseignements sur la réaction conduit à écrire un schéma cinétique de la réaction. L'établissement de ce schéma est rendu possible en considérant a priori tous les schémas cinétiques expérimentaux de la pyrolyse pure, de la pyrolyse induite et de la photolyse.

\* \* \*

A l'issue des journées consacrées aux communications, aux conférences plénières et aux réunions du Comité scientifique et technique du Congrès, plusieurs excursions ont été organisées. Elles ont permis aux congressistes de visiter notamment :  
la Compagnie Espagnole de Pénicilline, à Aranjuez;  
l'Institut National de l'Industrie, à Puertollano : distillation de schistes bitumeux et obtention de carburants et lubrifiants;  
la Fabrique Nationale de Monnaie et de Timbre, à Burgos : usine à papier;  
les Industries chimiques de Luchana, à Bilbao : engrais azotés;  
les Etablissements « Unquinesa », à Bilbao, chimie organique et minérale.

# La sclérotinite et son importance pour l'origine de la durite

Prof. Dr. E. STACH,

Amt für Bodenforschung Krefeld (Allemagne).

## INLEIDING

*Op uitnodiging van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid (N.I.S.) gaf Professor E. STACH, een der grondleggers van de steenkolenpetrographie, in 1953, te Luik een conferentie over het industrieel en economisch belang van deze wetenschap.*

*De tekst van die lezing verscheen in het septembernummer 1953 van de « Annalen der Mijnen ». Onze lezers hebben kunnen kennis nemen van het verslag aangaande de Studiedagen over de toepassingen van de petrologie op de verkooksing en hebben kunnen vaststellen dat de opzoekingen van professor Stach en van andere petrologische laboratoria heden ten dage talrijke en belangrijke toepassingen kennen.*

*M. Stach onderhoudt ons thans over een bijzonder petrologisch probleem : de studie van een weinig gekend samenstellend element van de steenkool : het sclérotiniet.*

*Onder wetenschappelijk oogpunt is deze studie van uitzonderlijk belang want ze beschrijft voor de eerste maal een fossiele soort paddenstoelen bestudeerd op gepolijste steenkolenlijpjes. De beschrijving steunt zich op een merkwaardige micrographie.*

*Eens te meer ziet de auteur vooruit op de louter wetenschappelijke verdienste van zijn werk en voorziet reeds de praktische toepassing ervan op de stratigraphie voor wat betreft de identificatie en de correlatie van de kolenlagen.*

## AVANT-PROPOS

*En 1953, à l'invitation d'Inichar, le Professeur E. Stach, l'un des fondateurs de la pétrologie du charbon, donnait à Liège une conférence sur l'importance industrielle et économique de cette science.*

*Le texte de son exposé a paru dans le numéro de septembre 1953 des « Annales des Mines ». Nos lecteurs auront pris connaissance, dans le numéro de novembre 1955, du compte rendu de la Journée des Applications de la Pétrologie à la Cokéfaction et auront pu constater que les recherches effectuées par le Professeur Stach et dans d'autres laboratoires de pétrologie connaissent aujourd'hui des applications industrielles nombreuses et importantes.*

*M. Stach nous entretient cette fois d'un problème très particulier de pétrologie : l'étude d'un constituant peu connu du charbon : la sclérotinite.*

*Cette étude présente, au point de vue scientifique, une très grande valeur, car elle décrit, pour la première fois, des espèces de champignons fossiles dans des surfaces polies de charbon. Les descriptions s'appuient sur une micrographie remarquable.*

*Une fois encore, au delà du très grand intérêt scientifique de sa recherche, l'auteur en prévoit déjà les applications pratiques, notamment en stratigraphie, pour l'identification et la corrélation des veines.*

*Pour mettre en valeur l'intérêt général soulevé par ce travail, nous donnons à sa suite un compte rendu des discussions qu'il a suscitées, lors de la Deuxième Réunion du Comité International de Pétrologie, tenue à Liège en mai 1955.*

## 1. METHODES D'EXAMEN

La présence de restes de champignons est demeurée longtemps méconnue, malgré les nombreux examens pétrographiques réalisés en lames minces et en surfaces polies. Cependant, étant donné les conditions particulières dans lesquelles s'est installée la végétation exubérante des forêts marécageuses tertiaires et carbonifères sur un sol en voie de subsidence, il est très possible que de nombreux champignons ont dû trouver, sur les nombreuses plantes nécrosées, un milieu particulièrement favorable à leur développement.

Grâce à leur résistance aux agents de dissolution et de métamorphisme, des vestiges de champignons se sont bien conservés et peuvent être observés dans les houilles. Il s'agit principalement des spores, des sclérotés, des stroma et de certains mycéliums. Si l'on n'a pas encore reconnu jusqu'à présent ces vestiges caractéristiques de champignons, c'est qu'ils ne sont ni observables, ni reconnaissables par les anciennes méthodes : extraction par macération, étude en lames minces.

Dans les macérations, les sclérotés, les organes fructifères et les mycéliums des champignons sont, le plus souvent, noirs et opaques et cachés par la fusinite et la semi-fusinite. Même dans les macérations des houilles riches en sclérotinite, on ne les trouve que très rarement.

On les a parfois confondus avec des spores. Ce n'est que récemment qu'ils ont été identifiés.

Les parties sclérifiées des champignons actuels sont extrêmement résistantes. Elles résistent même partiellement à l'action de l'acide sulfurique bouillant. En lames minces, elles sont le plus souvent noires et opaques et peuvent être aisément confondues avec la fusinite et la pyrite.

Les chercheurs qui ont étudié le charbon en lames minces ont vu rarement des sclérotés, car cette méthode ne s'applique pas à l'examen des macéraux opaques. R. Thiessen, qui possédait pourtant d'excellentes lames minces, n'a décrit que très peu de restes de champignons.

C'est seulement dans l'étude des charbons en surface polie que l'on a pu observer les sclérotés, qui y apparaissent distinctement grâce à leur relief accentué et leur pouvoir réflecteur élevé.

## 2. LES SPORES ET LES SCLEROTES DE CHAMPIGNONS

Des spores et des sclérotés de champignons ont été découverts dans des lignites tertiaires. E. C. Jeffrey et Chrysler en mentionnent, en 1905, la première découverte dans un lignite dur anglais. En 1925, j'ai décrit des téléospores et des acidiospores du « Pechkohle » bavarois. Puis, mes collaborateurs et moi avons trouvé de nombreux sclérotés et des spores de champignons dans des surfaces polies de houilles allemandes et étrangères. G. Schulze (1933 et 1934), E. Stach (1934 et 1935), W. Penseler (1934), K. A. Jurasky (1936), A. Draht et C. Jackowsky (1936) publièrent alors des images de sclérotés de houilles et de lignites.

Dans les lignites, les spores et les sclérotés de champignons sont très facilement observables. On peut y reconnaître de nombreux détails. C'est pourquoi ce sont les sclérotés des lignites qui ont été identifiés en premier lieu. Ils ressemblent à des sclérotés trouvés dans des tourbières récentes (E. Stach, 1934). Dans les lignites, les sclérotés sont si bien reconnaissables que l'on n'a jamais mis en doute leur diagnose. Par contre, les sclérotés ne sont plus aussi bien conservés dans les houilles plus fortement altérées. Ayant, en outre, une tout autre apparence que ceux du tertiaire, les sclérotés du carbonifère n'ont pas été reconnus comme des restes de champignons et leur origine mycologique a été souvent contestée. On manquait de preuve pour affirmer que ces formes singulières fussent réellement des restes de champignons. Mon collaborateur W. Pickhardt (1954) a examiné les sclérotés du carbonifère au microscope en lumière réfléchie. Ces travaux et les miens apportent cette preuve. La comparaison des sclérotés récents avec les corps du carbonifère a démontré que ceux-ci étaient, sans aucun doute, des restes de champignons. La figure 1 montre la structure, en surface polie, de la paroi corticale du sclérote de *Xylaria* sp. Dans la figure 2, on voit de la sclérotinite d'un charbon flambant du district de la Ruhr, extrait de la veine Loki, agrandissement 2 000 ×. Les formes 1, 2, 3 correspondent aux formes 1a, 2a et 3 a. Dans le premier cas, il s'agit d'une coupe verticale dans un sclérote récent; dans le deuxième cas, d'une sclérotinite carbonifère, en surface polie, perpendiculaire au plan de stratification. Le degré de conservation de la sclérotinite carbonifère ne pouvant être aussi bon que celui du sclérote récent, on ne pouvait vraiment pas s'attendre à une meilleure ressemblance entre ces deux images.

D. Chandra (d'après une communication verbale, 1955) a récemment observé et microphotographié, dans des houilles anglaises, des formes d'origine incontestablement mycologique. Le fait qu'il existe des restes de champignons dans les houilles carbonifères n'est plus contesté actuellement.

La question se pose maintenant de savoir si toutes les formes inconnues qui possèdent un relief fortement accentué et un pouvoir réflecteur élevé doivent être considérées comme des restes de champignons. Question difficile à résoudre ! Les botanistes n'ont pas l'habitude des images en surface polie, dont le pouvoir réflecteur est très différent. Même des mycologues spécialistes n'ont pas été en mesure de me donner des renseignements précis. Il est donc possible que, parmi les formes décrites ici, quelques-unes ne soient pas des restes de champignons. C'est pourquoi le terme sclérotinite ne doit pas du tout exprimer l'origine botanique des tissus. Le mot sclérotinite, comme l'indique son radical « scléros », ne doit désigner que des restes végétaux caractérisés par leur dureté et qui ne sont toutefois pas de la fusinite ou de la semi-fusinite, du bois ou du périoderme.

Pour pouvoir utiliser la sclérotinite à des fins stratigraphiques, les formes qu'elle présente doivent être décrites et classées exactement.

En général, la sclérotinite se présente sous trois formes :

1) spores de champignons; 2) sclérotites; 3) mycéliums et stroma (organes fructifères).

Les hyphes sont des tubes flexibles fins et allongés. Le sclérote est la partie permanente d'un champignon, formée par l'entrelacement des hyphes, dont les membranes se sont épaissies et durcies. Dans les sclérotites sont accumulées des réserves nutritives. Ils constituent en quelque sorte des stades de protection du champignon contre des conditions de vie défavorables, par exemple, de forte sécheresse. Quelques plasmodermes ou mycéliums se transforment en corps végétatif présentant une forme de boule ou de corde, ou bien s'unissent en masses d'hyphes épais constituant ainsi les sclérotites.

Quand les conditions d'humidité redeviennent favorables, les champignons reprennent leur forme de vie active. Le sclérote est généralement constitué d'une écorce externe protégeant un plectenchyme central. L'écorce est constituée d'un plectenchyme d'hyphes épais. Le plectenchyme central est souvent constitué de membranes minces. Cette structure, habituellement observée dans les sclérotites récents, se retrouve dans les formes fossiles. Comme il est impossible de déterminer, en premier lieu, l'origine de tous les sclérotites de tous les champignons, leur classification doit s'établir sur une base morphologique. On se basera d'abord sur les contours très caractéristiques, puis sur la structure interne, c'est-à-dire sur la zone corticale et sur le plectenchyme interne.

De cette manière, W. Pickhardt a distingué huit genres :

1. Crénaclérotites;
2. Coronasclérotites;
3. Striatasclérotites;
4. Polyporasclérotites;
5. Cellulasclérotites;
6. Globasclérotites;
7. Spongiasclérotites;
8. Pillulasclérotites.

Parmi ces genres, les crénaclérotites et les coronasclérotites sont les formes les plus fréquentes et les plus abondantes. Je tiens à insister sur le fait qu'il s'agit dans cette classification, d'une proposition préliminaire, étant donné qu'il n'y a encore aucun autre essai de classification.

En coupe transversale, ce genre présente un contour plus ou moins circulaire ou ovale, lisse ou partiellement ondulé, sans rainure marginale. Nombre et grandeur des rainures varient fortement. Les rainures sont droites ou légèrement ondulées, le plus souvent faiblement courbées, parfois plus, et entourées d'un bord gris. Ces rainures semblent parcourir toute la masse du sclérote. Apparemment, il n'y a pas de cavité centrale. Les crénaclérotites ont presque toujours un relief très accentué; ils étaient donc particulièrement durs.

La figure 1 montre une espèce du genre Crénaclérotites.

Les Coronasclérotites ont, en coupe verticale, un contour ovale ou elliptique, partiellement polygonal et lisse, souvent à petite ou grande rainure marginale très caractéristique, qui est peut-être la trace de germination du sclérote. A l'inverse des crénaclérotites, le corps n'est pas massif, mais est constitué par une écorce dense présentant, en coupe, une zone marginale qui enferme une cavité interne à structure bulleuse et irrégulière. Cette structure ressemble un peu à une structure spongieuse. La partie centrale montre parfois une entaille plus ou moins grande et noire.

Les figures 2 et 3 représentent *Coronasclérotites australis* W.P. et *Coronasclérotites polygonalis* W.P. La forme *Spongiasclérotites funginus* W.P., dans la figure 4, est un corps rond manifestement à écorce épaisse possédant une structure à mailles fines. L'espace intérieur est rempli de plectenchyme à grosses mailles et à parois minces comprimées et détruites. Le sclérote ne présente aucun relief. C'est la seule forme de sclérote qui ressemble fortement aux sclérotites tertiaires que j'ai figurés antérieurement. C'est pourquoi, le *Spongiasclérote* est remarquable, bien qu'il n'ait été trouvé qu'une fois jusqu'à présent.

### 3. LES MYCELIUMS ET LES ORGANES FRUCTIFÈRES DE CHAMPIGNONS

Les mycéliums et les stroma (organes fructifères) sclérifiés de différentes espèces de champignons jouent un rôle aussi important que les sclérotites. Si mes collègues reconnaissent depuis peu que les corps dont je viens de décrire la structure dans la houille, sont des sclérotites de champignons, l'origine mycologique des mycéliums et des organes fructifères est parfois mise en doute ou même controversée.

Aucune autre interprétation meilleure de ce macéral, qui ressemble à la semi-fusinite, n'a été donnée jusqu'à présent. J.M. Schopf (1952) a également constaté la présence de mycéliums de champignons dans les houilles. Il dit : « I have been able to verify personally the presence of a sparse mycelium in a few plant fragments in Palaeozoic coals... ».

D'après une communication d'un mycologue averti, W. Halbsgut, il est tout à fait possible que des mycéliums et des filaments de mycéliums (dans le sens strict) se soient conservés dans le charbon.

A. Duparque et Ch. Delattre (1954) étaient antérieurement d'avis que les filaments constitutifs des mycéliums de champignons sont formés de cellulose et, pour cette raison, ne peuvent pas s'être conservés dans les charbons. Mais, les figures suivantes montrent que, non seulement les différents hyphes, mais encore des parties de mycéliums sont bien conservés et bien visibles dans la houille. W. Halbsgut m'a donné un stroma récent de champignons qui, enrobé de cire de carnauba, a montré, après avoir été dégrossi et poli, des images semblables à celles que l'on trouve en examinant les surfaces polies de houille.

La figure 5 représente la section transversale d'un sclérote d'un *Xylaria* sp. récent, examiné en surface polie. On désigne ce corps plus exactement par le terme « stroma ». Il présente des hyphes inégaux, un cylindre comprimé à cet endroit. J'insiste particulièrement sur l'irrégularité des sections transversales des hyphes. Cette irrégularité frappante que j'ai décrite déjà en 1934 dans mon travail sur les sclérotés, et à nouveau en 1951, je l'ai mise en évidence dans l'Atlas de Pétrographie, quoique je n'y aie pas parlé des hyphes.

Ces sections irrégulières des hyphes sont retrouvées aussi, maintenant, dans les houilles. La figure 6 présente, au même grossissement, dans une houille turque, un organe qui a une ressemblance frappante avec la structure du stroma d'un *Xylaria* récent. Il est évident que les hyphes ont été cassés sous la pression des sédiments. Plus on compare les deux images en détail, plus distincte devient cette ressemblance. Dès lors, je suis parfaitement convaincu d'avoir affaire à un morceau de stroma fossile. La figure 7 montre, à un grossissement de 2 000 fois, la structure de la paroi d'un stroma de *Xylaria* sp. Les sections transversales des hyphes coupés en partie obliquement sont bien visibles. La figure 8 présente de la sclérotinite d'une houille flambante du district de la Ruhr (veine Loki), également agrandie 2 000 fois. La comparaison de ces images montre aussi que les sections des hyphes des numéros 1, 2 et 3 de la figure 7 correspondent à celles de 1a, 2a et 3a de la figure 8. Dans le premier cas, il s'agit d'une coupe verticale dans un sclérote récent; dans le deuxième cas, d'une sclérotinite carbonifère, mise en évidence dans une surface polie perpendiculaire au plan de stratification. Le degré de conservation de la sclérotinite carbonifère ne pouvant être aussi bon que celui du sclérote récent, on ne pourrait vraiment pas s'attendre à trouver une meilleure ressemblance entre ces deux images. La figure 9 présente également la coupe verticale d'un corps fructifère de champignons, un stroma. On voit distinctement la cavité interne. Le corps cylindrique est coupé à peu près obliquement. De telles images se rencontrent souvent. Une autre forme d'organe fructifère, forme qui a été interprétée aussi par K.A. Jurasky comme étant un corps fructifère, est représentée à la figure 10. Cependant, tous les restes de champignons ne peuvent pas être identifiés avec certitude comme appartenant à des corps de champignons. Ainsi, la figure 11 présente un peloton d'hyphes au grossissement de 150 fois. On peut y distinguer par endroits des hyphes de champignons, mais on ne peut pas définir l'espèce du corps. On peut reconnaître à la figure 12, prise au grossissement de 500 fois, qu'il s'agit ici réellement de tubes ramifiés. Cette structure n'a pas la moindre ressemblance avec les structures de bois ou de périderme. Il s'agit ici aussi, bien entendu, d'hyphes séparés, fossilisés et conservés, qui sont bien plus répandus qu'on ne l'admet généralement. Quelques-uns de ces hyphes de champignons sont visibles dans la figure 13 provenant d'une photo prise au grossis-

sement de 2 000 fois parallèlement au plan de stratification. Ils constituent parfois une partie prédominante de la micrinite massive. Le plus souvent, à un grossissement faible et sans immersion d'huile, cette micrinite de champignons n'est pas visible.

Les figures 14 et 15 montrent très distinctement de la sclérotinite caractéristique qui représente probablement des mycéliums. En tout cas, il s'agit d'entrelacements d'hyphes (plectenchyme) où les hyphes sont partiellement reconnaissables. L'irrégularité de ce plectenchyme est particulièrement caractéristique.

Enfin, la structure visible sur la figure 16 apporte la preuve indiscutable qu'un mycélium peut être conservé dans la houille. La connexion qui existe entre un sclérote formé du mycélium et le mycélium lui-même est ici incontestable. Comme on le voit, *les filaments du mycélium passent tout à fait graduellement au sclérote*. Ce ne sont donc pas seulement les sclérotés qui sont conservés, mais aussi les mycéliums. Cette preuve de la présence des mycéliums dans la houille est très importante.

En effet, les figures que nous venons de décrire montrent très distinctement qu'on ne rencontre pas seulement, dans la houille, des tissus cellulaires végétaux : bois, périderme, sclérenchyme, liège ou mésophylle, mais aussi des corps dont l'origine est attribuable à des hyphes de champignons. Il n'est d'ailleurs pas exclu que des restes de lichens se cachent aussi sous ces formes. En tout cas, il faut admettre la présence de lichens dans le carbonifère, même si ceux-ci n'ont pas été capables de se conserver.

#### 4. LE MODE DE GISEMENT DE LA SCLEROTINITE

Le mode de gisement de la sclérotinite est important pour la genèse des houilles. L'analyse pétrographique exacte d'une série de profils de veines a montré que la proportion de sclérote, dans toute la veine, ne s'élève qu'à 1,1 - 1,8 %.

Dans plusieurs lits microscopiques de veine (dans plusieurs surfaces polies) on a trouvé, toutefois, jusqu'à 7,7 % de sclérotinite. La sclérotinite ne se présente pas en même quantité dans tous les microlithotypes, mais elle se trouve surtout dans la durite.

Parfois, la sclérotinite se trouve plus abondamment dans les schistes charbonneux. A une haute teneur en durite correspond une haute teneur en sclérotinite. Dans la plupart des veines, la teneur en sclérotinite augmente aussi, nettement, vers le toit. Dans la durite, la sclérotinite est associée à la semi-fusinite. Cette association habituelle de la sclérotinite et de la semi-fusinite dans la durite nous permet d'expliquer l'origine de la durite.

#### 5. L'IMPORTANCE DE LA SCLEROTINITE POUR L'ORIGINE DE LA DURITE

En 1928 déjà, traitant de l'origine de la semi-fusinite, j'ai dit que les transitions entre la vitrite et la fusite n'ont pas pour origine des incendies

de forêts, mais l'action de l'oxygène avant la fossilisation. On peut imaginer qu'à la nécrose des arbres, les tiges, les branches et les feuilles se sont desséchées. Ces tissus de bois et de périoderme desséchés et attaqués par l'oxygène de l'air, puis immergés dans la tourbière, ne se sont pas transformés en vitrite, mais en semi-fusinite. Suivant la durée et l'intensité de l'action de l'oxygène, il se formait un stade de transition vitrite-fusite (« intermediates » de Seyler) montrant des tissus cellulaires à pouvoir réflecteur plus ou moins élevé et à relief plus ou moins accentué. Ces transitions sont fréquemment observables au microscope dans un même morceau de bois ou de périoderme. Pour expliquer l'origine de la semi-fusinite, il faut donc nécessairement faire intervenir le dépérissement et le dessèchement du bois et du périoderme et, en général, des tissus cellulaires des plantes. Autrement, c'est la vitrite qui se serait formée.

A cause de l'affaissement presque constant du sous-sol des forêts houillères et de l'élévation du niveau de la nappe aquifère souterraine, il y avait toujours une grande quantité de plantes en voie de dépérissement.

Si le niveau de la nappe aquifère souterraine s'élève trop fortement, la vie des plantes est rendue impossible et la végétation est finalement étouffée. Les parties mortes des plantes, restées au-dessus du niveau de l'eau, peuvent être aisément attaquées et détruites par des champignons. Ceux-ci trouvent un terrain nourricier favorable dans le bois mort, mais encore frais et humide. Peu à peu, les tiges et branches mortes qui sortent de l'eau deviennent de plus en plus sèches, toute montée d'eau et de sève ayant cessé. Finalement elles sont tellement desséchées que même les champignons saprophytes ne trouvent plus assez d'humidité pour y vivre. Pour se protéger d'une trop grande dessiccation, ils forment, dans leurs mycéliums, des sclérotites qui tombent à l'eau en même temps que les morceaux de plantes mortes qui se désagrègent complètement. C'est ainsi que les mycéliums chitineux, aussi bien que les mycéliums contenant déjà des sclérotites et quelques sclérotites isolés, sont enrobés dans la tourbe. Sous une certaine épaisseur d'eau et à l'abri de l'air, les débris végétaux sont protégés d'une décomposition plus forte. Le tissu végétal desséché, colonisé par les champignons, se conserve sous forme de semi-fusinite qui présente souvent un pouvoir réflecteur assez semblable quoique généralement plus faible que les restes de champignons, c'est-à-dire que la sclérotinite. Comme on peut l'observer dans beaucoup de tourbières, la décomposition mécanique des débris végétaux est très accentuée. Les débris attaqués par les champignons sont, en fin de compte, réduits en très petits éclats. En même temps, de nombreuses microspores transportées par le vent tombent dans la tourbe couverte d'eau et sont mélangées à la micrinite massive, à la semi-fusinite et à la sclérotinite et forment avec elles la durite. Suivant la prédominance des spores ou de l'inertinite, on parle d'une durite riche en exinite ou riche en

inertinite. Les deux espèces de durite contiennent de la sclérotinite. Une partie de la micrinite est de la semi-fusinite ou de la sclérotinite très finement divisée. Parfois on peut reconnaître, aux minces fragments des parois cellulaires, s'il s'agit d'éclats de sclérotinite ou de semi-fusinite. Les éclats de fusite et de sclérotinite peuvent être distingués grâce à leur forme caractéristique. Evidemment, il n'est plus possible de reconnaître l'origine de nombreuses particules de micrinite, car la micrinite contient les particules les plus diverses, comme il a été affirmé à différentes reprises par d'autres auteurs et par moi-même.

La durite a pris naissance, très généralement, dans des conditions humides, c'est-à-dire sous une forte épaisseur d'eau. C'est ce que montre la micrinite fine et floconneuse, dont l'origine est connexe à celle des microspores. Ceci n'était admis jusqu'à présent que pour la durite riche en exinite. Par contre, pour l'origine de la durite riche en semi-fusinite et micrinite, on admettait des conditions originelles plus sèches ou, en tout cas, moins humides. Mais cette durite, puisqu'elle contient aussi de nombreux corpuscules blancs de micrinite fine, a sans doute également pris naissance sous une certaine épaisseur d'eau. Si elle est riche en inertinite, c'est uniquement dû au fait qu'un plus grand nombre de particules de semi-fusinite et de sclérotinite lui ont été associées, en tombant dans l'eau. Il n'est pas nécessaire de supposer des conditions plus sèches ou plus oxygénées pour expliquer l'origine des durites riches en inertinite; au contraire, cette supposition est erronée, comme le prouve la présence des corpuscules blancs de micrinite, nécessairement formés dans l'eau. Toutes les espèces de durite contenant des proportions différentes de macéraux se sont donc constituées sous une épaisseur d'eau plus ou moins constante. La richesse de quelques durites en inertinite ne doit pas être attribuée à un dessèchement de la surface de la tourbière, mais à l'enlèvement de tissus végétaux (semi-fusinite avec sclérotinite) préalablement oxydés puis détruits par des champignons. Dans les cannel-coals qui se sont pourtant formés sous une forte épaisseur d'eau, on peut trouver des particules de semi-fusinite et de sclérotinite qui s'y sont enlées après être tombées dans l'eau. Dans la durite, il faut aussi tenir compte du transport des différents macéraux.

Le fait que le pouvoir réflecteur de l'exinite reste toujours le même dans toutes les espèces de durite d'une même veine, (comme l'ont constaté E. Stach et H.C. Michels [1955]) prouve que toutes les espèces de durite sont formées dans les mêmes conditions d'humidité. S'il n'en était pas ainsi, l'oxygène de l'air attaquerait différemment les macéraux et l'exinite présenterait des pouvoirs réflecteurs différents.

En résumé, en établissant la nature du macéral sclérotinite et son association particulièrement fréquente à la durite (grâce au travail de W. Pickhardt), nous avons mis en évidence et déterminé de façon définitive l'origine de la durite des houilles.

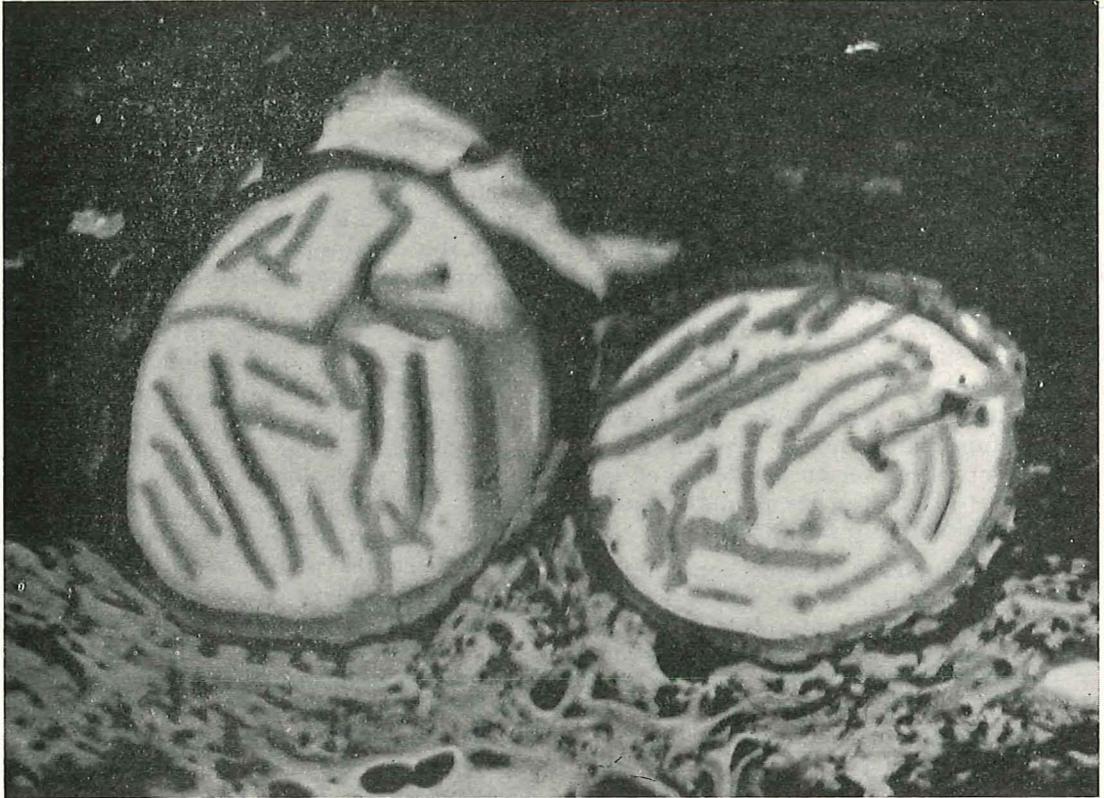


Fig. 1. — *CRENASCLEROTES STACHII* — W. Pickhardt.  
Surface polie, immersion d'huile.

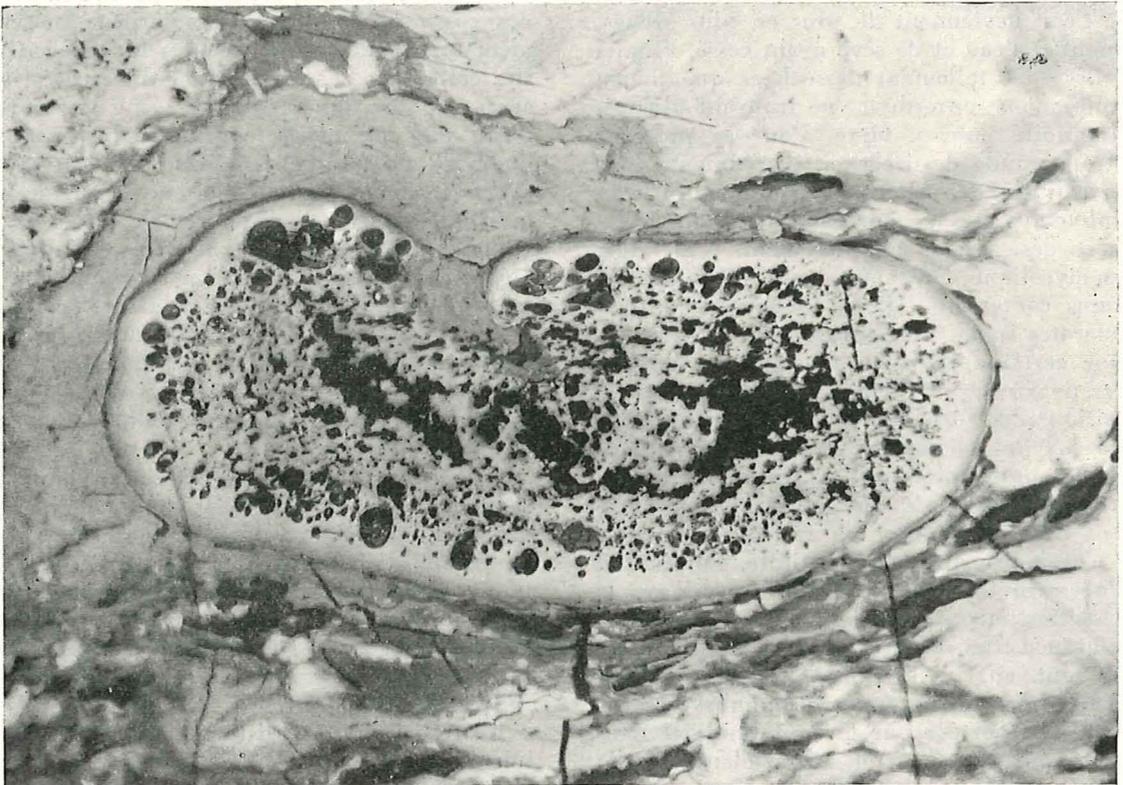


Fig. 2. — *CORONASCLEROTES AUSTRALIS* — W. Pickhardt. — Veine Buyuk Kitiç — Mine Çaydamar (Turquie).  
Surface polie, immersion d'huile, 425 × (2025-410).

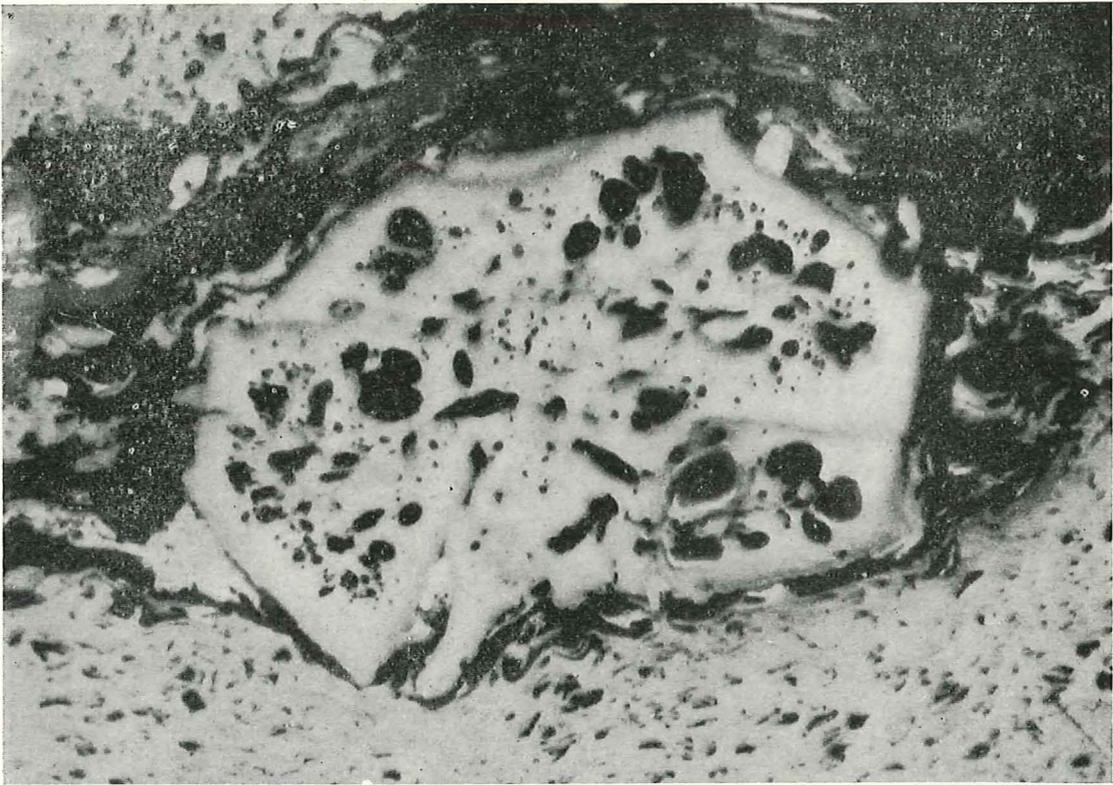


Fig. 5. — CORONASCLEROTES POLYGONALIS — W. Pickhardt. — Charbon flambant de la Ruhr (Westphalien C), Veine Hagen, mine Brassert.  
Surface polie, immersion d'huile, 635 X.

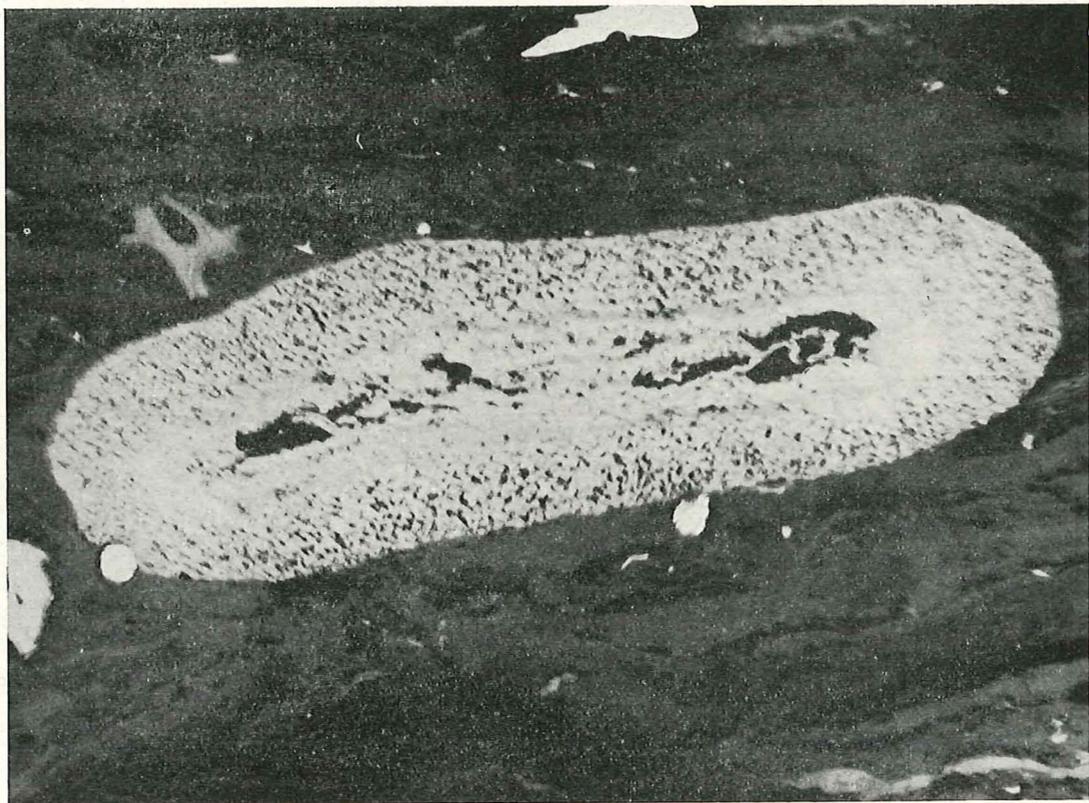


Fig. 4. — SPONGIASCLEROTES FUNGINUS — W. Pickhardt. — Veine P1, mine Brassert.  
Surface polie, immersion d'huile.

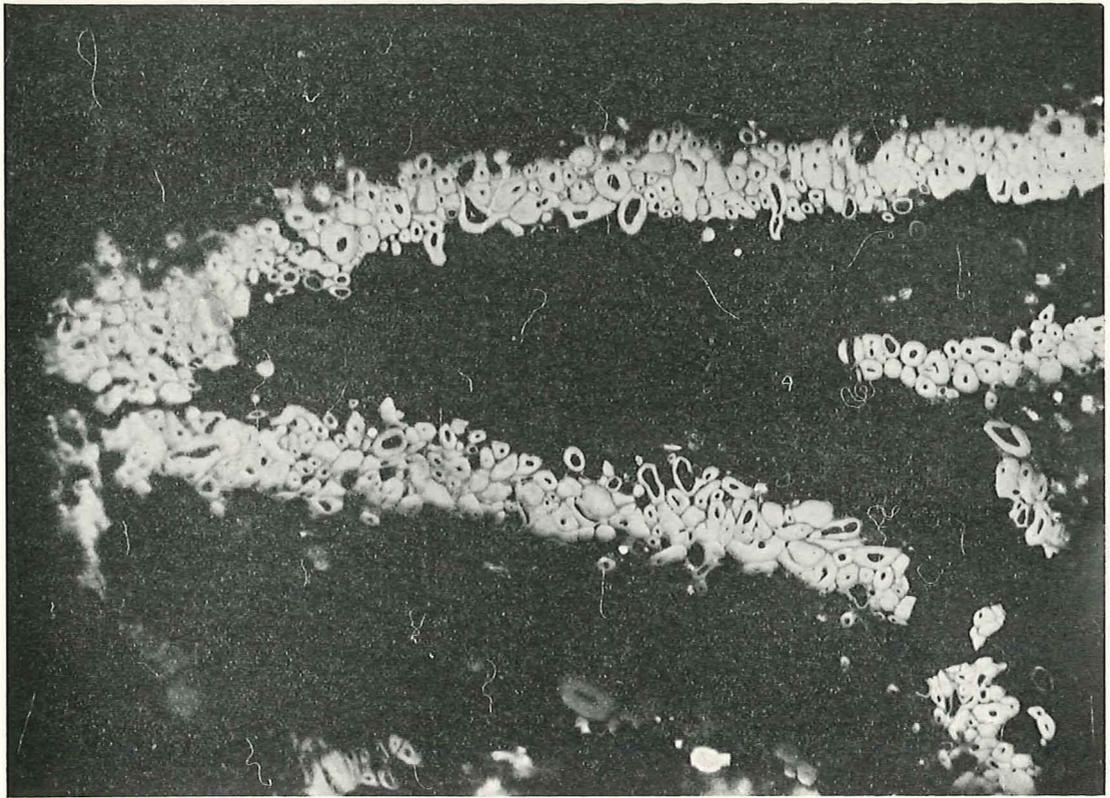


Fig. 5. — STROMA DE XYLARIA, sp. (récent).  
Surface polie, immersion d'huile, 420 X.

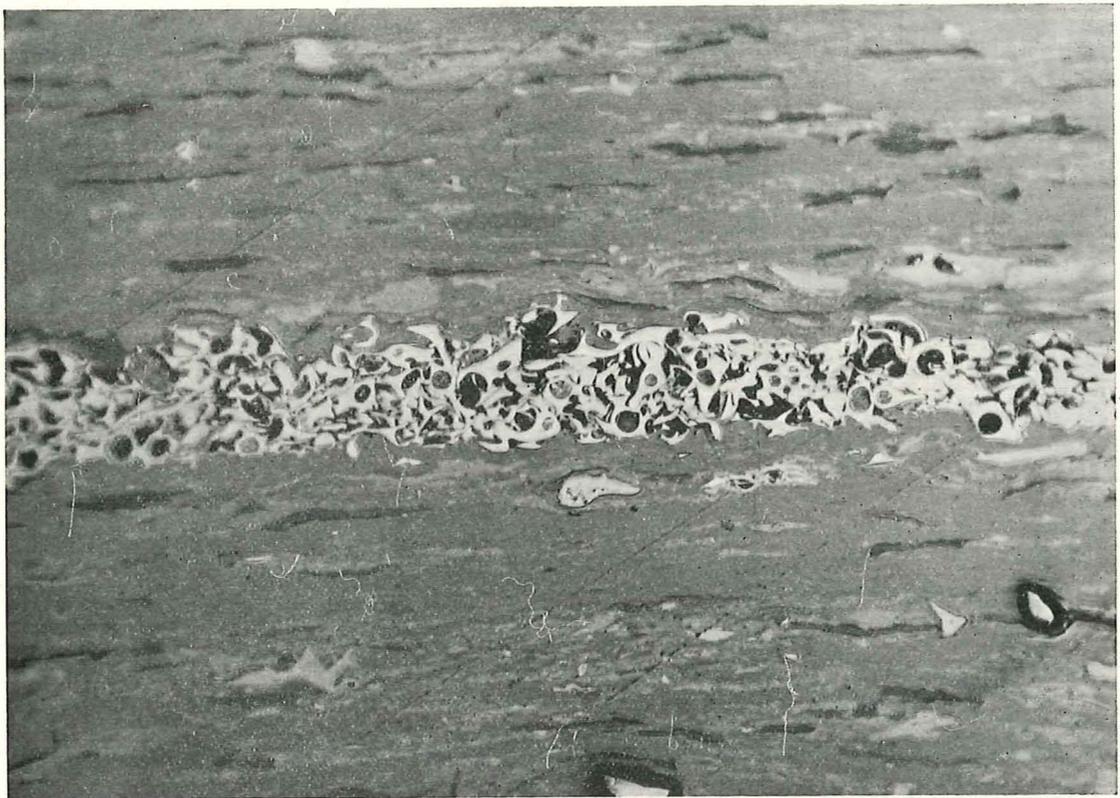


Fig. 6. — STROMA dans le charbon (charbon gras). — Veine Umdulmus de la mine Gelik près de Tonguldak (Turquie).  
Surface polie, 425 X (2015).

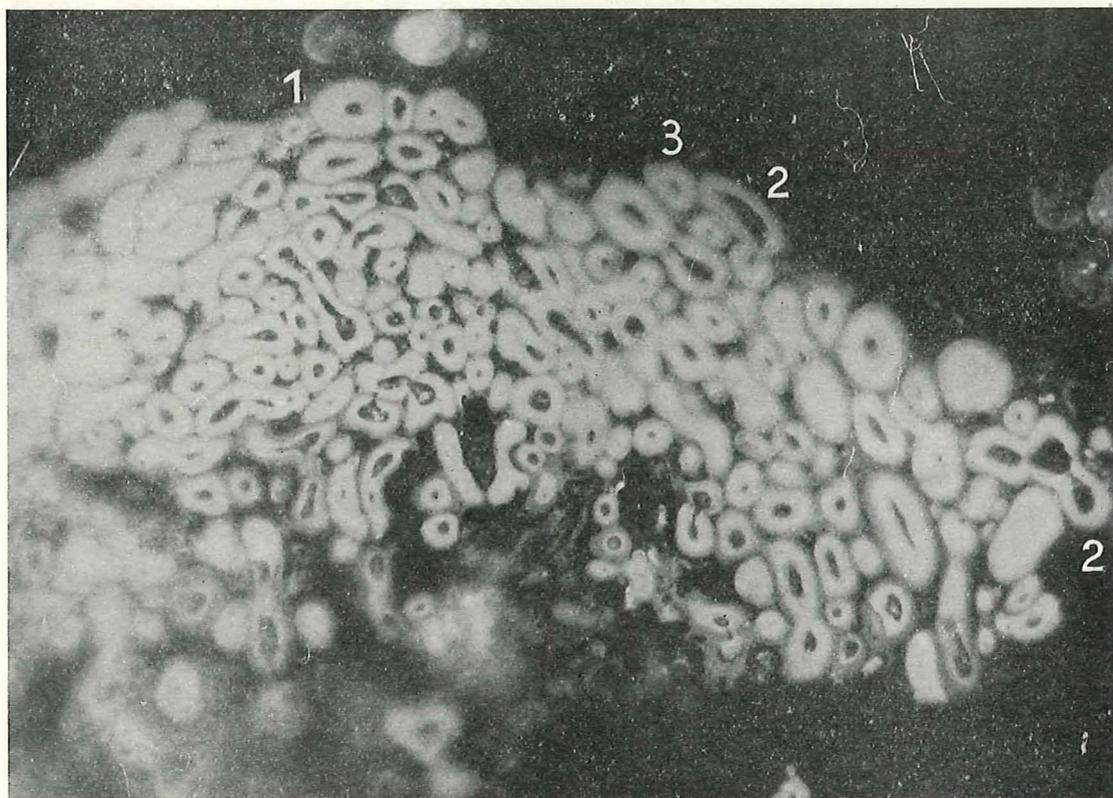


Fig. 7. — STROMA de champignon récent, *XYLARIA* sp. en coupe transversale. — Coupe transversale d'hyphes. Surface polie, immersion d'huile, 1694 × (1886).

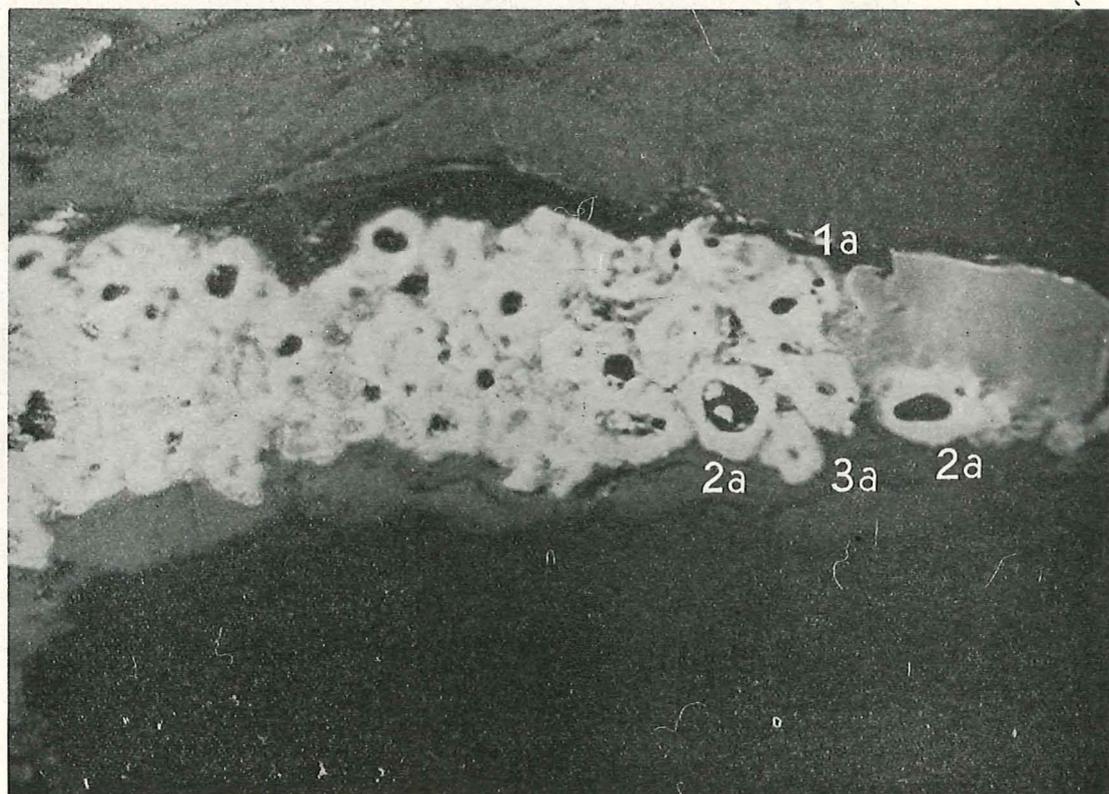


Fig. 8. — Sclérotinite dans la veine Loki; charbon flambant de la Ruhr. — Coupe transversale d'hyphes. Surface polie, immersion d'huile, 1694 × (768).

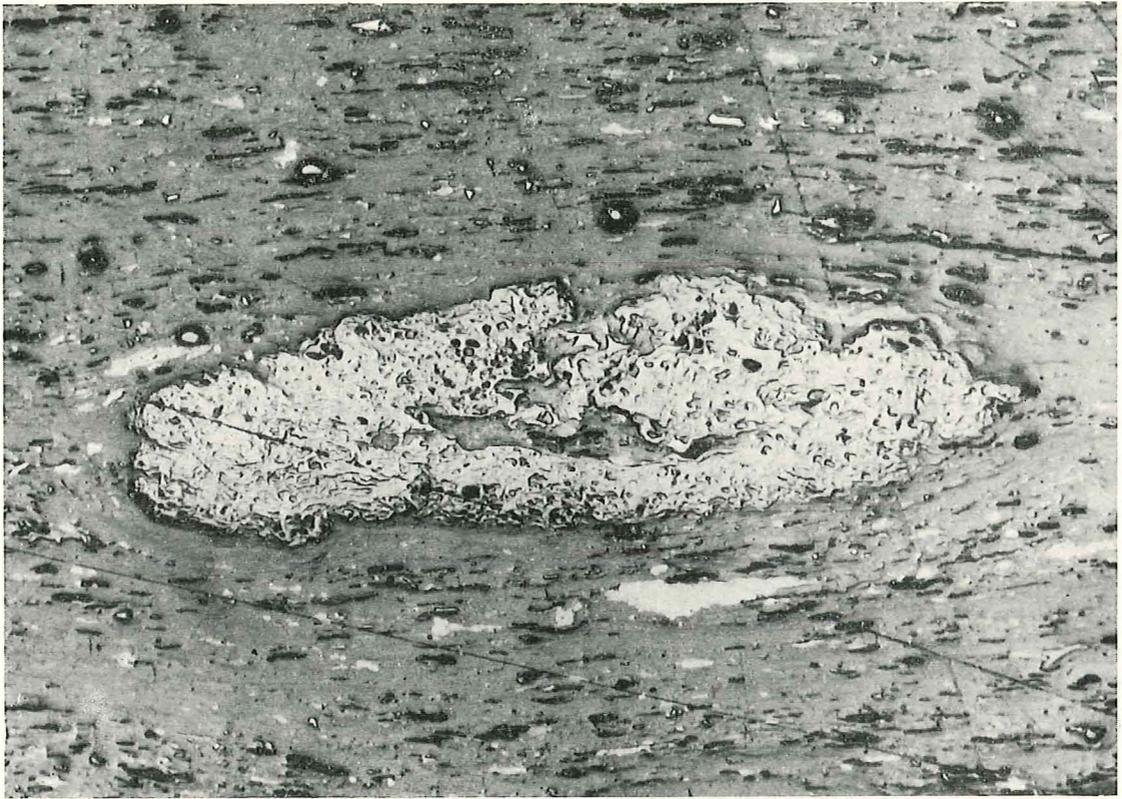


Fig. 9. — Sclérotinite, corps ayant la forme d'un champignon (stroma) dans un charbon turc. — Veine Bügük, mine Gelik.  
Surface polie, immersion d'huile, 169 × (2020).

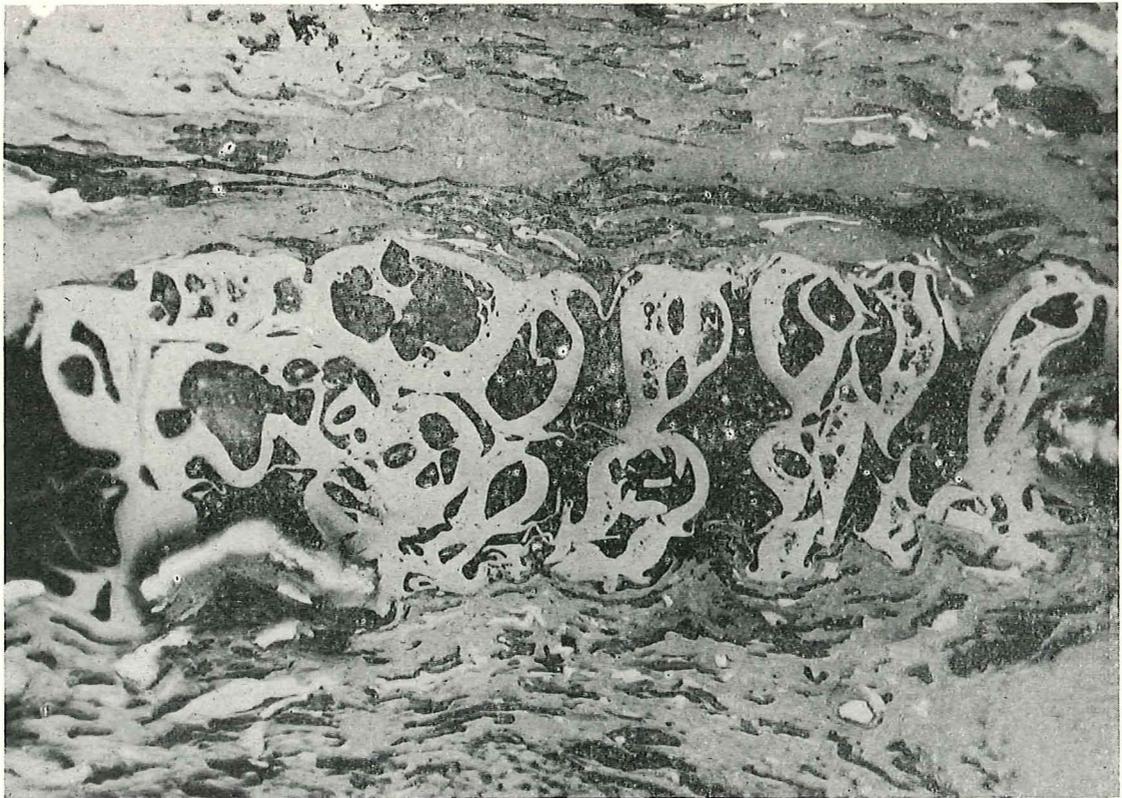


Fig. 10. — Sclérotinite, corps ayant la forme d'un champignon dans du charbon flambant. — Veine Baldur, mine Brassert  
(Ruhr).  
Surface polie, immersion d'huile, 425 × (1988).



Fig. 11. — Sclérotinite, peloton d'hyphes. — Veine Kürt Scrif, mine Incir harman (Turquie).  
145 × (2027-415).

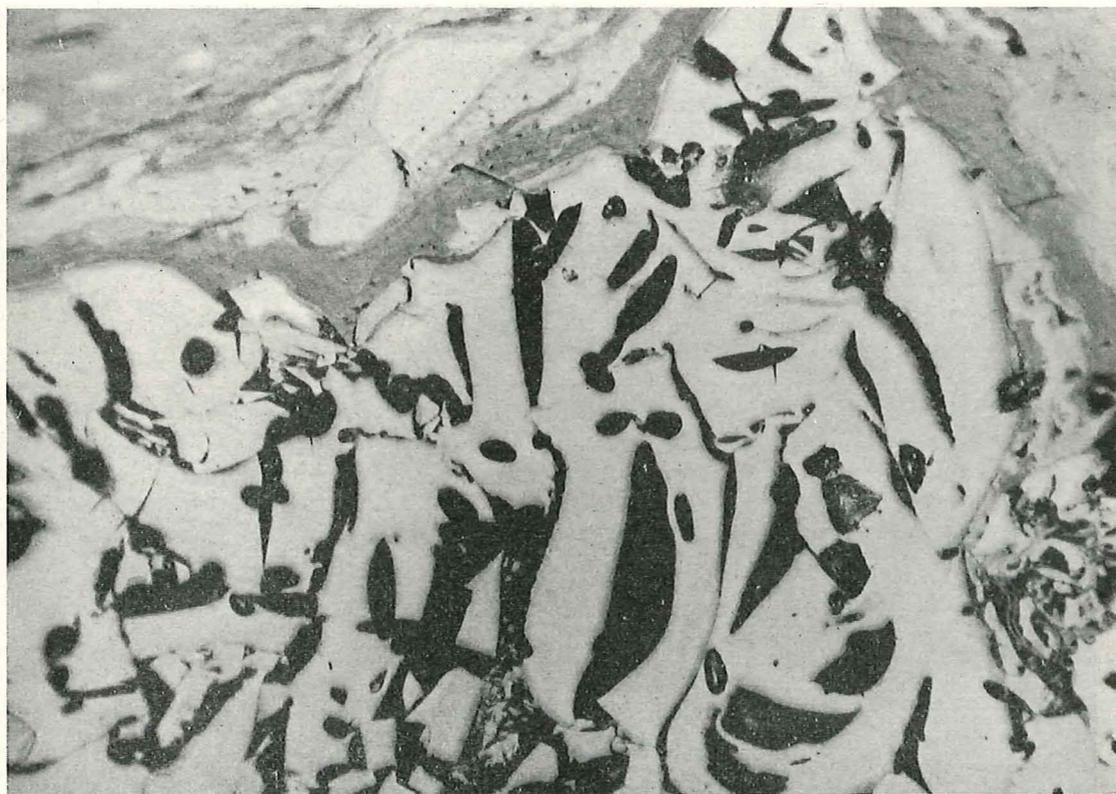


Fig. 12. — Sclérotinite, hyphes de champignon. — Veine Kürt Scrif, mine Incir harman (Turquie).  
423 × (2026-415).

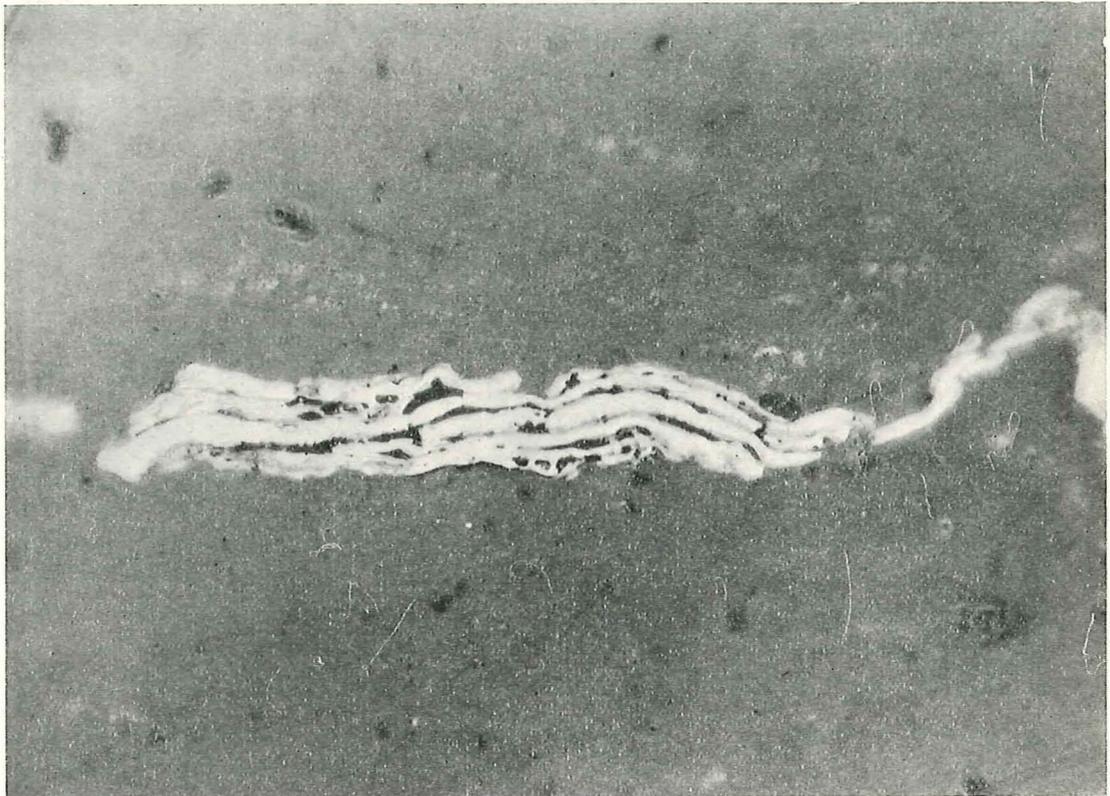


Fig. 13. — Sclérotinite, hyphes de champignon dans un charbon turc. — Veine Neomi de la mine Gelik.  
Surface polie (403), immersion d'huile, 1680 × (2014).

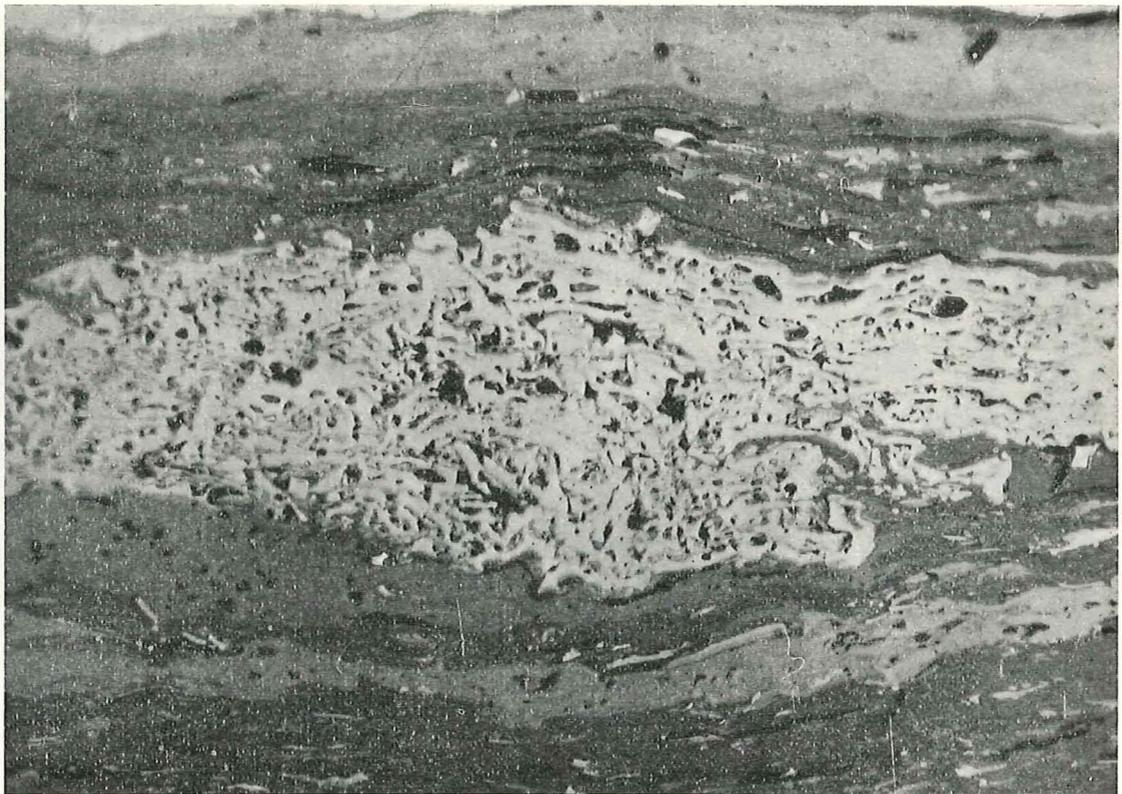


Fig. 14. — Sclérotinite (Mycélium) dans un charbon turc. — Veine Karamaniyan de la mine Gelik.  
Surface polie (409), immersion d'huile, 425 × (2021).



Fig. 15. — Sclérotinite (mycélium) dans un charbon demi-gras. — Veine Mauregatt de la mine Lothringen.  
Surface polie (919), immersion d'huile, 425 × (1947).

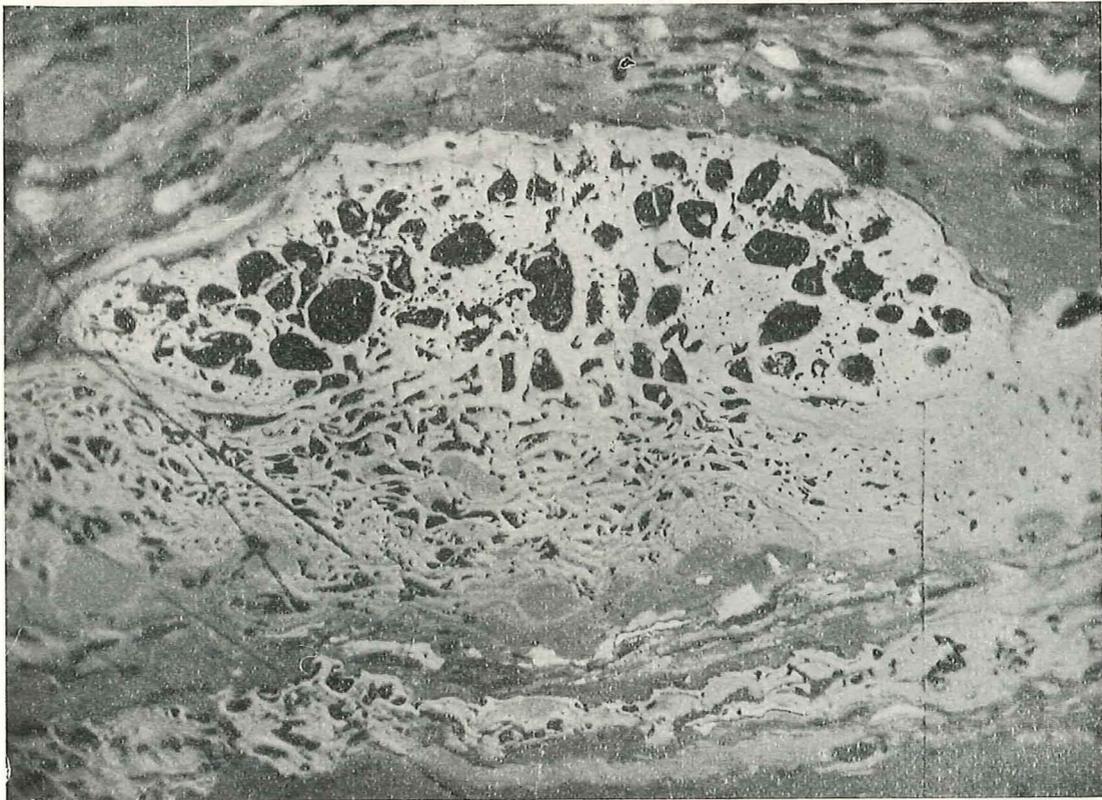


Fig. 16. — Sclérotinite — Sclérotium de champignon en connexion avec le mycélium dont il est issu. — Veine Kürt Scrif,  
mine Inchir harman (Turquie).  
356 × — Négatif ; 180 × (2028-415).

## DISCUSSION

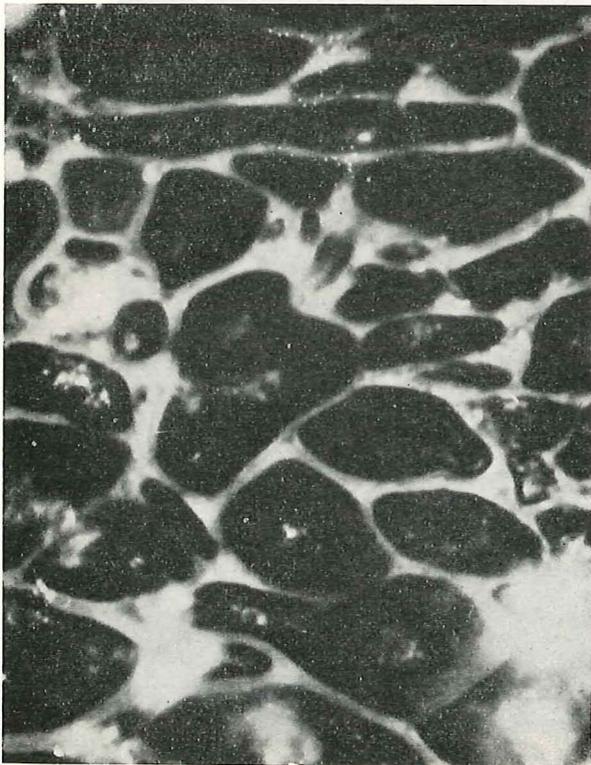
M. CHANDRA (Inde).

L'exposé du professeur Stach est très intéressant et très important pour l'étude systématique de la sclerotinite. J'ai effectué quelques recherches dans la même voie, sur la morphologie de la sclerotinite et mes résultats confirment les découvertes du professeur Stach. J'ai trouvé récemment des sclérotites de *Xylaria* semblables à ceux décrits par le professeur Stach, dans des lignites tertiaires (lignites de Palana-Inde) (fig. 17a).



Fig. 17.

a. — *XYLARIA* sp. dans du lignite tertiaire de Palana, Inde, grossissement : 2000 X.



b. — *XYLARIA* sp. (communiqué par E. Stach), grossissement : 200 X.

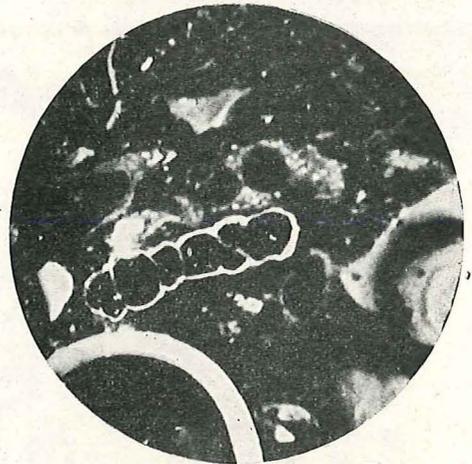
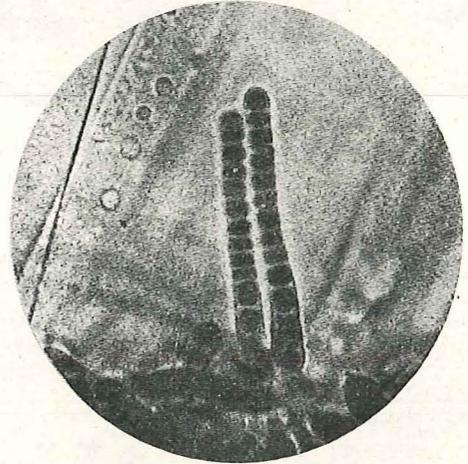
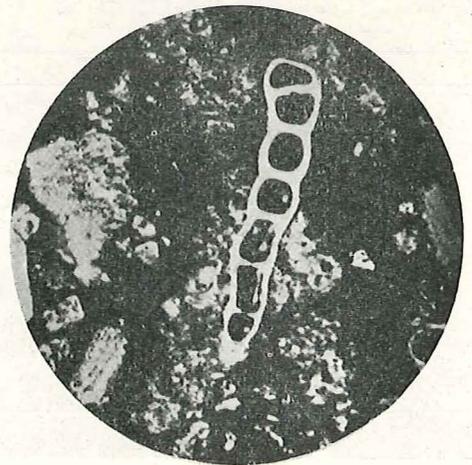


Fig. 18.

a. — Sporange tubulaire dans du lignite tertiaire de Cuddalore, Inde.



b. — Sporange tubulaire de *SYNCEPHALASTRUM CINEREUM* Bainier (Synonyme : *S. RECEMOSUM* Cohn-Schröter) espèce récente.



c. — Sporange tubulaire dans du lignite tertiaire de Böhlen, Allemagne. Grossissement : 1000 X.

Une photographie de *Xylaria* Sp. m'a été aimablement fournie par le professeur Stach pour m'aider à l'identification (fig. 17b).

En outre, des sporanges tubulaires ont été trouvés dans les lignites tertiaires de Cuddalore (Inde) et de Böhlen (Allemagne). On peut les comparer, sinon les assimiler, à l'espèce actuelle de *Syncephalastrum cinereum* Bainer (fig. 18a, b, c) (\*).

Des restes de sporanges de champignons ont aussi été découverts dans le charbon du Carboni-

fère (Veine Townley — Grande-Bretagne) (fig. 19) (\*).

L'existence de spores de champignons dans les lignites tertiaires de Kira'ld, en Hongrie, est importante parce que ces spores ressemblent extraordinairement aux espèces récentes de *Trichothecium roseum* Link (fig. 20) (\*).

J'ai aussi observé, en coupe longitudinale, des types que l'on peut rattacher aux Sclérotites

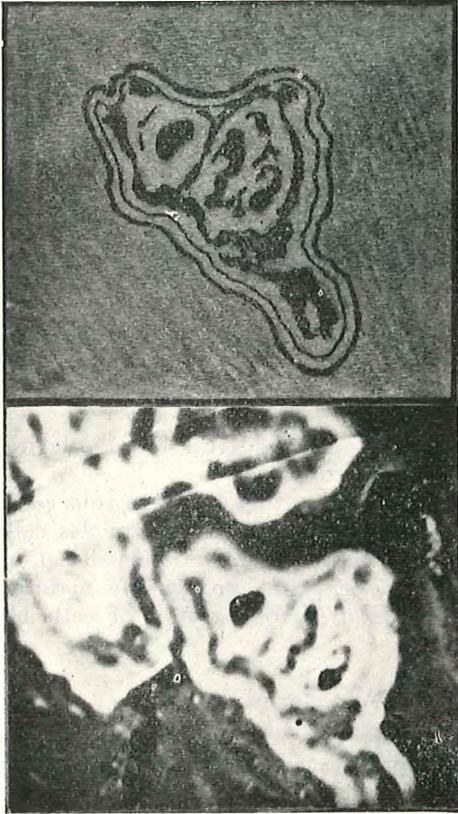


Fig. 19.

a. — Sporange de champignon dans du charbon du carbonifère (veine Townley, Grande-Bretagne). Reconstitué à partir de la partie inférieure droite de la photo adjacente.

b. — La photographie actuelle du sporange.  
Grossissement : 1200 X.

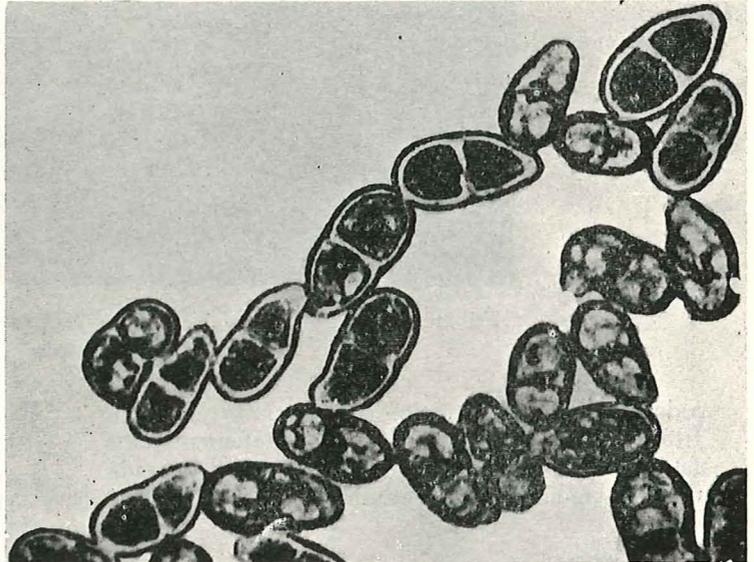
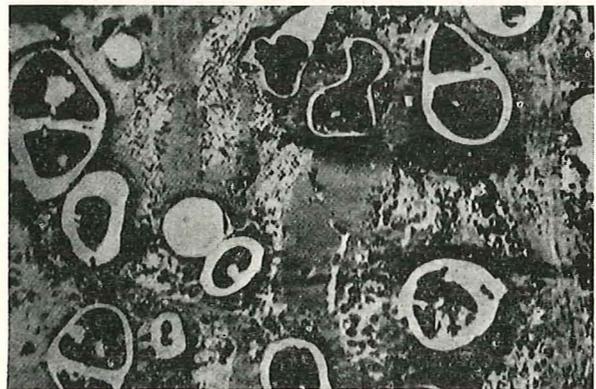


Fig. 20. — a. — Spores de TRICHOTHECIUM ROSEUM Link. Espèce récente



b. — Spores de lignite tertiaire de Kira'ld, Hongrie.  
Grossissement : 1000 X.

(\*) REMARQUES :

1. Les espèces récentes de *S. cinereum* et *T. roseum* sont reproduites d'après Smith : Une introduction à la mycologie industrielle, fig. 24 et 53, 3<sup>e</sup> édition 1947, Edward Arnold & Co., Londres.
2. Les spores du lignite tertiaire de Kira'ld, Hongrie, proviennent de : E. Stach, Microscopie des lignites, dans le Traité de Microscopie dans la Technique (Handbuch der Mikroskopie in der Technik), édité par Hugo Freund, Tome II, 1<sup>re</sup> partie, fig. 51, p. 640 - Edition Umschau, Francfort s/Main.
3. Le sporange tubulaire du lignite tertiaire de Böhlen, Allemagne, provient de : E. Stach, Traité de Pétrographie du Charbon (Lehrbuch der Kohlenpetrographie), fig. 159, p. 238, 1935 - Edition Gebrüder Borntraeger, Berlin.

Brandonianus Jeffrey et Chrysler (fig. 21).

Ces types sont apparentés au groupe des Mycormycètes. Cette espèce a été identifiée dans les lignites tertiaires de Palana (Inde).

MM. TAYLOR (Australie) et NOEL (Belgique).

Montrent des photographies faisant apparaître que certains sclérotites se retrouvent inchangés dans le coke. Ils restent donc inertes au cours de la cokéfaction.

Melle LECLERCQ (Belgique - paléobotaniste).

Par ses comparaisons entre les sclérotites modernes et la sclérotinite, Monsieur le Professeur Stach

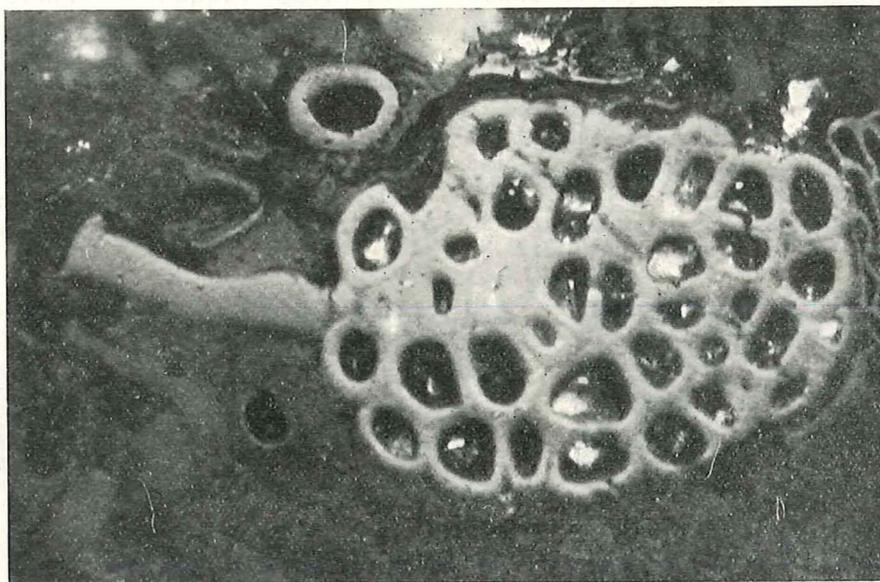


Fig. 21. — Coupe longitudinale de SCLEROTITES BRANDONIAMUS Jeffrey et Chrysler.  
Grossissement 1000 X

a donné une démonstration convaincante de l'identité de ces deux formations, principalement dans la figure 16 qui montre la liaison entre le stade d'enkystement et le mycélium.

#### M. ALPERN (France).

Dans une étude récente de charbons très riches en sclérotinite, j'ai trouvé que la sclérotinite était surtout associée à la semi-fusinite. De plus, elle se trouvait principalement dans la claro-durite et beaucoup moins dans la durite vraie.

En ce qui concerne le mode d'altération des sclérotites, j'ai observé et photographié des différences dans le relief, le pouvoir réflecteur et la forme des sclérotites isolés.

#### M. POTONIE (Allemagne - paléobotaniste).

Outre leur rôle propre de champignon au cours du Carbonifère, les sclérotites peuvent jouer un rôle en stratigraphie. Dans certaines couches, certaines spores sont mal conservées. Généralement les spores des couches les plus anciennes sont mieux conservées que les spores des couches plus jeunes.

Récemment, MM. Kroutch et Pflug, ayant constaté que les spores du carbonifère étaient plus ou moins percées de trous, comme les grains de pollen actuels, ont cru pouvoir tirer de cette observation des arguments sur la phillogenèse des Angiospermes.

Mais, il ne faut pas oublier que les grains de pollen flottés dans les marais sont attaqués par des champignons qui ont fait ces petits trous.

Il est donc très intéressant de constater que M. Stach a trouvé les champignons surtout dans les constituants qui possèdent beaucoup de spores,

#### M. AMMOSSOV (U.R.S.S.).

M. Stach a très bien défini la complexité du groupe de la sclérotinite.

Il est probable que l'on trouvera sous peu des éléments dans lesquels on retrouvera des cellules de levure. M. Stach a établi une classification de la sclérotinite. Le problème consiste maintenant à étudier en détail chaque groupe de cette classification.

#### M. SEYLER (Angleterre).

Je propose que le terme sclérotinite soit inclus dans le groupe des constituants de la carbinite, suivant la nomenclature du National Coal Board.

#### Mme TEICHMULLER (Allemagne).

Je pense que les spores de champignons que l'on classe au point de vue de la pétrographie des charbons, dans la sclérotinite, et qui se caractérisent par un pouvoir réflecteur exceptionnellement élevé, n'appartiennent pas à un seul groupe déterminé de champignons. En réalité, il y a aussi, dans les champignons récents, différentes espèces qui forment des spores et des mycéliums sombres (qui absorbent plus fortement la lumière), par exemple la rouille du blé (*Puccinia graminis*) qui répand des spores noires bien connues.

Par ailleurs, il y a des espèces de champignons auxquelles appartiennent par exemple les cèpes (*Boletus edulis*), qui ne forment ni mycélium foncé ni spores sombres et dont les vestiges, si on en trouvait dans les charbons, ne montreraient certainement pas un pouvoir réflecteur élevé. De tels champignons ne sont pas de la sclérotinite.

#### M. STACH.

Je suis du même avis que Mme Teichmüller. Il va de soi que les vestiges de champignons qui ne

sont pas bien sclérotinisés ne sont pas rangés dans la sclérotinite et M. Duparque a raison quand il écrit que les mycéliums composés uniquement de cellulose ne peuvent pas s'être conservés.

M. DUPARQUE (France).

Il doit y avoir une erreur d'interprétation.

Les myceliums sont surtout composés de mucilage et d'autres corps qui ne sont pas de la cellulose. En général, dans la nature actuelle, le mycelium disparaît quand les organes de reproduction se sont différenciés.

Dans mon mémoire sur les houilles, j'ai décrit un seul corps qui se rapporte à la sclérotinite et que j'avais déterminé comme une algue en me basant sur les figures de Bertrand. Puis, j'ai suivi votre opinion et j'ai déterminé ce corps comme un sclérote.

Mon laboratoire a commencé une étude systématique sur la position des sclérotites dans les veines du bassin du Nord de la France.

### BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWS, H.N. & LENZ, L.W. : A microrhizome from the carboniferous of Illinois. - *Torrey Bot. Club. Bull.* 70, 1943, Nr. 2, S. 120-125.
- CHANDRA, D.C. : Mündliche Mitteilung. - 1955.
- DELATTRE, Ch. & DUPARQUE, A. : Caractères généraux des houilles de Kenadsa (Algérie). - *Ann. Soc. Geol. du Nord*, Bd. LXXIII, 238 S., Lille 1954.
- DRAHT, A. & JACKOLSKI, C. : Petrographical investigations of the Otto Coal Bed, Radzionkow mine, Upper Silesia. - XII. Annual of the Polish Geol. Soc., Krakau 1936, S. 685-770 mit Taf. 10-21.
- DUPARQUE, A. & DELATTRE, Ch. : Caractéristique microscopiques des sclérotites et spores de champignons des Houilles et des Anthracites. - *Soc. Géol. du Nord, Lille, Annales*, Bd. 73, S. 247-268, Taf. 13.
- HACQUEBARD, P.A. : Opaque matter in coal. - *Economic Geol.* 47, Nr. 5, S. 494-516, 1952.
- HALBSGUT, W. : Briefliche Mitteilung. - 1955.
- JEFFREY, E.C. & CHRYSLER, M.A. : The lignites of Brandon. - *Rep. of the Vermont State Geologist*, S. 195-201, 1905/1906.
- JURASKY, K.A. : Deutschlands Braunkohlen und ihre Entstehung. - *Deutscher Boden* 2, 165 S., m. 67 Abb., Gebr. Borntraeger, Berlin, 1936.
- PENSELER, W. : The waikato coal. - *Fuel*, 13, S. 176-185, S. 198-208, 1934.
- PICKHARDT, W. : Ueber den Sklerotinit in paläozoischen Steinkohlenflözen. - *Diss. Bonn*, 1954.
- SCHOPF, J.M. : Was decay important in origin of coal? - *Journ. of Sedimentary Petrology* 22, Nr. 2, S. 61-69, Ohio 1952.
- SCHULZE, G. : Untersuchungen über den Aufbau der westfälischen Brandschiefer. - *Glückauf*, Bd. 68, S. 921-927, 1932.
- SCHULZE, G. : Vorkommen von Sklerotien in der Ruhrkohle. - *Glückauf*, S. 947-948, 1935.
- STACH, E. : Zur Petrographie und Entstehung der Peissenberger Pechkohle. - *Ztschr. d. Dt. Geol. Ges.*, Bd. 77, 1925; *Abh.* Nr. 2, S. 260-299 m. 6 Taf.
- STACH, E. : Zur Entstehung des Fusits. - *Glückauf*, Nr. 21, S. 759-765, 1 Taf., 1927.
- STACH, E. : The origin of fusain. - *Fuel*, Bd. 6, H. 9, S. 405-410, 1927.
- STACH, E. : Sklerotien in der Kohle. - *Glückauf*, 70, S. 297-304, 1934.
- STACH, E. : Lehrbuch der Kohlenpetrographie. - 293 S. m. 173 Abb., Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1935.
- STACH, E. & MICHIELS, H.C. : Reflexionsmessungen an Kohlenanschliffen mit dem Berek-Mikrophotometer, insbesondere am Exinit der Ruhrkohlenflöze. - *Geol. Jb.* 71, S. 115-143, 4 Taf., 5 Abb., 1 Tab., Hannover, 1955.

# Le pétrole en Italie

L'activité minière de l'Ente Nazionale Idrocarburi

Ing. Dott. G. COPPA-ZUCCARI

Le rapport qui accompagne le bilan de l'Ente Nazionale Idrocarburi (ENI), présenté récemment au Parlement italien, fournit des données intéressantes sur l'activité minière de cet organisme.

En 1954, des explorations générales et de détail ont été réalisées dans les régions suivantes : vallée du Pô, Friuli oriental, Marches, Apennins de Toscane et d'Emilie, Abruzzes, Campanie, Pouille et Sicile.

Durant les premiers mois de 1955, on a constitué deux autres équipes géologiques comme début d'un plus vaste programme actuellement en voie de réalisation. Afin de mieux partager et accélérer les recherches dans les diverses régions d'Italie, l'AGIP Mineraria a constitué la nouvelle Société SOMI-CEM, à laquelle est confié le travail de recherche dans les régions centrales et méridionales.

En Somalie, une mission géologique de la Mineraria Somala a reconnu plusieurs anticlinaux où la Société se prépare maintenant à forer.

En 1954, l'AGIP Mineraria a réalisé des explorations sismiques dans la vallée du Pô, dans l'Italie Méridionale et en Sicile. Dans l'ensemble, on a effectué 95 mois-équipe d'explorations sismiques et 20 mois-équipe d'explorations gravimétriques. Durant les quatre premiers mois de 1955, des explorations sismiques ont été effectuées dans la plaine du Pô, dans la Vénétie orientale et en Sicile, tandis que des explorations gravimétriques ont été effectuées dans les régions de Venise et d'Apulie. Deux nouvelles équipes sismiques sont en préparation.

La SAIP a constitué deux équipes sismiques, dont une travaille dans la vallée de Guadalquivir (Espagne) pour le compte de l'entreprise « Nacional Adaro de Investigaciones Mineras », tandis que l'autre a commencé un travail d'exploration dans la région vénitienne.

L'activité en matière de forage en Italie, pour l'année 1954, des Sociétés du Groupe ENI, est résumée par les chiffres suivants : exploration : 81.215 mètres; exploitation : 165.531 mètres; 33 installations pour moyennes et grandes profondeurs. On a reconnu les structures minéralisées à gaz de Piadena, Sergnano, Soresina, Desana, Porto Corsini, Romanengo et Reggio Emilia.

Au cours des quatre premiers mois de 1955, les

Sociétés du Groupe ENI ont foré pour leur compte 8 puits d'exploration (25.588 m) et 13 puits d'exploitation (28.166 m). On a reconnu la minéralisation relativement au gaz naturel des nouvelles structures de Pandino (Cremona), Orzivecchi (Brescia) et Ardizzone (Catania).

La SAIP, qui a contribué avec 9 puits (10.347 m) à l'activité de forage du groupe, a en outre foré, en Italie, 5 puits (2.213 m) pour compte d'autres Sociétés et réalise des forages d'exploration en France, en collaboration avec la « Compagnie Nationale des Pétroles du Languedoc Méditerranéen ».

La SAIP a pris une participation dans l'International Egyptian Oil Co, qui cherche le pétrole le long de la côte du golfe de Suez. Dans les régions de Wadi Feiran et d'El Belayim, on a trouvé deux gisements de pétrole, les 5 premiers puits forés ont au total une capacité de 1.500 t de pétrole brut par jour. On prévoit que les livraisons de pétrole provenant des deux gisements s'élèveront à 140.000 t environ, dans l'année en cours, et à 1 million de tonnes en 1956. D'autres structures ont été découvertes par l'exploration géophysique et les forages commenceront sous peu.

Cette participation assure à l'Italie la disponibilité de quantités considérables de pétrole et ouvre des débouchés importants au travail et aux exportations de ce Pays.

La Vulcano a foré, près de Sciacca, un puits pour la recherche de gaz naturels.

La production totale de méthane des Sociétés du groupe ENI (AGIP Mineraria et Ravennate Metano) a atteint, en 1954, un total de 2,70 milliards de m<sup>3</sup>, contre 2 milliards en 1953, avec une augmentation de 35 %. Au cours des quatre premiers mois de 1955, la production atteint un total de 1.161 millions de m<sup>3</sup>, contre 983 millions pendant la période correspondante de 1954, avec une augmentation ultérieure de 18 %.

La quantité de pétrole et de gasoline obtenue en 1954 a atteint le total de 127.000 tonnes (ce chiffre tient compte de la production de Cortemaggiore).

La Mineraria Sicilia Orientale a atteint, grâce au travail effectué en 1954, une capacité de production de 130.000 m<sup>3</sup> de gaz naturel par jour.

# MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Direction Générale des Mines

---

## Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1954

---

### *Introduction.*

L'Administration des Mines publie chaque année une statistique définitive de l'Industrie Minière belge basée essentiellement sur les renseignements fournis par les concessionnaires en vue de calculer le produit net des territoires concédés.

Depuis de nombreuses années ce travail comporte des données sur les aspects techniques de l'exploitation, ainsi que sur l'outillage mécanique des Mines.

Dans le but de coordonner ces renseignements d'ordre technique et de permettre une comparaison plus aisée avec des renseignements similaires publiés à l'étranger, il a été décidé de publier désormais d'une manière séparée les données techniques de l'exploitation charbonnière.

En présentant un travail qui se limite aux aspects techniques de l'exploitation charbonnière, il a été possible de donner un grand nombre de renseignements qui n'étaient pas publiés jusqu'à présent. Ces innovations n'ont cependant pas amputé les statistiques publiées antérieurement et dans la plupart des cas il est possible de constituer des séries statistiques homogènes, malgré le changement de présentation.

Le dédoublement de la statistique permettra également à l'avenir de fournir les renseignements techniques avec des délais moindres, car ces données sont généralement disponibles plus rapidement que celles à caractère économique. Il ne fut malheureusement pas possible de fournir plus tôt le travail relatif à l'année 1954 à cause des nombreuses innovations, qui ont demandé une mise au point laborieuse et parfois délicate.

A cause de son caractère inédit la nouvelle statistique technique présente certainement un grand nombre de lacunes et devra probablement être remaniée à l'avenir ; à ce sujet les remarques et les propositions des personnes intéressées par certaines questions seront toujours les bienvenues et elles seront examinées avec attention par les fonctionnaires de l'Administration des Mines.

Il eût été notamment intéressant de donner à côté des renseignements relatifs à l'année 1954, quelques références relatives aux années antérieures, mais il n'a pas été possible d'entreprendre ce travail cette année. Dès l'année prochaine ces références seront introduites dans la mesure du possible.

*Le Directeur Général des Mines,*

A. MEYERS.

## SOMMAIRE

## CHAPITRE I

## CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION

1. <i>Nombre de concessions et de sièges d'extraction</i> ... ..	94
1.1. Concessions — fusions et remembrements ... ..	94
1.2. Sièges — en activité — en réserve et en préparation ... ..	94
2. <i>Caractéristiques des couches exploitées en 1954</i> ... ..	95
2.1. Ouverture des couches — puissance moyenne et surface exploitée ...	95
2.2. Pente moyenne des couches ... ..	97
2.3. Propreté volumétrique des couches exploitées ... ..	98
2.4. Propreté gravimétrique des couches exploitées ... ..	99
3. <i>Personnel utilisé dans les mines</i> ... ..	99
3.1. Personnel inscrit — évolution et nationalité ... ..	99
3.2. Production par ouvrier inscrit au fond ... ..	100
3.3. Relevé analytique des présences et des non-présences ... ..	102
3.4. Moyenne des présences et des non-présences pendant les jours ouvrables	103

## CHAPITRE II

## RESULTATS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE EN 1954

1. <i>Production réalisée</i> ... ..	105
1.1. Production totale — nette et brute ... ..	105
1.2. Décomposition qualitative de la production du Royaume ... ..	106
1.3. Nombre de jours ouvrés et production moyennée par jour ouvré ...	106
2. <i>Indices</i> ... ..	108
2.1. Indices chantier ... ..	108
2.2. Indices fond ... ..	108
2.3. Indices fond et surface ... ..	109
3. <i>Consommations</i> ... ..	110
3.1. Consommation d'énergie (charbon, électricité et air comprimé) ...	110
3.2. Consommation de bois de mine ... ..	111
3.3. Consommation d'explosifs ... ..	111
4. <i>Grisou capté et vendu</i> ... ..	113
5. <i>Accidents survenus dans les mines au cours de l'année 1954</i> ... ..	113
5.1. Nombre d'accidents donnant lieu à chômage ... ..	113
5.2. Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines ...	114

## CHAPITRE III

## CARACTERISTIQUES DES TRAVAUX DU FOND

1. <i>Chantiers d'exploitation</i> ... ..	115
1.1. Caractéristiques générales ... ..	115

1.1.1.	Production par chantier	115
1.1.2.	Longueur des tailles	115
1.1.3.	Avancement journalier	117
1.1.4.	Largeur des havées	117
1.2.	Abattage	117
1.3.	Contrôle du toit	118
1.4.	Soutènement des chantiers	119
1.5.	Déblocage des tailles	122
1.6.	Lutte contre les poussières	122
2.	<i>Galeries souterraines</i>	123
2.1.	Situation au point de vue du revêtement des galeries utilisables	123
2.2.	Galeries creusées en 1954. Détonateurs utilisés et situation de la lutte contre les poussières	123
2.3.	Matériel en service au 31-12-1954	126
2.4.	Burquins : situation, creusement et revêtement	126
3.	<i>Transport souterrain</i>	129
3.1.	Organisation du transport des produits abattus	129
3.2.	Organisation du transport du matériel	129
3.3.	Organisation du transport du personnel	130
3.4.	Inventaire des moteurs utilisés (en service au 31-12-1954)	130
4.	<i>Aérage</i>	132
5.	<i>Exhaure</i>	133
6.	<i>Eclairage</i>	134
7.	<i>Inventaire des moteurs en service au fond le 31-12-1954</i>	134

#### CHAPITRE IV

##### EXTRACTION, EPURATION ET PREPARATION DES PRODUITS

1.	<i>Extraction</i>	135
1.1.	Nombre de puits et destination de chacun d'eux	135
1.2.	Dimensions et profondeur moyenne des puits d'extraction	135
1.3.	Caractéristiques des machines d'extraction	136
2.	<i>Epuration et préparation</i>	136
2.1.	Répartition de la production <i>brute</i> d'après les appareils d'epuration et de préparation	136
2.2.	Répartition de la production <i>nette</i> d'après les appareils d'epuration et de préparation	140
2.3.	Situation des appareils de préparation et de manutention des charbons au 31 décembre 1954	140

#### CHAPITRE V

##### ANALYSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX DE PREMIER ETABLISSEMENT ENTRE-

PRIS AU FOND EN 1954	140
----------------------	-----

## CHAPITRE PREMIER

## CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION

## 1. Nombre de concessions et de sièges d'extraction.

## 1.1. — Concessions, fusions et remembrements.

Le tableau n° 1 donne respectivement le nombre et l'étendue des mines concédées au 31 décembre 1954 et parmi ces concessions celles qui étaient en activité à la même date.

On entend par *concession* en activité, toute concession en exploitation ou en préparation. Par extension, une concession où l'extraction a cessé, mais où l'on occupe encore des ouvriers à divers travaux (remblayage des puits, etc...) est considérée comme étant en activité.

Les renseignements ont été groupés par bassin minier et également par province.

TABLEAU N° 1.

## CONCESSIONS

	Bassin du Borinage	Bassin du Centre	Bassin de Charleroi-Namur	Total des bassins du Hainaut	Province de Hainaut	Province de Namur	Bassin et province de Liège	Bassin du Sud	Bassin de Campine (Prov. de Limb.)	Royaume
<i>Mines concédées au 31-12-1954</i>										
a) Nombre .....	11	9	44	64	47	17	44 <sup>(1)</sup>	108	9	117
b) Etendue (Ha) ..	34 153	22 718	41 824	98 695	88 109	10 586	35 576 <sup>(1)</sup>	134 271	38 737	173 008
<i>Concessions en activité au 31-12-1954</i>										
a) Nombre .....	7	7	24	38	36	2	20	58	7	65
b) Etendue (Ha) ..	31 872	18 295	31 835	82 002	78 120	3 882	23 042	105 044	32 301	137 345

(1) Une concession d'une étendue globale de 127 Ha est comprise pour la totalité de sa superficie dans les chiffres de la Province de Liège, alors que 32 Ha se trouvent sous la commune de Bende (Province de Luxembourg).

Le tableau montre que 65 concessions étaient en activité à la fin de l'année 1954 ; il convient de noter que 3 concessions ont cessé leur activité au cours de cet exercice, à savoir :

*Dans le Bassin de Charleroi-Namur (Province de Namur) :*

Château, La Plante, Jambes, Bois Noust, en mai 1954.

*Dans le Bassin et la Province de Liège :*

Marihaye, le 28 novembre 1954 ; Ougrée, le 28 novembre 1954.

Les fusions, cessions et extensions de concessions suivantes sont intervenues au cours de l'année 1954 :

*Dans le Bassin de Charleroi-Namur (Province du Hainaut) :*

Beaulieusart, Leernes et Forte Taille — *Cession* de 2 Ha 50 a à Monceau-Fontaine, Marcinelle et Nord de Charleroi.

Centre de Jumet — *Extension* de 1 448 Ha 28 a 25 ca.

Grand Mambourg et Bonne Espérance — *Cession* de 17 Ha 75 a 16 ca à Mambourg, Sacré Madame et Poirier réunis.

*Dans le Bassin de Campine (Province de Limbourg) :*

Beerigen - Coursel — *Extension* de 321 Ha.

## 1.2. — Sièges d'extraction : en activité, en réserve, en préparation.

Le tableau n° 2 donne le nombre de sièges d'extraction en exploitation, en réserve et en construction au 31 décembre 1954.

Par *siège d'extraction*, il faut entendre un ensemble de puits ayant des installations communes ou tout au moins en grande partie communes. On ne considère pas, toutefois, comme siège d'extraction spécial, un puits d'aérage par lequel se ferait, par exemple, une petite extraction destinée principalement à fournir le charbon nécessaire aux chaudières du dit puits ; dans ce cas, le tonnage extrait est porté au compte du siège d'exploitation proprement dit.

Ne sont, d'autre part, considérés comme sièges en réserve, que des sièges possédant encore des installations pouvant permettre éventuellement leur remise en activité.

TABLEAU N° 2.

## SIEGES D'EXTRACTION

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
En exploitation ...	23	17	58	34	132	7	139
En réserve .....	—	—	1	—	1	—	1
En construction ...	—	—	2	1	3	—	3
<i>Total</i> : .....	23	17	61	35	136	7	143

Le siège en réserve est le n° 4 de la concession « Beaulieusart, Leernes et Forte Taille » (Bassin de Charleroi-Namur), dont les puits sont noyés et au sujet duquel la société exploitante n'a pas de projets immédiats.

Les sièges en préparation sont le n° 5 de la concession de « Beaulieusart, Leernes et Forte Taille », le siège Jemeppe de la concession de « Baulet, Velaine, Auvélais et Jemeppe » et le siège Sainte Marie de la concession « Halbosart - Kivelterrie - Paix Dieu ».

Aucun nouveau siège n'a été ouvert en 1954 et 4 sièges furent fermés au cours de la même année. Ils correspondent aux 3 concessions qui ont cessé leur activité, la concession de Marihaye, comportant 2 sièges : Vieille Marihaye et La Boverie.

Au total, 139 sièges restaient en activité à la fin de l'année 1954, contre 143 à la fin de 1953.

## 2. Caractéristiques des couches exploitées en 1954.

## 2.1. — Ouverture des couches, puissance moyenne et surface exploitée.

Le tableau n° 3 donne pour chaque bassin les renseignements relatifs à l'ouverture des couches et à leur puissance. Il indique également la superficie exploitée dans chaque bassin.

L'*ouverture* d'une couche est la distance qui sépare le toit du mur, tandis que la *puissance* est l'épaisseur des lits de charbon qui composent la couche, à l'exclusion des intercalations stériles.

Les exploitants ont renseigné pour chaque chantier exploité en 1954 une moyenne des ouvertures et des puissances effectivement mesurées dans le fond.

Ils ont également indiqué la superficie exploitée par mesurage du développement des chantiers.

L'Administration des Mines a déduit de ces données une production calculée qui a été obtenue en multipliant les puissances mesurées par les superficies exploitées et en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche, le chiffre de 1,35.

Ces calculs ont donné pour chaque bassin une production théorique très voisine des écoulements effectivement déclarés par les exploitants. Elle a servi de base de comparaison pour fixer l'importance relative des diverses caractéristiques techniques qui seront analysées plus loin.

\* \* \*

Au point de vue de l'ouverture, les couches ont été réparties en 5 catégories respectivement de moins de 60 cm d'ouverture à plus de 1,50 m.

On constate que les couches sont nettement plus minces dans le Bassin de Liège où il y a eu 62 chantiers dans des couches de moins de 60 cm d'ouverture, contre seulement 35 dans des couches de plus de 1,50 m. La puissance moyenne des couches exploitées est également nettement plus faible dans le Bassin de Liège que dans les autres bassins.

Pour l'ensemble du pays on peut signaler que 75 % de la production a été réalisée dans des couches de moins de 1,50 m d'ouverture, et que la puissance moyenne de ces couches est de 85 centimètres, soit 79 centimètres pour l'ensemble des bassins du Sud et 1,04 m pour le Bassin de la Campine.

TABLEAU N° 3.

## OUVERTURE ET PUISSANCE MOYENNES DES COUCHES EXPLOITEES EN 1954

OUVERTURE	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %	Nombre de chantiers	Production réalisée en %
Moins de 60 cm .....	1	0,2	2	0,7	24	2,5	62	16,5	89	5,1	—	—	89	3,5
De 60 à 80 cm .....	17	4,8	19	7,2	74	12,3	68	23,0	178	12,3	16	5,3	194	10,1
De 80 à 100 cm .....	43	19,9	29	15,7	104	22,7	52	14,1	228	18,7	42	15,7	270	17,7
De 100 à 120 cm .....	74	34,5	23	16,0	81	23,0	36	14,7	214	22,1	41	18,2	255	20,9
De 120 à 150 cm .....	37	20,2	29	16,8	75	19,5	33	17,3	174	18,6	66	29,3	240	22,0
150 cm et plus .....	30	20,4	57	43,6	57	20,0	35	14,4	179	23,2	54	31,5	233	25,8
Ensemble des chantiers .....	202	100,0	159	100,0	415	100,0	286	100,0	1 062	100,0	219	100,0	1 281	100,0
Superficie (m <sup>2</sup> ) .....	6 547 548		3 502 780		3 001 642		5 139 453		18 191 423		6 540 403		24 731 826	
Puissance moyenne (cm) ...	78		87		88		68		79		104		85	

## 2.2. — Pente moyenne des couches.

Le tableau n° 4 reprend chaque groupe de couches classées selon l'ouverture et indique pour chacun d'eux la proportion de la production réalisée dans des pentes inférieures à 20°, de 20 à 35° et de plus de 35°.

Les renseignements sont doubles : dans chaque bassin la colonne de gauche donne la fraction de la production du bassin correspondant à l'ouverture et à la pente indiquées et la colonne de droite donne la fraction de la production du groupe considéré correspondant à la pente indiquée.

TABLEAU N° 4.

## PENNE MOYENNE DES COUCHES EXPLOITEES EN 1954

OUVERTURE (en cm)	PENNE (en degrés)	BASSINS													
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI- NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du royaume	% de la produc- tion du groupe
Moins de 60	— 20	—	—	—	—	0,1	5,8	5,3	32,0	1,3	26,3	—	—	0,9	26,3
	20 à 35	—	—	0,8	100,0	1,7	66,3	5,9	36,0	2,2	42,6	—	—	1,5	42,6
	35 et +	0,2	100,0	—	—	0,7	27,9	5,3	32,0	1,6	31,1	—	—	1,1	31,1
De 60 à 80	— 20	1,7	34,8	2,8	37,9	5,6	45,3	12,5	54,1	5,9	47,7	5,3	100,0	5,7	56,5
	20 à 35	2,3	48,5	3,8	53,0	4,0	32,9	6,3	27,2	4,2	33,8	—	—	2,8	28,1
	35 et +	0,8	16,7	0,7	9,1	2,7	21,8	4,3	18,7	2,3	18,5	—	—	1,5	15,4
De 80 à 100	— 20	8,6	43,3	9,3	59,6	7,3	32,1	9,0	64,1	8,4	44,9	15,7	100,0	10,8	60,6
	20 à 35	8,3	42,0	5,3	33,6	9,1	40,0	2,9	20,6	6,7	35,9	—	—	4,6	25,7
	35 et +	2,9	14,7	1,1	6,8	6,3	27,9	2,2	15,3	3,6	19,2	—	—	2,4	13,7
De 100 à 120	— 20	16,4	47,7	6,8	42,4	7,6	32,8	9,7	66,4	9,8	44,5	18,2	100,0	12,5	60,1
	20 à 35	12,3	35,6	8,2	51,4	8,3	36,0	2,6	17,7	7,7	35,0	—	—	5,2	25,2
	35 et +	5,8	16,7	1,0	6,2	7,2	31,2	2,3	15,9	4,5	20,5	—	—	3,1	14,7
De 120 à 150	— 20	11,2	55,5	5,0	29,9	5,7	29,1	12,4	71,9	8,4	45,1	27,8	95,0	14,6	66,4
	20 à 35	7,8	38,8	10,2	60,9	8,2	42,0	3,9	22,6	7,5	40,0	1,5	5,0	5,5	25,1
	35 et +	1,2	5,7	1,5	9,2	5,6	28,9	1,0	5,5	2,8	14,9	—	—	1,9	8,5
150 et plus	— 20	9,5	46,4	21,3	49,0	8,8	44,2	10,7	74,2	11,8	50,8	31,5	100,0	18,1	70,1
	20 à 35	8,2	40,1	19,7	45,2	6,3	31,7	2,7	18,6	8,3	36,1	—	—	5,7	22,0
	35 et +	2,8	13,5	2,5	5,8	4,8	24,1	1,0	7,2	3,0	13,1	—	—	2,1	7,9
Ensemble des chantiers	— 20	47,4		45,2		35,1		59,6		45,6		98,5		62,6	
	20 à 35	38,9		48,0		37,6		24,3		36,6		1,5		25,3	
	35 et +	13,7		6,8		27,3		16,1		17,8		—		12,1	

Ce tableau montre notamment que, sauf dans les couches de moins de 60 cm, la pente des couches exploitées est relativement indépendante de leur ouverture, ce qui semble indiquer que dans les bassins du Sud — où les réserves sont généralement peu importantes — on exploite toutes les couches qui se présentent sans égard pour le pendage, pourvu que leur ouverture atteigne au moins 60 cm.

On remarquera enfin que dans les bassins du Sud plus de la moitié de la production est obtenue dans des couches dont la pente est supérieure à 20°, tandis que dans le bassin de la Campine les couches avec plus de 20° de pente sont négligeables.

Les pentes les plus fortes se rencontrent dans le bassin de Charleroi, où 27,3 % de la production proviennent de couches ayant une pente supérieure à 35°.

### 2.3. — Propreté volumétrique des couches exploitées.

Le tableau n° 5 donne le degré de propreté volumétrique des couches exploitées.

La propreté volumétrique est la proportion occupée par le charbon, par rapport au volume total abattu. Une propreté volumétrique de 80 % signifie donc que sur 100 m<sup>3</sup> abattus, il y a 20 m<sup>3</sup> de stériles éliminés soit sur place, soit au cours des opérations de préparation de la surface.

Cette notion exprime également le rapport de la puissance à l'ouverture.

Les couches exploitées restant réparties d'après leur ouverture, le tableau donne la fraction de la production réalisée par rapport à la propreté volumétrique des couches exploitées.

TABLEAU N° 5.

### PROPRETE VOLUMETRIQUE DES COUCHES EXPLOITEES

OUVERTURE (en cm)	PROPRETE VOLUMETRIQUE (en %)	BASSINS															
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME			
		% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du bassin	% de la production du groupe	% de la production du royaume	% de la production du groupe		
Moins de 60	— 70	—	—	—	—	—	—	0,3	1,5	0,1	1,2	—	—	—	—	1,2	
	70 / 80	—	—	—	—	0,4	17,5	0,4	2,6	0,3	5,1	—	—	0,2	5,1		
	80 / 90	0,3	100,0	0,7	96,2	0,5	19,9	7,1	42,9	2,1	40,9	—	—	1,4	40,9		
	90/100	—	—	—	3,8	1,5	62,6	8,7	53,0	2,7	52,8	—	—	1,8	52,8		
De 60 à 80	— 70	1,0	20,6	—	—	2,5	20,1	2,5	10,9	1,7	13,8	—	—	1,1	11,4		
	70 / 80	0,5	9,5	1,8	24,3	4,0	32,3	4,2	18,0	2,8	23,0	0,7	13,3	2,1	21,4		
	80 / 90	1,6	33,7	4,5	62,1	3,0	24,8	8,2	35,6	4,3	34,5	0,9	16,4	3,2	31,5		
	90/100	1,7	36,2	1,0	13,6	2,8	22,8	8,2	35,5	3,5	28,7	3,7	70,3	3,6	35,7		
De 80 à 100	— 70	1,3	6,8	3,6	23,1	3,2	14,3	1,9	13,6	2,6	13,8	0,8	5,0	2,0	11,3		
	70 / 80	6,8	34,4	5,6	35,3	6,5	28,9	4,3	30,7	5,9	31,5	2,4	15,0	4,7	26,8		
	80 / 90	8,0	40,4	4,6	29,0	4,9	21,6	6,1	43,7	5,8	31,1	5,1	32,2	5,6	31,5		
	90/100	3,7	18,4	2,0	12,6	8,0	35,2	1,7	12,0	4,4	23,6	7,5	47,8	5,4	30,4		
De 100 à 120	— 70	5,7	16,4	3,6	22,3	6,6	28,6	3,3	22,2	5,0	22,6	0,3	1,6	3,5	16,7		
	70 / 80	11,6	33,6	6,1	38,5	4,3	18,8	5,3	35,9	6,4	29,2	4,6	25,2	5,9	28,1		
	80 / 90	10,8	31,4	6,1	38,5	6,6	28,5	2,9	19,8	6,5	29,4	6,0	33,1	6,3	30,4		
	90/100	6,4	18,6	0,1	0,7	5,6	24,1	3,2	22,1	4,2	18,8	7,3	40,1	5,2	24,8		
De 120 à 150	— 70	3,7	18,3	4,7	27,8	8,6	44,0	2,0	11,7	5,2	28,0	4,4	15,2	5,0	22,5		
	70 / 80	4,5	22,5	10,3	61,6	4,6	23,4	7,1	41,0	6,3	33,6	4,8	16,5	5,8	26,3		
	80 / 90	7,4	36,5	1,8	10,6	5,0	25,2	7,7	44,4	5,5	29,7	7,8	26,6	6,3	28,4		
	90/100	4,6	22,7	—	—	1,4	7,4	0,5	2,9	1,6	8,7	12,2	41,7	5,0	22,8		
150 et plus	— 70	8,7	42,6	25,7	59,0	12,4	61,9	5,2	36,3	12,3	53,4	4,9	15,6	10,0	38,6		
	70 / 80	2,6	12,8	11,3	25,9	3,2	16,0	3,5	24,6	4,7	20,2	9,9	31,4	6,4	24,6		
	80 / 90	6,4	31,2	4,8	11,1	1,6	8,1	3,8	26,3	3,8	16,3	9,8	31,2	5,7	22,1		
	90/100	2,7	13,4	1,7	4,0	2,8	14,0	1,9	12,8	2,3	10,1	6,9	21,8	3,8	14,7		
Ensemble des chantiers	— 70	20,4		37,6		33,3		15,2		26,9		10,4		21,6			
	70 / 80	26,0		35,1		23,0		24,8		26,4		22,4		25,1			
	80 / 90	34,5		22,5		21,6		35,8		28,0		29,6		28,5			
	90/100	19,1		4,8		22,1		24,2		18,7		37,6		24,8			

Ce tableau montre que parmi les couches exploitées, les plus minces sont nettement plus propres que les couches plus épaisses. La comparaison entre les différents bassins est également intéressante, elle montre que les bassins du Centre et de Charleroi-Namur exploitent les couches les moins propres et que le bassin de Campine exploite de loin les plus propres.

2.4. — *Propreté gravimétrique des couches exploitées.*

Au lieu de déterminer le rapport des volumes nets et bruts, on établit parfois le rapport des poids, ce qui donne le degré de propreté gravimétrique de la couche.

Dans le tableau n° 6 la production de chaque bassin a été répartie par rapport à la propreté gravimétrique des couches ; ces rapports sont un peu plus faibles que ceux de la propreté volumétrique par suite de la différence de densité entre la houille et les matières inertes.

TABLEAU N° 6.

## PROPRETE GRAVIMETRIQUE DES COUCHES EXPLOITEES

PROPRETE GRAVIMETRIQUE (en %)	B A S S I N S						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
	% de la production						
— 50 .....	9,9	17,8	17,6	8,2	13,7	0,9	9,6
50 / 60 .....	12,0	25,6	19,5	7,1	16,0	8,5	13,6
60 / 70 .....	23,4	28,3	18,9	21,9	22,4	18,2	21,0
70 / 80 .....	24,3	15,8	16,5	30,1	21,3	23,6	22,1
80 / 90 .....	23,5	8,8	15,3	21,0	17,2	25,7	19,9
90/100 .....	6,9	3,7	12,2	11,7	9,4	23,1	13,8
<i>Total : .....</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

En Belgique, 9,6 % de la production provient de couches où le poids des matières inertes est supérieur au poids des produits nets (propreté gravimétrique inférieure à 50) ; dans les bassins du Centre et de Charleroi-Namur cette proportion atteint respectivement 17,8 et 17,6 %.

## 3. Personnel utilisé dans les mines.

3.1. — *Personnel inscrit — évolution et nationalité.*

Le tableau n° 7 donne le personnel inscrit au fond et à la surface à la fin de chaque mois de l'année.

TABLEAU N° 7.

## PERSONNEL INSCRIT DANS LES MINES EN 1954

## F O N D

PERIODES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Janvier	20 307	14 620	27 529	22 945	85 401	29 875	115 276
Février	20 193	14 652	27 576	22 981	85 402	29 849	115 251
Mars	20 039	14 587	27 575	22 816	85 017	29 627	114 644
Avril	19 772	14 407	27 227	22 457	83 863	29 189	113 052
Mai	19 704	14 363	27 290	22 459	83 816	29 066	112 882
Juin	19 601	14 365	27 235	22 495	83 696	28 904	112 600
Juillet	19 183	13 979	26 356	21 998	81 516	28 508	110 024
Août	18 839	13 778	25 812	21 973	80 402	28 200	108 602
Septembre	18 729	13 721	25 940	22 080	80 470	28 103	108 573
Octobre	18 671	13 835	26 271	22 173	80 950	28 167	109 117
Novembre	18 632	13 948	26 660	22 326	81 566	28 416	109 982
Décembre	18 713	13 987	26 663	21 992	81 355	28 491	109 846
Moyenne de l'année	19 365	14 187	26 845	22 391	82 788	28 866	111 654

## S U R F A C E

PERIODES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Janvier	6 544	5 216	10 408	7 242	29 410	9 669	39 079
Février	6 513	5 218	10 412	7 240	29 383	9 647	39 030
Mars	6 498	5 202	10 423	7 239	29 362	9 557	38 919
Avril	6 425	5 151	10 351	7 222	29 149	9 554	38 703
Mai	6 394	5 141	10 275	7 219	29 029	9 570	38 599
Juin	6 375	5 110	10 215	7 241	28 941	9 517	38 458
Juillet	6 342	5 079	10 095	7 151	28 667	9 465	38 132
Août	6 284	5 018	10 000	7 121	28 423	9 477	37 900
Septembre	6 262	4 973	10 019	7 116	28 370	9 479	37 849
Octobre	6 242	4 946	9 991	7 101	28 280	9 514	37 794
Novembre	6 234	4 943	10 005	7 057	28 239	9 473	37 712
Décembre	6 160	4 933	10 009	6 894	27 996	9 439	37 435
Moyenne de l'année	6 356	5 077	10 184	7 154	28 771	9 530	38 301

On voit que le personnel inscrit qui était de 115 276 unités au fond en janvier 1954, pour l'ensemble du Royaume, a diminué constamment jusqu'à la période août-septembre, à partir de laquelle il s'est accru à nouveau légèrement pour clôturer l'année avec 109 846. Le mouvement a été général; il s'est manifesté dans tous les bassins, avec une accentuation dans le bassin du Borinage, où le relèvement des effectifs en fin d'année ne se manifeste guère.

Le personnel de surface a décliné régulièrement depuis le début jusqu'à la fin de l'année; il n'a donc pas été nécessaire d'augmenter le personnel de surface à l'occasion du recrutement de la fin de l'année pour le fond. Ceci montre que la défection du personnel du fond a engendré un recul de la productivité des installations de surface. En effet, de janvier à septembre le personnel du fond a baissé de 6 700 unités (soit 6,17 %) et pendant la même période le personnel de la surface n'a rétrogradé que de 1 230 unités (soit 3,25 %).

Le tableau n° 8 donne la nationalité des ouvriers inscrits dans les mines au 31 décembre 1954.

Ce tableau montre que 51 % des ouvriers du fond étaient des étrangers à la date du recensement, et que parmi ceux-ci 68,4 %, soit 34,9 % du nombre total des ouvriers du fond, étaient de nationalité italienne.

En comparant les bassins on voit que la proportion d'étrangers est la plus forte dans les bassins de Charleroi-Namur et de Liège, et de loin la plus faible en Campine. Dans les bassins de Charleroi-Namur et de Liège on peut observer qu'il y a dans le fond plus d'Italiens que de Belges.

A la surface, la proportion d'étrangers est beaucoup plus faible; elle atteint cependant 12,2 % dans le bassin de Liège, où le personnel total fond + surface, indique une majorité d'étrangers (51 %).

### 3.2. — Production par ouvrier inscrit au fond.

Lorsque la productivité est étudiée du point de vue économique, elle est mesurée par rapport à une tâche déterminée (un poste d'abatteur, un poste du fond, etc...). Au point de vue technique, il n'est pas sans intérêt de connaître la production que l'on peut espérer réaliser avec un effectif déterminé; à cet effet on trouvera ci-dessous la production obtenue en 1954 par ouvrier inscrit au fond, ce chiffre étant le résultat de la division de la production par le nombre moyen d'ouvriers inscrits (moyenne des ouvriers inscrits à la fin de chaque mois, qui figure au tableau n° 7).

Bassin du Borinage : .....	221 tonnes ;
Bassin du Centre : .....	254 tonnes ;
Bassin de Charleroi-Namur : .....	266 tonnes ;
Bassin de Liège : .....	222 tonnes ;
Ensemble des bassins du Sud : .....	241 tonnes ;
Bassin de la Campine : .....	321 tonnes ;
Royaume : .....	262 tonnes.

L'écart entre le Bassin de la Campine et les autres bassins n'exprime pas seulement la différence des rendements; il provient en partie de la plus grande assiduité au travail des ouvriers de ce bassin.

NATIONALITE DES OUVRIERS INSCRITS AU 31-12-1954.

	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
<b>FOND</b>														
A. Belges .....	9 135	48,8	6 665	47,7	10 230	38,3	8 089	36,8	34 119	41,9	19 662	69,0	53 781	49,0
B. <i>Etrangers</i>														
Italiens .....	6 643	35,5	5 746	41,1	13 057	48,9	8 880	40,4	34 326	42,2	3 974	13,9	38 300	34,9
Polonais .....	829	4,4	585	4,2	1 377	5,2	1 786	8,1	4 577	5,6	1 774	6,2	6 351	5,8
Hollandais .....	17	0,1	17	0,1	43	0,2	1 468	6,7	1 545	1,9	1 527	5,4	3 072	2,8
Allemands .....	276	1,5	184	1,3	378	1,4	603	2,7	1 441	1,8	534	1,9	1 975	1,8
Français .....	590	3,2	193	1,4	261	1,0	83	0,4	1 127	1,4	23	0,1	1 150	1,0
Nord-Africains .....	571	3,1	109	0,8	372	1,4	97	0,4	1 149	1,4	—	—	1 149	1,0
Ukrainiens .....	273	1,4	134	0,9	101	0,4	176	0,8	684	0,8	194	0,7	878	0,8
Yougoslaves .....	70	0,4	20	0,1	86	0,3	193	0,9	369	0,5	249	0,9	618	0,6
Autres nationalités et apatrides .....	309	1,6	334	2,4	771	2,9	617	2,8	2 031	2,5	554	1,9	2 585	2,3
Total des étrangers ..	9 578	51,2	7 322	52,3	16 446	61,7	13 903	63,2	47 249	58,1	8 829	31,0	56 078	51,0
C. Total du fond .....	18 713	100,0	13 987	100,0	26 676	100,0	21 992	100,0	81 368	100,0	28 491	100,0	109 859	100,0
<b>SURFACE</b>														
A. Belges .....	5 894	95,7	4 499	91,2	9 194	91,9	6 051	87,8	25 638	91,6	9 237	97,9	34 875	93,2
B. Etrangers .....	266	4,3	434	8,8	815	8,1	843	12,2	2 358	8,4	202	2,1	2 560	6,8
C. Total de la surface ..	6 160	100,0	4 933	100,0	10 009	100,0	6 894	100,0	27 996	100,0	9 439	100,0	37 435	100,0
<b>FOND ET SURFACE</b>														
A. Belges .....	15 029	60,4	11 164	59,0	19 424	52,9	14 140	49,0	59 757	54,6	28 899	76,2	88 656	60,2
B. Etrangers .....	9 844	39,6	7 756	41,0	17 261	47,1	14 746	51,0	49 607	45,4	9 031	23,8	58 638	39,8
C. Total du fond et de la surface .....	24 873	100,0	18 920	100,0	36 685	100,0	28 886	100,0	109 364	100,0	37 930	100,0	147 294	100,0



TABLEAU N° 10.

## RELEVÉ ANALYTIQUE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DE LA SURFACE

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Présences .....	271,9	275,1	282,9	277,1	277,7	274,2	276,9
2. Non-présences :							
2.1. absences non autorisées .....	3,3	3,6	3,9	3,9	3,7	1,3	3,1
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail .....	2,1	2,9	2,5	2,0	2,3	1,0	2,0
2.22. autres accidents et maladies attestées par un certificat médical .....	15,1	13,0	15,9	16,2	15,3	8,6	13,6
2.2. total des absences médicales ...	17,2	15,9	18,4	18,2	17,6	9,6	15,6
2.3. absences autorisées individuelles	3,4	5,7	2,1	2,7	3,2	2,6	3,0
2.4. chômages par manque de débouchés .....	5,0	1,2	—	—	1,3	10,7	3,7
2.5. congés payés .....	8,4	9,0	7,5	10,2	8,6	10,0	9,0
2.6. grévés .....	0,2	0,0	0,0	0,7	0,3	—	0,2
2.7. autres causes .....	1,8	2,8	0,9	0,9	1,4	1,1	1,3
2.8. dimanches et jours fériés légaux	53,8	51,7	49,3	51,3	51,2	55,5	52,2
Total des non-présences .....	93,1	89,9	82,1	87,9	87,3	90,8	88,1
Total des présences et des non-présences	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0	365,0

La comparaison entre les résultats de ces 2 tableaux fait apparaître que l'ouvrier de surface travaille en moyenne 37 jours de plus par an que l'ouvrier du fond. Les causes principales de cette différence sont les suivantes :

- absences non justifiées : environ 10 jours ;
- absences médicales (maladies et blessures) : 18 jours ;
- repos dominical : 5 jours.

L'analyse des non-présences des ouvriers du fond des différents bassins montre des absences injustifiées et médicales moindres dans le Bassin de la Campine que dans les autres bassins, compensées partiellement par des congés payés plus nombreux.

#### 3.4. — Moyenne des présences et des non-présences pendant les jours ouvrables.

Les tableaux 9 et 10 tiennent compte de tous les jours de l'année, y compris les dimanches et les jours fériés. Ce mode d'appréciation de l'assiduité au travail est le seul qui soit complet du point de vue du personnel, mais du point de vue de l'entreprise il est plus utile d'analyser la situation de ses effectifs pendant les jours ouvrables.

Les tableaux 11 et 12 indiquent en conséquence le total des présences et des non-présences pendant un jour ouvrable moyen — le total de ces 2 chiffres reproduisant le nombre moyen d'ouvriers inscrits.

TABLEAU N° 11.

MOYENNE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DU FOND  
PENDANT LES JOURS OUVRABLES

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. <i>Présences</i> .....	14 523	10 980	21 295	17 274	64 072	22 306	86 378
2. <i>Non-présences</i> :							
2.1. absences non autorisées .....	878	611	1 310	1 230	4 029	1 000	5 029
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail .....	670	474	873	619	2 636	591	3 227
2.22. autres accidents et mala- dies attestées par un cer- tificat médical .....	1 905	975	1 931	2 003	6 814	2 279	9 093
2.2. total des absences médicales ...	2 575	1 449	2 804	2 622	9 450	2 870	12 320
2.3. absences autorisées individuelles	227	129	225	177	758	176	934
2.4. chômages par manque de dé- bouchés .....	379	64	—	—	443	1 098	1 541
2.5. congés payés .....	581	510	820	773	2 684	1 262	3 946
2.6. grèves .....	52	9	19	88	168	—	168
2.7. autres causes .....	136	187	102	129	554	146	700
Total des non-présences .....	4 828	2 959	5 280	5 019	18 086	6 552	24 638
Total des ouvriers inscrits .....	19 351	13 939	26 575	22 293	82 158	28 858	111 016

TABLEAU N° 12.

MOYENNE DES PRESENCES ET DES NON-PRESENCES DES OUVRIERS DE LA SURFACE  
PENDANT LES JOURS OUVRABLES

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. <i>Présences</i> .....	5 501	4 410	9 034	6 300	25 245	8 428	33 673
2. <i>Non-présences</i> :							
2.1. absences non autorisées .....	69	60	131	93	353	41	394
2.21. accidents de travail ou sur le chemin du travail .....	43	48	84	47	222	32	254
2.22. autres accidents et mala- dies attestées par un cer- tificat médical .....	315	217	531	382	1 445	271	1 716
2.2. total des absences médicales ...	358	265	615	429	1 667	303	1 970
2.3. absences autorisées individuelles	70	95	71	63	299	81	380
2.4. chômages par manque de dé- bouchés .....	106	20	—	—	126	336	462
2.5. congés payés .....	174	150	250	240	814	315	1 129
2.6. grèves .....	5	—	2	16	23	—	23
2.7. autres causes .....	37	47	30	23	137	33	170
Total des non-présences .....	819	637	1 099	864	3 419	1 109	4 528
Total des ouvriers inscrits .....	6 320	5 047	10 133	7 164	28 664	9 537	38 201

Ces données confirment évidemment les résultats des tableaux 9 et 10, la proportion d'ouvriers présents à la surface étant cependant un peu plus faible par suite de l'élimination du travail dominical.

Le nombre moyen d'inscrits obtenu de cette manière diffère légèrement du nombre moyen d'inscrits donné au tableau 3, vraisemblablement parce que les charbonnages n'ont pas encore l'habitude d'affecter une « non-présence » à tout ouvrier inscrit qui n'a pas effectué sa tâche de travail. Les écarts sont cependant faibles et les améliorations que l'on pourrait encore y apporter n'en modifieraient vraisemblablement pas les enseignements.

## CHAPITRE DEUXIEME

## RESULTATS TECHNIQUES DE L'EXPLOITATION CHARBONNIERE EN 1954

## I. Production réalisée.

## I.1. — Production totale nette et brute.

Le tableau n° 13 donne les productions nette et brute réalisées dans chaque bassin, la production nette étant décomposée entre les différentes classes retenues actuellement en Belgique pour la présentation commerciale. Les limites entre ces classes sont fixées uniquement d'après le pourcentage de matières volatiles qui sont indiquées au tableau. La limite de 28 % entre les gras A et gras B doit être considérée comme approximative ; en fait la production de certains sièges producteurs de charbons gras, est vendue sous la dénomination de gras B. Il s'agit des charbonnages de Beringen, d'Helchteren-Zolder, Houthalen et Zwartberg en Campine — des sièges Beaulieu (Charbonnages du Bois-du-Luc) et Marie-José (Charbonnages de Maurage) dans le bassin du Centre — et des sièges Héribus et 14/17 des Charbonnages du Levant et des Produits du Flénu dans le bassin du Borinage.

TABLEAU N° 13.

## PRODUCTIONS NETTE ET BRUTE REALISEES DANS LES DIFFERENTS BASSINS.

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
A. Production brute .....	7 606 309	6 199 329	12 143 000	7 598 370	33 547 008	14 822 745	48 369 753
B. Production nette :							
maigres : moins de 10 % de matières volatiles ....	—	—	3 758 500	3 288 570	7 047 070	—	7 047 070
¼ gras : de 10 % à 12,5 % de matières volatiles ....	—	—	473 930	106 510	580 440	—	580 440
½ gras : de 12,5 % à 16 % de matières volatiles ....	1 176 550	1 972 360	2 342 730	1 376 430	6 868 070	—	6 868 070
¾ gras : de 16 % à 20 % de matières volatiles ....	671 450	990 580	9 450	191 220	1 862 700	13 020	1 875 720
Gras A : de 20 % à 28 % de matières volatiles ....	1 901 910	152 030	564 620	—	2 618 560	3 873 300	6 491 860
Gras B : de plus de 28 % de matières volatiles ....	524 200	490 050	—	—	1 014 250	5 371 300	6 385 550
Production nette totale .....	4 274 110	3 605 020	7 149 230	4 962 730	19 991 090	9 257 620	29 248 710
Rapport de la production brute à la production nette .....	1,78	1,72	1,70	1,53	1,68	1,60	1,65

La production brute est le poids total des wagonnets de charbon remontés au jour.

Le tableau donne in fine le rapport de la production brute à la production nette. Il est assez surprenant de constater que ce rapport est le plus élevé dans le Bassin du Borinage, alors que les bassins du Centre et de Charleroi-Namur accusent des degrés de propreté volumétrique et gravimétrique largement inférieurs.

### 1.2. — Décomposition qualitative de la production du Royaume.

Le tableau n° 14 donne la décomposition de la production du Royaume en classes et en sortes.

TABLEAU N° 14.

#### DECOMPOSITION QUALITATIVE DE LA PRODUCTION DU ROYAUME

SORTES	CLASSES DE CHARBONS						
	Maigres	1/4 gras	1/2 gras	3/4 gras	Gras A	Gras B	Toutes classes
Schlamms et mixtes	896 3,1	61 0,2	794 2,7	242 0,8	586 2,0	612 2,1	3 191 10,9
Poussiers bruts	1 408 4,8	225 0,8	1 889 6,5	402 1,4	772 2,6	504 1,7	5 200 17,8
Fines lavées	1 330 4,5	36 0,1	2 030 7,0	932 3,2	2 876 9,8	2 445 8,4	9 649 33,0
Classés	3 364 11,5	169 0,6	1 932 6,6	374 1,2	1 690 5,8	2 099 7,2	9 628 32,9
Criblés et gailleteries	61 0,2	19 —	274 0,9	74 0,3	448 1,6	705 2,4	1 581 5,4
Ensemble	7 059 24,1	510 1,7	6 919 23,7	2 024 6,9	6 372 21,8	6 365 21,8	29 249 100,0

On constate que les mixtes et les schlamms constituent 10,9 % de la production et les poussiers bruts 17,8 %. Les fines lavées représentent 33 %, ce qui donne un total de 61,7 % de charbons industriels.

### 1.3. — Nombre de jours ouvrés et production moyenne par jour ouvré.

Un jour est dit « ouvré » dans un siège si le personnel du siège est appelé au travail et s'il y a extraction. La pondération entre différents sièges est faite sur la base du personnel inscrit au fond dans chacun d'eux.

En calculant, pour chaque bassin et pour le Royaume, le nombre de jours ouvrés et en divisant la production totale par ce nombre on obtient la « production par jour ouvré ».

Cette notion qui, en période normale, est très voisine de la notion de production par jour d'extraction utilisée précédemment en Belgique, donne pour l'ensemble considéré la capacité pratique d'un jour ouvrable, compte tenu du personnel dont on dispose et du rendement qu'il est possible de réaliser à l'époque où cette notion est calculée.

Le tableau n° 15 donne, pour chaque mois et pour chaque bassin, le nombre de jours ouvrés et la production moyenne par jour ouvré.

On peut remarquer que dans les bassins du Centre, de Charleroi-Namur, de Liège et de la Campine, la production par jour ouvré du mois de décembre est supérieure à celle du mois de janvier, malgré la réduction des effectifs qui a déjà été signalée entre ces deux mois. La productivité de décembre 1954 a donc été nettement meilleure que celle de janvier de la même année.

TABEAU N° 15.

NOMBRE DE JOURS OUVRÉS ET PRODUCTION MOYENNE PAR JOUR OUVRÉ

	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré	Nombre de jours ouvrés	Production moyenne par jour ouvré
Janvier .....	24,42	15 928	24,77	12 339	24,90	24 850	24,28	16 955	24,59	70 152	25,00	33 274	24,70	103 518
Février .....	22,95	15 616	23,47	12 362	23,81	24 549	23,86	16 928	23,56	69 781	23,88	33 289	23,64	103 172
Mars .....	25,19	16 003	25,16	12 741	26,75	24 713	26,83	17 232	26,13	70 688	25,30	32 750	25,91	103 268
Avril .....	23,00	16 070	24,64	12 821	24,86	24 866	24,89	17 429	24,39	71 240	23,00	32 544	24,03	103 456
Mai .....	21,44	15 825	21,86	12 764	22,92	25 338	23,49	17 531	22,54	71 466	21,00	32 791	22,15	103 813
Juin .....	23,01	15 578	23,77	12 734	24,74	25 281	24,80	17 469	24,18	71 127	22,16	32 413	23,66	103 048
Juillet .....	19,51	14 509	18,45	12 499	20,22	23 689	20,54	16 639	19,87	67 159	23,78	30 905	20,86	99 203
Août .....	25,35	13 971	24,80	11 917	25,09	22 489	23,92	16 155	24,96	64 118	24,48	29 726	24,70	94 254
Septembre .....	24,17	14 184	25,22	12 335	25,71	23 083	25,31	16 473	25,16	66 149	24,74	30 838	25,05	96 895
Octobre .....	24,93	14 578	26,00	12 655	25,79	23 999	25,75	16 634	25,62	67 905	24,61	31 071	25,36	98 754
Novembre .....	22,77	14 969	23,70	12 896	23,83	24 549	23,15	17 288	23,38	69 776	24,59	33 115	23,69	103 236
Décembre .....	24,69	15 063	24,80	12 869	24,90	24 893	24,65	17 262	24,77	70 102	24,86	33 883	24,79	104 025
<i>Année 1954 .....</i>	<i>281,43</i>	<i>15 187</i>	<i>286,64</i>	<i>12 577</i>	<i>293,52</i>	<i>24 357</i>	<i>291,47</i>	<i>17 026</i>	<i>289,15</i>	<i>69 137</i>	<i>287,40</i>	<i>32 212</i>	<i>288,54</i>	<i>101 368</i>

## 2. Rendements et indices.

## 2.1. — Indices chantier.

Les travaux des chantiers d'exploitation ont été répartis de la manière suivante : Abattage — suite de l'abattage — contrôle du toit — ouverture des galeries — et autres travaux divers.

Le tableau n° 16 donne pour chacun de ces éléments le nombre de travailleurs utilisés par unité de production de 100 tonnes (production nette calculée en fonction de la puissance moyenne de la couche et de la surface exploitée).

TABLEAU N° 16.

## INDICES — CHANTIER

Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production nette de 100 t.

DESIGNATION DES TRAVAUX	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Abattage (y compris la veine)	20	16	20	21	20	15	18
Suite de l'abattage .....	11	13	10	15	12	6	10
Contrôle du toit .....	10	9	9	12	10	8	9
Taille .....	41	38	39	48	42	29	37
Ouverture des galeries .....	8	5	7	9	7	3	6
Autres travaux de chantier ..	14	12	10	12	12	9	11
Surveillance .....	5	5	5	6	5	4	5
Chantier .....	68	60	61	75	66	45	59

Le Bassin de Liège a l'indice le plus élevé pour chacune des tâches considérées, sauf pour les travaux divers où il est dépassé par celui du Borinage, tandis que la Campine a l'indice le plus faible pour tous les postes.

Le tableau suivant montre la variation des indices-chantier en fonction de l'ouverture des couches exploitées.

TABLEAU N° 17.

Variations des indices-chantier avec l'ouverture des couches.

OUVERTURE DES COUCHES (en cm)	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 60 .....	93	105	71	84	83	—	83
De 60 à 80 .....	73	77	72	79	76	54	72
De 80 à 100 .....	66	70	61	84	68	52	63
De 100 à 120 .....	68	63	60	76	66	48	61
De 120 à 150 .....	64	58	58	63	61	45	54
Plus de 150 .....	71	53	57	62	59	38	51
Ensemble .....	68	60	61	75	66	45	59

Comme il fallait s'y attendre, les indices varient en sens inverse de l'ouverture des couches. L'amélioration des indices avec l'ouverture n'est cependant pas considérable ; à ce propos on peut observer que si les exploitations belges étaient limitées aux couches de plus de 1,50 m l'indice chantier passerait de 59 à 51, ce qui constituerait une amélioration de 13,5 % par rapport aux résultats actuels.

## 2.2. — Indices fond.

Les travaux généraux du fond ont été répartis comme suit :

chantier, transport (y compris l'envoyage), entretien des galeries principales et des puits, divers, travaux préparatoires, surveillance fond.

Les tableaux n° 18.1 et 18.2 donnent le nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production nette et de production brute de 100 tonnes.

On remarquera que les indices-chantiers utilisés dans ces tableaux ne correspondent pas exactement à ceux qui résultent des tableaux n°s 16 et 17.

Cela provient du fait que dans l'étude comparative des indices des chantiers, il n'a été tenu compte que des chantiers ayant eu une période d'activité suffisante au cours de l'année recensée (en principe au moins 1 mois), et que le nombre de postes effectués dans ces chantiers a été rapporté à une production calculée; dans les tableaux suivants par contre, les indices « chantiers » tiennent compte de tous les postes effectués dans les chantiers au cours de l'année et le nombre total de ces postes y est rapporté à la production totale « nette ou brute » de chaque bassin.

TABLEAU N° 18.1.

## INDICES DU FOND

*Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production nette de 100 t*

DESIGNATION DES TRAVAUX	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Chantier .....	72	63	62	74	67	49	61
Transport (y compris l'envoyage)	8	9	7	10	8	3	7
Entretien des galeries principales et des puits .....	6	6	5	7	5	6	6
Divers .....	10	6	9	8	9	7	8
Travaux préparatoires .....	7	6	4	5	6	6	6
Surveillance fond .....	2	4	5	4	4	3	3
<i>Fond</i> .....	105	94	92	108	99	74	91

La supériorité du Bassin de la Campine sur les autres bassins est moins nette que dans les indices-chantier, sauf en ce qui concerne les transports, ce qui peut s'expliquer par la concentration des travaux et l'importance des productions de chaque chantier.

TABLEAU N° 18.2.

## INDICES DU FOND

*Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production brute de 100 t*

DESIGNATION DES TRAVAUX	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Chantier .....	40	37	36	48	40	31	37
Transport (y compris l'envoyage)	5	5	4	7	5	2	4
Entretien des galeries principales et des puits .....	3	4	3	4	3	4	4
Divers .....	6	3	5	5	5	5	5
Travaux préparatoires .....	4	3	3	4	4	3	3
Surveillance fond .....	1	2	3	3	2	1	2
<i>Fond</i> .....	59	54	54	71	59	46	55

2.3. — *Indice fond et surface.*

Le tableau n° 19 donne dans les mêmes conditions, l'indice de la surface des différents bassins.

TABLEAU N° 19.

## INDICES FOND ET SURFACE

Nombre d'ouvriers affectés aux travaux indiqués par unité de production de 100 t

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Travaux du fond .....	105	94	92	108	99	74	91
Travaux de la surface .....	41	38	41	39	40	29	37
Ensemble des travaux .....	146	132	133	147	139	103	128

La comparaison des indices de la surface n'est pas aussi probante que celle des indices du fond, car les travaux de la surface couvrent parfois des services auxiliaires qui ne sont pas indispensables au fonctionnement de la mine proprement dite.

Il eût été intéressant d'isoler parmi ce personnel, celui qui est affecté spécialement à la manutention et à la préparation des produits extraits.

En tous cas, l'indice-surface du Bassin de la Campine est nettement inférieur à celui de tous les bassins du Sud ; proportionnellement l'écart est même plus important pour l'indice de la surface que pour l'indice du fond. Ce fait s'explique par la concentration de la production en un petit nombre de sièges importants.

## 3. Consommations.

Les consommations qui sont examinées ici ne concernent que les matières dont on sait mesurer aisément une quantité en fonction de l'extraction, c'est-à-dire l'énergie (charbon, électricité et air comprimé), le bois et les explosifs. D'autres consommations importantes comme les fers de soutènement ne s'expriment aisément qu'en fonction de leur valeur ; ces éléments entreront naturellement en ligne de compte à l'occasion de l'élaboration de la statistique économique. Le lecteur trouvera néanmoins au chapitre suivant des données précises relatives au mode de soutènement utilisé dans les tailles et dans les galeries.

## 3.1. — Consommation d'énergie (charbon, électricité et air comprimé).

Le tableau ci-dessous donne les consommations de charbon, d'électricité et d'air comprimé.

TABLEAU N° 20.

## CONSOMMATION D'ENERGIE DANS LES MINES EN 1954.

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
<b>I. CHARBON :</b>							
1.1. Transformé en électricité et en air comprimé pour les besoins de la mine à la mine .....	28 624	61 189	135 125	50 744	275 682	535 542	811 224
1.2. Transformé en électricité à façon par des tiers, pour les besoins de la mine .....	192 631	235 572	174 565	171 156	773 924	—	773 924
1.3. Transformé à la mine en électricité vendue à l'extérieur t	52 995	19 849	50 569	6 391	129 804	29 905	159 709
1.4. Autres consommations de la mine .....	108 383	110 074	396 303	141 880	756 640	100 798	857 438
Consommation totale .....	382 633	426 684	756 562	370 171	1 936 050	666 245	2 602 295
2. ELECTRICITE ..... 1 000 kWh	293 202	222 988	412 964	279 860	1 209 014	528 112	1 737 126
3. AIR COMPRIME ..... 1 000 kWh	138 558	124 037	172 817	143 744	579 156	320 021	899 177

La consommation de charbon a été subdivisée en 4 postes :

- 1.1. — le charbon transformé en électricité et en air comprimé pour les besoins de la mine et à la mine ;
- 1.2. — le charbon transformé en électricité par des tiers pour les besoins de la mine ;
- 1.3. — le charbon transformé en électricité vendue ;
- 1.4. — les autres consommations de charbon.

Il en résulte que les consommations d'électricité et d'air comprimé proviennent des postes 1.1 et 1.2 ou bien résultent d'achats à l'extérieur.

D'autre part, la consommation énergétique de chacun des bassins résulte exclusivement du poste 1.4 et des consommations d'électricité et d'air comprimé.

Les renseignements de ce tableau permettent de comparer le degré de mécanisation des mines en rapportant le nombre de kWh à la production (nette ou brute).

Ces calculs donnent les résultats suivants :

*kWh consommés par tonne extraite :*

	<i>nette</i>	<i>brute</i>
Bassin du Borinage .....	101,0	56,8
Bassin du Centre .....	96,3	56,0
Bassin de Charleroi-Namur .....	81,9	48,2
Bassin de Liège .....	85,4	55,7
Bassin de la Campine .....	91,6	57,2

### 3.2. — Consommation de bois de mine.

Le tableau n° 21 reproduit les consommations de bois de mine utilisé pour le soutènement dans les divers bassins. Les résultats sont donnés d'une part en mètres cubes et d'autre part en dm<sup>3</sup>/tonne nette.

TABLEAU N° 21.

#### CONSOMMATION DE BOIS DE MINE

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
m <sup>3</sup> .....	169 107	150 172	280 849	190 374	790 502	203 382	993 884
dm <sup>3</sup> /t .....	39,6	41,6	39,3	38,4	39,5	22,0	34,0

Ici encore, on constate un important écart entre les résultats enregistrés en Campine et dans les autres bassins.

Ce phénomène s'explique par la nature des gisements exploités. Au chapitre précédent, il a été montré qu'une grosse proportion de la production des bassins du sud provenait de couches fortement inclinées tandis que dans le Bassin de la Campine des pentes de plus de 20° étaient assez rares. A cause de cette différence de pendage il a été possible d'adopter le soutènement métallique dans un grand nombre de chantiers campinois.

### 3.3. — Consommation d'explosifs.

Le tableau ci-après donne la consommation d'explosifs et de détonateurs dans les différents travaux du fond.

TABLEAU N° 22.

## CONSOMMATION D'EXPLOSIFS

NATURE DU TRAVAIL	EXPLOSIF	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROL-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME	
1. ABATTAGE DU CHARBON	Dynamite (kg) .....	148	—	—	—	148	—	148	
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP .....	—	—	1 908	—	1 908	281	2 189
		SGP non gagné	1 254	1 342	317	312	3 225	—	3 225
		SGP gagné .....	66 097	23 735	94 212	4 559	188 603	705	189 308
	(kg) Total : .....	67 351	25 077	96 437	4 871	193 736	986	194 722	
	Détonateurs (nombre)	Instantanés .....	48 444	57 373	88 988	2 931	197 736	1 520	199 256
A court retard		114 688	6 369	247 098	12 024	380 179	1 075	381 254	
A long retard		110	—	433	—	543	—	543	
Total : .....	163 242	63 742	336 519	14 955	578 458	2 595	581 053		
2. COUPAGE DES VOIES	Dynamite (kg) .....	5 699	2	64 216	23 373	93 290	—	93 290	
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP .....	11 354	3 875	51 768	30 240	97 237	—	97 237
		SGP non gagné	27 431	18 965	12 036	55 154	113 586	—	113 586
		SGP gagné .....	155 221	86 805	215 360	237 883	695 269	105 011	800 280
	(kg) Total : .....	194 006	109 645	279 164	323 277	906 092	105 011	1 011 103	
	Détonateurs (nombre)	Instantanés .....	109 009	113 361	292 326	244 770	759 466	184 503	943 969
A court retard		357 000	122 819	548 945	424 925	1 453 689	9 024	1 462 713	
A long retard		33 859	42 971	43 446	71 750	192 026	—	192 026	
Total : .....	499 868	279 151	884 717	741 445	2 405 181	193 527	2 598 708		
3. TRAVAUX PRÉPARATOIRES	Dynamite (kg) .....	105 316	74 397	249 440	108 507	537 660	191 839	729 499	
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP .....	4 833	1 877	41 712	96 668	145 090	15 978	161 068
		SGP non gagné	10 185	4 229	4 618	14 399	33 431	—	33 431
		SGP gagné .....	60 935	44 004	121 704	65 219	291 862	105 057	396 919
	(kg) Total : .....	75 953	50 110	168 034	176 286	470 383	121 035	591 418	
	Détonateurs (nombre)	Instantanés .....	5 155	18 456	23 093	27 505	74 209	77 839	152 048
A court retard		173 296	75 813	333 831	175 565	758 505	46 691	805 196	
A long retard		163 403	124 143	461 610	314 046	1 063 202	423 403	1 486 605	
Total : .....	341 854	218 412	818 534	517 116	1 895 916	547 933	2 443 849		
4. DIVERS	Dynamite (kg) .....	7 690	3 828	11 121	7 303	29 942	3 378	33 320	
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP .....	628	356	6 164	230	7 378	35	7 413
		SGP non gagné	1 359	1 623	364	279	3 625	—	3 625
		SGP gagné .....	12 484	6 759	22 345	9 660	51 248	10 170	61 418
	(kg) Total : .....	14 471	8 738	28 873	10 169	62 251	10 205	72 456	
	Détonateurs (nombre)	Instantanés .....	17 688	4 074	14 436	20 477	56 675	38 655	95 330
A court retard		16 912	15 192	78 351	16 306	126 761	835	127 596	
A long retard		21 321	7 701	11 994	9 754	50 770	14 859	65 629	
Total : .....	55 921	26 967	104 781	46 537	234 206	54 349	288 555		
5. ENSEMBLE DES TRAVAUX EFFECTUÉS A L'EXPLOSIF	Dynamite (kg) .....	118 853	78 227	324 777	139 183	661 040	195 217	856 257	
	Explosifs difficilement inflammables	Non SGP .....	16 815	6 108	101 552	127 138	251 613	16 294	267 907
		SGP non gagné	40 229	26 159	17 335	70 144	153 867	—	153 867
		SGP gagné .....	294 737	161 303	453 621	317 321	1 226 982	220 943	1 447 925
	(kg) Total : .....	351 781	193 570	572 508	514 603	1 632 462	237 237	1 869 699	
	Détonateurs (nombre)	Instantanés .....	180 296	193 264	418 843	295 683	1 088 086	302 517	1 390 603
A court retard		661 896	220 193	1 208 225	628 820	2 719 134	57 625	2 776 759	
A long retard		218 693	174 815	517 483	395 550	1 306 541	438 262	1 744 803	
Total : .....	1 060 885	588 272	2 144 551	1 320 053	5 113 761	798 404	5 912 165		



La quantité d'explosifs utilisée pour l'abattage du charbon est évidemment en rapport avec la production obtenue par ce moyen, qui sera analysée au chapitre suivant.

#### 4. Grisou capté et vendu.

Le captage du grisou est réalisé dans 4 bassins. Dans ceux du Borinage, du Centre et de Charleroi-Namur tout le gaz capté est livré aux sociétés gazières, tandis qu'en Campine il est partiellement valorisé sur place. Il subsiste encore une importante quantité de gaz non valorisé dans ce bassin.

Ces résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU N° 23.

#### CAPTAGE DU GRISOU

*m<sup>3</sup> de gaz ramenés à 8 500 calories, 760 mm Hg, 0°.*

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Quantité valorisée à la mine ..... m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	3 089 300	3 089 300
Quantité vendue à des sociétés gazières ..... m <sup>3</sup>	11 933 692	17 454 872	22 770 856	—	52 159 420	—	52 159 420
Quantité non valorisée m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	4 997 600	4 997 600
<i>Quantité totale captée m<sup>3</sup></i>	11 933 692	17 454 872	22 770 856	—	52 159 420	8 086 900	60 246 320

#### 5. Accidents survenus dans les mines au cours de l'année 1954.

##### 5.1. — Nombre d'accidents donnant lieu à chômage.

Tous les accidents qui ont donné lieu à chômage ont été repris au tableau n° 24 hors-texte, où ils ont été classés en 3 catégories suivant qu'ils sont survenus au fond, à la surface ou sur le chemin du travail.

Au total, 101 732 personnes ont été victimes d'accidents de travail au fond ; parmi les principales causes de ces accidents citons :

<i>les éboulements</i> — en taille .....	(au cours de l'abattage :	24 265 victimes
	(en dehors de l'abattage :	12 003 victimes
	dans les voies en couches .....	8 730 victimes
	dans les autres travaux (total) .....	5 386 victimes
	<i>Soit au total :</i> .....	50 374 victimes

La moitié des accidents du fond trouvent donc leur origine dans un éboulement.

Le *maniement de cadres ou d'étauçons métalliques* intervient ensuite et a coûté 12 450 victimes au cours de l'année 1954.

Les *transports* provoquent également un grand nombre d'accidents et principalement les *transports effectués par l'homme* (5 720 victimes).

Viennent ensuite :

la <i>circulation du personnel</i> .....	4 701 victimes
le <i>maniement de baches ou de scies</i> .....	3 548 victimes
le <i>maniement de marteaux-pics ou de perforateurs</i> ...	2 455 victimes

On peut noter encore que malgré le grand nombre de rubriques, 9 380 accidents n'ont pu être classés.

## 5.2. — Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines.

Les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1954 ont fait l'objet de 230 procès-verbaux de la part de l'Administration des Mines, dont les conclusions sont données au tableau ci-dessous.

TABLEAU N° 25.

## ACCIDENTS GRAVES SURVENUS DANS LES MINES EN 1954

RUBRIQUES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Nombre de P.V. d'accidents :							
Fond .....	30	21	48	44	143	47	190
Surface .....	4	6	12	14	36	4	40
<i>Total</i> : .....	34	27	60	58	179	51	230
Nombre de victimes :							
a) Tués ou blessés mortellement	35	17	37	36	125	26	151
b) Blessés grièvement .....	11	10	26	22	68	26	94
<i>Total</i> : .....	46	27	63	58	193	52	245
Conclusions de l'Administration des Mines :							
1. Poursuites demandées .....	3	1	—	1	5	10	15
2. Poursuites laissées à l'appréciation du Procureur du Roi	1	—	5	—	6	—	6
3. Recommandations de sécurité faites au Charbonnages .....	19	17	11	16	63	13	76
4. Classés sans suite .....	15	10	49	42	116	31	147

L'accident le plus grave de l'année a fait 7 tués. L'incendie d'une bande transporteuse placée dans un nouveau avait provoqué l'asphyxie du personnel en aval de cet engin.

Un autre accident grave est dû à un dégagement instantané de grisou, qui a provoqué l'asphyxie et la mort de 4 ouvriers.

Deux éboulements dûs respectivement à un déplacement de moteur en taille et à un dégagement instantané à front d'un montage ont coûté la vie à 5 ouvriers.

Enfin, le déraillement d'une rame a tué un ouvrier et blessé grièvement un autre.

Les autres accidents n'ont fait chacun qu'une seule victime ; 185 d'entre eux se sont produits au fond et 40 à la surface.

L'analyse des procès-verbaux montre que parmi les 185 dossiers relatifs aux travaux du fond, 81 trouvent leur origine dans un éboulement et 52 dans les transports.

Les dégagements instantanés et les explosions de grisou sont à l'origine de neuf autres accidents isolés.

Les accidents de la surface sont dus aux causes suivantes :

- 9 : chutes diverses ;
- 10 : à l'occasion des transports ;
- 12 : à l'occasion de l'emploi de moteurs ou d'outils ;
- 3 : à l'occasion de l'emploi de l'électricité ;
- 6 : causes diverses.

## CHAPITRE III.

## CARACTERISTIQUES DES TRAVAUX DU FOND

## 1. Chantiers d'exploitation.

## 1.1. — Caractéristiques générales.

## 1.1.1. — Production par chantier.

Le tableau suivant donne la répartition de la production de l'année 1954 d'après l'importance des chantiers. Ceux-ci ont été répartis en 8 catégories, depuis moins de 25 tonnes par jour à plus de 400 t. Dans chaque bassin, le pourcentage de la production provenant de chaque catégorie de chantier a été mentionné ; ces mêmes données sont reprises pour l'ensemble des bassins du Sud et pour le Royaume.

TABLEAU N° 26.

REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES L'IMPORTANCE DES CHANTIERS  
(En % de la production de chaque bassin et du Royaume).

PRODUCTION JOURNALIERE MOYENNE	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 25 t	0,1	0,4	2,4	2,2	1,5	—	1,0
de 25 à 50 t	4,9	3,0	13,2	13,2	9,5	—	6,4
de 50 à 100 t	21,7	16,0	27,5	27,5	24,1	1,3	16,8
de 100 à 150 t	23,8	30,3	26,1	28,6	27,0	2,2	19,0
de 150 à 200 t	17,8	18,3	18,5	11,3	16,5	7,9	13,8
de 200 à 300 t	22,1	24,2	9,2	8,2	14,6	24,2	17,7
de 300 à 400 t	6,6	7,8	3,1	3,3	4,8	31,0	13,2
de plus de 400 t	3,0	—	—	5,7	2,0	33,4	12,1
<i>Total : .....</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La fraction prépondérante de la production provient de chantiers dont la production journalière est comprise entre 50 et 100 t dans le bassin de Charleroi-Namur ; dans chacun des autres bassins du Sud et pour l'ensemble de ces bassins cette fraction provient des chantiers produisant de 100 à 150 t tandis qu'en Campine les chantiers de plus de 400 t donnent la plus grosse part de la production (chiffres en caractères gras dans le tableau).

## 1.1.2. — Longueur des tailles.

Dans le tableau ci-après, la production a été répartie d'après la longueur des tailles. Cette répartition a été faite pour les différentes ouvertures considérées précédemment et ensuite pour l'ensemble des chantiers. Les pourcentages indiqués se rapportent respectivement à la production de tout le bassin et à la production dans la catégorie de couches analysées.

La longueur des tailles ne varie guère avec l'ouverture des couches exploitées. Les tailles les plus courtes se trouvent à Liège, où la production la plus élevée provient de tailles de 50 à 100 m. Dans les autres bassins du Sud les tailles les plus fréquentes ont de 100 à 150 m et en Campine de 150 à 200 m. Les tailles de plus de 200 m donnent cependant une importante fraction de la production dans les bassins de Charleroi-Namur et de Campine.

Si l'on compare les tableaux 26 et 27 pour le bassin de Charleroi-Namur on voit que les longues tailles que l'on rencontre dans ce bassin ne donnent pas la concentration que l'on pourrait en attendre, car d'une part 69,2 % de la production a été réalisée dans des chantiers dont la production journalière moyenne est inférieure à 150 tonnes et d'autre part 47 % de cette même production a été réalisée dans des tailles de plus de 150 m de longueur.

TABLEAU N° 27.

## REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES LA LONGUEUR DES TAILLES

OUVERTURE (en cm)	LONGUEUR DES TAILLES (en m)	BASSINS													
		BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI- NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du royaume	% de la produc- tion du groupe
Moins de 60	— 50	0,2	100,0	—	3,8	—	1,2	8,1	49,2	2,0	40,2	—	—	1,4	40,2
	50/100	—	—	—	—	1,0	40,3	6,1	37,1	1,8	36,3	—	—	1,3	36,3
	100/150	—	—	—	—	0,6	22,8	1,5	9,3	0,6	11,3	—	—	0,4	11,3
	150/200	—	—	0,7	96,2	0,1	4,7	0,7	4,4	0,4	6,8	—	—	0,2	6,8
	+ 200	—	—	—	—	0,7	31,0	—	—	0,3	5,4	—	—	0,2	5,4
De 60 à 80	— 50	—	—	—	—	0,4	3,4	4,5	19,4	1,2	10,0	—	—	0,8	8,3
	50/100	1,4	29,8	1,0	14,0	2,0	16,6	10,6	46,1	3,7	30,8	—	—	2,6	25,6
	100/150	1,9	38,9	4,7	64,4	3,6	29,6	6,4	27,8	4,1	33,4	0,8	15,9	3,2	30,4
	150/200	1,5	31,3	1,6	21,6	1,7	13,9	1,0	4,5	1,5	11,9	3,6	67,1	2,2	21,3
	+ 200	—	—	—	—	4,5	36,5	0,5	2,2	1,7	13,9	0,9	17,0	1,4	14,4
De 80 à 100	— 50	—	—	—	—	0,6	2,5	2,6	18,1	0,9	4,4	—	—	0,5	3,2
	50/100	6,3	31,6	2,6	16,8	5,2	23,2	4,6	32,3	4,8	25,7	0,2	1,0	3,3	18,7
	100/150	5,2	26,2	7,3	46,4	8,0	35,1	4,1	28,5	6,3	33,7	2,8	17,5	5,1	29,0
	150/200	8,0	40,3	4,0	25,7	3,7	16,2	2,1	14,8	4,3	22,9	9,1	57,9	5,8	32,9
	+ 200	0,4	1,9	1,7	11,1	5,2	23,0	0,9	6,3	2,5	13,3	3,7	23,6	2,9	16,2
De 100 à 120	— 50	2,3	6,7	—	—	0,8	3,6	2,5	17,4	1,4	6,4	—	—	1,0	4,6
	50/100	7,1	20,6	5,9	36,7	5,4	23,4	5,4	36,7	5,8	26,4	0,8	4,4	4,2	20,3
	100/150	15,9	46,1	7,7	48,4	7,8	33,9	2,9	20,1	8,3	37,7	3,9	21,1	6,9	33,0
	150/200	5,0	14,5	2,4	14,9	5,5	24,1	0,5	3,5	3,6	16,3	4,7	25,6	4,0	18,9
	+ 200	4,1	12,1	—	—	3,5	15,0	3,3	22,3	2,9	13,2	8,9	48,9	4,9	23,2
De 120 à 150	— 50	0,4	1,9	—	—	0,6	3,1	1,2	6,6	0,6	3,1	—	—	0,4	1,7
	50/100	5,0	24,5	4,5	26,6	3,0	15,1	5,9	34,3	4,6	23,6	0,4	1,3	3,1	14,1
	100/150	6,4	31,7	5,5	32,9	5,8	30,0	5,4	31,1	5,8	31,1	10,2	35,1	7,2	32,8
	150/200	7,2	35,6	6,8	40,5	3,5	17,7	4,1	23,7	5,0	27,1	11,4	39,3	7,1	32,3
	+ 200	1,3	6,3	—	—	6,7	34,1	0,7	4,3	2,8	15,1	7,2	24,3	4,2	19,1
150 et plus	— 50	1,4	6,7	1,1	2,6	0,7	3,4	2,3	16,3	1,3	5,7	—	0,1	0,9	3,5
	50/100	6,5	31,8	5,0	11,5	5,2	25,8	6,4	44,7	5,7	24,8	2,8	9,2	4,8	18,7
	100/150	8,7	42,7	18,0	41,3	2,3	10,9	3,1	21,3	6,8	29,2	4,9	15,5	6,1	23,8
	150/200	3,8	18,8	14,5	33,3	7,1	35,8	1,3	8,8	6,4	27,6	11,8	37,5	8,1	31,5
	+ 200	—	—	5,0	11,3	4,8	24,1	1,3	8,9	2,9	12,7	11,9	37,7	5,8	22,5
Toutes ouver- tures	— 50	4,3	—	1,1	—	3,1	—	21,2	—	7,4	—	—	—	5,0	—
	50/100	26,3	—	19,0	—	21,8	—	39,0	—	26,4	—	—	4,2	19,3	—
	100/150	38,1	—	43,2	—	28,1	—	23,4	—	31,9	—	—	22,6	28,9	—
	150/200	25,5	—	30,0	—	21,6	—	9,7	—	21,2	—	—	40,6	27,4	—
	+ 200	5,8	—	6,7	—	25,4	—	6,7	—	13,1	—	—	32,6	19,4	—

1.13. — *Avancement journalier.*

Le tableau n° 28 donne la répartition de la production de chaque bassin par rapport à l'avancement journalier moyen des chantiers.

TABLEAU N° 28.

REPARTITION DE LA PRODUCTION PAR RAPPORT A L'AVANCEMENT JOURNALIER MOYEN  
DES CHANTIERS

(En % de la production de chaque bassin et du Royaume).

AVANCEMENT JOURNALIER (en m)	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 0,50 .	7,1	7,0	17,9	17,3	13,4	1,4	9,5
De 0,50 à 1,00	51,5	61,2	58,2	48,9	55,1	18,7	43,4
De 1,00 à 1,50	33,3	30,9	22,3	27,4	27,5	42,2	32,2
1,50 et plus ....	8,1	0,9	1,6	6,4	4,0	37,7	14,9
<i>Total : .....</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Les avancements supérieurs à 1 m sont les plus faibles dans le bassin de Charleroi-Namur, ce qui confirme la remarque faite ci-dessus pour ce bassin.

Le tableau montre encore que les avancements journaliers de plus de 1,50 m sont fréquents en Campine et relativement rares dans les bassins du Sud.

1.14. — *Largeur des havées.*

Ci-dessous la production a été répartie au prorata de la largeur des havées, où l'on s'est cependant contenté d'une seule coupure à 1,20 m.

TABLEAU N° 29.

## REPARTITION DE LA PRODUCTION PAR RAPPORT A LA LARGEUR DES HAVEES

(En % de la production de chaque bassin et du Royaume).

LARGEUR DES HAVEES (en m)	BASSINS						
	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Moins de 1,20	61,2	52,1	26,2	41,1	42,2	54,1	46,0
1,20 et plus ..	38,8	47,9	73,8	58,9	57,8	45,9	54,0
<i>Total : .....</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Il est curieux de remarquer qu'en Campine les havées sont moins larges que dans les bassins du Sud.

Ce fait trouve sans doute son origine dans le mode de soutènement qui est généralement « montant » en Campine et « chassant » dans les bassins du Sud, à moins qu'il y ait une différence d'appréciation de la notion de havée dans les différents bassins.

1.2. — *Abattage.*

Les procédés d'abattage sont consignés dans le tableau ci-après.

TABLEAU N° 30.

REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES LE PROCEDE D'ABATTAGE UTILISE  
(En % de la production de chaque bassin et du Royaume).

PROCEDES UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Marteaux-pics seuls .....	97,3	91,9	93,5	89,7	93,1	67,4	84,8
2. Haveuses .....	—	—	—	—	—	8,0	2,6
3. Rabots, charrues, rouilleuses	—	—	1,0	—	0,4	14,6	4,9
4. Explosifs .....	0,9	8,1	1,0	—	2,0	—	1,4
5. Emploi combiné de mar- teaux-pics avec haveuses et/ ou explosifs .....	1,8	—	4,5	10,0	4,4	8,2	5,6
6. Autres engins mécaniques	—	—	—	—	—	1,8	0,6
7. Autres procédés .....	—	—	—	0,3	0,1	—	0,1
8. Ensemble des procédés ...	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Sept procédés différents ont été analysés mais le marteau-pic reste l'engin de loin le plus employé ; il a donné 93 % de la production des bassins du Sud et 67,4 % dans le bassin de la Campine.

Malgré tout, ce dernier chiffre indique une évolution dans ce bassin où près du tiers de la production a été obtenue par d'autres engins que des marteaux-pics.

Ces engins d'abattage sont détaillés dans le tableau n° 31 qui donne le matériel d'abattage en service à la fin de l'année.

TABLEAU N° 31.

INVENTAIRE DU MATERIEL D'ABATTAGE EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1954

Nombre d'appareils.

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Marteaux-pics :							
— sans pulvérisation d'eau	4 205	2 115	6 252	3 724	16 296	5 699	21 995
— avec pulvérisation d'eau	150	347	682	740	1 919	1 937	3 856
Total : .....	4 355	2 462	6 934	4 464	18 215	7 636	25 851
2. Haveuses .....	2	—	2	9	13	19	32
3. Rouilleuses .....	—	—	—	—	—	4	4
4. Rabots ou charrues .....	—	—	3	—	3	12	15
5. Autres engins d'abattage ...	—	—	—	70	70	3	73

Les 70 engins d'abattage non identifiés dans le bassin de Liège ont été renseignés par des charbonnages dont l'exploitation a cessé au cours de l'année 1954.

1.3. — Contrôle du toit.

Le tableau ci-dessous répartit la production d'après la méthode adoptée pour le contrôle du toit.

TABLEAU N° 32.

REPARTITION DE LA PRODUCTION  
D'APRES LA METHODE UTILISEE POUR LE CONTROLE DU TOIT  
(En % de la production de chaque bassin et du Royaume).

METHODES UTILISEES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Remblayage ordinaire (au moyen de terres non rapportées) .....	22,9	24,9	33,5	54,3	34,7	0,1	23,6
2. Remblayage au moyen de terres rapportées .....	9,1	1,2	9,0	11,0	8,0	6,6	7,6
3. Remblayage pneumatique ..	1,8	0,9	2,6	5,5	2,8	10,2	5,2
4. Foudroyage sur étançons métalliques .....	37,5	22,5	34,3	4,4	25,5	81,4	43,5
5. Foudroyage sur piles (bois ou métalliques) .....	26,9	49,7	14,5	23,9	26,1	1,7	18,2
6. Autres méthodes éventuelles	1,8	0,8	6,1	0,9	2,9	—	1,9
<i>Total</i> : .....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Le remblayage ordinaire au moyen de terres non rapportées est celui qui est effectué exclusivement avec des terres provenant de la couche, de fausses voies ou de voies d'aérage et d'évacuation des chantiers.

Dans les bassins du Sud cette méthode est la plus fréquente, tandis qu'en Campine le foudroyage sur étançons métalliques est prédominant.

#### 1.4. — Soutènement des chantiers.

Le tableau suivant donne la répartition de la production d'après le mode de soutènement utilisé. Les modes suivants ont été retenus : soutènement entièrement en bois — soutènement mixte bois et fer — soutènement métallique avec bèles ordinaires, et avec bèles articulées. Ces données sont répétées pour différentes ouvertures ; comme dans les tableaux antérieurs les % ont été établis par rapport à l'ensemble de la production de chaque bassin et par rapport à la production de chaque groupe de couches.

Le soutènement métallique est peu utilisé dans les tailles de moins de 80 cm d'ouverture, tandis que pour toutes les ouvertures supérieures à cette dimension il intervient pour 60 % de la production.

Dans le bassin de la Campine il n'y a plus que 4 % de la production provenant de tailles boisées ; le soutènement métallique avec bèles articulées équipe désormais près de 60 % des chantiers de ce bassin.

Afin de compléter la documentation relative au soutènement métallique, les différents types d'étançons et de bèles en service au 31 décembre 1954 ont été recensés.

Les résultats sont consignés dans les tableaux 34 et 35.

TABLEAU N° 33.  
REPARTITION DE LA PRODUCTION D'APRES LE MODE DE SOUTÈNEMENT UTILISÉ

OUVERTURES (en cm)	MODES DE SOUTÈNEMENT DU TOIT	BASSINS													
		BORNAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
		% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe	% de la produc- tion du bassin	% de la produc- tion du groupe
Moins de 80	Entièrement en bois .....	2,6	51,9	4,4	55,0	10,4	70,1	38,2	96,7	14,4	82,4	—	—	9,8	71,9
	Bois combiné avec fer .....	0,9	17,8	2,3	29,2	2,6	17,5	—	—	1,6	8,9	0,6	10,6	1,2	9,1
	Entièrement métallique (bêles ordinaires) Entièrement métallique (bêles articulées)	0,5 1,0	10,1 20,2	0,4 1,0	3,8 12,0	1,2 0,6	8,5 3,9	1,3 —	3,3 —	0,9 0,6	5,3 3,4	3,1 1,7	58,2 31,2	1,6 0,9	12,0 7,0
De 80 à 120	Entièrement en bois .....	32,3	59,5	13,7	43,1	27,0	59,0	21,5	74,9	24,3	59,5	0,1	0,4	16,5	42,8
	Bois combiné avec fer .....	5,0	9,1	5,3	16,9	11,5	25,1	2,8	9,8	6,8	16,7	3,6	10,6	5,8	15,0
	Entièrement métallique (bêles ordinaires) Entièrement métallique (bêles articulées)	1,8 15,3	3,3 28,1	0,7 11,9	2,2 37,8	4,7 2,6	10,2 5,7	3,4 1,0	11,9 3,4	3,0 6,7	7,4 16,4	12,6 17,6	37,2 51,8	6,1 10,2	15,8 26,4
De 120 à 150	Entièrement en bois .....	7,1	34,8	12,2	72,9	13,2	67,7	9,5	54,9	10,8	58,1	1,2	4,0	7,7	35,0
	Bois combiné avec fer .....	6,8	33,5	4,2	25,0	4,4	22,6	2,1	11,8	4,3	23,1	3,8	13,1	4,2	18,8
	Entièrement métallique (bêles ordinaires) Entièrement métallique (bêles articulées)	0,4 5,9	2,3 29,4	— 0,4	— 2,1	0,5 1,4	2,4 7,3	5,8 —	33,3 —	1,7 1,9	8,9 9,9	8,4 15,8	28,7 54,2	3,8 6,4	17,4 28,8
150 et plus	Entièrement en bois .....	10,5	51,4	32,9	75,6	7,6	38,3	13,1	90,8	14,3	61,9	2,7	8,7	10,6	41,0
	Bois combiné avec fer .....	6,9	34,0	6,2	14,1	7,5	37,5	—	0,3	5,3	22,9	4,0	12,8	4,9	19,0
	Entièrement métallique (bêles ordinaires) Entièrement métallique (bêles articulées)	1,5 1,5	7,4 7,2	0,1 4,3	0,3 10,0	0,6 4,2	2,9 21,3	1,3 —	8,9 —	0,8 2,6	3,8 11,4	2,3 22,5	7,2 71,3	1,3 9,0	5,1 34,9
Toutes ouvertures	Entièrement en bois .....	52,5		63,2		58,2		82,3		63,8		4,0		44,6	
	Bois combiné avec fer .....	19,6		18,0		26,0		4,9		18,0		12,0		16,1	
	Entièrement métallique (bêles ordinaires) Entièrement métallique (bêles articulées)	4,2 23,7		1,2 17,6		7,0 8,8		11,8 1,0		6,4 11,8		26,4 57,6		12,8 26,5	

TABLEAU N° 34.

NOMBRE D'ETANÇONS METALLIQUES EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1954

TYPES UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
<i>1. Fût intérieur unique et serrure :</i>							
1.1 Gerlach .....	33 452	11 581	55 071	2 702	102 806	45 295	148 101
1.2 G H H .....	152	4 377	—	8 690	13 219	11 707	24 926
1.3 Schwarz .....	—	1 993	2 379	600	4 972	63 259	68 231
1.4 Becorit .....	525	—	—	—	525	—	525
1.5 Collinet .....	200	5 606	1 200	—	7 006	—	7 006
1.6 Prochar .....	—	—	3 132	—	3 132	—	3 132
1.7 Maes .....	85	—	4 753	—	4 838	—	4 838
1.8 Titan .....	—	1 005	—	—	1 005	—	1 005
1.9 Divers .....	—	3 119	61	—	3 180	778	3 958
<i>Total 1 .....</i>	<i>34 414</i>	<i>27 681</i>	<i>66 596</i>	<i>11 992</i>	<i>140 683</i>	<i>121 039</i>	<i>261 722</i>
2. <i>A lamelles .....</i>	—	336	—	252	588	5 697	6 285
3. <i>Hydrauliques (Dowty) ..</i>	—	—	300	40	340	586	926
4. <i>Rigides :</i>							
4.1 Winterslag .....	—	1 107	—	—	1 107	32 381	33 488
4.2 Dardenne .....	1 475	75	354	—	1 904	—	1 904
4.3 Schmidt .....	—	—	94	1 515	1 609	—	1 609
4.4 Helzold .....	—	—	—	—	—	835	835
<i>Total 4 .....</i>	<i>1 475</i>	<i>1 182</i>	<i>448</i>	<i>1 515</i>	<i>4 620</i>	<i>33 216</i>	<i>37 836</i>
<i>Total général .....</i>	<i>35 889</i>	<i>29 199</i>	<i>67 344</i>	<i>13 799</i>	<i>146 231</i>	<i>160 538</i>	<i>306 769</i>

TABLEAU N° 35.

NOMBRE DE BELES METALLIQUES EN SERVICE AU 31 DECEMBRE 1954

TYPES UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
<i>1. Bèles articulées :</i>							
1.1 G H H .....	—	461	—	—	461	—	461
1.2 Vanwersch .....	3 984	3 345	3 197	—	10 526	37 070	47 596
1.3 Schlomms .....	—	—	—	—	—	242	242
1.4 Gerlach .....	2 975	6 560	—	—	9 535	8 745	18 280
1.5 Groetshell .....	3 648	—	2 036	—	5 684	20 150	25 834
1.6 Ruhl Reppel .....	—	—	—	—	—	10 023	10 023
1.7 Prochar .....	8 983	1 321	6 377	450	17 131	—	17 131
1.8 Belgam .....	724	—	2 252	—	2 976	11 599	14 575
1.9 Bouledogue .....	249	2 287	—	—	2 536	—	2 536
1.10 Divers .....	—	284	—	—	284	—	284
<i>Total 1 .....</i>	<i>20 563</i>	<i>14 258</i>	<i>13 862</i>	<i>450</i>	<i>49 133</i>	<i>87 829</i>	<i>136 962</i>
2. <i>Bèles non articulées :</i>							
Ougrée .....	794	—	—	4 902	5 696	19 642	25 338
3. <i>Plateaux .....</i>	—	—	7 476	—	7 476	—	7 476
<i>Total général .....</i>	<i>21 357</i>	<i>14 258</i>	<i>21 338</i>	<i>5 352</i>	<i>62 305</i>	<i>107 471</i>	<i>169 776</i>



Ce tableau montre que 46,8 % de la production provient de chantiers où aucune mesure d'abattement des poussières n'est appliquée. Il convient cependant de noter que cette fraction comprend les couches naturellement humides, mais comme l'appréciation de cet élément est difficilement réalisable d'une manière objective, il n'en a pas été tenu compte dans ce tableau.

Le tableau n° 38 donne enfin les engins de lutte contre les poussières en service au 31 décembre 1954, non seulement dans les tailles, mais également dans l'ensemble des galeries du fond.

TABLEAU N° 38.

NOMBRE D'ENGINS DE LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES EN SERVICE AU 31 DÉCEMBRE 1954

ENGINS	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. <i>Marteaux-pics avec pulvérisation d'eau :</i>							
Nombre .....	150	347	682	740	1 919	1 937	3 856
en % du total .....	3,4	14,1	9,8	16,6	10,5	25,4	14,9
2. <i>Outils perforateurs, avec injection d'eau :</i>							
Nombre .....	86	61	262	182	591	455	1 046
en % du total .....	10,3	12,0	15,0	11,8	12,8	59,4	19,4
3. <i>Pulvérisateurs installés :</i>							
dans les tailles (nombre) ...	75	129	344	41	589	128	717
dans les galeries (nombre) ...	62	51	173	85	371	361	732
4. <i>Masques en service (nombre)</i>	6 436	2 150	9 866	9 658	28 110	1 798	29 908

## 2. Galeries souterraines.

La description des galeries qui va suivre couvre toutes les galeries souterraines quelle que soit leur destination ; elle englobe donc aussi bien les voies de chantier que les boueux de recoupe.

### 2.1. — Situation, au point de vue du revêtement, des galeries utilisables.

Le tableau n° 39 donne la longueur totale utilisable au 31 décembre 1954 ainsi que le revêtement de ces galeries. En regard se trouve le nombre de mètres de chaque revêtement posés en 1954.

Les galeries sont classées en 3 catégories : les travers-bancs, les chassages et les galeries inclinées ; pour chacune de ces catégories, les divers modes de revêtement utilisés ont été indiqués.

En ce qui concerne les travers-bancs, on observe une prédominance nette des cadres coulissants dans les bassins du Sud, tandis qu'en Campine les claveaux en béton constituent le revêtement le plus fréquent. Dans les chassages, la même tendance se manifeste, mais pour cette catégorie de voies la Campine utilise également en ordre principal des cadres coulissants.

On remarquera que dans certaines colonnes les chiffres relatifs aux revêtements posés en 1954 sont supérieurs à ceux des revêtements utilisables à la fin de l'année ; il s'agit dans ce cas de revêtements posés au cours de l'année et qui ont été repris avant le 31 décembre, ce qui est normal dans les voies de chantier.

Le tableau montre enfin qu'au 31 décembre 1954 il y avait 2 096 km de galeries utilisables dans les bassins du Sud et 504 km en Campine, soit 2 600 km pour le Royaume.

### 2.2. — Galeries creusées en 1954. Détonateurs utilisés et situation de la lutte contre les poussières.

Le tableau 40 reprend les galeries creusées au cours de l'année 1954 et analyse pour chaque catégorie le mode de creusement ainsi que la nature des détonateurs utilisés et donne ensuite la situation de la lutte contre les poussières en indiquant la fraction creusée avec abattement ou captage des poussières.

TABLEAU N° 39.

SITUATION DES GALERIES AU POINT DE VUE REVÊTEMENT  
Longueur totale utilisable et revêtements posés en 1954.

En mètres.

NATURE DES GALERIES ET REVÊTEMENT UTILISÉ	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI- NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954
<b>1. TRAVERS-BANCS</b>														
1.1 Sans soutènement .....	1 183	—	31	—	21 752	710	26 177	1 354	49 143	2 064	—	—	49 143	2 064
1.2 Bois .....	4 290	75	1 040	30	41 534	1 369	39 890	2 231	86 754	3 795	4	2 535	89 289	3 709
1.3 Mixte (bois et fer) .....	—	—	1 316	—	5 723	40	1 118	200	8 157	240	—	3 185	11 342	497
1.4 Fer (cadres rigides) .....	46 743	2 192	64 874	4 305	63 724	5 643	27 834	2 431	203 175	14 571	316	5 392	208 567	14 887
(cadres coulissants) .....	107 709	14 095	34 161	4 694	200 396	28 997	127 433	14 631	469 699	62 417	7 728	74 242	543 941	70 145
1.5 Claveaux .....	1 320	74	806	30	1 240	280	15 205	291	18 571	675	—	288 843	307 414	10 344
1.6 Autres modes de soutènement ...	604	200	1 285	—	7 329	740	9 391	445	18 609	1 385	67	10 379	28 988	1 452
<i>Total 1</i> .....	161 849	16 636	103 513	9 059	341 698	37 779	247 048	21 583	854 108	85 057	18 041	384 576	1 238 684	103 098
<b>2. CHASSAGES</b>														
2.1 Sans soutènement .....	—	—	—	—	100	—	1 308	—	1 408	—	—	—	1 408	—
2.2 Bois .....	2 847	536	1 494	442	32 891	9 164	55 613	19 559	92 845	29 701	254	131	92 976	29 955
2.3 Mixte (bois et fer) .....	64	64	150	—	3 417	60	2 858	4 095	6 489	4 219	—	23 505	29 994	28 509
2.4 Fer (cadres rigides) .....	40 668	10 537	35 970	9 101	73 226	22 706	28 727	7 497	178 591	49 841	17 098	12 411	191 002	66 939
(cadres coulissants) .....	157 975	47 997	94 176	35 042	292 266	107 145	228 812	78 302	773 229	268 486	45 575	64 217	837 446	314 061
2.5 Claveaux .....	10	—	60	13	14	14	359	—	443	27	—	—	443	27
2.6 Autres modes de soutènement ...	—	—	560	—	2 738	1 957	1 010	—	4 308	1 957	—	21	4 329	1 957
<i>Total 2</i> .....	201 564	59 134	132 410	44 598	404 652	141 046	318 687	109 453	1 057 313	354 231	87 217	100 285	1 157 598	441 448
<b>3. GALERIES INCLINÉES</b>														
3.1 Sans soutènement .....	73	—	741	90	755	10	918	204	2 487	304	—	—	2 487	304
3.2 Bois .....	657	315	1 995	894	8 564	3 155	17 360	5 279	28 576	9 643	41	41	28 617	9 643
3.3 Mixte (bois et fer) .....	—	—	320	—	495	—	845	750	1 660	750	—	2 861	4 521	1 361
3.4 Fer (cadres rigides) .....	7 494	2 048	18 005	3 947	8 979	2 674	4 846	992	39 324	9 661	328	1 313	40 637	9 989
(cadres coulissants) .....	15 356	3 879	8 461	1 313	38 719	9 932	48 264	14 711	110 800	29 845	3 155	12 829	123 629	33 000
3.5 Claveaux .....	60	—	12	—	50	—	10	—	72	—	—	2 148	2 220	340
3.6 Autres modes de soutènement ...	23 640	6 242	29 534	6 244	59 138	16 670	72 343	21 946	184 655	51 102	42	19 234	203 889	55 536
<i>Total 3</i> .....	387 053	—	265 457	—	805 488	—	638 078	—	2 096 076	—	504 095	—	2 600 171	—
<b>TOUTES GALERIES : Longueur utilisable</b>														

TABLEAU N° 40.

## GALERIES CREUSEES EN 1954

Détonateurs utilisés et lutte contre les poussières

en milliers de mètres

NATURE DES GALERIES ET CARACTERISTIQUES DE CREUSEMENT	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
<b>1. Travers-bancs :</b>							
1.1 Sans explosif .....	—	—	1,4	0,4	1,8	0,2	2,0
1.2 Avec détonateurs instantanés ...	0,2	0,4	1,2	0,8	2,6	1,5	4,1
1.3 Avec détonateurs à court retard	7,2	1,7	15,8	6,2	30,9	2,4	33,3
1.4 Avec détonateurs à long retard	9,2	7,0	19,4	14,2	49,8	13,9	63,7
<i>Total 1</i> .....	16,6	9,1	37,8	21,6	85,1	18,0	103,1
Longueur avec abattement ou captage des poussières .....	12,5	7,4	21,4	16,3	57,6	15,4	73,0
% longueur totale .....	75,3	81,3	56,6	75,5	67,7	85,6	70,8
<b>2. Chassages :</b>							
2.1 Sans explosif .....	2,0	4,7	18,4	3,3	28,4	16,7	45,1
2.2 Avec détonateurs instantanés ...	5,1	6,9	36,9	28,6	77,5	53,7	131,2
2.3 Avec détonateurs à court retard	49,1	31,2	81,2	77,4	238,9	16,8	255,7
2.4 Avec détonateurs à long retard	2,9	1,8	4,5	0,2	9,4	—	9,4
<i>Total 2</i> .....	59,1	44,6	141,0	109,5	354,2	87,2	441,4
Longueur avec abattement ou captage des poussières .....	5,5	6,4	18,4	25,5	55,8	68,6	124,4
% longueur totale .....	9,3	14,3	13,0	23,3	15,8	78,7	28,2
<b>3. Galeries inclinées :</b>							
3.1 Sans explosif .....	0,7	1,2	1,9	1,1	4,9	0,6	5,5
3.2 Avec détonateurs instantanés ...	0,2	1,2	1,8	2,1	5,3	2,1	7,4
3.3 Avec détonateurs à court retard	3,7	1,9	8,3	14,6	28,5	6,5	29,0
3.4 Avec détonateurs à long retard	1,6	1,9	4,7	4,1	12,3	1,2	13,5
<i>Total 3</i> .....	6,2	6,2	16,7	21,9	51,0	4,4	55,4
Longueur avec abattement ou captage des poussières .....	1,5	1,8	3,1	4,3	10,7	2,9	13,6
% longueur totale .....	24,2	29,0	18,6	19,6	21,0	65,9	24,5
<b>4. Toutes galeries :</b>							
4.1 Sans explosif .....	2,7	5,9	21,7	4,8	35,1	17,5	52,6
4.2 Avec détonateurs instantanés ...	5,5	8,5	39,9	31,5	85,4	57,3	142,7
4.3 Avec détonateurs à court retard	60,0	34,8	105,3	98,2	298,3	19,7	318,0
4.4 Avec détonateurs à long retard	13,7	10,7	28,6	18,5	71,5	15,1	86,6
<i>Total 4</i> .....	81,9	59,9	195,5	153,0	490,3	109,6	599,9
Longueur avec abattement ou captage des poussières .....	19,5	15,6	42,9	46,1	124,1	86,9	211,0
% longueur totale .....	23,8	26,0	21,9	30,1	25,3	79,3	35,2

Pour le creusement des travers-bancs, l'emploi des détonateurs à long retard tend à se généraliser en Campine et dans le Centre ; dans les autres bassins l'emploi de ces détonateurs est également prédominant mais l'usage des autres sortes y est encore fréquent.

Dans les chassages, le bassin de la Campine préfère les détonateurs instantanés, et les bassins du Sud, les détonateurs à court retard.

Dans la lutte contre les poussières, le bassin de la Campine est de loin le plus avancé ; on constate que tous les bassins réalisent plus ou moins le captage lors du creusement des travers-bancs ; mais dans les chassages, pour l'ensemble des bassins du Sud, 15,8 % des creusements seulement ont fait l'objet de mesures anti-poussières, contre 78,7 % en Campine. La situation est du même ordre de grandeur pour les galeries inclinées.

### 2.3. — Matériel en service au 31 décembre 1954.

Le tableau n° 41 reprend l'inventaire du matériel de forage et de chargement en service à la fin de l'année 1954.

TABLEAU N° 41.

#### MATERIEL DE FORAGE ET DE CHARGEMENT EN SERVICE AU 31-12-1954 Nombre d'engins

DESIGNATION DU MATERIEL	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Outils perforateurs :							
— sans injection d'eau	746	477	1 481	1 365	4 039	311	4 350
— avec injection d'eau	86	61	262	182	591	455	1 046
<i>Total : .....</i>	832	508	1 743	1 547	4 630	766	5 396
2. Perforatrices rotatives ...	57	35	59	27	178	186	364
3. Jumbos .....	3	—	2	2	7	65	72
4. Béquilles pneumatiques .	68	53	297	112	530	194	724
5. Chargeuses mécaniques ..	26	13	77	51	167	75	242
6. Autres engins de travaux préparatoires .....	6	1	3	7	17	59	76

Comme il fallait s'y attendre, le matériel le plus puissant est généralement mis en œuvre dans le bassin de Campine.

### 2.4. — Burquins : Situation - creusement et revêtement.

Les tableaux 42 et 43 reprennent des données relatives au revêtement et au creusement pour les burquins ou puits intérieurs.

## SITUATION DES BURQUINS OU PUIITS INTERIEURS AU POINT DE VUE REVETEMENT

Longueur totale utilisable et revêtements posés en 1954.

(en mètres)

REVETEMENT UTILISE	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954
a) Sans soutènement .....	—	—	—	—	—	—	354	9	354	9	—	—	354	9
b) Bois .....	115	138	—	—	1 170	90	1 846	136	3 131	364	22 744	3 539	25 875	3 903
c) Mixte (bois et fer) .....	—	—	—	—	80	—	—	—	80	—	—	—	80	—
d) Fer (cadres rigides) .....	253	35	216	—	670	18	197	5	1 336	58	—	—	1 336	58
(cadres coulissants) .....	24	—	—	—	88	178	1 628	332	1 740	510	—	—	1 740	510
e) Claveaux .....	60	—	489	20	1 038	37	1 267	16	2 854	73	3 392	108	6 246	181
f) Autres modes de soutènement	184	56	195	—	984	—	321	—	1 684	56	—	—	1 684	56
<i>Total:</i> .....	636	229	900	20	4 030	323	5 613	498	11 179	1 070	26 136	3 647	37 315	4 717

TABLEAU N° 43.

## BURQUINS CREUSES EN 1954

Détonateurs utilisés et lutte contre les poussières.

(en milliers de mètres)

CARACTERISTIQUES DE CREUSEMENT	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954	Total	1954
1. Sans explosif .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Avec détonateurs instantanés .....	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
3. Avec détonateurs à court retard .....	0,1	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
4. Avec détonateurs à long retard .....	0,1	—	—	—	—	—	0,4	0,4	0,7	0,7	3,1	3,1	3,8	3,8
<i>Total:</i> .....	0,2	—	—	—	—	—	0,3	0,5	1,0	1,0	3,6	3,6	4,6	4,6
Longueur avec abattement ou captage des poussières	—	—	—	—	—	—	0,1	0,3	0,4	0,4	1,8	1,8	2,2	2,2
% longueur totale .....	—	—	—	—	—	—	33,3	60,0	40,0	40,0	50,0	50,0	47,8	47,8

ORGANISATION DU TRANSPORT DES PRODUITS ABATTUS (CHARBON BRUT ET TERRES)

NATURE DES GALERIES PARCOURUES ET MOYENS DE TRANSPORT UTILISES	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI- NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.	Long. 1 000 m	1 000 t. km.
<i>1. Galeries horizontales ou à faible pente :</i>														
1.1 Hiercheurs .....	0,5	12,4	1,4	40,0	22,7	368,4	34,7	595,3	59,3	1 016,1	0,5	6,0	59,8	1 022,1
1.2 Chevaux .....	27,3	1 070,6	7,9	123,0	101,2	3 303,9	102,8	3 127,7	239,2	7 625,2	—	—	239,2	7 625,2
1.3 Traînages .....	29,2	1 339,4	85,7	4 816,5	131,2	4 221,8	65,1	5 291,8	311,2	15 669,5	60,8	4 250,6	372,0	19 920,1
1.4 Courroies .....	16,9	965,0	7,0	488,4	24,2	1 312,2	18,7	951,9	66,8	3 717,5	55,3	5 091,1	122,1	8 808,6
1.5 Locomotives Diesel .....	94,7	10 492,3	20,7	2 588,2	101,3	10 144,2	65,9	3 879,2	282,6	27 103,9	165,7	27 685,1	448,3	54 789,0
1.6 Locomotives électriques	—	—	2,1	95,7	2,8	17,4	0,9	22,4	5,8	992,5	60,6	11 483,6	66,4	12 476,1
1.7 Autres .....	0,8	24,0	2,8	203,8	4,2	204,3	9,1	176,8	16,9	668,9	6,9	242,5	23,8	911,4
Total 1 : .....	169,4	13 903,7	127,6	9 272,6	387,6	19 572,2	297,2	14 045,1	981,8	56 793,6	349,8	48 758,9	1 331,6	105 552,5
<i>2. Galeries inclinées :</i>														
2.1 Gravité (sans engins)	1,6	96,1	1,7	114,0	6,8	144,7	14,9	314,8	25,0	669,6	1,2	123,4	26,2	793,0
2.2 Courroies .....	2,8	224,0	1,1	65,0	4,3	360,3	4,8	389,7	13,0	1 039,0	6,7	468,4	19,7	1 507,4
2.3 Rails .....	1,4	74,9	6,6	315,7	12,1	398,0	7,6	262,1	27,7	1 050,7	0,3	40,9	28,0	1 091,6
2.4 Autres .....	1,0	96,5	0,7	29,6	1,8	63,0	2,8	66,0	6,3	255,1	1,0	18,6	7,3	273,7
Total 2 : .....	6,8	491,5	10,1	524,3	25,0	966,0	30,1	1 032,6	72,0	3 014,4	9,2	651,3	81,2	3 665,7
<i>3. Barquins :</i>														
3.1 Balances ou treuils .....	0,1	14,4	0,3	34,1	2,0	132,1	1,7	145,7	4,1	326,3	6,0	31,3	10,1	357,6
3.2 Descenseurs .....	0,1	6,0	0,1	11,8	0,1	3,9	0,5	36,0	0,8	57,7	9,1	462,7	9,9	520,4
3.3 Autres .....	—	—	—	—	0,1	—	—	—	0,1	—	0,4	21,2	0,5	21,2
Total 3 : .....	0,2	20,4	0,4	45,9	2,2	136,0	2,2	181,7	5,0	384,0	15,5	515,2	20,5	899,2
Total gén. de 1 000 t.km (brut)	14 415,6	9 842,8	20 674,2	15 259,4	60 192,0	49 925,4	110 117,4							

### 3. Transport souterrain.

La situation analysée dans les tableaux qui vont suivre couvre toute l'organisation des transports depuis le pied de la taille, jusqu'à l'envoyage inclus.

#### 3.1. — Organisation du transport des produits abattus.

Le transport principal du fond concerne évidemment celui des produits abattus : c'est-à-dire le charbon et les terres. Le tableau ci-après reproduit l'organisation de ce transport en 1954.

Les galeries parcourues ont été classées en 3 catégories : horizontales, inclinées ou verticales (burquins) ; pour chaque catégorie, les principaux moyens utilisés sont envisagés, et pour chaque moyen de transport, le tableau donne la longueur du parcours et les tonnes kilométriques brutes transportées.

Dans les bassins du Sud, les traînages (continus et discontinus) couvrent la plus grande longueur, mais les locomotives Diesel assurent le transport du tonnage kilométrique le plus élevé, tandis que les locomotives électriques ne prennent que peu de place.

En Campine, les locomotives Diesel viennent également en tête, tant au point de vue du parcours effectué que des tonnes kilométriques transportées. Les locomotives électriques y prennent cependant une place importante.

En rapprochant les tonnes kilométriques transportées de la production brute on peut se faire une idée du chemin parcouru au fond par chaque tonne de produit remonté (ce calcul néglige cependant les wagonnets de pierres remontées au jour au transportées au fond).

Cette distance est la suivante :

— Bassin du Borinage .....	1 900 m ;
— Bassin du Centre .....	1 600 m ;
— Bassin de Charleroi-Namur .....	1 700 m ;
— Bassin de Liège .....	2 000 m ;
— Bassin de Campine .....	3 400 m ;
— Royaume .....	2 300 m.

#### 3.2. — Organisation du transport du matériel.

Le tableau suivant donne les moyens de transport qui ont été utilisés pour le transport du matériel. Pour ce genre de transport, il n'est pas possible de fournir d'autres éléments que la longueur du parcours effectué.

TABLEAU N° 45.

### ORGANISATION DU TRANSPORT DU MATERIEL

Longueur du parcours.

1 000 m

Nature des galeries	MOYENS DE TRANSPORT UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
Galeries horizontales ou à faible pente	Hiercheurs .....	16,5	29,3	64,7	49,6	160,1	0,5	160,6
	Chevaux .....	42,5	11,3	110,2	77,5	241,5	—	241,5
	Traînages .....	15,6	73,2	109,0	45,5	243,3	93,8	337,1
	Courroies .....	0,1	2,2	0,6	2,7	5,6	36,2	41,8
	Locomotives Diesel ....	54,5	5,9	63,2	44,2	167,8	132,2	300,0
	Locomotives électriques	—	2,1	2,8	0,9	5,8	61,0	66,8
	Autres .....	0,2	0,7	1,5	3,8	6,2	0,1	6,3
	<i>Total : .....</i>		129,4	124,7	352,0	224,2	830,3	323,8
Galeries inclinées	<i>Total : .....</i>	7,1	8,1	17,1	19,3	51,6	10,1	61,7
Burquins	<i>Total : .....</i>	0,1	0,2	1,6	2,5	4,4	16,6	21,0

Dans les bassins du Sud, près de la moitié de ces transports sont effectués par des hiercheurs ou des chevaux, tandis qu'en Campine les locomotives Diesel et les traînages sont les moyens de locomotion les plus fréquents.

### 3.3. — Organisation du transport du personnel.

Le tableau n° 46 est relatif à l'organisation du transport du personnel.

TABLEAU N° 46.

#### ORGANISATION DU TRANSPORT DU PERSONNEL

*Longueur du parcours.*

1 000 m

MOYENS DE TRANSPORT UTILISES	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Locomotives Diesel .....	1,1	2,2	5,0	—	8,3	100,6	108,9
2. Locomotives électriques ...	—	2,1	—	—	2,1	62,7	64,8
3. Autres .....	—	—	—	10,2	10,2	—	10,2
<i>Total : .....</i>	1,1	4,3	5,0	10,2	20,6	163,3	183,9

Ce transport n'est réellement organisé de façon systématique que dans le bassin de Campine, où il est effectué sur 163 kilomètres. Comme ce bassin comprend 7 charbonnages, chacun d'eux organise donc le transport du personnel sur une distance totale de 23 kilomètres environ.

Dans la plupart des charbonnages des bassins du Sud le transport du personnel ne serait probablement pas rentable par suite de la longueur insuffisante des transports.

### 3.4. — Inventaire des moteurs utilisés (en service au 31 décembre 1954).

Le tableau n° 47 donne enfin l'inventaire des moteurs en service pour le transport à la date du 31 décembre 1954. Ce relevé qui reprend les différents modes de transport analysés dans les tableaux précédents donne en outre le nombre de hiercheurs et de chevaux qui, à cette même date, étaient affectés exclusivement à des tâches de transport.

Il a été complété par un classement des moteurs d'après la source d'énergie utilisée, et d'après la puissance unitaire moyenne de chaque genre de moteur.

Ce tableau montre que les moteurs à air comprimé fournissent encore toujours la plus grande fraction de l'énergie pour les transports du fond. Dans les bassins du Sud la puissance cumulée des moteurs Diesel et électriques est inférieure à la puissance cumulée des seuls moteurs à air comprimé ; l'écart est particulièrement important dans le bassin de Charleroi. En Campine, la puissance des moteurs à air comprimé est également supérieure à celle des moteurs électriques.

TABEAU N° 47.

INVENTAIRE DES MOTEURS UTILISES POUR LE TRANSPORT

Nombre et puissance des appareils en service au 31 décembre 1954.

NATURE DES MOTEURS UTILISES	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW	Nombre	Puissance cumulée kW
1. Hiercheurs .....	87	—	99	—	455	—	804	—	1 544	—	24	—	1 568	—
2. Chevaux .....	320	—	198	—	442	—	337	—	1 198	—	—	—	1 198	—
3. Moteurs de traînage :														
— électricité .....	24	334	29	741	120	1 342	157	2 502	330	4 919	200	2 922	530	7 841
— air comprimé .....	466	3 670	961	6 927	1 149	10 221	458	3 930	3 034	24 748	884	7 556	3 918	32 304
4. Moteurs de convoyeurs :														
— électricité .....	85	2 074	35	844	123	3 698	130	2 846	373	9 462	404	12 335	777	21 797
— air comprimé .....	28	528	28	520	36	529	26	341	118	1 918	233	4 264	351	6 182
5. Locomotives :														
— Diesel .....	182	4 008	41	1 326	119	2 661	59	1 170	401	9 165	127	5 502	528	14 667
— électriques .....	—	—	4	132	1	36	6	72	11	240	81	1 722	92	1 962
— air comprimé .....	—	—	—	—	—	—	10	78	10	78	12	220	22	298
6. Moteurs d'autres installations de transport :														
— électricité .....	38	997	46	1 730	63	1 312	47	976	194	5 015	89	2 458	283	7 473
— air comprimé .....	79	914	37	405	201	2 040	303	2 648	620	6 007	636	9 100	1 256	15 107
Ensemble des moteurs :														
— Diesel .....	182	4 008	41	1 326	119	2 661	59	1 170	401	9 165	127	5 502	528	14 667
— électricité .....	147	3 405	114	3 447	307	6 388	340	6 396	908	19 636	774	19 437	1 682	39 073
— air comprimé .....	573	5 112	1 026	7 852	1 386	12 790	797	6 997	3 782	32 751	1 765	21 140	5 547	53 891
Puiss. unitaire moy. (kW)														
— Diesel .....	22	22	32	32	22	22	20	20	23	23	43	43	28	28
— électricité .....	23	23	30	30	21	21	19	19	22	22	25	25	23	23
— air comprimé .....	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	12	12	10	10

## 4. Aérage.

Le tableau n° 48 reproduit les caractéristiques principales relatives à l'aérage. Il donne le débit et, dans chaque bassin, les maxima et minima enregistrés pour le débit rapporté à la production et le débit rapporté au personnel occupé.

Le tableau donne encore le nombre de ventilateurs principaux en service et en réserve, avec leur puissance et leur emplacement, et enfin le nombre et la puissance cumulée des ventilateurs auxiliaires.

TABLEAU N° 48.

## L'AERAGE

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME		
Débit total (m <sup>3</sup> /sec.) .....	1 291	981	2 251	1 291	5 814	1 526	7 340		
— par tonne extraite .....	51 916 3 957	15 552 2 080	34 093 2 120	30 159 3 410	51 916 2 080	8 363 3 166	51 916 2 080		
{ maximum m <sup>3</sup> /t									
— par ouvrier occupé au poste le plus chargé	367 75	420 48	437 71	445 55	445 48	194 105	445 48		
{ maximum l/s									
{ minimum l/s									
Température la plus élevée .....	39°	26°	28°	34°	39°	30°	39°		
Ventila- teurs princi- paux en service au 31 déc. 1954	Fond	Nombre .....	26	9	39	23	97	8	105
		Puissance cumulée (kW)	2 317	930	1 841	2 222	7 310	3 969	11 279
		Puissance unitaire (kW)	89	103	47	97	75	496	107
	Surface	Nombre .....	16	11	47	35	109	5	114
		Puissance cumulée (kW)	3 266	3 362	5 253	2 637	14 518	5 803	20 321
		Puissance unitaire (kW)	204	306	112	75	133	1 161	178
Ventila- teurs en réserve (en ordre de marche)	Fond	Nombre .....	10	3	—	1	14	1	15
		Puissance cumulée (kW)	808	162	—	66	1 036	331	1 367
	Surface	Nombre .....	17	14	43	26	100	6	106
		Puissance cumulée (kW)	2 771	3 900	4 760	2 011	13 442	6 158	19 600
Ventila- teurs auxiliaires	Electriques	Nombre .....	73	7	111	76	267	340	607
		Puissance cumulée (kW)	589	42	362	302	1 295	2 113	3 408
	Air comprimé	Nombre .....	365	232	649	452	1 698	321	2 019
		Puissance cumulée (kW)	793	434	1 547	1 247	4 021	612	4 633

On peut voir que 105 ventilateurs principaux d'aérage sont actuellement installés au fond, contre 114 à la surface, mais la puissance unitaire des ventilateurs du fond est sensiblement plus faible.

Par contre, les ventilateurs de réserve se trouvent presque tous à la surface.

Parmi les ventilateurs auxiliaires on remarquera la part prépondérante des ventilateurs à air comprimé, ceci surtout dans les bassins du Sud.

## 5. Exhaure.

Les données relatives à l'exhaure sont reprises au tableau n° 49. Le tableau est conçu d'une manière analogue à celui de l'aérage.

Les problèmes d'exhaure sont très différents d'un bassin à l'autre, c'est ainsi que l'on remarque que le bassin de Liège doit mettre en œuvre plus du double de la puissance de la Campine, malgré que la profondeur d'origine des eaux n'y est que de 350 m contre 794 m en Campine.

Cette différence de situation apparaît d'une manière frappante si on calcule le nombre de m<sup>3</sup> exhaurés par tonne de charbon produite. On obtient les résultats suivants :

Bassin du Borinage .....	3,1 ;
Bassin du Centre .....	1,8 ;
Bassin de Charleroi-Namur .....	2,9 ;
Bassin de Liège .....	5,8 ;
Bassin de la Campine .....	0,6.

TABLEAU N° 49.

## L'EXHAURE

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME																																		
Volume d'eau amené au jour pendant l'année (1 000 m <sup>3</sup> ) .....	13 329	6 512	21 006	28 755	69 602	5 602	75 204																																		
Profondeur d'origine moyenne (m) .....	372	610	338	350	375	794	406																																		
Pompes principales normalement en service	<table> <tr> <td rowspan="4">           {            Nombre .....</td> <td>65</td> <td>22</td> <td>203</td> <td>161</td> <td>451</td> <td>22</td> <td>473</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">           {            Puissance cumulée (kW)</td> <td>11 296</td> <td>5 551</td> <td>25 820</td> <td>22 782</td> <td>65 449</td> <td>10 837</td> <td>76 286</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">           {            Puissance unitaire (kW)</td> <td>174</td> <td>252</td> <td>127</td> <td>142</td> <td>145</td> <td>493</td> <td>161</td> </tr> <tr> <td>           {            Capacité (m<sup>3</sup>/h) .....</td> <td>5 514</td> <td>2 202</td> <td>15 765</td> <td>14 551</td> <td>38 032</td> <td>3 141</td> <td>41 173</td> </tr> </table>							{ Nombre .....	65	22	203	161	451	22	473	{ Puissance cumulée (kW)	11 296	5 551	25 820	22 782	65 449	10 837	76 286	{ Puissance unitaire (kW)	174	252	127	142	145	493	161	{ Capacité (m <sup>3</sup> /h) .....	5 514	2 202	15 765	14 551	38 032	3 141	41 173		
{ Nombre .....	65	22	203	161	451	22	473																																		
	{ Puissance cumulée (kW)	11 296	5 551	25 820	22 782	65 449	10 837		76 286																																
		{ Puissance unitaire (kW)	174	252	127	142	145		493	161																															
			{ Capacité (m <sup>3</sup> /h) .....	5 514	2 202	15 765	14 551	38 032	3 141	41 173																															
Pompes normalement en réserve (en ordre de marche)	<table> <tr> <td rowspan="3">           {            Nombre .....</td> <td>36</td> <td>27</td> <td>74</td> <td>85</td> <td>222</td> <td>19</td> <td>241</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">           {            Puissance (kW) .....</td> <td>7 046</td> <td>5 780</td> <td>8 175</td> <td>13 808</td> <td>34 809</td> <td>6 429</td> <td>41 238</td> </tr> <tr> <td>           {            Capacité (m<sup>3</sup>/h) .....</td> <td>3 183</td> <td>2 249</td> <td>4 975</td> <td>8 733</td> <td>19 140</td> <td>2 206</td> <td>21 346</td> </tr> </table>							{ Nombre .....	36	27	74	85	222	19	241	{ Puissance (kW) .....	7 046	5 780	8 175	13 808	34 809	6 429	41 238	{ Capacité (m <sup>3</sup> /h) .....	3 183	2 249	4 975	8 733	19 140	2 206	21 346										
{ Nombre .....	36	27	74	85	222	19	241																																		
	{ Puissance (kW) .....	7 046	5 780	8 175	13 808	34 809	6 429		41 238																																
		{ Capacité (m <sup>3</sup> /h) .....	3 183	2 249	4 975	8 733	19 140	2 206	21 346																																
Pompes d'exhaure secondaires (de chantiers)	<table> <tr> <td rowspan="4">           {            Electricité</td> <td rowspan="2">           {            Nombre .....</td> <td>20</td> <td>3</td> <td>22</td> <td>32</td> <td>77</td> <td>593</td> <td>670</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">           {            Puissance (kW)</td> <td>166</td> <td>22</td> <td>282</td> <td>284</td> <td>754</td> <td>1 578</td> <td>2 332</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">           {            Air comprimé</td> <td rowspan="2">           {            Nombre .....</td> <td>553</td> <td>197</td> <td>303</td> <td>290</td> <td>1 343</td> <td>761</td> <td>2 104</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">           {            Puissance (kW)</td> <td>1 257</td> <td>633</td> <td>1 263</td> <td>1 191</td> <td>4 344</td> <td>2 618</td> <td>6 962</td> </tr> </table>							{ Electricité	{ Nombre .....	20	3	22	32	77	593	670	{ Puissance (kW)	166	22	282	284	754	1 578	2 332	{ Air comprimé	{ Nombre .....	553	197	303	290	1 343	761	2 104	{ Puissance (kW)	1 257	633	1 263	1 191	4 344	2 618	6 962
{ Electricité	{ Nombre .....	20	3	22	32	77	593			670																															
		{ Puissance (kW)	166	22	282	284	754		1 578	2 332																															
	{ Air comprimé		{ Nombre .....	553	197	303	290		1 343	761	2 104																														
		{ Puissance (kW)		1 257	633	1 263	1 191	4 344	2 618	6 962																															

## 6. Eclairage.

Le tableau n° 50 donne quelques indications relatives à l'éclairage des mines.

On constate qu'en Campine les  $\frac{2}{3}$  des lampes individuelles sont portées au chapeau, tandis que pour l'ensemble des bassins du Sud ce mode d'éclairage individuel n'est utilisé que par un peu plus de 10 % du personnel.

Si l'éclairage fixe est largement développé dans tous les bassins, on constate par contre que l'éclairage des chantiers et de leurs abords au moyen de lampes déplaçables n'est réalisé qu'en Campine.

TABLEAU N° 50.

L'ECLAIRAGE  
Nombre de lampes en service au 31 décembre 1954

		BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME	
Lampes individuelles	A benzine .....	32	394	2 001	5 145	7 572	2 206	9 778	
	A l'huile .....	2 174	1 668	2 168	—	6 010	—	6 010	
	<i>Electriques à main :</i>								
	accumulateurs alcalins ..	2 523	6 187	10 495	9 282	28 487	2 657	31 144	
	accumulateurs au plomb	15 389	6 594	13 115	8 086	43 184	5 358	48 542	
<i>Electriques au chapeau :</i>									
accumulateurs alcalins ..	191	79	416	790	1 476	1 587	3 063		
accumulateurs au plomb	755	398	1 003	2 807	4 963	13 320	18 283		
Lampes électropneumatiques .....		216	101	438	289	1 044	376	1 420	
Lampes sur réseau	Déplaçables (chantiers et abords) .....	8	—	82	15	105	1 120	1 225	
	Fixes .....	2 688	913	2 395	3 154	9 150	3 492	12 642	
Lampes spéciales	Vapeurs de sodium .....	—	6	16	27	49	1 855	1 904	
	Vapeurs de mercure .....	—	—	7	1	8	283	291	
	A fluorescence .....	365	219	1 437	377	2 398	979	3 377	
	Autres .....	—	6	61	48	115	242	357	

## 7. Inventaire des moteurs en service au fond au 31 décembre 1954.

Les paragraphes précédents ont fourni les caractéristiques principales des transports, de la ventilation et de l'exhaure, et les moteurs utilisés pour chacun de ces besoins ont été indiqués.

Il reste un grand nombre de moteurs utilisés pour effectuer divers travaux, principalement en taille et dans les travaux préparatoires. Afin d'avoir une revue complète des moteurs utilisés, dans le fond et de la puissance qu'ils représentent, l'inventaire de ces moteurs est donné dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU N° 51.

INVENTAIRE DES MOTEURS EN SERVICE AU FOND AU 31 DECEMBRE 1954  
*Moteurs ne servant ni au transport, ni à la ventilation, ni à l'exhaure.*

		BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
a) Moteurs électriques	Nombre .....	21	4	33	88	146	278	424
	Puissance cumulée (kW)	452	285	663	2 714	4 114	8 738	12 852
b) Moteurs à air comprimé	Nombre .....	221	213	247	262	943	449	1 392
	Puissance cumulée (kW)	2 042	1 879	2 232	2 332	8 485	5 490	13 975

CHAPITRE IV  
EXTRACTION, EPURATION ET PREPARATION DES PRODUITS

I. Extraction.

En Belgique toute l'extraction est réalisée au moyen de puits verticaux partant de la surface ; il n'y a ni exploitations à ciel ouvert, ni à flanc de coteau.

1.1. — *Nombre de puits et destination de chacun d'eux.*

Le tableau ci-dessous donne pour chaque bassin le nombre total de puits ouverts à la date du 31 décembre 1954 et la destination de chacun d'eux.

TABLEAU N° 52.

NOMBRE DE PUIITS ET DESTINATION  
*Situation au 31 décembre 1954.*

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
1. Servant à l'extraction .....	37	27	84	54	202	14	216
2. Servant à la translation du personnel ou du matériel, mais pas à l'extraction .....	11	6	26	20	63	—	63
3. Servant uniquement à l'aérage des travaux	18	3	31	32	84	—	84
4. Sans utilité momentanément .....	5	1	7	12	25	—	25
<b>Nombre total de puits .....</b>	<b>71</b>	<b>37</b>	<b>148</b>	<b>118</b>	<b>374</b>	<b>14</b>	<b>388</b>

1.2. — *Dimensions et profondeur moyenne des puits d'extraction.*

Les puits d'extraction ont été repris dans le tableau suivant et classés d'après le diamètre, les puits non circulaires ayant été donnés séparément. Le tableau mentionne la profondeur moyenne des puits.

TABLEAU N° 53.

DIMENSIONS ET PROFONDEUR MOYENNE UTILISEE DES PUIITS D'EXTRACTION

	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)	Nombre	Profondeur (mètres)
Non circulaires ...	1	915	—	—	20	652	12	445	33	585	—	—	33	585
De moins de 3 m	3	655	—	—	9	449	1	900	13	531	—	—	13	531
3 m/3,50 m .....	5	644	1	693	17	541	10	594	33	577	—	—	33	577
3,50 m/4 m .....	3	611	1	420	13	786	5	589	22	701	—	—	22	701
4 m/4,50 m .....	11	709	13	770	10	826	16	620	50	720	—	—	50	720
4,50 m/5 m .....	4	812	10	711	11	777	5	695	30	746	—	—	30	746
5 m/5,50 m .....	8	752	1	744	4	1 049	2	223	15	760	5	888	20	792
5,50 m/6 m .....	1	535	1	635	—	—	—	—	2	585	7	792	9	746
Plus de 6 m .....	1	1 338	—	—	—	—	3	382	4	621	2	740	6	661
	<b>37</b>	<b>726</b>	<b>27</b>	<b>726</b>	<b>84</b>	<b>685</b>	<b>54</b>	<b>558</b>	<b>202</b>	<b>664</b>	<b>14</b>	<b>819</b>	<b>216</b>	<b>674</b>

Les plus petits puits semblent se rencontrer dans le bassin de Charleroi, où le nombre de puits non circulaires est de 20 et où la dimension prépondérante des puits circulaires est comprise entre 3 m et 3 m 50.

La profondeur moyenne la plus faible se trouve dans le bassin de Liège : elle est de 558 m ; viennent ensuite le bassin de Charleroi-Namur avec 615 m, le Borinage et le Centre, chacun avec 726 m et enfin la Campine avec 819 m. La profondeur moyenne de tous les puits d'extraction du Royaume est de 674 m.

1.3. — *Caractéristiques des machines d'extraction.*

L'équipement des puits d'extraction — c'est-à-dire les caractéristiques des machines, est donné au tableau suivant.

TABLEAU N° 54.

## CARACTERISTIQUES DES MACHINES D'EXTRACTION

	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI-NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME
<i>Equipement par puits</i>							
nombre de puits avec 1 machine	36	27	84	54	201	3	204
nombre de puits avec 2 machines	1	—	—	—	1	11	12
Nombre total de machines .....	38	27	84	54	203	25	228
<i>Genre des machines utilisées</i>							
système Koepe .....	3	6	6	17	32	24	56
système à tambour .....	6	1	4	4	15	—	15
système à bobines .....	29	20	74	33	156	1	157
<i>Nature de l'énergie utilisée</i>							
Electricité (nombre) .....	36	20	59	46	161	24	185
Vapeur (nombre) .....	2	7	25	8	42	1	43
<i>Puissance moyenne</i>							
des machines électriques (kW) ...	1 023	1 733	994	617	985	2 233	1 147
des machines à vapeur (kW) ....	362	622	490	733	552	725	556
De l'ensemble des machines (kW)	1 015	1 445	844	634	895	2 173	1 035

Toutes les extractions sont réalisées au moyen de cages véhiculant des wagonnets depuis le fond jusqu'au jour, sauf au bassin de Charleroi-Namur où fonctionne un skip d'une capacité de 3 200 kg et au bassin du Borinage où 2 skips d'une capacité de 8 000 kg sont en service.

Dans tous les bassins du Sud, on ne mentionne qu'un seul puits avec deux machines d'extraction, alors que l'on y rencontre 21 puits ayant plus de 5 m de diamètre.

Par contre en Campine, 11 puits sur 14 sont équipés avec deux machines d'extraction.

Il y a au total 228 machines d'extraction dont 157 sont encore à bobines et dont 43 sont à vapeur.

Les machines les plus puissantes se rencontrent évidemment en Campine ; la puissance moyenne des machines de Campine est de plus du double de la puissance des machines des bassins du Sud.

2. **Epuration et préparation.**

Les tableaux ci-dessous répartissent la production brute et la production nette d'après les appareils d'épuration et de préparation utilisés.

2.1. — *Répartition de la production brute d'après les appareils d'épuration et de préparation.*

Comme plusieurs de ces appareils interviennent en série dans la préparation des produits, le tonnage brut indiqué pour chaque appareil a été obtenu en considérant uniquement le tonnage net livré par ce même appareil et les déchets définitifs évacués par lui,

TABLEAU N° 55.

REPARTITION DE LA PRODUCTION BRUTE DE 1954 ENTRE LES DIFFERENTS APPAREILS D'EPURATION ET DE PREPARATION

1 000 t

NATURE DES OPERATIONS	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Tonnage brut traité	%												
1. EPIERRAGE MANUEL .....	990	13,0	536	8,6	1 943	16,0	790	10,4	4 259	12,7	2 128	14,4	6 387	13,2
2. EPURATION MECANIQUE														
2.1. Bacs à piston .....	1 687	22,2	2 025	32,7	5 878	48,4	2 656	35,0	12 246	36,5	8 369	56,5	20 615	42,6
2.2. Rhéolaveurs .....	2 194	28,9	953	15,4	852	7,0	1 983	26,1	5 982	17,8	324	2,2	6 306	13,0
2.3. Appareils pneumatiques .....	426	5,6	344	5,5	804	6,6	116	1,5	1 690	5,0	448	3,0	2 138	4,5
2.4. Cellules de flottation .....	220	2,9	—	—	9	0,1	25	0,3	254	0,8	877	5,9	1 131	2,3
2.5. Appareils à liquides denses .....	779	10,2	928	15,0	744	6,1	565	7,5	3 016	9,0	583	3,9	3 599	7,5
2.6. Autres appareils .....	—	—	99	1,6	9	0,1	373	4,9	481	1,5	—	—	481	1,0
<i>Total 2 :</i> .....	5 306	69,8	4 349	70,2	8 296	68,3	5 718	75,3	23 669	70,6	10 601	71,5	34 270	70,9
3. AUTRES INSTALLATIONS DE PREPARATION DES PRODUITS														
3.1. Filtres (dépoussiéreurs) .....	475	6,2	571	9,2	425	3,5	223	2,9	1 694	5,1	430	2,9	2 124	4,4
3.2. Essoreuses .....	309	4,0	95	1,6	37	0,3	—	—	441	1,3	894	6,0	1 335	2,7
3.3. Installations de floculation .....	—	—	6	0,1	—	—	7	0,1	13	—	51	0,4	64	0,1
3.4. Appareils de séchage thermique .....	188	2,5	21	0,3	141	1,2	53	0,7	403	1,2	265	1,8	668	1,4
3.5. Installations de décantation .....	188	2,5	261	4,2	230	1,9	302	4,0	981	2,9	120	0,8	1 101	2,3
<i>Total 3 :</i> .....	1 160	15,2	954	15,4	833	6,9	585	7,7	3 532	10,5	1 760	11,9	5 292	10,9
4. PRODUITS BRUTS NON TRAITES .....	150	2,0	360	5,8	1 071	8,8	505	6,6	2 086	6,2	334	2,2	2 420	5,0
5. PRODUCTION BRUTE TOTALE .....	7 666	100,0	6 199	100,0	12 143	100,0	7 598	100,0	33 546	100,0	14 823	100,0	48 369	100,0

TABLEAU N° 56.  
REPARTITION DE LA PRODUCTION NETTE DE 1954 ENTRE LES DIFFERENTS APPAREILS D'EPURATION ET DE PREPARATION

I 000 t

NATURE DES OPERATIONS	BORINAGE		CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%	Tonnage net	%
1. EPIERRAGE MANUEL .....	213	5,0	210	5,8	447	6,3	232	4,7	1 102	5,5	961	10,4	2 063	7,1
2. EPURATION MECANIQUE														
2.1. Bacs à piston .....	835	19,5	1 219	33,8	3 211	44,9	1 776	35,8	7 041	35,2	4 796	51,8	11 837	40,5
2.2. Rhéolaveurs .....	1 140	26,7	442	12,3	534	7,5	1 187	23,9	3 303	16,5	182	2,0	3 485	11,9
2.3. Appareils pneumatiques .....	258	6,0	191	5,3	667	9,3	113	2,3	1 229	6,1	369	4,0	1 598	5,5
2.4. Cellules de flottation .....	148	3,5	—	—	9	0,1	14	0,3	171	0,9	650	7,0	821	2,8
2.5. Appareils à liquides denses .....	385	9,0	414	11,5	375	5,3	321	6,4	1 495	7,5	230	2,5	1 725	5,9
2.6. Autres appareils .....	—	—	36	1,0	9	0,1	230	4,6	275	1,4	—	—	275	0,9
<i>Total 2 :</i> .....	2 766	64,7	2 302	63,9	4 805	67,2	3 641	73,3	13 514	67,6	6 227	67,3	19 741	67,5
3. AUTRES INSTALLATIONS DE PREPARATION DES PRODUITS														
3.1. Filtres (dépoisseurs) .....	475	11,1	571	15,9	425	6,0	223	4,5	1 694	8,5	430	4,6	2 124	7,3
3.2. Essoreuses .....	294	6,9	95	2,6	36	0,5	—	—	425	2,1	894	9,6	1 319	4,5
3.3. Installations de floculation .....	—	—	6	0,2	—	—	7	0,1	13	0,1	27	0,3	40	—
3.4. Appareils de séchage thermique .....	188	4,4	21	0,6	131	1,8	53	1,1	393	2,0	265	2,9	658	2,3
3.5. Installations de décantation .....	188	4,4	261	7,2	231	3,2	302	6,1	982	4,9	120	1,3	1 102	3,8
<i>Total 3 :</i> .....	1 145	26,8	954	26,5	823	11,5	585	11,8	3 507	17,6	1 736	18,7	5 243	17,9
4. PRODUITS BRUTS NON TRAITES .....	150	3,5	139	3,8	1 071	15,0	505	10,2	1 865	9,3	334	3,6	2 199	7,5
5. PRODUCTION NETTE TOTALE .....	4 274	100,0	3 605	100,0	7 146	100,0	4 903	100,0	19 988	100,0	9 258	100,0	29 246	100,0

TABLEAU N° 57

SITUATION DES APPAREILS DE PREPARATION ET DE MANUTENTION DES CHARBONS  
AU 31 DECEMBRE 1954

DESIGNATION DES APPAREILS	BORINAGE	CENTRE	CHARLEROI- NAMUR	LIEGE	SUD	CAMPINE	ROYAUME	
<b>A. APPAREILS D'ÉPIERRAGE MANUEL</b>								
Nombre .....	24	20	68	47	159	27	186	
Capacité horaire totale .....	875	1 093	1 846	1 608	5 422	1 732	7 154	
<b>B. APPAREILS D'ÉPURATION MECANIQUE</b>								
1. Bacs à piston .....	Nombre .....	70	86	281	116	553	172	725
	Capacité horaire (t)	1 115	885	3 166	1 237	6 403	2 692	9 095
	Puissance (kW) .....	393	347	1 508	937	3 184	1 064	4 248
2. Rhéolaveurs .....	Nombre .....	27	10	18	128	183	2	185
	Capacité horaire (t)	835	462	540	1 098	2 935	180	3 115
	Puissance (kW) .....	103	442	575	748	1 868	—	1 868
3. Appareils pneumatiques ...	Nombre .....	14	7	40	7	68	28	96
	Capacité horaire (t)	98	115	593	75	881	263	1 144
	Puissance (kW) .....	208	49	1 178	40	1 475	161	1 636
4. Cellules de flottation .....	Nombre .....	60	—	10	1	71	72	143
	Capacité horaire (t)	80	—	22	10	112	287	399
	Puissance (kW) .....	340	—	69	32	441	860	1 301
5. Appareils à liquides denses	Nombre .....	7	17	9	7	40	3	43
	Capacité horaire (t)	570	625	720	538	2 453	300	2 753
	Puissance (kW) .....	676	748	517	606	2 547	160	2 707
6. Autres appareils .....	Nombre .....	—	1	1	4	6	—	6
	Capacité horaire (t)	—	40	10	28	78	—	8
	Puissance (kW) .....	—	15	4	70	89	—	89
<b>C. AUTRES INSTALLATIONS DE PREPARATION</b>								
1. Filtres (dépoussiéreurs) ...	Nombre .....	46	50	23	17	136	31	167
	Capacité horaire (t)	770	628	733	155	2 286	235	2 521
2. Essoreuses .....	Nombre .....	4	4	1	—	9	16	25
	Capacité horaire (t)	200	100	40	—	340	885	1 225
3. Installations de floculation	Nombre .....	—	1	—	2	3	3	6
	Capacité horaire (t)	—	10	—	4	14	21	35
4. Appareils de séchage thermique	Nombre .....	4	1	6	2	13	24	37
	Capacité horaire (t)	166	25	100	30	321	699	1 020
5. Installations de décantation	Nombre .....	14	16	88	37	155	10	165
	Capacité horaire (t)	96	93	81	296	566	250	816
<b>D. APPAREILS DE MANUTENTION ET DE CLASSEMENT</b>								
1. Concasseurs et broyeurs ...	Nombre .....	20	10	151	60	241	40	281
	Puissance (kW) .....	397	236	510	518	1 661	1 693	3 354
2. Convoyeurs .....	Nombre .....	312	283	545	315	1 455	414	1 869
	Puissance (kW) .....	3 151	2 858	3 828	1 824	11 661	3 928	15 589
3. Norias et élévateurs .....	Nombre .....	164	164	391	273	992	219	1 211
	Puissance (kW) .....	1 358	1 396	2 973	1 657	7 384	2 751	10 135
4. Cribles .....	Nombre .....	179	166	479	278	1 102	165	1 267
	Puissance (kW) .....	1 124	1 376	2 648	1 411	6 559	1 147	7 706

Le bac à piston reste l'engin le plus utilisé pour l'épuration mécanique des produits ; sa situation est cependant fort variable d'un bassin à l'autre.

2.2. — *Répartition de la production nette d'après les appareils d'épuration et de préparation.*

La répartition de la production nette entre les divers appareils présente un tout autre aspect, car certains d'entre eux donnent une quantité appréciable de déchets et d'autres beaucoup moins.

2.3. — *Situation des appareils de préparation et de manutention des charbons au 31 décembre 1954.*

Le tableau n° 57 donne la situation des appareils en service dans les installations d'épuration et de préparation au 31 décembre 1954.

Pour chaque genre d'appareils, le tableau renseigne respectivement le nombre d'installations en service au 31 décembre, la capacité horaire qui est exprimée en tonnes brutes et enfin la puissance requise pour les actionner (pour les appareils d'épuration pneumatique).

Le tableau est complété par quelques informations sommaires relatives au nombre et à la puissance des appareils de manutention et de classement.

## CHAPITRE V

### ANALYSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX DE PREMIER ETABLISSEMENT ENTREPRIS AU FOND EN 1954

En annexe aux questionnaires concernant les aspects techniques de leurs exploitations, il avait été demandé aux exploitants de décrire sommairement les travaux de premier établissement effectués au fond au cours de l'année 1954, et de donner le nombre de postes de travail consacrés à ces travaux.

Le lecteur trouvera ci-dessous l'énumération des principaux travaux qui ont été signalés sous cette rubrique. Il n'est pas possible de caractériser l'importance relative de ceux-ci au moyen du nombre de postes effectués car plusieurs exploitants déclarent que ces travaux sont confiés à des entrepreneurs et qu'ils ignorent le nombre de postes.

D'autre part, l'énumération qui va suivre doit être accueillie avec certaines réserves, car les exploitants semblent avoir interprété cette rubrique d'une façon fort divergente. Plusieurs ont notamment donné les boueux de reconnaissance ou de recoupe creusés au cours de l'année. Ces travaux étant considérés comme faisant partie des « travaux préparatoires » n'ont pas été retenus.

#### Bassin du Borinage.

On signale le creusement de deux nouveaux puits, tandis que 3 autres puits sont en voie d'approfondissement. Enfin un puits existant est entièrement recarré et son diamètre utile est porté à 6,20 m.

On creuse également un puits intérieur dont le diamètre utile sera de 4 m 50.

Au point de vue équipement des puits, on monte actuellement une installation d'extraction par skips.

Dans le fond, on signale l'installation de 3 nouveaux groupes d'exhaure et de tenues d'eau supplémentaires ainsi que d'un ventilateur souterrain ; deux nouveaux étages d'extraction sont en préparation.

Certains travaux de modernisation ont été effectués à une installation de climatisation existante.

#### Bassin du Centre.

Aucun nouveau puits n'est creusé actuellement, mais quatre puits d'extraction sont en voie d'approfondissement. On creuse également un puits intérieur pour réaliser une liaison souterraine entre deux sièges.

Dans le fond, on signale la modernisation de quatre envoyages et la transformation d'un étage d'extraction en vue d'y organiser un transport par locomotives Diesel et berlines de grande capacité. Enfin, on établit une nouvelle tenue d'eau avec salle de pompes.

#### Bassin de Charleroi-Namur.

Les exploitants du bassin de Charleroi-Namur annoncent le creusement d'un nouveau puits à partir de la surface, l'approfondissement de six puits existants et enfin la réfection complète d'un ancien puits.

Un charbonnage a modernisé un envoiage du fond en installant des appareils automatiques d'encagement et de décapement.

Comme autres travaux de premier établissement, on signale le remplacement de chevaux par des locotracteurs Diesel — la création de 2 nouvelles installations d'exhaure avec sous-station électrique et tenue d'eau — l'installation d'un ventilateur souterrain et d'un dispositif pour le captage du grisou. Dans ce bassin, trois nouveaux étages d'extraction sont en cours de préparation.

Signalons enfin le creusement d'un tunnel près de la surface pour réaliser la concentration de la surface de 2 sièges de la même société.

**Bassin de Liège.**

A Liège, on creuse actuellement un nouveau puits d'aéragé à partir de la surface et un puits d'extraction est en voie d'approfondissement.

On signale également le creusement d'un puits intérieur destiné à recevoir la production d'un étage en préparation.

An fond, les travaux suivants ont été effectués au cours de l'année 1954 : aménagement d'une nouvelle tenue d'eau et création d'une nouvelle station d'exhaure ; deux puits ont été équipés d'une signalisation électrique et deux charbonnages préparent la mise en service prochaine de locomotives électriques.

Enfin, deux charbonnages ont creusé des tunnels de communication entre sièges dans le but d'améliorer la concentration.

**Bassin de la Campine.**

On ne signale en Campine aucun travail de premier établissement dans les puits aboutissant à la surface, mais le creusement d'un puits intérieur équipé pour la translation du personnel.

Un charbonnage aménage deux nouvelles tenues d'eau et monte une installation pour le concassage souterrain des pierres destinées au remblayage, tandis qu'un autre signale le creusement d'une nouvelle remise pour locomotives.

Une nouvelle installation de réfrigération est en cours de montage.

Notons enfin qu'un sondage effectué à partir de la surface au cours des années précédentes a été remblayé au ciment et au sable et que deux sondages intérieurs ont été effectués au cours de l'année.

## Sélection de fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) Constituer une documentation de fiches classées par objet, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) Apporter régulièrement des informations groupées par objet, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

### A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 22

Fiche n° 13.410

L. HORTON. Progress review n° 34 : The constitution of coal. *Revue du progrès n° 34 : la structure du charbon.* — *Journal of the Institute of Fuel*, 1955, juin, p. 300/305 et 315.

Pendant la houillification, la teneur en carbone augmente et celle en oxygène diminue, la structure chimique subit une transformation qui paraît continue. Cependant, depuis un certain temps, on a observé qu'aux environs de 90 % de C, le processus de transformation manifeste une variation importante. Notamment la teneur en hydrogène, assez constante jusque 89 % de C, tombe brusquement au delà. Diverses disciplines ont fourni des données supplémentaires.

Les études chimiques constatent que les acides non volatils, autres que l'acide oxalique, passent par une valeur maximum entre 89,1 et 91,8 % de C.

Les études statistiques (en particulier celles du Dr van Krevelen et de ses collaborateurs) ont donné une certaine importance aux rapports F/C, F/C et R/C, F (ou F) étant le nombre de liaisons doubles (ou triples) de la molécule et R le nombre de noyaux cycliques, ils dépendent de la teneur en hydrogène et en carbone. van Krevelen et Chermin ont trouvé que la proportion de carbone aromatique varie peu

jusque 90 % environ, puis croît rapidement jusque 96 %.

*Études par rayons X.* Les travaux de Nelson, Hirsch et Franklin sont évoqués. Ce dernier notamment a trouvé qu'il y avait deux types de charbons non cristallisés; certains, chauffés entre 1700° et 3000°, produisent du graphite, d'autres, même chauffés à 3000°, n'en développent pas : ce sont les non-graphitisants. Ceci est dû à la présence de liaisons gênant la mobilité et provenant vraisemblablement des groupes hydroxyles. La houillification jusqu'à une teneur de 90 % de carbone élimine ces liaisons. La Fuel Research Station étudie cet aspect du problème.

### B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 10

Fiche n° 13.518

Fr. W. KOCH. Wichtige Gesichtspunkte bei der Planung neuer Schächte. *Points importants à envisager lors du projet de nouveaux puits.* — *Bergfreiheit*, 1955, septembre, p. 357/361.

Le choix des caractéristiques d'un puits est en général d'une très grande importance car la productivité en dépend pendant plusieurs générations.

Au sujet de la localisation, un certain nombre de points sont à considérer :

1) recherche d'un point où le fonçage ne risque pas de rencontrer des dérangements - 2) alimenta-

tion en eau - 3) élimination des eaux usées - 4) raccordement au chemin de fer - 5) mise en bateau éventuelle - 6) alimentation en énergie autonome ou non - 7) embauche du personnel - 8) dispositions pour le logement des ouvriers, ravitaillement, culture et sports. (En petites couches surtout, l'emplacement des déblais est un point important).

L'auteur examine ensuite : le soutènement définitif - le diamètre utile du puits - son importance pour l'extraction - quelques incidents vécus sont exposés.

IND. B 113

Fiche n° 13.573

**G. HARTIG.** Das Abteufen des Schachtes II der Schachanlage Damme nach dem Honigmann-Verfahren. *Le fonçage du puits II de la mine Damme par le procédé Honigmann.* — **Glückauf**, 1955, 8 octobre, p. 1129/1136, 13 fig.

Historique du procédé en Europe occidentale : de 1892 à 1914, onze puits de 2,25 m à 4,80 m de  $\phi$ , profondeur maximum 158 m. Après la mort de l'inventeur, ce procédé a été exploité par la firme West-rheinischen Tiefbohr- und Schachtbaugesellschaft (Düsseldorf) et son associée hollandaise N.V. Mijnbouw (Arnheim). Grâce à l'emploi de tiges plus robustes et de sondes à archets, on est passé à des diamètres de 5,50 m et des profondeurs jusque 425 m. De 1920 à 1954, quatorze puits ont été creusés par ce procédé. Pour la première fois en 1954-1955, à Damme (Old<sup>brs</sup>), on a creusé un puits dans les mines métalliques par ce procédé, d'autres ont suivi et la technique avec liquide dense est actuellement au point pour creuser des puits de 8,50 m de  $\phi$  à des profondeurs de 750 m.

Données sur la mine de fer Porta-Damme, de 1939-1941, fonçage d'un puits, par congélation, de 5,30 m de  $\phi$ . En 1953, l'accroissement de la production a demandé un second puits à 144 m au N-E du premier, de 4 m de  $\phi$  utile et 260 m de profondeur. Reconnaissance des terrains et justification du choix du procédé. Les conditions du contrat. Le creusement de l'avant-puits. L'installation de creusement. La technique du creusement. Le cuvelage en deux parois de tôles cintrées avec remplissage en béton.

Données statiques, réalisation, mise en place du cuvelage, épuisement.

Conclusion : procédé économique et sûr, surtout avantageux en terrains meubles.

IND. B 117

Fiche n° 13.982

**CEMENTATION C° LTD.** Sinking with mechanical mucking. *Le fonçage avec chargement mécanique.* — **Colliery Guardian**, 1955, 10 novembre, p. 578.

Le chargement mécanique des déblais dans le fonçage des puits est très prisé partout dans le monde, sauf en Angleterre. Des ingénieurs de la Div. N-W ont projeté un châssis facilitant ce chargement mécanique. Il est destiné au creusement du puits n° 5 de Agecroft, on a spécialement étudié la question de sécurité en réduisant au minimum le personnel au fond pendant le chargement et en permettant la pose du grappin en tout point de la section en creu-

sement. Le grappin est en tôle forte pourvue de dents trempées. Il est actionné par un cylindre à air comprimé à double effet, commandé par câble Bowden à la disposition de l'ouvrier du fond. C'est un ouvrier placé sur la passerelle du treuil qui commande le placement du grappin sur le tas à charger ou sur le cuffat pour vider. Cette passerelle peut tourner sur un chemin de roulement et décrire une circonférence. L'écart du grappin à partir du centre se fait en faisant varier la longueur des câbles de suspension d'un côté.

Le châssis est suspendu par quatre câbles enroulés sur un treuil à la surface, les deux câbles extérieurs ont une attache ordinaire, les intérieurs, par l'intermédiaire d'un dispositif hydraulique, permettant le contrôle de la charge. Pendant le creusement, on peut caler sur poutrelles le châssis tournant; pour le tir, on remonte le châssis principal au moyen des câbles de suspension.

IND. B 24

Fiche n° 13.504

**M. ASCHACHER et L. DUPRET.** The « Martin Borer », a new lightweight, easily movable unit for drilling large diameter long holes in 30 to 90° seams. *Le « foreur Martin », une perforatrice légère pour le forage (en charbon) de trous longs de grand diamètre en pendages de 30 à 90°.* — **Coal Age**, 1955, août, p. 58/59, 9 fig.

Machine créée et brevetée par la West Canadian Collieries Ltd. La tête de forage est tirée en avant au moyen d'un câble passant dans un trou de petit diamètre (50 mm) foré au préalable au moyen d'une perforatrice ordinaire entre les deux niveaux à relier.

Cette machine se distingue des installations similaires déjà sur le marché en ce qu'elle est fixe dans la voie de base, très légère (765 kg), et est commandée par un moteur de 10 HP. On peut la suspendre au toit de la galerie par quatre chaînons. Le treuil de la voie de tête est peu important, il ne fait que tirer la tête de forage.

Dès le début, les résultats ont été appréciables : en charbon dur, on avance de 45 cm à 60 cm par minute. La forme appropriée des alésoirs a été trouvée après de multiples essais.

Du petit trou de 50 mm, on passe à 500 mm, puis à 900 mm. Il n'y a pas de raison qu'on ne puisse passer à 1,50 m ou 1,80 m avec un moteur de 20 HP. On utilise surtout ces trous pour la ventilation.

IND. B 33 et E 122

Fiche n° 13.440

**J. KLEINER et W. NEMITZ.** Der Panzerförderer als Fördermittel und Ladehilfsgerät in Abbaustrecken. *Le convoyeur blindé comme moyen de transport et engin auxiliaire de chargement dans les voies en chantiers.* — **Glückauf**, 1955, 10 septembre, p. 1025/1030, 10 fig.

Ces dernières années, dans quelques mines de la région d'Aix-la-Chapelle, on en est venu de plus en plus à utiliser les convoyeurs blindés pour le déblocage des chassages. On désire un moyen de transport robuste, assez lent et assez surbaissé pour pouvoir y casser les blocs et faire tomber les pierres. L'emploi éventuel de hausses devait permettre d'atteindre le débit de l'engin de transport qui lui

fait suite. L'emploi des convoyeurs métalliques incurvables présente la difficulté qu'on ne l'allonge pas facilement par petites sections (comme c'est possible avec la bande en caoutchouc). C'est pourquoi on le fait précéder d'un convoyeur blindé dont la longueur oscille aisément entre 25 et 100 m (commande par deux moteurs de 30 kW). Le raccourcissement du convoyeur blindé et l'allongement de 75 m de l'incurvable se font généralement un samedi après 2 h jusqu'au dimanche après-midi (et prennent environ 45 journées, ce qui est peu comparativement aux autres systèmes).

Un autre avantage est que l'on peut tirer très près du convoyeur blindé éventuellement protégé par un couloir plat à deux bords retournés; 50 % des pierres abattues s'éliminent d'elles-mêmes par la mise en marche du blindé et l'enlèvement progressif du couloir, les autres pierres se chargent très facilement à la pelle à cause de la faible hauteur du convoyeur. Des diagrammes d'emploi du temps sont donnés et montrent l'économie de personnel.

IND. B 72

Fiche n° 13.293

K. BEHRNDT. Die Verzerrung des magnetischen Erdfeldes durch den Eisenausbau untertägiger Strecken und ihre Wirkung auf den « Meridianweiser ». *La distorsion du champ magnétique terrestre par le soutènement métallique des galeries du fond et son influence sur la boussole gyroskopique.* — *Bergbauwissenschaften*, 1955, juillet, p. 201/206, 10 fig.

Perturbations apportées au champ magnétique terrestre, en particulier à la composante horizontale par les câbles et les pièces métalliques. Mesures effectuées au siège d'essai Tremonia à la balance de Schmidt et à l'appareil Foerster : variation des composantes horizontales du champ en fonction de la présence ou de l'absence du soutènement métallique : affaissement du champ analogue à celui d'un cylindre magnétique creux; si le soutènement n'est pas orthogonal au champ, il y a torsion; les effets dépendent du rapprochement et de la forme des cadres. Le compas gyroskopique ne subit pas de perturbations supérieures à 1° si, gyroscope exclu, il ne contient pas de substances ferromagnétiques. (Résumé Cerchar).

IND. B 72

Fiche n° 13.417

H. LAUTSCH. Untersuchungen und Betrachtungen über Weiterentwicklungsmöglichkeiten des Kurskreisels und des Meridianweisers. *Etudes et considérations sur les possibilités de perfectionnement du gyroscope d'orientation et de l'indicateur de méridien.* — *Bergbauwissenschaften*, 1955, août, p. 213/220, 8 fig.

Les réalisations de Ludemann et Rellensmann sont signalées (voir fiche n° 9840 - B 72). Il a été recherché jusqu'à quel point le principe de la suspension par bande était utilisable pour un gyroscope d'orientation transmettant une direction quelconque. Comme conclusion, il est établi qu'un tel gyroscope pratiquement utilisable et étanche n'est pas réalisable.

La construction d'un indicateur de méridien (à direction fixée et lunette orientable) suspendu par

bande a été réalisée et le nouvel appareil, avec ses avantages et ses inconvénients, est décrit et justifié. Le problème de l'amortissement des oscillations a été traité théoriquement et expérimentalement et les diverses possibilités sont discutées.

### C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 21 et B 31

Fiche n° 13.465

H. WILD. Versuche mit langen Patronen im Gesteinstreckenortrieb. *Essais de cartouches longues dans le creusement des boueux.* — *Glückauf*, 1955, 24 septembre, p. 1102/1103, 2 fig.

L'opinion émise depuis longtemps que le tir de cartouches en série est influencé par l'espacement des cartouches a incité Morhenn à faire des essais en terre plastique qui ont confirmé cette façon de voir. L'effet est d'autant plus faible que l'espacement est plus grand. Comme entre deux cartouches il reste toujours un coussin d'air et un fond d'emballage (soit 1 à 2 cm de vide), on en déduit que l'onde explosive est d'autant plus gênée qu'il y a de cartouches.

Morhenn s'est alors proposé d'établir, par des tirs au rocher, le bénéfice de l'emploi des cartouches longues. Il a ainsi utilisé 30 kg d'explosifs en cartouches de 48 cm, 7,5 kg en cartouches de 25 cm et 1,75 kg de cartouches ordinaires dans une galerie cintrée de 5,40 × 4,35 m de haut. La disposition des mines est indiquée et l'ordre du tir (à micro-retard pour le bouchon); d'autres tirs ont encore été réalisés et comparés avec le tir à cartouches ordinaires. L'emploi des cartouches longues entraîne une économie de 21,4 % d'explosifs; de plus, il y a une économie sur le temps de chargement.

IND. C 223

Fiche n° 13.367

T. O'HARA. Manufacture of tungsten carbide tipped drill steel. *Fabrication de fleurets à plaquettes de carbure de tungstène.* — *Mining Engineering*, 1954, mars, p. 294/298, 4 fig. — Résumé par G. VIE dans *Équipement Mécanique*, 1955, mars, p. 19/21.

Essai de fabrication de fleurets à plaquettes de carbure de tungstène à la mine Flin-Flon, exploitée par la « Consolidated Mining and Smelting Co of Canada ».

L'article expose les caractéristiques essentielles de la technique mise en œuvre, laquelle, avec un matériel peu coûteux, a permis d'obtenir d'excellents fleurets à un prix de revient qui demeure 50 % en dessous du prix commercial.

Le coefficient de dilatation thermique du carbure de tungstène est la moitié de celui des aciers et vers 700° la dilatation de l'acier s'inverse. Pour éviter des efforts anormaux au cours de la brasure, il faut utiliser des alliages se solidifiant au-dessus de la zone critique des aciers, refroidir très lentement et utiliser des cales qui absorbent les efforts de compression, celles-ci dans le cas présent étant constituées par une feuille de cuivre ou d'acier doux recouverte d'alliage de brasure sur ses deux faces.

IND. C 234

Fiche n° 13.415

**NATIONAL COAL BOARD.** The use of short-delay detonators in rippings. *L'emploi des détonateurs à court retard dans les bosseyements.* — N. C. B. Inf. Bull. 55/143, 5 p., 4 fig., 1 pl. - Iron and Coal T.R., 1955, 9 septembre, p. 618.

Après quelques essais préliminaires en 1949, les essais avec détonateurs à courts retards dans les bosseyements ont commencé en 1952 et ont été continués dans vingt charbonnages. Deux séries de construction différente ont été essayées, les écarts entre les cinq premiers termes étant respectivement 25 et 50 millisecondes. (Les premiers sont plus dangereux en tir découvert).

Les avantages sont énumérés : meilleure fragmentation, diminution du nombre de coups, fumées et poussières moins gênantes, économie d'explosif.

L'inconvénient du danger des cut-offs est signalé (trois cas ont été constatés). Pour éviter cet accident, il est recommandé de n'utiliser qu'un retard (deux types de détos) par banc. Les essais dans cinq mines sont analysés et les avantages respectifs signalés.

IND. C 242

Fiche n° 13.420

**H. SCHAFFLER.** Specialapparate zum Schiessen mit Millisekunderverzögerung. *Appareil spécial pour le tir à retard à millisecondes.* — Montan Rundschau, 1955, juin, p. 114/115, 1 fig.

L'emploi des détonateurs à retards de 25 à 50 millièmes de seconde présente, pour certaines dispositions de tir, l'inconvénient que l'onde de choc d'une mine arrive trop tôt ou trop tard à la mine suivante et l'effet du tir en est amoindri. Dans bon nombre de cas, on a trouvé qu'un retard de 10 à 15 millisecondes conviendrait le mieux. A cet effet, les constructeurs ont mis sur le marché des dispositifs électriques ou mécaniques. La firme Dupont emploie un moteur synchrone pour actionner un contacteur temporisé « I.C.I. » utilise une batterie à courant continu de 24 V, une firme suédoise arrive à des retards de 3 à 10 millisecondes : des contacts temporisés différemment à chaque détonateur et une commande en parallèle assurent ce résultat. Une firme allemande utilise des tubes électroniques avec condensateurs. L'inconvénient de ces diverses réalisations est qu'il faut de longues lignes depuis le front jusqu'à l'abri : une ligne par déto.

La firme Schaffler & Co (Vienne) y remédie au moyen d'un contacteur temporisé qu'on laisse dans un endroit sûr, tout près du front, les lignes sont donc très courtes; il est mû par un ressort et réuni par deux fils seulement jusqu'à l'explosif. Quand il y a des tirs de trente à quarante mines, on utilise avec avantage trois appareils à douze coups connectés en série : le contact ne passe au suivant qu'après les douze coups du premier appareil. Des essais ont montré que le dispositif peut fonctionner en atmosphère grisouteuse pourvu que l'écart total ne dépasse pas 100 à 150 millisecondes. Il ne doit pas nécessairement nuire aux détonateurs à micro-retards, les conditions d'emploi étant différentes.

IND. C 40 et Q 1121

Fiche n° 13.459

**F. POT.** Abattage mécanique dans les longues tailles du bassin du Nord et du Pas-de-Calais. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1955, septembre, p. 987/996, 3 fig.

I. — Exposé limité aux longues tailles à pente inférieure à 20°. But : résultats d'ensemble obtenus par la mécanisation.

II. — Physionomie : le bassin du Nord et Pas-de-Calais produit environ 100.000 t nettes/j - 30 % proviennent de chantiers en porte-à-faux, on y compte : 25 haveuses, 8 rabots, 2 rabots-scrapers. Production mécanisée : 5.200 t, soit 8 % de la production en plateaux (tableau).

III. — Conditions d'emploi des machines d'abattage et progrès récents. Les haveuses ayant les conditions d'emploi les moins limitées produisent 73 % du charbon abattu mécaniquement. Les rabots bénéficient de certains progrès récents, leur emploi reste encore très limité dans les cas d'ondulations ou de ressauts et par l'aptitude du toit à supporter le porte-à-faux (variant de 1,30 m à 3 m au cours du travail). Le rabot-scrapers est limité aux tailles de 60 m, il peut s'employer dans les veines très minces (30 cm) quand le toit est bon.

IV. — Soutènement. L'aptitude du toit au porte-à-faux reste l'élément décisif, on doit s'attacher : 1) à réduire l'importance et la durée du porte-à-faux - 2) à diminuer la convergence du toit pour un porte-à-faux et une durée du dito déterminés.

V. — Avenir de l'abattage mécanique : résultats obtenus depuis sept à huit ans : plutôt décevants. Cependant, d'année en année, les plages mécanisables s'agrandissent. Il est intéressant d'examiner la vitesse des transformations dans l'art d'exploiter les mines. Le développement des pelles et engins de creusement en bouveau et l'extension des abat-teuses continues aux E.-U. indiquent une évolution. La rapide extension de l'électrification, le dynamisme des constructeurs européens, les résultats spectaculaires dans certains chantiers portent à l'optimisme.

IND. C 40

Fiche n° 13.958

**A. PELZER.** Die Wirtschaftlichkeit mechanischer Kohlengewinnung. *L'économie de l'abattage mécanique.* — Glückauf, 1955, 22 octobre, p. 1169/1187, 23 fig.

Le comité pour la mécanisation de l'abattage près de la S.K.B.V. (d'Essen) a envoyé, en janvier 1955, des formulaires à remplir par les charbonnages afin d'obtenir des données exactes sur l'économie réalisable par la mécanisation de l'abattage.

La mise à fruit de cette enquête montre que le rabotage, le havage et la taille à front dégagé, en comparaison de l'ancienne méthode, réalisent des économies sur les salaires, dépassant largement les frais de la mécanisation.

En moyenne, le bénéfice atteint 1,91 DM/t dans les tailles à rabots; 0,52 DM/t dans les tailles à haveuses et 0,89 DM/t dans les tailles à front dégagé. Les détails concernant les dépenses en salaires, machines et matériel sont mis en tableaux.

La deuxième partie de l'étude concerne la détermination de la valeur moyenne des économies à la mine par comparaison de couples de mines examinées. Les résultats sont également présentés sous forme de tableaux.

Comme conclusion générale, il ressort avec certitude que l'économie de la mécanisation de l'abatage est démontrée.

IND. C 41

Fiche n° 13.453

**C. DAVIS.** Coal face mechanization - Ploughing and flight-loading methods described. *Mécanisation en taille - Description des méthodes par rabotage et par chargement à palettes.* — *Iron and Coal T.R.*, 1955, 23 septembre, p. 743/745.

L'auteur compare les méthodes de rabotage et de chargement par palettes avec haveuses ordinaires; il discute les conditions d'emploi.

Le rabotage : on peut distinguer les rabots sur convoyeurs (Löbbe, Gusto multiple, Samson, Huwood, etc.) prenant des passes de 3 à 30 cm et les rabots-scrapers (Demag, Gusto-scaper). Conditions d'emploi : bon mur, charbon ne rognant pas au toit, le scraper convenant pour les plus petites couches (de 45 à 120 cm) et des productions ne dépassant pas 300 t/poste. Le rabot sur convoyeur permet les plus grandes ouvertures (depuis 45 cm). Le soutènement doit être spécialement étudié (étançons Dowty ou à friction avec bêtes articulées).

Au cours des treize semaines finissant le 2 octobre 1954, il y a eu en Angleterre trente-quatre unités en service, avec une production de 446.000 t et un rendement général de 4,85 t (puissance de couche de 60 à 180 cm).

Les chargeuses à palettes : conviennent pour le travail combiné avec haveuses normales. Le bras est orienté avec un angle de 10° en avant sur l'angle droit. Pour un bras de 1,35 m, on dispose quatre palettes. La longueur de taille ne doit pas dépasser 126 m, les couches de 60 à 90 cm de charbon dur conviennent bien. Les bons résultats obtenus font qu'on les utilise maintenant dans les couches jusque 1,35 m. Le bras porte un champignon ou non suivant le cas. On have en première passe et on revient en rabattant. Le convoyeur est souvent à brin inférieur porteur, mais le convoyeur blindé commence à être utilisé. Le personnel total (sauf les bosseyements) ne dépasse pas seize personnes. La chargeuse Huwood est une variante du procédé.

Pour les treize semaines finissant le 2 octobre 1954, il y a eu soixante installations à palettes chargeuses, une production de 485.000 t et un rendement général de 5 t environ. Conclusions.

L'organisation doit être telle qu'au poste d'abatage le convoyeur soit constamment chargé.

IND. C 420

Fiche n° 13.525

**I. LEEK, C. TREHARNE JONES, J. HAYES.** Longwall mechanization trends. *Tendances dans la mécanisation des longues tailles.* — *Colliery Engineering*, 1955, septembre, p. 378/386, 22 fig., octobre, p. 418/424, 13 fig. et novembre, p. 454/459.

L'article passe en revue quelques-unes des conférences présentées au Congrès de l'Industrie Minérale

et qui traitent de l'exploitation des longues tailles au point de vue : convoyeurs, haveuses-chargeuses, rabots Meco-Moore, abatteuses semi-continues.

Les figures représentent : la haveuse avec bras incurvé - la haveuse à bras multiples avec champignons - la haveuse à bras multiples de Mavor et Coulson - les palettes Lambton sur haveuse - la chargeuse Huwood - le rabot Huwood - le trépan Anderson-Boyes - le rabot Samson - le Gloster-Getter - la haveuse Anderton - le Dosco-Miner - la Meco-Moore Anderson avec bras rouilleur et bras haveurs à divers niveaux - la haveuse-chargeuse Quoniam travaillant sur banquettes avec relèvement des produits abattus - la tête motrice d'une haveuse à deux bras avec chaîne Hoy Multipics - une Anderson-Boyes J.D. Ace sur convoyeur blindé à la mine Frickley (Yorkshire).

Les auteurs continuent la description du matériel moderne d'abatage en s'attachant plus spécialement à l'emploi des rabots.

Les figures représentent : le rabot rapide de Preussag-Ibbenbüren - la tête de commande Westfalia à deux moteurs d'un rabot Löbbe - une abatteuse Anderson-Boyes à trois tambours et à deux tambours - les nouvelles cartouches Hydrox - des détails sur le rabot Löbbe - le rabot multiple Gusto - son travail en couche - un rabot-scaper dans la couche Finefrau - un rabot activé : le Huwood slicer.

Continuation de la description de l'emploi des rabots en Angleterre, extraits des conférences au Congrès de l'Industrie Minérale.

Les figures représentent : le rabot Huwood - le rabot Samson - le rabot ajouté Westfalia (Anbauhobel) - le rabot à prisme - le convoyeur-haveur Hauhincó.

Engins analogues pour dressants : le Rammgerät - la scie à charbon (Seilschrämgerät) - la tarière pour le fond Joy - une tarière attachée par trois bras - tarière à cylindre - tarière à bras armés.

IND. C 4212

Fiche n° 13.908

**H. CHALES.** Recherche de la mécanisation totale de l'abatage et du chargement en taille. Une étape : les haveuses-chargeuses. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, octobre, p. 1033/1044, 8 fig.

La haveuse-chargeuse à cadre est constituée par deux machines distinctes :

- 1) la haveuse à cadre avec ses trois éléments : tête de havage, moteur, treuil;
- 2) la chargeuse, accrochée à la haveuse à cadre à 2,50 m ou 3 m en arrière de celle-ci et constituée soit par un soc simple, soit par un soc équipé d'une ou deux chaînes à palettes, entraînées par un réducteur et un moteur placés sur la chargeuse, selon la dureté du charbon.

Essai au siège n° 5 du groupe d'Auchel : veine Désirée, puissance 1,20 m, pendage 0 à 4°, charbon dur, toit bon mais disloqué par une exploitation au mur antérieure. Taille de 135 m, largeur de havée : 1 m. Equipement : haveuse à cadre hétéromorphe : treuil A.B. 15 de 60 CV (F = 4 t) Anderson-Boyes, tête de havage à cadre Soest-Ferrum, chargeuse à palettes Soest-Ferrum (15 CV). Vu la dureté du

charbon, pour aider la haveuse à cadre et éviter des ruptures de câble, on a adjoint un treuil auxiliaire de 14 CV (Fournier-Mouillon) placé en tête de taille. Déblocage : convoyeur blindé Westfalia. Soutènement : rallonges G.H.H. et étaçons G.H.H. Piles en bois 60 × 60 × 15 cm, signalisation par câble métallique tendu en taille.

Résultats techniques : rendement augmenté de 215 %, prix de revient taille réduit de 54 %. Exposé des difficultés rencontrées. Inconvénients et avantages. Domaine d'utilisation : charbon dur, ouverture  $\geq 1$  m et  $< 1,70$  m, pendage  $< 16^\circ$ . Toit assez bon et pas de relais trop importants. Conclusion.

IND. C 4213

Fiche n° 13.909

J. VERDET. Havage et chargement mécaniques. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, octobre, p. 1045/1055, 15 fig.

Ce qu'on demande maintenant au havage, c'est d'abattre et de fragmenter suffisamment pour permettre le chargement mécanique. Parmi les divers modes de chargement, la charrue (ou soc de chargement) constitue une des solutions les plus simples. La haveuse est placée sur le blindé toutes les fois que c'est possible, c'est-à-dire ouverture  $\geq 80$  cm, pente  $< 25$  à  $30^\circ$ .

I. — Ramassage au-dessus de la banquette : description de la charrue - mode de travail - conditions et mode d'emploi - équipement de la haveuse : vue d'une haveuse sur blindé avec un ou deux bras et champignon.

II. — Ramassage de la banquette : outre le cadre (fiche n° 13.908 - C 4212), on peut utiliser, en cas de banquette dure, le bras Hoy avec maillons à rotule qui fait la saignée au niveau du mur, il est de prix assez réduit et très maniable, la chaîne semble toutefois assez fragile et les rotules manifestent une usure assez importante. Pour le chargement, on utilise une charrue appropriée.

III. — Organisation du chantier : premier objectif à atteindre, une bonne tenue du toit. A cet effet : soutènement aussi hâtif que possible après abattage, conserver le minimum de largeur ouverte, éviter havage et foudroyage en un même point, réduire la durée du cycle par l'emploi de haveuses rapides (A. B. 15 et SE III), allonger les tailles à plus de 150 m.

Méthode employée : rallonges articulées, soutènement et foudroyage derrière la haveuse avec un recul d'une quarantaine de mètres.

Exemple d'application : taille 33 de la onzième couche du siège 4, conditions d'exploitation, diagramme.

Résultat provisoire : rendement taille augmenté de 85 %.

IND. C 4222

Fiche n° 13.965

PEQUIGNOT. Le rabotage du charbon au groupe d'Hénin-Liétard. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, octobre, p. 1091/1097, 6 fig.

Bref historique du rabotage au groupe d'Hénin-Liétard : le rabot lent d'abord (6 mètres/minute,

passes de 30 cm : ruptures de câbles fréquentes), remplacé par le rabot rapide Westfalia (23 m/min, passes de 8 à 15 cm, commande par chaîne de 22 mm); son faible poids et sa vitesse exigent un double guidage par mains courantes et ailes sous le convoyeur. Double tête motrice d'au moins  $2 \times 15$  CV, pousoirs à air comprimé tous les six mètres pour l'avancement du blindé, tuyauterie semi-souple à air comprimé, éclairage électrique, poutre de retient de la motrice de tête, commandes en pied de taille.

Résultats des années 1951 (50.000 t abattues par rabot) à 1954 (prévision : 350 à 400.000 t). Actuellement, sept rabots en service.

Conditions d'emploi du rabot : chantier électrifié - pente pas trop forte (jusqu'à  $15^\circ$ ) - profil régulier : pas d'étreinte ni irrégularités du mur - longueur minimum de taille 200 m - dureté du charbon pas trop élevée : l'adjonction d'un couteau haveur a permis de gagner quelques points.

L'Anbauhobel (rabot indépendant du convoyeur) permet d'encadrer des zones non rabotables (qu'on abat au piqueur).

Conclusion : perspective d'avenir, il est permis de supposer que le rabot gardera longtemps encore sa sphère d'action.

IND. C 4224

Fiche n° 12.694

M. VALANTIN. Scraper-rabot au groupe de Béthune. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1955, 15 octobre, p. 1083/1090, 12 fig.

La caractéristique principale des scrapers-rabots du Groupe de Béthune est de ne comporter aucun guidage par rail. Le guidage du scraper et son appui contre la veine sont assurés par la tension du câble de retour (fiche n° 11.214 - C 4224).

Conditions d'utilisation : Dans les conditions normales d'emploi, il ne comporte qu'une seule caisse de taille, les tailles doivent être de faible longueur (40 m à plat, 55 m à  $20^\circ$ ). Le toit doit être bon. Les panneaux exploités peuvent être de faible étendue (par exemple entre deux accidents), mais doivent être relativement réguliers. Le charbon ne doit pas être trop dur. L'ouverture doit être comprise entre 0,30 m et 0,80 m en plateure ( $10^\circ$ ) et 0,30 m et 1,20 m en gisement penté ( $10^\circ$  à  $45^\circ$ ). Le pendage le plus favorable est de l'ordre de  $15^\circ$ . La faible longueur des tailles implique un creusement rapide et économique des voies de desserte.

Attelage type d'une taille : Taille courte - veine de faible ouverture - quatre ouvriers au chantier : premier demi-poste : ouvrier 1 : conduit le treuil; ouvrier 2 : avance les poulies en tête de taille; ouvrier 3 : avance les poulies au pied de taille; ouvrier 4 : évacue les produits dans la voie de base; deuxième demi-poste : les quatre ouvriers boisent et foudroient.

Résultats :

- 1) Fosse 9 de Vernelles : longueur 42 m - pente  $30$  à  $35^\circ$  - ouverture 0,50 m - rendement taille : 6,3 t nettes.
- 2) Fosse 2 de Nœux : longueur 60 à 48 m - pente  $20$  à  $35^\circ$  - ouverture 0,55 m - rendement taille : 3,758 t nettes.

- 3) Fosse 8 de Nœux : longueur 40 m - pente 10 à 20° - ouverture 0,25 à 0,40 m - rendement taille : 3,5 t nettes.

IND. C 4231

Fiche n° 13.449

C. ROUND et R. SCOTT. « Anderton » shearer-loader - Experience at Getling Colliery. *L'abatteuse-chargeuse Anderton - Expérience à la mine Getling*. — *Iron and Coal T.R.*, 1955, 16 septembre, p. 661/677, 15 fig. - Discussion : 23 septembre, p. 731/733.

Mine à 10 km au N-E de Nottingham produisant plus d'un million de t/an, de deux couches d'environ 1 m à 1,10 m de puissance (Low Hazel et Top Hard). Un rabot essayé dans la première a dû être retiré (toit et mur défavorables). L'abatteuse Anderton est placée dans la seconde couche : ouverture 1,35 m (passée de schiste à 25 cm du toit). Taille en plateau de 216 m, profondeur 414 m, étançons hydrauliques Dowty, bèles en poutrelles coulissantes, épis de remblais (25) alternant avec des intervalles de 3,60 m. Des piles métalliques ont dû être retirées : le toit se brisait devant les piles.

Article très détaillé à tous points de vue. Liste du matériel investi, coût 20.255 £, double du prix avec haveuse simple et convoyeur Huwood et étançons rigides. Il y a deux haveuses pour les coupements en face de voies (13,5 m à la base et 9 m à la voie de tête). Il y a un soc de chargement spécialement étudié derrière l'Anderton. Les temps des diverses opérations ont été enregistrés avec un appareil Servis. Les rendements taille en tonnage net ont oscillé entre 5,6 et 7,4 t (toit difficile, rupture de câbles), moyenne hebdomadaire entre le 14 août 1954 et le 12 février 1955. Au point de vue comportement de la machine, malgré le charbon très dur, on a eu peu d'ennuis, sauf des ruptures de câble. Le premier jeu de disques a parcouru en travail 53 km; après traitement, il est de nouveau en service et a déjà parcouru 3,2 km sur une autre machine. Quelques paliers et jeux d'engrenages ont dû être renforcés et la vitesse, qui est normalement de 15 m/min, ramenée à 6 m. La granulométrie est légèrement détériorée (perte de 1,7 d/tonne), mais dans l'ensemble le résultat est favorable.

#### D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 231

Fiche n° 13.921

K. PATTEISKY. Gebirgsschläge beim Abbau von Steinkohlenflözen. I. Teil - A : Verlagerung des Gebirgsdruckes und Statik der Druckgewölbekuppeln. *Coups de toit à l'exploitation des couches de charbon. 1<sup>re</sup> partie - A : Circonstances du coup de toit et statique du couple de charge*. — *Bergfreiheit*, 1955, octobre, p. 397/410, 12 fig.

- 1) Caractéristiques pétrographiques, propriétés de résistance et d'élasticité des roches et du charbon en place : a) nature et résistance des roches : valeurs moyennes, difficultés des obser-

vations - b) forme et grandeur du clivage des roches sous l'effet des charges de plissement - c) résistance et structure du charbon.

- 2) Nature et statique du couple de plissement : a) évolution des conceptions - b) données fondamentales sur les mesures, la structure et la statique de l'onde de pression : grandeur de la charge verticale - espacement des culées latérales - étendue et amplitude verticale de la zone détrendue - grandeur de la pression dans les cas de foudroyage et de remblayage - déplacements horizontaux et verticaux - c) la statique de l'onde de toit : les composantes verticales des forces qui interviennent - leurs composantes horizontales - le moment de torsion - statique de la clef de voûte, des bancs gréseux et des strates d'assise - transmission des composantes horizontales par les forces de frottement - d) affaissement de la culée du côté des remblais.

#### Bibliographie.

IND. D 40

Fiche n° 13.974

W. ADCOCK. Support behind power loaders. *Soutènement derrière des chargeuses mécaniques*. — *Colliery Guardian*, 1955, 27 octobre, p. 532/535, 7 fig.

Le chargement mécanique en taille a donné de bons résultats au point de vue chute de pierre dans la division Centre-Est : le tir en veine, qui détériorait le toit, devient rare et les étançons permanents sont posés quelques minutes après le lavage.

L'évolution de ce chargement et son emploi, se développant même dans les couches à toit moins bon, font qu'il y a lieu de revoir l'organisation du soutènement. Des diagrammes de progression du soutènement sont donnés pour des chantiers à quatre types de chargeuses : Meco-Moore (3), Gloster-Getter Waffler (2) et Huwood.

Il semble que la vitesse maximum du soutènement soit de 90 cm par minute : bèles et étançons doivent arriver rapidement. Ils peuvent être garés derrière le convoyeur ou bien être placés sur un traîneau derrière la haveuse; dans certains cas, on gagne du temps à supprimer celui-ci. Le soutènement provisoire en dessous d'un terrain disloqué demande des étançons appropriés (hydrauliques ou à vis). Le support provisoire Hyde (fiche n° 6562 - D 45) facilite le placement correct de l'étauçon. La comparaison des diagrammes montre des divergences de réalisation.

En conclusion, la multiplication d'études analogues est susceptible d'apporter des améliorations au point de vue rendement et sécurité du soutènement.

IND. D 41 et D 222

Fiche n° 13.966

R. CAPELA. Contrôle du toit dans les longues tailles : mesures récentes, conséquences à en tirer pour la mécanisation du chantier. — *Revue de l'Industrie Minérale*. 1955, octobre, p. 1098/1109, 10 fig.

La mécanisation postule la sécurité du soutènement, il a été nécessaire de recourir à des mesures systématiques.

I. — Etude du matériel : l'étude, après la guerre, des étançons à friction a donné des résultats décevants : dispersion de la courbe charge-coulissement : elle dépend entre autres du serrage de la clavette - coulissement par bonds avec comme corollaire une instabilité. L'évolution du matériel s'est faite vers des tensions limites de coulissement accrues et tolérances de fabrication réduites ; néanmoins, la dispersion reste importante et la faible résistance du mur diminue l'importance de la charge limite. Actuellement, on recherche une dépose plus rapide. Les étançons hydrauliques, à ce point de vue, sont supérieurs. Leurs inconvénients sont : course trop faible, fragilité, prix d'achat prohibitif.

II. — Etude des pressions de terrain - Etude de l'influence de l'organisation chantier sur le contrôle du toit : 1) Campagne du siège 6 Sud, essai comparatif de trois types d'organisation à deux ou trois lignes d'étançons, avantages théoriques du premier système, inconvénients - 2) Campagne de comparaison G.H.H.-Dowty au siège 3 de Liévin - 3) Campagne du siège 6-4 de Bruay pour mettre en lumière l'influence de la disposition et de la densité du soutènement.

Résultats d'ensemble : 1°) largeur ouverte la plus faible possible à recommander - 2°) cycle aussi court que possible - 3°) pose du soutènement immédiatement après havage, profondeur de saignée aussi réduite que le permet l'économie - 4°) stabilité du soutènement à ne pas perdre de vue.

Schéma proposé à deux lignes d'étançons avec une petite allonge de 20 cm et un étançon provisoire contre le massif. Utilité des piles, spécialement dans les cas difficiles. Utilité des recherches méthodiques.

IND. D 5121

Fiche n° 13.451

E. COPE. The progress of mechanised packing in North Staffordshire. *Progrès du remblayage mécanique dans le North Staffordshire*. — *Colliery Guardian*, 1955, 22 septembre, p. 351/354.

Le remblayage mécanique n'est pas un succédané du remblayage pneumatique, ils ont tous deux leur champ d'application. Il a été étudié au début pour la remise des pierres de bossement dans les petites ouvertures ; l'auteur montre deux cas d'application du remblayage mécanique en grande ouverture avec complément de pierres de l'extérieur.

Sept avantages sont cités en sa faveur, notamment facilité des manœuvres, utilisation directe des pierres de la mine.

Il est important que la taille soit rectiligne, il faut de plus un bon système de signalisation.

Mine A : ouverture 4,80 m (dont 50 cm de schiste), profondeur 462 m, pente 18° env. Massif de 50 m laissé entre deux exploitations (amont et aval). En utilisant le scraper, en douze mois la taille a avancé de 180 m. On prend la couche en deux tranches, l'inférieure en avant. Soutènement métallique : bèles et étançons rigides. Travail à deux postes alternés (dont un au charbon). Densité de remblayage : 1 t/m<sup>3</sup> de vide environ. On est arrivé à remblayer jusqu'à 2,25 m d'ouverture, le remblai est bien tassé, la tenue des terrains est excellente. On économise

sept hommes à la surface et on n'encombre pas le transport.

Cas de la mine B : profondeur 600 m - couche de 1,80 m, bon toit, taille de 117 m, pente en taille 6° - on a 1,35 m de profondeur, l'avancement est limité par les possibilités du remblayage à deux postes. Depuis l'emploi du scraper (X 54), on remblaie 800 t de schiste par semaine et la production s'est accrue de la même quantité.

IND. D 5122

Fiche n° 13.250

F. FAIRCLOUGH. Dirt stowing machine. *Remblayeuse pour galerie*. — *Colliery Guardian*, 1955, 11 août, p. 171.

L'auteur a créé une machine pour le remblayage des galeries abandonnées, qui utilise la force de jet d'une bande de convoyeur tournant à grande vitesse. Elle est alimentée par le convoyeur à bande de la galerie tournant en sens inverse. On remblaie par passe de 2,70 m environ, mais la machine jette à 5,40 m. Le convoyeur de voie a son tambour de retour disposé au sommet de la machine, il déverse dans une trémie qui alimente la courroie à grande vitesse (9 m/sec), celle-ci est commandée par un moteur de 15 HP avec courroie trapézoïdale. Pour le remblayage des galeries larges, on fait osciller légèrement la machine autour de son axe de fixation. Le remblayage des vieux travaux fait réaliser des économies sur la main-d'œuvre de mise à terril.

IND. D 52

Fiche n° 12.559

G. DOWNEND. Coal-face support. Introduction of dummy gates. *Soutènement en taille. Emploi de fausses voies*. — *Iron and Coal T.R.*, 1955, 30 septembre, p. 775/779, 6 fig.

A la mine Norton (District I de la Division Centre-Ouest) dans le Nord Staffordshire, on exploite près des affleurements. La couche Banbury a une ouverture de 1,35 m, mais 38 cm de faux mur (97 cm de charbon), toit gréseux, pendage 17°. Les exploitations antérieures renseignent de forts rendements, mais aussi beaucoup d'accidents. Il y avait une tranche de 225 m sur la pente à prendre à la profondeur de 360 m avec en dessous (à 48 m) la couche Cockshead exploitée pour 70 % et au-dessus (à 81 m) la couche Flats Seam inexploitée.

On a d'abord essayé sans bons résultats le remblayage partiel : 4,50 m de remblais et 10 m de vide. De décembre 1950 à mai 1951, on a essayé plusieurs sortes d'explosifs et de perforateurs avec un mauvais rendement. Les résultats ont été beaucoup meilleurs et on a pu exploiter jusqu'à épuisement avec des fausses voies espacées de 28 m de centre à centre, de 3,60 m de largeur et assez de hauteur pour faire 1,80 m de remblai serré à l'amont et 3,60 m à l'aval, des piles métalliques étant disposées dans les vides pour régulariser le foudroyage. De place en place, on a laissé de petits conduits afin d'assurer une certaine ventilation des fausses voies.

IND. D 53 et D 21

Fiche n° 13.564

**E. CHARLTON.** Pneumatic stowing in the Meltonfield seam at Monk Bretton colliery. *Remblayage pneumatique dans la couche Meltonfield à la mine Monk Bretton.* — *Iron and Coal T.R.*, 1955, 14 octobre, p. 897/901, 2 fig.

La couche Meltonfield (1 m d'ouverture), bon toit, bon mur à la profondeur de 108 m, est surmontée par un banc aquifère. Le puits est cuvelé depuis 3,50 m jusqu'à 101 m, de sorte que, tant pour éviter l'envahissement des travaux par les eaux que pour réduire les dégâts à la surface, on a décidé d'essayer le remblayage pneumatique.

Pour apprécier l'efficacité de ce dernier, on a poussé côte à côte deux tailles d'environ 100 m chacune, la première avec fausses voies et remblayage manuel et la seconde avec remblayage pneumatique. A la surface, on disposait d'une route sensiblement perpendiculaire à la direction d'avancement : on y a fait un nivellement préliminaire avec des repères tous les 10 m environ (42 repères). Malheureusement, il se fait que la taille à remblayage manuel est venue buter sur un dérangement, de sorte qu'on l'a dû l'arrêter avant d'avoir dépassé suffisamment la ligne des repères. La taille à remblayage pneumatique donne un affaissement en surface qui est maximum au centre de la taille et atteint 45,7 % de l'ouverture de la couche; cet affaissement diminue au fur et à mesure qu'on se dirige vers les extrémités de la taille. Il atteint 12,2 % de l'ouverture de la couche à l'aplomb des voies.

Détails sur l'équipement et l'organisation.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 122 et C 41

Fiche n° 10.796

**A. PROUST.** Le démontage systématique du blindé pour l'amélioration du contrôle du toit en veine puissante. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1955, octobre, p. 1023/1032, 6 fig.

Si, en toute taille, la recherche d'un meilleur contrôle du toit est importante au point de vue possibilité de mécanisation, cette préoccupation devient primordiale dans les veines puissantes : pierres du toit plus dangereuses, renversement du soutènement plus à craindre, éboulements plus importants et plus longs à réparer. Au siège n° 2 Marles où il y a un tonnage important en couches épaisses, on obtient de bons résultats avec le boisage du type ancien contreventé si c'est nécessaire et l'emploi du convoyeur blindé qu'on démonte pour passer d'une allée à la suivante. Deux exemples sont donnés.

Couche Jeanne-Léonard : ouverture de 3,40 m à 4,20 m, pendage moyen 13°, tailles de 60 m, remblayage hydraulique ou pneumatique, convoyeur blindé, allées de 1,60 m. Des allées de 1,20 m avec soutènement en porte-à-faux ont donné lieu à des éboulements importants. L'abattage se fait au picqueur et les boisages sont contreventés. On en est revenu au démontage du convoyeur. Depuis, 750 havées ont été faites sans éboulements.

Couche Rosalie : couche de 1,50 m à 3 m, charbon très dur, on utilise des haveuses. Là également, on emploie le remblayage hydraulique et le convoyeur blindé et on a eu des difficultés pour soutenir le toit en porte-à-faux, même en allées réduites à la largeur minimum pour le passage de la haveuse; depuis le démontage du convoyeur blindé et le soutènement normal, ces difficultés ont disparu.

On ne doit pas préconiser de façon systématique le changement de havée du convoyeur blindé par démontage; bien entendu, si le toit le permet, le porte-à-faux et la desserte ripante restent les bienvenus. Et si, dans une taille, des difficultés temporaires du toit (démarrage de la taille, passage d'accidents ou de vieux travaux, etc.) exigent le démontage du blindé, il est normal de revenir au porte-à-faux et au ripage dès que le toit s'améliore.

Les notions d'utilisation du convoyeur blindé et de boisage en porte-à-faux ne sont plus associées étroitement. Le déplacement par démontage des convoyeurs lourds a permis d'agrandir le champ d'utilisation des blindés.

IND. E 124

Fiche n° 13.586

**NATIONAL COAL BOARD.** Feeder conveyors from face to gate roads. *Convoyeurs répartiteurs intermédiaires entre taille et galerie.* — *National Coal Board, Inf. Bull. n° 55/150*, 1955, 10 p., 16 fig.

Bien que l'introduction d'un convoyeur intermédiaire entraîne l'utilisation de mécanismes supplémentaires et des dépenses d'entretien, ceci est généralement largement compensé par les avantages suivants : 1) chargement mieux centré sur la bande de voie, d'où moins de casse et de débordement du charbon, moins d'usure des bandes - 2) chargement plus régulier - 3) protection de la bande de voie contre la projection des pierres de bosseyement - 4) moins d'encombrement à la sortie de taille, le moteur de ce convoyeur intermédiaire étant petit - 5) le convoyeur de voie peut continuer à desservir d'autres tailles pendant les bosseyements - 6) le bosseyement du mur peut être moins épais - 7) le remblayage mécanique est moins gêné. Subsidiairement : 8) les allongements journaliers du convoyeur de voie sont supprimés, ils peuvent être plus soignés en fin de semaine - 9) le chargement sur convoyeur de voie est simplifié et l'usure de bande plus faible - 10) possibilités de plus grands débits et plus grands avancements.

Inconvénients : coût - source d'arrêts - parfois une personne supplémentaire - un peu d'encombrement au point de déversement.

Choix entre bande et convoyeur à raclettes : ce dernier est préféré : plus robuste et plus surbaissé.

Description et vue de différents types avec leurs avantages respectifs : Mavor et Coulson, Meco, Huwood, Sutcliffe, Cowlshaw, Crawley Ind. Prod., Beien. Nouveau type Mavor et Coulson en projet.

Evolution : incurvable, plus de robustesse, plus grand débit.

Tableau des caractéristiques avec en plus : Gusto Mining Eq. et Joy-Sullivan.

*Iron and Coal T.R.*, 1955, 21 octobre, p. 962.

IND. E 1322

Fiche n° 13.576

H. ROEDER. Erste Erfahrungen mit dem einschiene-Stahlgliederband im Grubenbetrieb. *Premiers essais avec le convoyeur monorail à écailles dans les travaux du fond.* — Glückauf, 1955, 8 octobre, p. 1148/1149, 2 fig.

Le convoyeur à tablettes sur monorail qui a été présenté pour la première fois à l'Exposition d'Essen 1954 (fiche n° 12.809 - E 1322), est en service à la mine Prosper I/II depuis le 2 mai 1955. En mai, la production est restée normale, depuis juin elle s'est accrue de 230 t et, lorsqu'on aura atteint la havée journalière, on aura un surcroît de 450 t. Le convoyeur, qui a été fourni par la firme J. Cronenberg, s'est bien comporté jusqu'à présent. Il a 105 m de longueur et aura 320 m en fin d'exploitation. Les tablettes ont 540 mm de largeur et les haussettes 130 mm. On peut porter la largeur à 640 mm. L'éclissage du chemin de roulement est étudié pour permettre le passage dans les fonds de bassin et les dos d'âne. La vitesse actuelle est de 1,20 m/sec et la puissance du moteur de 30 kW.

IND. E 1332

Fiche n° 13.538I

X. Some cable-belt installations. *Installations de courroies à transmission par câble.* — Colliery Engineering, 1955, septembre, p. 360/367, 15 fig.

Les principes et la disposition générale sont suffisamment connus, ils sont simplement résumés. Il est traité des installations en service et de l'expérience acquise. La disposition pour permettre les 2 1/2 tours d'entraînement est cependant décrite en détail, pour éviter le nouage des câbles : le câble droit est câblé à droite et le gauche à gauche. La disposition des poulies de renvoi est décrite et représentée. Il y a aussi la question de l'assemblage des tronçons de câble qui sont en éléments de 45 m, un nouveau dispositif est attendu. Enfin, la question des pinces a déjà été signalée (voir fiche n° 10.735 - E 1332). Détails sur les installations des mines Frances et Ackton Hall.

IND. E 1332

Fiche n° 13.538II

X. Scottish cable-belt installations at Argyll colliery and Kingshill n° 1 colliery. *Convoyeurs à courroies avec transmission par câble à la mine Argyll et à la mine Kingshill n° 1 en Ecosse.* — Colliery Engineering, 1955, octobre, p. 402/410, 14 fig.

Histoire très ancienne de la mine Argyll (1498), premier puits en 1881. Réserves en 1946 : 70 millions de t, 8 couches de plus de 60 cm, une seule exploitée par chambres et piliers : ouverture 5,10 m, puissance prise 3 m. Descenderie de la surface à 14°, recoupe du charbon à 360 m de distance, une descenderie oblique est continuée en couche sur 420 m (suivie d'un chassage de 720 m), tandis que la descenderie directe se prolonge avec une pente de 9° pour aller recouper un autre pli à une distance de 1135 m (pied alimenté par deux bandes Distington en galeries). C'est sur la grande descenderie que le convoyeur à

câble est installé (hauteur de levée totale 219 m, vitesse 1,10 m/sec).

En service, le remplacement d'un bout de courroie est un peu plus difficile qu'avec une bande ordinaire. La signalisation doit être très soignée : ici la longueur du convoyeur est divisée en six sections, chacune d'elles allume une lampe de couleur différente au poste de commande qui n'obéit qu'à celle qui a commandé l'arrêt. Il y a arrêt automatique en cas de rupture de bande : elle tombe sur un fil nu commandant un micro-interrupteur environ tous les 200 mètres.

Données sur le convoyeur à câbles de la mine Kingshill (voir fiche n° 12.684 - E 1332). Vue d'une trémie de déversement automatique entre convoyeur. Vue de la roue d'entraînement à molettes filettées transversales, annoncées dans le Bulletin d'Information 54/111 du N.C.B. (voir fiche n° 10.735 - E 1332). Egalement trémie de chargement progressif avec les fines en dessous.

IND. E 40

Fiche n° 13.973

B. METCALF. Economics of shaft and multi-rope winding. *Economie de l'extraction et emploi des câbles multiples.* — Colliery Guardian, 1955, 27 octobre, p. 524/526.

Appropriation de l'installation d'extraction au but à atteindre avec minimum de frais d'amortissement et d'entretien eu égard aux puits, bâtiments, équipement, manutention, etc.; une formule mathématique est impossible.

a) Tonnage horaire (facteur principal) : surtout pour l'équipement électrique, introduire un facteur tenant compte des pointes et des heures mortes. En général, on adopte six heures utiles par poste.

b) Charge utile : avec charge de cordée grande et vitesse faible, la dépense d'énergie diminue et le prix du câble augmente (point d'équilibre).

c) Capacité du puits : choix entre cages et skips, avantages de ce dernier : rapport charge utile/poids mort plus grand, main-d'œuvre de manutention réduite, équipement meilleur marché, temps d'arrêt aux recettes plus faibles; si on préfère la cage, adopter le type à grande berline (une par palier). En cas de modernisation, on change plus facilement une hauteur de skip qu'un nombre de paliers de cages.

d) Dans les puits très profonds, le temps d'encaissement perd de son importance.

e) Bâtiments : le choix des câbles multiples permet une diminution des dimensions d'encombrement et le placement de la machine d'extraction en tour avantageux pour la vie des câbles et le placement facile dans une paire encombrée.

f) Commande : choix entre Ward-Léonard et C.A. à ce point de vue.

g) Immobilisations : plus élevées avec le groupe Léonard. L'extraction multicâble permet des vitesses de rotation plus élevées et moins d'encombrement.

h) Consommation d'énergie : variable avec les installations, le Ward-Léonard permet plus facilement la marche en récupération, par exemple pour la descente de pierres.

L'installation à contre-poids est justifiée pour les profondeurs pas trop élevées, à plusieurs niveaux. Le guidonnage par câble convient pour les puits à un seul envoi et aussi pour l'emploi du contre-poids et pour la ventilation. Pour les recettes multiples, le guidonnage fixe est préférable, il faut caréner les partibures pour la ventilation.

IND. E 415

Fiche n° 13.929

T. de ter BEERST. Un système électromécanique de régulation : le Rototrol. — *Revue des Ecoles Spéciales (Louvain)*, 1955, n° 2, p. 41/51, 7 fig.

Le Rototrol est une génératrice à courant continu, entraînée à vitesse constante par un moteur auxiliaire et pourvue de plusieurs enroulements d'excitation (trois au minimum) dont un travaille en auto-excitation (shunt ou série), les autres sont à excitation indépendante : le premier est alimenté sous tension constante fournissant une excitation de référence, l'autre (ou les autres) est alimenté d'une manière appropriée en relation avec la grandeur à régler. Les champs résultant de ces deux (ou plusieurs) bobines sont en opposition : la différence augmente la tension aux bornes. C'est cette dernière qui modifie la grandeur à régler.

Divers exemples d'emploi, régulateurs : 1) de vitesse (montage en pont de Wheatstone) - 2) de vitesse à étalon - 3) de tension - 4) de couple - 5) d'un four à arc. Le Rototrol est également utilisé pour le contrôle automatique des machines d'extraction (cf. fiche n° 10.050<sup>II</sup> - E 412).

IND. E 440

Fiche n° 13.471

M. DURUY. Les conditions extrêmes d'emploi des câbles d'extraction en acier. — *Annales des Mines de France*, 1955, septembre, p. 3/42, 21 fig.

Principes de la fabrication des câbles métalliques, notamment des câbles d'extraction. Théorie : la traction longitudinale, les maladies des fils, la théorie de la rupture, la flexion, l'absorption d'énergie, périodes propres, oscillations longitudinales élastiques, deux problèmes annexes (effet dynamique d'enroulement, pose de la patte sur le toit de cage); superposition des effets, synthèse des sollicitations longitudinales.

Les altérations et leurs causes. Données de l'étranger concernant cette étude : Sarre, Ruhr, Belgique, Grande-Bretagne, Union Sud-Africaine. Notes prises à l'étranger sur l'ordinaire des câbles : l'emploi des poulies Koepe, les essais particuliers qu'il impose, les systèmes d'attache, les câbles clos, la galvanisation, machines et guidage, visite, perte de résistance au câblage, durée de vie, causes de rupture en service, de mise hors service, coefficient de sécurité.

Réglementation étrangère - Cas de la France - Réflexions sur la réglementation française - Conclusions.

IND. E 45

Fiche n° 13.432

H. K. Rollenführungen mit Gummibereifung für Fördergefässe. *Mains courantes à galets garnis de caoutchouc pour cages d'extraction.* — *Bergbau Rundschau*, 1955, juillet, p. 376/377, 4 fig.

Le guidonnage des cages en bois ou en métal est sujet à grande usure quand on emploie les mains courantes métalliques, même avec un graissage abondant. Leur remplacement par un jeu de galets garnis de caoutchouc a été réalisé avec avantage dans plusieurs mines. L'article donne comme exemple Erzbau Salzgitter et Mechnischer Werke.

Dans le dernier cas notamment, les mains courantes ordinaires devaient se remplacer tous les dix jours. Les galets caoutchoutés ont été très vite amortis.

Comme avantages de leur emploi, on peut noter : ménagement de l'armement du puits, déplacement silencieux des cages ou skips, vie plus longue des cages, danger de déraillement éliminé, réduction des efforts de traction dans les puits déviés, économie de graissage, suppression des tensions transversales.

## F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 22

Fiche n° 13.430

F. KEIENBURG. Neuzeitliche Gerät zur Feststellung und Messung von Grubengasen. *Appareils modernes de détection et de mesure des gaz de mines.* — *Bergbau Rundschau*, 1955, juillet, p. 357/364, 16 fig.

Revue du matériel de détection des gaz dangereux en usage dans les mines allemandes :

- 1) L'appareil MSA (appelé aussi méthanomètre) a été inventé en Amérique et est d'usage courant en Angleterre : une quantité constante d'air grisouteux brûle et chauffe une branche d'un pont de Wheatstone en proportion de sa teneur en grisou (A.M.B. 1937, p. 49/63).
- 2) Variante de la Drägerwerk (Lübeck) du même appareil.
- 3) L'interféromètre de Carl Zeiss, variante du Riken-Keiki (fiche n° 10.282 - F 22).
- 4) La lampe à benzine reste cependant l'engin le plus prisé pour la détection du grisou et de l'acide carbonique. Comme perfectionnement, Rosen a proposé l'emploi d'une perle à base de sel de potassium au bout d'une mince tige en magnésium : le bord de la flamme se marque en jaune et l'aurole ressort mieux en gris-jaune et a une hauteur double (actuellement, la tige est une douille métallique plus durable).
- 5) Dans les grandes couches et les grandes galeries, l'éclairage à benzine est insuffisant, les surveillants prennent deux lampes : une électrique et une à benzine : les firmes Dominitt et Friemann & Wolf ont combiné les deux en une. La dernière firme place la lampe électrique dans le culot de la lampe à benzine, la première conserve le format de la lampe

électrique. Un dispositif de verrouillage oblige à utiliser la lampe à benzine.

- 6) Enfin, pour la détection des autres gaz (CO et H<sub>2</sub>S), des appareils Dräger et Auer sont représentés.

IND. F 51

Fiche n° 13.956

G. VASSART. Influence des distributions d'énergie sur le climat des mines profondes (air comprimé - électricité - moteurs Diesel). — *Pact*, 1955, octobre, p. 389/398, 1 fig.

L'auteur démontre que pour une mine moyenne exploitant à 800 m de profondeur, les deux mesures suivantes : installation au jour d'un réfrigérant-assécheur d'air comprimé (calculé pour que les échanges thermiques entre air comprimé des tuyauteries et ventilation soient nuls) et, d'autre part, le remplacement des locos Diesel par des électriques (à trolleys) ont pour résultat de ramener les échanges par heure (la plus chargée) à 45 % de leur valeur antérieure ou par tonne nette extraite à 36 %.

#### I. — Air comprimé :

Premier cas : absence de réfrigérant-assécheur au jour : normes admises - poids de vapeur condensée dans le réseau - quantités horaires de chaleur cédée à l'air de la mine : a) par les colonnes verticales - b) par les conduites primaires - c) par les conduites secondaires - d) par la vapeur restant dans l'air comprimé utile - e) par le travail des engins.

Deuxième cas : existence d'un réfrigérant-assécheur au jour : conception rationnelle des centrales de compression au point de vue de la qualité de l'air comprimé - quantité d'eau de refroidissement nécessaire - caractéristiques principales du réfrigérant-assécheur - quantité horaire de chaleur cédée à l'air de la mine.

#### II. — Distribution d'énergie électrique.

#### III. — Moteurs à combustion interne.

Tableau des valeurs. Conclusion conforme à l'énoncé.

IND. F 53

Fiche n° 13.419

A. FRITZE. Die Klimatisierung heisser Gruben mittels Wetterkühlanlagen im ausländischen Bergbau. *La climatisation des mines chaudes par les installations de réfrigération à l'étranger*. — *Bergbauwissenschaften*, 1955, août, p. 225/228.

Les installations de réfrigération en Afrique du Sud, Inde, Amérique, Belgique et Allemagne dérivent des machines frigorifiques industrielles et comportent trois éléments principaux : 1) la machine frigorifique qui comprend un vaporisateur, un compresseur et un condenseur - 2) l'installation en retour de réfrigération de l'eau du condenseur - 3) le réfrigérant de l'air. Ces trois parties ont chacune leur circuit : cycle de l'eau du condenseur, cycle de l'agent de réfrigération et du froid, cycle du porteur de frigories pour le refroidissement de l'air. Ces divers éléments peuvent être disposés à des distances plus ou moins grandes l'une de l'autre, la liaison étant assurée par des tuyauteries. On peut ainsi distinguer trois types d'installation :

1) Centrale de réfrigération à la surface.

2) Centrale du fond.

3) Installations partiellement au jour et au fond.

Exemples de l'installation n° 1 : Robinson Deep Mines et Crown Mines (au Transvaal). Inconvénient : grandes pertes de frigories, surtout dans les puits humides.

Le second type se subdivise en grande installation unique : Mine Hercule (1,5 million de frigories par heure) et Driefontaine (7,3) et petites installations mobiles surtout développées en Allemagne.

La première installation du type III a été installée en 1949 à Zwartberg au charbonnage des Liégeois en Campine, capacité 3,6 millions de frigories par heure (Voir *Annales des Mines de Belgique*, 1951, mai, p. 327/330).

## H. ENERGIE.

IND. H 5341

Fiche n° 13.946

W. FOSTER. The application of induction relays to modern colliery distribution systems. *L'application des relais à induction aux systèmes de distribution des charbonnages modernes*. — *Mining Elec. and Mechan. Eng.*, 1955, octobre, p. 97/102, 4 fig.

La protection des réseaux par fusibles ou interrupteurs magnétiques à surtension ou encore par combinaison des deux présente des insuffisances auxquelles les fabricants d'accessoires électriques ont remédié. Le dispositif le plus populaire est le relais de surcharge avec caractéristique inverse temps/courant et retard minimum défini, qui peut contrôler simultanément surcharge et perte de terre. L'emploi de ces appareils doit cependant se faire judicieusement, spécialement dans les charbonnages où il y a plusieurs sous-stations en cascade. L'auteur traite le cas concret de la mine Mosley Common (district de Manchester). Les relais du type P.B.O. ont un retard maximum de 2,2 secondes, le temps minimum pratique étant compté à 0,11 sec, on peut ainsi régler les temps pour une série de cinq appareils fonctionnant en retard l'un sur l'autre de 0,5 sec.

L'installation à la mine est justifiée pour pertes à la terre et pour les surtensions.

L'auteur note que la protection pour les moteurs est insuffisante : le fusible est préférable ; au contraire, il convient bien pour les transformateurs prévus pour de fortes variations de charge, une protection supplémentaire étant d'ailleurs généralement assurée par des relais de Bucholtz. Résumé et recommandations.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 22

Fiche n° 13.582

H. BULLOCK. Wet screens. *Criblage humide*. Extrait de « How to solve your problems in solids-liquids separation ». — *Chemical Engineering*, 1955, juin, p. 185/190, 6 fig.

Cribles statiques, rotatifs ou vibrants.

Parmi ces derniers : vibrants électriques, à balanciers, en balançoire ou à excentrique.

Cinq types importants de cribles sont décrits avec figure et photos à l'appui :

- 1) deux balourds à sens de rotation opposés (Low Head de Allis Chalmers), mouvement rectiligne,
- 2) un balourd et mouvement elliptique,
- 3) balourd en rotation sur axe vertical,
- 4) crible gyrotaire à mouvement horizontal,
- 5) gyrostat à excentrique (mouvement circulaire).

La limite commerciale inférieure de dimension de maille utilisable dans le criblage humide semble être de 200 mesh (colmatage).

Le criblage est normal si :

- a) la pente est convenable pour que le produit traité séjourne le temps voulu,
- b) l'amplitude de vibration est bien réglée,
- c) la vitesse de vibration est bien réglée (fréquence) (900 à 1.750 mouvements par minute est fréquent aux U.S.A.),
- d) l'alimentation est stabilisée.

Dans le choix de la toile, veiller à conserver une proportion de trous suffisante.

L'auteur propose des tables de détermination du prix de revient des cribles.

IND. I 41

Fiche n° 13.598

J. FLOOD. Centrifugals. *Séparateurs centrifuges*. Extrait de « How to solve your problems in solids-liquids separation ». — *Chemical Engineering*, 1955, juin, p. 217/227, 9 fig.

Les séparateurs centrifuges appartiennent à deux types différents :

- 1) machines filtrantes où le liquide est forcé de passer à travers un lit filtrant qui retient les particules solides,
- 2) machines à sédimentation où les particules de poids spécifique le plus élevé sont concentrées et où le débordement est un liquide plus ou moins clair.

Les séparateurs centrifuges prennent peu de place : ils travaillent avec l'axe, soit vertical, soit horizontal.

Description de quelques centrifugeuses, soit à vidange intermittente automatique, soit à vidange continue.

IND. I 42

Fiche n° 13.581

J. SMITH. How to approach your separation problems. *La recherche d'un procédé de séparation*. Extrait de « How to solve your problems in solids-liquids separation ». — *Chemical Engineering*, 1955, juin, p. 177/184, 2 fig.

I. — Modes de séparation :

- 1) sédimentation :
  - a) gravité (épaississeur, classificateur),
  - b) centrifugation,
  - c) milieu dense,
  - d) flottation.
- 2) filtration :
  - a) sur cribles,
  - b) sur filtres (gravité, pression, vide, centrifugation),

II. 1) Bien définir le but poursuivi et les exigences y afférentes.

2) Choisir quelques procédés à l'exclusion de ceux qui ne s'intègrent pas dans l'ensemble de la préparation (par exemple un système discontinu).

3) Etudier le problème en laboratoire : sédimentation et filtration (2 fig.).

4) Stabiliser les variables.

5) Modifier l'alimentation.

6) Sélectionner le procédé en fonction de sa valeur intrinsèque, par exemple, d'après l'auteur, un produit à 7 % d'eau obtenu sur filtre à vide ne contiendrait que 3 % d'humidité si on le centrifugeait dans les mêmes conditions. Un gâteau obtenu à 30 % sur filtre aurait été obtenu à 20 % à la centrifugeuse.

7) Consulter les fabricants.

IND. I 42

Fiche n° 13.596

J. CHALMERS, L. ELLEDGE, H. PORTER. *Filters. Filtres*. Extrait de « How to solve your problems in solids-liquids separation ». — *Chemical Engineering*, 1955, juin, p. 191/216, 25 fig.

Les auteurs commencent par des considérations théoriques sur la filtration (équation de Poiseuille). Ils préconisent l'extension de la méthode de laboratoire telle que celle qui consiste à comprimer un gâteau de boue progressant au moyen d'un piston ajouré par lequel on injecte du filtrat sous faible pression d'eau. En notant au fur et à mesure les observations relatives à la porosité effective du gâteau, on peut être guidé dans le choix du filtre.

Bien que la plupart des installations récentes de filtres aient été établies sur la base d'expériences de laboratoire, il n'y a pas de doute que des essais sur filtre pilote se justifient.

Les facteurs déterminant le choix du procédé sont les suivants : filtrabilité des boues - niveau de production - conditions imposées à l'entrée du filtre - résultats désirés - matériaux de construction mis en œuvre.

Par exemple, la filtration continue ne peut généralement pas être envisagée pour une boue dont le gâteau n'atteint pas 1/8 pouce en moins de 5 minutes sous un vide de 20 pouces de mercure.

Suit une description intéressante des appareils les plus employés : filtre tambour à compartiments multiples avec ou sans ficelles, filtre tambour à compartiment unique, filtre Dorco, filtre Topfeed, « Scroll discharge rotary horizontal », « Tilting pan rotary horizontal », « Traveling pan », filtres à disques à vide, filtre à revêtement spécial, filtre à pression continue sur tambours ou sur disques, filtres à vide discontinus, filtres-presses discontinus (à plaques ou à anneaux en deux séries), filtres divers à éléments plans ou tubulaires.

Le rinçage des toiles s'obtient efficacement en soufflant de l'air à travers la toile, à l'entrée dans le bain de boue et en injectant en même temps de l'eau par l'extérieur. Renseignements sur les pompes, toiles, etc...

IND. I 44

Fiche n° 13.932

W. GERY. Thickeners. *Epaississeurs*. Extrait de « How to solve your problems in solids-liquids separation ». — *Chemical Engineering*, 1955, juin, p. 228/238, 5 fig.

Appareils basés sur la subsidence par le fait de la gravité de particules solides en suspension.

L'ajoute de flocculants et le choix de ceux-ci dépendent de résultats acquis par expériences

En principe, un épaisseur consiste en un vaste réservoir cylindrique à grand diamètre et faible hauteur, à fond légèrement en pointe et muni sur ce fond d'un dispositif racleur rotatif ramenant au centre inférieur les produits concentrés.

Les épaisseurs ont des diamètres variant de 2 m à 110 m et des hauteurs atteignant 8 m et plus dans les grands modèles. La commande du mécanisme est centrale ou périphérique. La hauteur des rateaux au-dessus du fond peut évoluer automatiquement ou manuellement en fonction de la quantité de boues concentrées présentes dans l'épaisseur.

Les épaisseurs sont parfois rectangulaires et les coins sont alors balayés par des mécanismes supplémentaires, à moins que l'on adopte un scraper travaillant parallèlement aux bords.

Considérations sur les dimensions et les prix.

## J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 11 et D 50

Fiche n° 13.442

W. UHLENBRUCH. Bergebrechanlage mit drehbarem Waggonkipper auf der Zeche Ickern 1/2. *Installation de concassage avec culbuteur de wagons tournant à la mine Ickern 1/2*. — *Glückauf*, 1955, 10 septembre, p. 1046/1048, 4 fig.

Par suite du développement des chantiers en dressant, on s'est trouvé en présence d'une demande de 2.000 t/jour de remblais. Le lavoir fournit 560 t de pierres lavées et le triage 210 t. Les 1.230 t autres proviennent d'autres mines. Pour la mise en œuvre d'une telle quantité, une nouvelle installation de concassage a été réalisée. Elle comporte un culbuteur de wagons sur plaque tournante qui déverse les pierres dans deux trémies avec distributeurs à bandes pour le chargement de skips qui élèvent les pierres dans les trémies situées à 45 m de hauteur. À la sortie de ces trémies, ces pierres descendent par gravité, des distributeurs à tiroir pourvus de herses à barreau régularisent les deux flux qui se rencontrent sur un crible : le —80 est directement envoyé en trémies de stockage; le refus est envoyé à l'un des deux concasseurs par chocs (Prallmühle), ensuite les produits sont classés en —80 et 80/120 et stockés. À la sortie des trémies de stockage, deux convoyeurs permettent la mise sur wagon, l'envoi au fond ou la mise provisoire à terril. Les divers appareils sont décrits, le culbuteur de wagon est de la firme J. Pohlig et les concasseurs de Hazemag.

IND. J 30

Fiche n° 13.584

NATIONAL COAL BOARD. The design and layout of colliery workshops and stores. *Etude et disposition des ateliers et magasins de charbonnages*. — *National Coal Board, Inf. Bull. n° 55/148*, 1955, 13 p., 17 fig.

Dès que des ateliers et magasins centraux de districts en nombre suffisant vont être installés d'après les instructions du N.C.B., la grande partie des travaux de gros entretien sera réalisée dans ces établissements. Pour effectuer économiquement la partie restante dans les ateliers de charbonnages, ceux-ci doivent être réétudiés et équipés en vue de ces tâches. L'article donne des suggestions à ce sujet, il discute les fonctions de ces ateliers et les proportions à leur donner, leurs disposition et outillage sont étudiés avec estimation des dépenses.

En annexe, des détails sont donnés sur une méthode d'emménagement et de distribution du lubrifiant ainsi que sur un type de clôture.

IND. J 30 et E 256

Fiche n° 13.580

W. SCOPES. Planned maintenance. *Entretien planifié*. — *Colliery Engineering*, 1955, octobre, p. 428/433, 12 fig.

On a proposé l'entretien préventif : il est d'application difficile parce qu'on ignore quand il faut l'appliquer et comment. L'entretien planifié s'en distingue par une application systématique et continue. La planification signifie d'abord méthode de réalisation détaillée, l'entretien veut dire tenir en ordre (propre et efficient), c'est encore une action de soutien (observer l'usure et la signaler à l'intéressé), c'est enfin une action de protection (veiller à ce qu'on n'utilise pas la machine en dehors des performances prévues et sinon le signaler au surveillant qui a autorité pour y remédier).

Les avantages de la planification sont : 1) moins d'accidents - 2) plus d'heures de marche normale - 3) moins d'interruption des travaux - 4) travail de réparation en atelier plus court et plus aisé - 5) inspection par personnel qualifié toutes les 500 heures - 6) condition de la machine connue à tout moment - 7) prévision des heures d'entretien au cours d'une année. Et surtout moins d'ouvriers accidentés et de responsabilité. Les principes sont d'emploi généralisé. Pour en faire saisir l'application, on a pris une machine qui sert au fond et à la surface : la loco Diesel. Tableau schématique des points à contrôler - choix du personnel d'entretien - condition de réalisation : machine de réserve, sinon aux changements d'équipe : moins satisfaisant. Type de feuille d'entretien hebdomadaire : au début, on la trouve inutile, après un mois d'adaptation, la sincérité naturelle donne des garanties à tous les intéressés. Analyse de la loco, quelques remarques sur : 1) le filtre à air - 2) le radiateur - 3) la pompe à carburant - 4) les filtres à carburant et à lubrifiants - 5) le coupe-flamme. Le mécanisme de contrôle : chaînes, réducteur, essieux, freins.

IND. J 31

Fiche n° 13.578

X. Prevention of corrosion. *Prévention contre la corrosion*. — Colliery Engineering, 1955, octobre, p. 411/417, 7 fig.

Le Comité de la Corrosion de l'Association anglaise de recherche sur le fer et l'acier a publié récemment une notice ayant le titre ci-dessus et dont l'article donne les points principaux. L'effet de la corrosion peut être combattu de quatre manières :

- a) modification de l'atmosphère quand c'est possible : dessiccation ou épuration;
- b) modification du tracé : éviter les anglées où la couleur est inaccessible;
- c) changements dans la composition du fer ou de l'acier : outre les inoxydables réservés à cause du prix à des usages spéciaux, on peut utiliser les aciers à faible teneur en chrome, cuivre ou nickel; ils ne sont pas inoxydables, mais la rouille s'élimine mieux et leur durée de résistance à l'oxydation est deux ou trois fois plus grande que celle de l'acier ordinaire;
- d) les enduits protecteurs : peintures : il faut assurer le contact entre la couche protectrice et le métal; à cet effet, quelques formules de premières couches sont recommandées après bon décapage, notamment 40 % de minium + 40 % de litharge + 20 % d'asbestine (1/3 d'huile de lin), aussi l'enduit classique au minium et les peintures aux chromates, également oxyde de Zn et polystyrène.

Enduits métalliques de zinc et aluminium : par bain, électrolyse, projection de métal fondu et sérardisation spécialement pour le zinc. Pour l'aluminium, on n'utilise encore que la projection. L'eau de mer et les pièces enterrées imposent des précautions spéciales. Le dernier cas demande généralement la protection au bitume (le goudron est pour ainsi dire inefficace, aussi bien que les peintures cellululosiques). La couche de bitume doit avoir une épaisseur suffisante.

## Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1111

Fiche n° 13.408

R. LEFEVRE et G. JANSSENS. Les services généraux du fond dans l'exploitation des mines du Bassin de Charleroi-Namur, 1955, 66 p.

Une précédente enquête dans les mines du Bassin de Charleroi-Namur a étudié l'incidence des opérations au chantier sur la productivité (fiche n° 11.531 - Q 110). Une enquête similaire vient d'être faite concernant les autres opérations de la mine groupées sous l'appellation de « Services généraux du fond ». L'ouvrage examine chacune des opérations, commente l'ensemble et résume les conclusions qu'on peut en tirer. Les auteurs se sont efforcés d'explicitier l'influence des différents paramètres : grandeur de la production, nombre d'étages en exploitation, profondeur des travaux, longueur des transports.

- 1) Transports principaux: a) horizontaux (tableau des indices en fonction des tonnes kilométriques et du mode de transport : chevaux, treuils, locos, câbles sans fin, convoyeurs (autre tableau en fonction du tonnage et de la longueur) - b) inclinés (plans inclinés, convoyeurs, burquins).
- 2) Service des envoies.
- 3) Entretien des galeries principales.
- 4) Entretien des puits.
- 5) Travaux divers (ajusteurs, électriciens, poseurs, maçons, pompiers, etc.).
- 6) Surveillance générale.
- 7) Travaux préparatoires.
- 8) Ensemble des services généraux du fond.

Conclusions : Considérations relatives à chacun des chapitres repris successivement. En résumé, en principe une élévation de la production journalière est avantageuse à la productivité du fond pour autant qu'on ne doive pas recourir à l'exploitation simultanée de nombreux quartiers dispersés. Dans les circonstances présentes, la productivité la plus avantageuse pour le fond paraît se situer entre 400 et 800 t nettes. Il n'a pas été tenu compte des consommations, frais généraux et main-d'œuvre de surface.

Bibliographie dans les *Annales des Mines de Belgique*, 1955, novembre.

## Bibliographie

W. de la SAUCE, P. SCHORN et E. SCHROEDTER. *Jahrbuch des deutschen Bergbaus 1955*. Annuaire de l'industrie minière allemande 1955. — Verlag Glückauf G.m.b.H., Essen - 1438 pages, 20 DM. - Reliure toile 16 × 21.

Ce volume très substantiel fournit un guide absolument complet pour l'industrie des mines de la République Fédérale Allemande de l'Ouest. Il est subdivisé en douze chapitres, dont le premier comporte, à lui seul, 768 pages : toutes les mines et minières sont répertoriées, le charbon y occupe plus de la moitié du chapitre, les principaux groupes sont classés par ordre alphabétique dans les divers districts; à la fin du chapitre, on trouve des tables récapitulatives et statistiques.

Le second chapitre traite de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier : les organes constitutifs et les sociétés participantes des différents pays sont énumérés.

D'autres chapitres traitent des ministères, de l'organisation et de l'administration des mines, organismes d'instruction et de perfectionnement, stations d'essais et de documentation.

Dans les derniers chapitres, cinq d'entre eux fournissent une documentation tenue à jour sur les industries chimiques à base de charbon, sur l'industrie électrique et gazière, le commerce du charbon et la navigation intérieure, les sociétés de lotissement, de construction de logements et d'adduction d'eau, les constructeurs les plus importants de matériel minier.

Le dernier chapitre constitue une table alphabétique, d'une part des entreprises, d'autre part des personnalités citées dans l'annuaire.

Au début de l'ouvrage, un article du président du Steinkohlenbergbauverein, Bergassessor A. Wimmelmann, a pour titre « Le charbon dans l'économie de la République allemande : exploitation et grandeur des réserves ».

L'annuaire des mines allemandes est un ouvrage indispensable aux personnes qui s'intéressent à l'économie de ce pays.

**BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL.** La sécurité dans les mines de charbon. — Volume II : Lois et Règlements - Genève 1955 - 670 pages, 16 × 24.

Le second volume de la sécurité dans les mines de charbon reproduit, sous une forme analytique, les dispositions les plus importantes sur la prévention des accidents dans les mines de charbon que contiennent les lois et règlements d'un certain nombre de pays. Il constitue le complément du premier volume, lequel contient, outre des données statistiques sur l'incidence et les causes principales des

accidents du fond dans les mines de charbon, une description des services d'administration et d'inspection des mines et une étude des activités générales en matière de prévention des accidents dans les mines dans neuf pays producteurs et dans le domaine international.

L'abondance des lois et règlements sur la sécurité dans les mines de charbon est telle qu'on a dû s'astreindre à ne considérer qu'un certain nombre des principaux pays producteurs : Allemagne, Belgique, Canada, Etats-Unis, France, Pays-Bas, Royaume-Uni, Union Sud-Africaine. D'autre part, il n'a pas été possible non plus de mentionner toute la législation de plusieurs des Etats qui ont été choisis : au Canada, la sécurité dans les mines de charbon relève entièrement des provinces; aux Etats-Unis, elle relève en majeure partie des Etats. Comme il a fallu renoncer à reproduire les règlements de sécurité de toutes les provinces et de tous les Etats produisant du charbon — plus de trente au total — seule une province canadienne (l'Alberta) et trois des Etats (Illinois, Nouveau-Mexique et Pensylvanie) ont été retenus. Les deux séries de lois fédérales qui complètent aux E.-U. la législation minière des différents Etats sont également mentionnées, à savoir : le règlement de 1937 s'appliquant aux concessions du domaine public et le code fédéral de 1953 sur la sécurité dans les mines, auquel est incorporée la loi fédérale de 1952 sur la sécurité dans les mines. Enfin, en ce qui concerne la République fédérale d'Allemagne, la loi générale sur les mines (Prusse) du 24 juin 1865, qui s'applique encore aux plus importantes des mines de charbon, ne contient que des dispositions d'ordre général : les prescriptions détaillées figurent dans les règlements des différents bureaux divisionnaires des mines. Toutefois, comme elles varient assez peu d'un bureau à l'autre, le choix s'est porté principalement sur le règlement du bureau divisionnaire de Dortmund.

L'ouvrage a été conçu aux fins d'une comparaison internationale des lois et règlements de sécurité, comparaison dont le but principal est de fournir aux pays producteurs de houille une vue d'ensemble des diverses législations et réglementations nationales, particulièrement développées sur la sécurité dans les mines de charbon.

Dans l'introduction, il est signalé que les traductions des textes néerlandais sont tirées des Annales des Mines de Belgique, à l'exception des articles relatifs à l'électricité (traduits par le Bureau) et des règlements et instructions de l'Inspecteur général des Mines, texte français établi par M. H. Fréson, Ingénieur en Chef-Directeur des Mines.

**NATIONAL COAL BOARD. Surveying practice and statutory plans. Part II. Pratique du levé et plans réglementaires, 2<sup>e</sup> partie - 40 pages, 82 figures et un tableau. Reliure toile 16 x 25.**

Dans ce second volume (pour le premier, voir A.M.B. 1952, septembre, p. 735), il est donné des détails sur la marche à suivre pour la réalisation des plans principaux qui n'ont pas été décrits dans le premier volume. Les articles de la loi anglaise sur les mines et les différents arrêtés d'application qui concernent le sujet sont rappelés. Des modèles de réalisation sur calque et sur blanc sont donnés. On y traite ainsi des plans de travaux - plan pour le directeur - plan d'esquisse - plan de surface - plan de ventilation - plans de sauvetage - plans de lutte

contre les incendies : plan de surface (avec prises d'eau, tuyauteries, réservoirs, consignes à suivre), plan du fond (avec les mêmes indications), plan schématique des canalisations. Plans pour l'ingénieur de district des mines, plans pour la mesure du degré d'empoussièrement, coupe des puits, plans de modernisation des charbonnages - plans de progression de la modernisation - calques pour la superposition des travaux - plans des installations de pompage et d'air comprimé - plans pour appuyer les projets avec dépenses de capitaux.

En annexe, on trouve un schéma d'ensemble qui montre la place que les divers plans occupent l'un par rapport à l'autre et les caractéristiques principales qui concernent chacun d'eux.

---

## Communiqués

---

### 8<sup>e</sup> FOIRE INTERNATIONALE DE LIEGE

#### Journées Internationales des applications industrielles du microscope électronique les 2, 3, 4 et 5 mai 1956.

Comme les années précédentes, l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège (A.I.Lg.) — Section de Liège — tient à contribuer au succès de la Foire Internationale de Liège en organisant des cycles de journées développant des sujets de la technique industrielle.

Cette année, modifiant légèrement son point de vue, l'A.I.Lg. a voulu présenter un cycle de journées à caractère scientifique. Elle a choisi un thème d'intérêt général indéniable, susceptible d'intéresser un grand nombre de personnes.

« Les applications de la microscopie électronique à l'industrie ».

Le thème choisi vise à montrer comment l'examen au microscope électronique de surfaces métalliques, de particules de pigments de peinture, des fibres textiles, ... à des grossissements pouvant atteindre jusqu'à 200.000, permettent de contrôler des fabrications, d'étudier de nouveaux alliages, d'enrichir nos connaissances sur une foule de produits composés d'infiniment petits.

L'intérêt du microscope électronique réside en effet dans son grossissement utile considérable. En fait, en moins de 30 ans, il a permis à l'homme de « voir » des objets 100 fois plus petits que ceux que lui révélait le microscope optique. Il avait mis trois siècles pour passer de la loupe au plus puissant des microscopes optiques.

Cet instrument extraordinaire, le microscope électronique, résulte de travaux mathématiques et de travaux expérimentaux. Il nous a rapprochés du monde des atomes, des molécules, des virus. Des horizons nouveaux se sont ouverts dans tous les domaines de la Science et, si les Journées que l'A.I.Lg. présente s'intéressent plus spécialement aux applications métallurgiques et chimiques, nous voulons noter que bien d'autres domaines, tels que ceux de la biologie, ont déjà été marqués de son empreinte.

Une vaste exposition spécialisée illustrera ces communications au sein de la 8<sup>e</sup> Foire Internationale de Liège qui se tiendra du 28 avril au 13 mai 1956.

#### L'engrenage, sa fabrication - ses applications.

On sait combien le domaine de l'Engrenage, intimement lié à la plupart des réalisations mécaniques, est sollicité de répondre à des exigences de plus en plus sévères, mais l'utilisateur est peut-être moins bien informé des performances possibles d'une part et de ce qui limite exactement à l'heure actuelle les desiderata qu'il peut formuler d'autre part.

C'est en vue de faire une mise au point profitable à tous — constructeurs et utilisateurs — que la 8<sup>e</sup> Foire Internationale de Liège, qui se tiendra du 28 avril au 13 mai 1956, présentera, en une exposition spécialisée, le matériel de fabrication, de traitement, les matières premières et les lubrifiants relatifs aux engrenages.

En corrélation, l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège (A.I.Lg.) — Section de Liège — organisera les 7, 8 et 9 mai 1956 des « Journées de l'Engrenage ».

Une quinzaine de communications sont prévues.

Une première série de communications sera consacrée à des problèmes généraux. Un tableau de l'évolution de la technique de l'engrenage y sera dressé pour aboutir à faire le point de la situation actuelle, particulièrement au niveau des bureaux d'études et de dessinateurs.

Une étude du problème des départs des dentures y fera suite; cette question préoccupe actuellement les bureaux d'études qui ne trouvent pas, dans les ouvrages techniques, une réponse nettement exposée.

Une séance étudiera deux aspects extrêmement importants : le choix des aciers et les divers traitements thermiques en usage.

Plusieurs communications du plus haut intérêt traiteront des engrenages coniques spéciaux : hélicoïdaux, spiraux, palloïdes et éloïdes.

Une autre séance encore est prévue pour aborder et traiter les aspects du calcul et du tolérancement, de la finition, de la mesure et du contrôle.

La question du graissage sera également largement évoquée.

Enfin, on fera le tableau de l'évolution des arbres cannelés à partir de la clavette : arbres cannelés à flancs parallèles, à flanc en développante de cercle sans oublier les arbres cannelés spéciaux dont l'avenir pourrait éventuellement montrer l'intérêt.

Le concours de nombreux conférenciers, tous particulièrement compétents et ayant une autorité le plus souvent internationale, a été sollicité et acquis. La France, l'Angleterre, l'Allemagne, la Suisse délégueront leurs meilleurs spécialistes.

## DEUXIEME EXPOSITION INTERNATIONALE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE DE CHARLEROI (septembre 1955)

Cette manifestation a été organisée sur les mêmes bases que la précédente et divisée, pour la commodité de l'exposant et de l'acheteur, en huit groupes principaux :

- les mines et carrières : produits d'extraction et matériel d'exploitation,
- la métallurgie,
- les constructions mécaniques et métalliques, avec cette fois une section spéciale réservée aux machines-outils,
- l'électricité et l'électronique,
- la verrerie,
- les industries chimiques et les appareillages,
- la céramique,
- la production de l'énergie, et spécialement l'énergie nucléaire.

Comme en 1954, figuraient, en dehors de ces sections, certains organismes d'intérêt général, ainsi que des participations officielles comme celles des Ministères du Travail, des Communications, du Commerce Extérieur, de l'Union de l'Europe Occidentale.

Au total, 981 firmes y étaient représentées.

### Plus de 20 % de machines-outils.

Il n'est pas sans intérêt de considérer de plus près la répartition des différents groupes de l'exposition. On remarque, dès l'abord, la prédominance des constructeurs de machines-outils et d'outillage.

L'E.I.T.I. 1955 avait en effet mis l'accent sur cette section.

Groupes et sections d'exposition.	% de firmes.
I. — Mines et carrières . . . . .	6 %
II. — Métallurgie . . . . .	4,7 %
III. — Grosses constructions métalliques	1 %
— Machines-outils . . . . .	20,7 %
— Outillage et matériel pneumatique	9,5 %
— Moteurs, compresseurs . . . . .	3,6 %
— Matériel de transport et d'entreprises	5,8 %
— Matériel de chauffage . . . . .	6,2 %
— Travail de la tôle . . . . .	1,4 %
— Matériel de bureau . . . . .	4,3 %
— Fine mécanique . . . . .	3,1 %
— Constructions mécaniques et métalliques diverses . . . . .	5,4 %
IV. — Electricité industrielle . . . . .	5 %
— Electronique . . . . .	1,2 %
— Applications artisanales et domestiques de l'électricité et du gaz . . . . .	9,7 %
V. — Verrerie . . . . .	1 %
VI. — Chimie . . . . .	3,2 %
VII. — Céramique . . . . .	1,6 %
— Matériaux de construction . . . . .	3 %
VIII. — Production de l'énergie (et exposition nucléaire 1955) . . . . .	2,6 %
Organismes d'intérêt général et de notoriété	3 %

### L'apport des 18 pays étrangers.

Seize pays étrangers participaient déjà à l'E.I.T.I. 1954.

En 1955, outre la Belgique et le Congo Belge, 18 pays y étaient représentés.

Le pourcentage de firmes étrangères est par ailleurs passé de 46 % en 1954, à 51 % en 1955.

### La participation des industries belges.

La participation des industries belges est, en importance, demeurée sensiblement la même qu'en 1954.

L'accroissement du nombre d'exposants — (981 contre 918, soit près de 7 %) — est venu, en effet, principalement de l'étranger.

104.000 acheteurs ont été dénombrés en 1954 parmi les 302.000 visiteurs de la 1<sup>re</sup> E.I.T.I.

Le nombre de ces acheteurs est passé cette année à 120.600 et représente 46 % du nombre total des visiteurs.

Ce sont, comme l'an dernier, les pays voisins qui ont fourni le gros contingent d'acheteurs étrangers : la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, le Luxembourg, et, dans une proportion un peu moindre, la Grande-Bretagne.

A côté de tous les pays d'Europe occidentale, on a remarqué par ailleurs d'importantes délégations des pays de l'Est : d'U.R.S.S. particulièrement, de Tchécoslovaquie et de Yougoslavie.

Comme en 1954 aussi, c'est spécialement des contrées en cours d'équipement industriel que sont venus la plupart des acheteurs lointains : d'Afrique du Sud, du Kenya, du Congo, d'Égypte, d'Amérique du Sud, d'Iran, d'Indonésie.

Il est naturellement extrêmement malaisé d'indiquer un chiffre, même fort approximatif, des affaires traitées. Il s'agit, en effet, dans la plupart des cas, de transactions qui doivent faire l'objet de longues négociations et souvent s'intégrer dans le cadre des accords d'échanges internationaux.

On peut affirmer, pourtant, sans crainte d'exagération, que c'est par centaines de millions que se chiffre le bilan d'une entreprise de ce genre.

#### *Seize jours de manifestations spéciales.*

Sous l'égide de l'Administration Communale de Charleroi, a été prévu un programme de journées et de manifestations spéciales (axées principalement sur l'expansion commerciale et la recherche technique), qui couvrirait toute la durée de l'Exposition.

On retiendra particulièrement le lustre de la Journée Franco-Belge, les Journées de l'Armée, de Mars et Mercure, des Industries Tchécoslovaques, des Fabricants de Produits Réfractaires, des Administrations Publiques, de Fabrimétal, du Commissariat Général à la Promotion du Travail, de l'Aviation Civile.

On mentionnera tout spécialement aussi les journées d'études organisées par l'Office Belge pour l'Accroissement de la Productivité, de l'Association Belge pour favoriser l'Étude des Verres et Composés Siliceux; et encore les cycles de grandes conférences, comme celles du Syndicat d'Étude de l'Énergie Nucléaire, qui organisait pour la première fois à Charleroi une exposition consacrée aux réalisations nucléaires belges.

#### *L'Exposition de 1956.*

C'est du 15 au 30 septembre 1956 que se tiendra la 3<sup>e</sup> Exposition Internationale Technique et Industrielle de Charleroi.

Cette troisième manifestation sera organisée sur les mêmes bases que les deux précédentes.

Pour prolonger l'action de l'E.I.T.I. 1955, on mettra encore l'accent sur la partie importante des biens d'équipement que constitue l'industrie de la machine-outil.

Elle insistera spécialement aussi sur la section « Chimie » et notamment sur l'appareillage de laboratoire.

On annonce, enfin, dès maintenant, à côté d'importantes participations étrangères, une remarquable exposition d'équipement nucléaire belge.

### **COLLOQUE ET EXPOSITION SUR L'« AUTOMATIQUE », PARIS, JUIN 1956.**

Un colloque et une exposition sur l'« Automatique » auront lieu à Paris, du 18 au 24 juin 1956.

Le programme provisoire est le suivant :

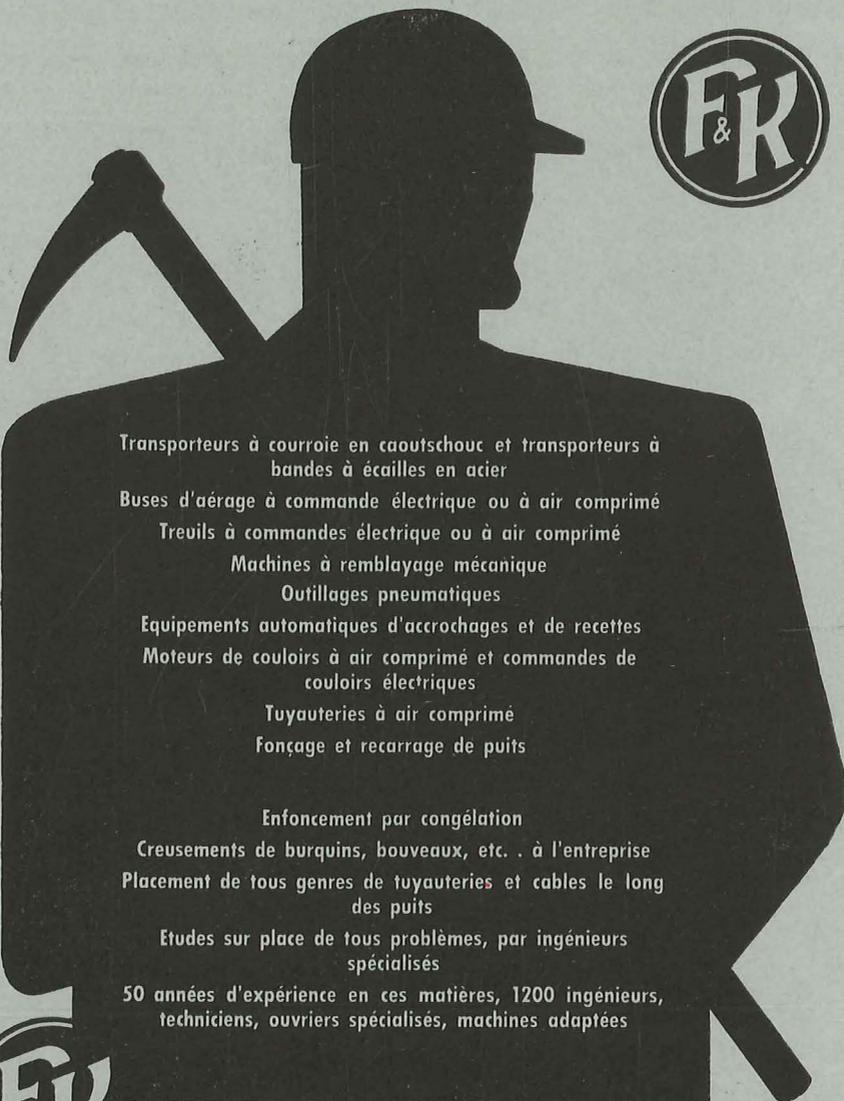
#### *L'Automatique :*

- Définition de l'automatique,
- Ses concepts théoriques actuels,
  - le point de vue de la mécanique,
  - le point de vue de l'électronique,
- Ses domaines d'application :
  - technique,
  - science,
  - économétrie.

#### *L'automation :*

- Relation entre l'automatique et la production,
- Définition de l'automation,
- Bases théoriques de l'automation,
- De la structure « fonctionnelle » des automatismes de production,
- De la structure technologique des automatismes de production,
- Domaines d'applications,
- Influences sur la production :
  - du point de vue technique (productivité, qualité des produits),
  - du point de vue économique,
  - du point de vue social.

Prière d'adresser la correspondance à : Secrétariat du Colloque sur l'« Automatique », Chaire de Mécanique, Conservatoire National des Arts et Métiers, 202, rue Saint-Martin, Paris (III<sup>e</sup>).



Transporteurs à courroie en caoutchouc et transporteurs à bandes à écailles en acier

Buses d'aérage à commande électrique ou à air comprimé

Treux à commandes électrique ou à air comprimé

Machines à remblayage mécanique

Outillages pneumatiques

Equipements automatiques d'accrochages et de recettes

Moteurs de couloirs à air comprimé et commandes de couloirs électriques

Tuyauteries à air comprimé

Fonçage et recarrage de puits

Enfoncement par congélation

Creusements de burquins, bouveaux, etc. . à l'entreprise

Placement de tous genres de tuyauteries et cables le long des puits

Etudes sur place de tous problèmes, par ingénieurs spécialisés

50 années d'expérience en ces matières, 1200 ingénieurs, techniciens, ouvriers spécialisés, machines adaptées



# Frölich & Klüpfel

Ateliers de Constructions et Entreprise de Fonçage et Travaux Miniers

SIÈGE SOCIAL: **WUPPERTAL-BARMEN**

DÉPARTEMENT FONÇAGE DE PUIES ET

TRAVAUX MINIERES: **ESSEN**, Haus der Technik

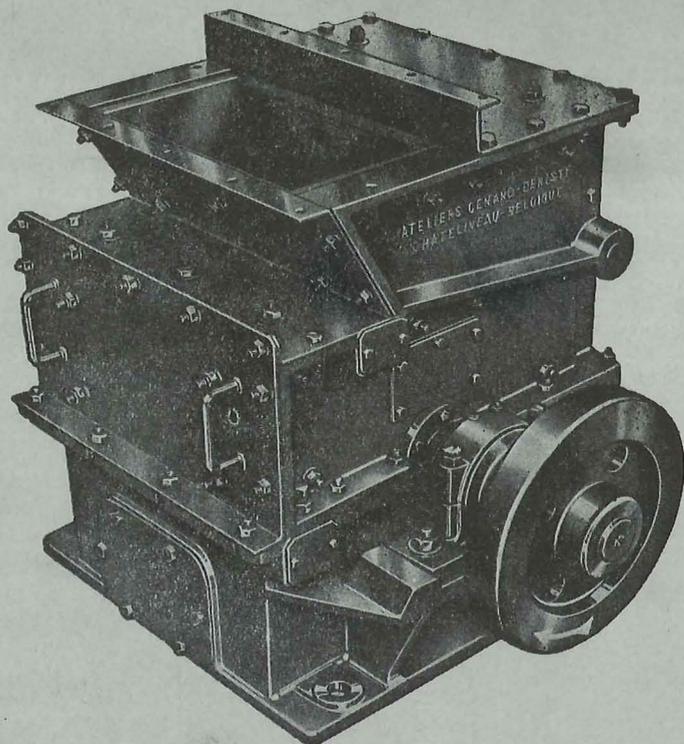
Agent Général pour la Belgique:

## PAUL PLANCQ

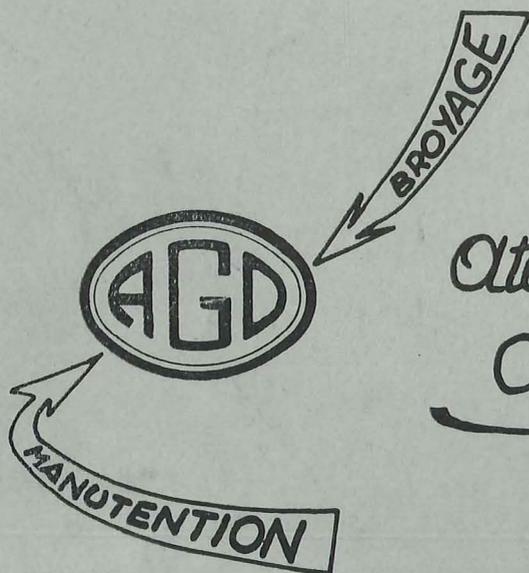
33 rue Sylvain Guyaux

LA LOUVIERE - Tél. 234.73

INSTALLATIONS  
COMPLETES  
DE  
**BROYAGE**  
ET  
**CONCASSAGE**  
DE TOUS PRODUITS  
POUR  
TOUTES INDUSTRIES

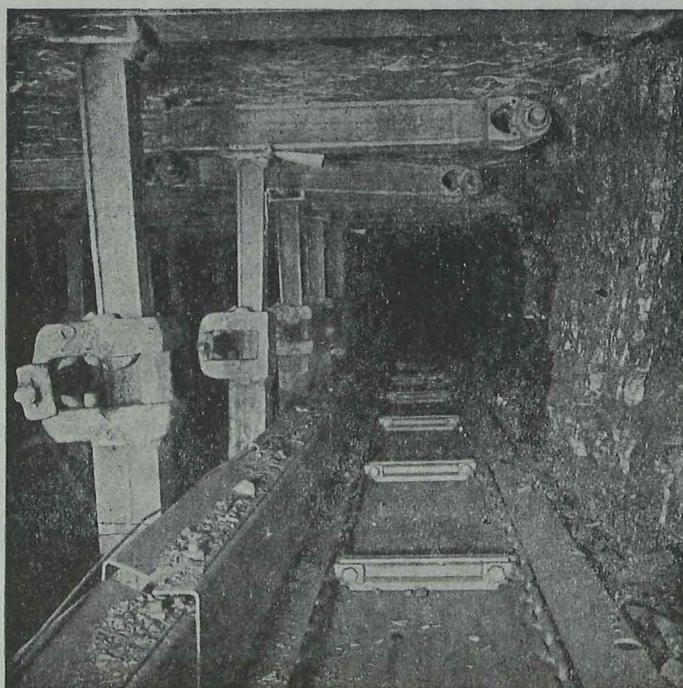


Broyeur à marteaux.



*Ateliers Genard-Denisty  
Châtelineau (Belgique)*

Tél. 38.01.40 - 38.00.41 CHARLEROI -



Transporteur blindé à raclettes (Panzer).

APPAREILS  
POUR  
**MINES ET CARRIERES**

TOUTE LA MECANISATION  
DU FOND ET DE LA SURFACE

SPECIALITE DE TRANSPORTEURS  
A COURROIE DE TRES GRANDE LONGUEUR  
ET A FORT DEBIT  
POUR LA SURFACE ET LE FOND

TOUS LES APPAREILS  
DE  
**MANUTENTION MECANIQUE**