

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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



P 1273

Renseignements statistiques. — E. Demellenne et H. Callut : Conférence des Directeurs des Stations d'Essais, Varsovie 1961 : IV. Feux et incendies, V. Electricité. — P. Gérard : Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempens Bekken tijdens het jaar 1961. — P. Tamo : Automatisatie et mécanisation dans les mines. — Matériel minier. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

OCTOBRE 1962

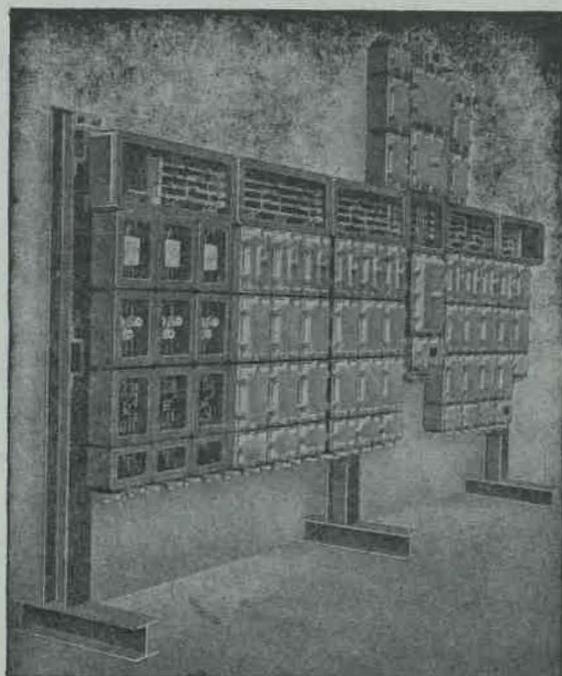
Mensuel — N° 10 — Maandelijks

OCTOBER 1962

# L'ELECTRIFICATION, L'AUTOMATISATION des installations ANTI-DÉFLAGRANTES

dans les charbonnages, les industries pétrolières et chimiques

sont des spécialités EMAC



## Etudes & Conseils

ANVERS	03 37 91 43
BRUXELLES	02 21 81 05
CHARLEROI	07 36 05 20
GAND	09 51 81 92
LIÈGE	04 42 05 79
ROULERS	051 2 16 17



**EMAC**  
S. P. R. L.

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE COMMANDE  
ÉTUDES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

142-144, RUE BARA-BRUXELLES 7  
Téléphone : 21 81 05 (5 lignes)

**TOUJOURS AVEC LE FAMEUX MATÉRIEL ALLEN - BRADLEY**



# ET POUR MURAILLER VOS REMBLAIS, LE **STAPA**

■ Treillis métallique à mailles rectangulaires serrées, en fil d'acier à haute résistance de 180-200 kg/mm<sup>2</sup> de  $\phi$  0,3 mm, entre deux couches de papier collées au goudron.

■ Accrochage facile grâce aux 4 fils de  $\phi$  0,7 mm en acier recuit, longeant chaque bord.

■ Transport et manutention aisés, le rouleau de 50 m n'a qu'un diamètre de 20 cm et ne pèse que 10 à 12 kg par mètre de largeur.

■ Existe en 3 qualités :

normale : mailles de 25 x 20 mm

spéciale I : mailles de 12,5 x 20 mm

spéciale III : mailles de 12,5 x 12,5 mm

Livrable de stock usine dans les largeurs de :  
0,50 - 0,60 - 0,75 - 1,00 - 1,20 - 1,50 m

## **STAPA** breveté

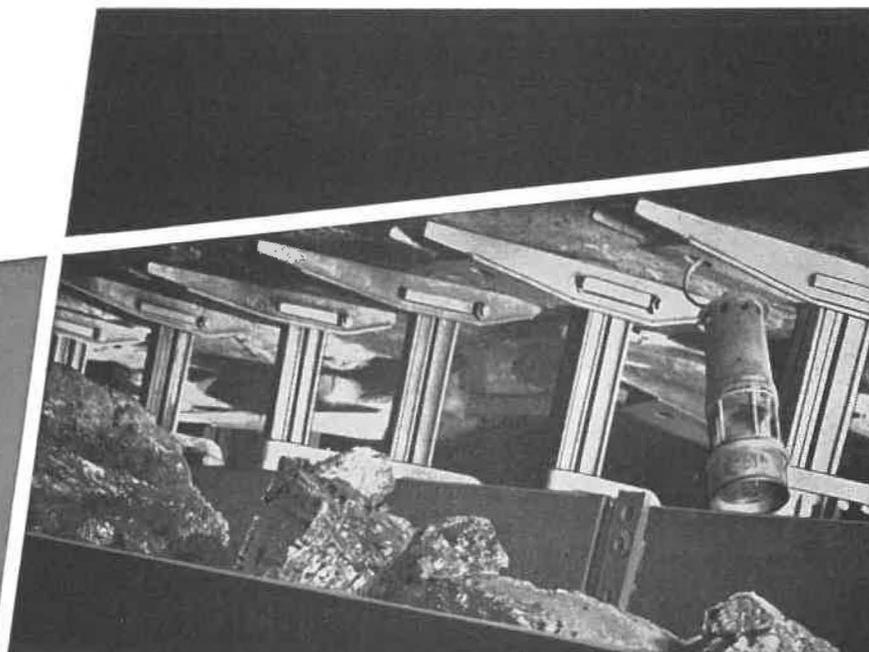
est signé Usines Rösler K. G.



97, AVENUE DEFRE  
B R U X E L L E S 18  
Téléphone : (02) 74.58.40

# TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C.</i> . . . . .	3 <sup>e</sup> couv.	<i>Carton (Ateliers Louis).</i> — Centre de distribution de concassés . . . . .	IV
<i>A.S.E.A.</i> — Treuils de mines . . . . .	4 <sup>e</sup> couv.	<i>Compagnie Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage de sûreté pour Mines . . . . .	XV
<i>Ateliers &amp; Chantiers de la Manche.</i> — Soutènement marchant . . . . .	XVIII	<i>Conreur-Ledent.</i> — Matériel d'agglomération . . . . .	XV
Pousseurs hydrauliques . . . . .	VI	<i>Cribla S.A.</i> — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . . . . .	IV
<i>Atlas Copco.</i> — Air comprimé moins cher . . . . .	XII	<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines . . . . .	I
<i>Ballings (Etablissements Anthony).</i> — Appareils de sauvetage et de sécurité . . . . .	XVII	<i>Destiné (Etablissements H.F.).</i> — Matériel de mines « Victor » . . . . .	XVIII
<i>Basse-Sambre.</i> — Préparation des charbons et minerais . . . . .	XIV	<i>Eickhoff.</i> — Haveuses-chargeuses . . . . .	XI
<i>Berry (Ets).</i> — Ventilateurs - Locomotives diesel - Epuration pneumatique . . . . .	XIV	<i>Emac.</i> — Installations antidéflagrantes . . . . .	2 <sup>e</sup> couv.
<i>Brasseur.</i> — Ravanceurs hydro-électriques . . . . .	II	<i>G.H.H. (Gutenhoffnungshütte - Sabémi S.A. - Liège).</i> — Etudes et réalisations de sièges d'extraction . . . . .	X
<p>Société Anonyme des Ateliers  <b>F. BRASSEUR</b>            Capital : 2.400.000 N. F.            184, avenue de Liège            VALENCIENNES            Tél. : 46.43.47 - 46.43.66 (Nord) FRANCE</p>			
<p>✕</p> <p><b>TREUILS de HALAGE</b>            et de  <b>RACLAGE</b>            toutes puissances  <b>RAVANCEURS - POUSSEURS</b>            hydro-électriques  <b>MOTEURS à AIR COMPRIME</b>            de 0,5 à 60 cv.  <b>TREUILS de BURE</b>            INSTALLATIONS COMPLETES DE  <b>RECETTE</b></p> <p>✕</p> <p><b>MATERIEL DE TRAVAUX PUBLICS</b></p>			
		<i>La Louvière. (Hauts Fourneaux et Fonderies de et à).</i> — Tuyauteries en fonte, fonte spéciale . . . . .	XVIII
		<i>Latch et Bachelor (Cie MECO - Paris).</i> — Attaches pour câbles RELIANCE . . . . .	VII
		<i>Locorail.</i> — Préparation de minerais et charbons . . . . .	VIII
		<i>Prat-Daniel (Société belge).</i> — Dépoussiéreur TUBIX à tubes cyclones . . . . .	XVI
		<i>Rheinstahl Wanheim.</i> — Etançons . . . . .	III
		<i>S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège).</i> — Matériel téléphonique Généphone . . . . .	V
		<i>Secoma.</i> — Matériel d'exploitation minière . . . . .	IX
		<i>Sedis (Distributeur : Ets Vermeire - Verviers).</i> — Chaînes à haute résistance . . . . .	XIII
		<i>Smet, S.A.</i> — Forages. - Puits pour le captage des eaux . . . . .	XV
		<i>Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la).</i> — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent . . . . .	VI



ETANCONS A QUATRE FACES DE SERRAGE  
 AVEC BELETTE ARTICULEE ATTACHEE,  
 équipant une taille  
 mécanisée de 70 cm d'ouverture et 30° de pente.

ETANCONS  
 A QUATRE FACES DE SERRAGE · AVEC  
 TETE UNIVERSELLE OU AVEC BELETTE  
 ARTICULEE ATTACHEE · ETANCONS  
 A LAMELLES · ETANCONS-PILES · ETANCONS  
 HYDRAULIQUES · BELES ARTICULEES  
 "VANWERSCH" ACCESSOIRES



**RHEINSTAHL WANHEIM GMBH**  
**DUISBURG-WANHEIM**

Représenté en Belgique par:  
**A. LAHOU S.P.R.L. - DIEST**  
 Téléphone: 013-313.80

# **CRIBLA S.A.**

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

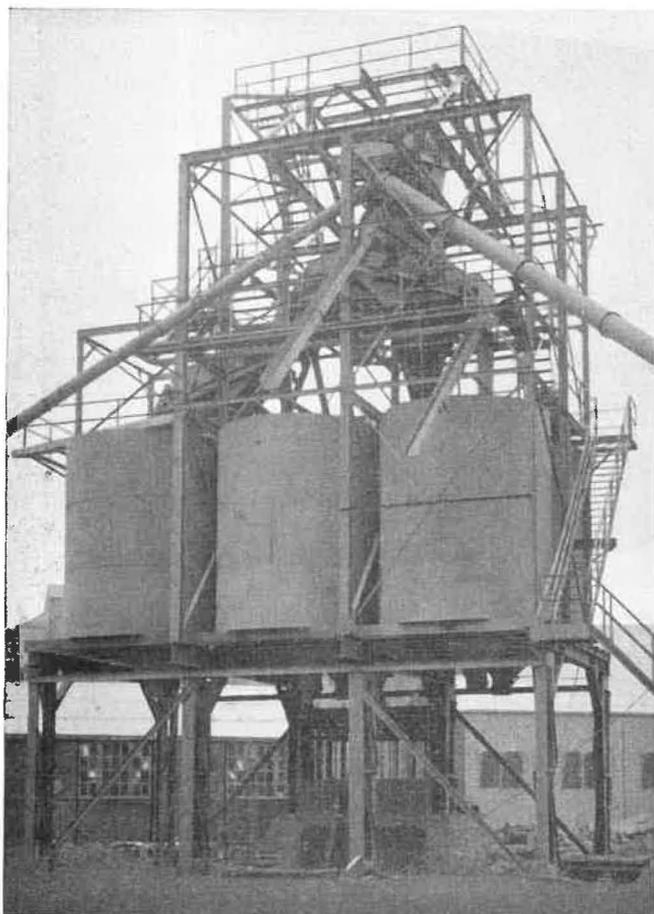
**MANUTENTION - PREPARATION**

**MINERAL - CHARBON  
COKE - CIMENT - etc.**

**ENTREPRISES GENERALES**

**mines - carrières - industrie**

**ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES**



## **CENTRE DE DISTRIBUTION DE CONCASSES**

Les concassés amenés en tête de l'installation par transporteur à courroie sont triés, déplatis et, si nécessaire, rincés énergiquement.

A la sortie des tamis vibrants, les classés sont dirigés dans une série de silos à vidange par registres pivotants commandés pneumatiquement.

L'ensemble est disposé au-dessus d'un pont à peser pour camions et wagons.

**Ateliers LOUIS CARTON**

Société Anonyme

**TOURNAI**



**des Alarmes acoustiques,  
des Signalisations acoustiques, codées ou non,  
des Appels de personnel au fond.**

**la S.E.A. vous propose**  
(Département Générphone)

**le nouveau dispositif à transistors**

**“Hurlleur HAT 6010”**

qu'elle construit désormais sous licence CERCHAR

**Autonome** Alimentation par pile incorporée assurant plusieurs mois de service normal sans échange.

**De sécurité Intrinsèque** Arrêté d'Agrément N° 60/61 du 26 Mai 1961

**Commande aisée** par court-circuitage des deux fils du circuit (la résistance totale du circuit pouvant atteindre sans inconvénient un millier d'Ohms).



**Puissant et facile à identifier.** Le son, de fréquence élevée (1.000 Hz), modulé en très basse fréquence et émis au niveau de 100 phones (à 1 m dans l'axe) est **parfaitement perçu** même au milieu très bruyant et **ne peut être confondu** avec les bruits ambiants.

**Peu encombrant et robuste** Exécuté en **alliage léger moulé**, le boîtier HAT 6010 mesure approximativement 120 X 120 X 180 mm et l'appareil en ordre de marche ne pèse que 2 kg. Il est **étanche et résiste aux chocs.**

NOTICE DÉTAILLÉE SUR DEMANDE



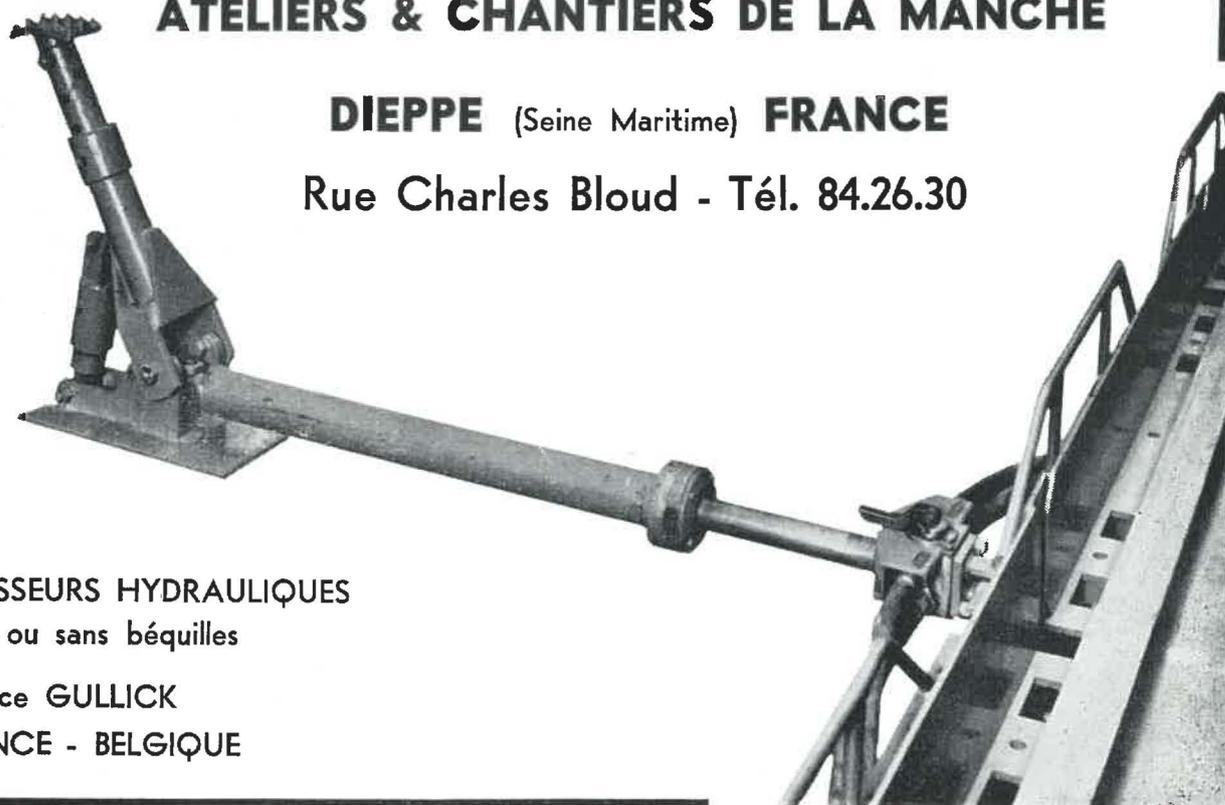
**SOCIÉTÉ D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME**  
138, Boulevard de Verdun - COURBEVOIE (Seine) - DÉF. 41-20



## ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

**DIEPPE** (Seine Maritime) **FRANCE**

Rue Charles Bloud - Tél. 84.26.30



**POUSSEURS HYDRAULIQUES**  
avec ou sans béquilles

Licence GULLICK  
FRANCE - BELGIQUE

## SOCIETE des MINES et FONDERIES de ZINC de la **VIEILLE - MONTAGNE**

Direction Générale : ANGLEUR - Tél. LIEGE 65.38.00 - Telex LIEGE N° 256 S. A.

### ZINC

Electrolytique 99,995 % en lingots - Ordinaire pour la galvanisation, le laminage - Laminé pour toitures - Fils - Clous - Plaques pour arts graphiques - Poussière et Poudre de Zinc - Alliages : Zincoal - Zinal.

### CADMIUM

Electrolytique 99,99 % en lingots baquettes - balles - feuilles - fils - anodes

### ARGENT

Fin en lingots  
ou en grenailles

\* \* \*

### PLOMB

Doux extra raffiné 99,97 % en saumons - En tuyaux - feuilles - fils - bandes - Siphons et Coudes - Souches de vitrerie - Corps de pompe - Briques de plomb pour la protection contre les radiations.

### ETAIN

Soudures d'étain - Fil  
Tuyaux d'étain pour brasseries

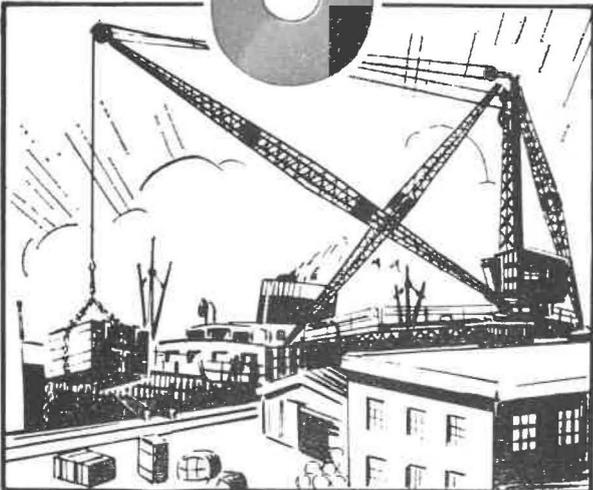
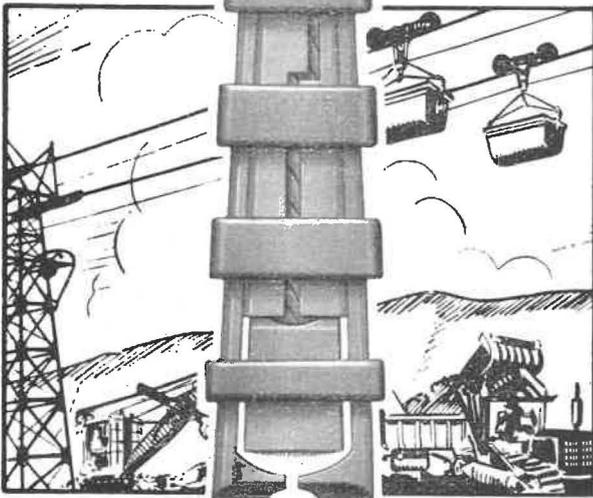
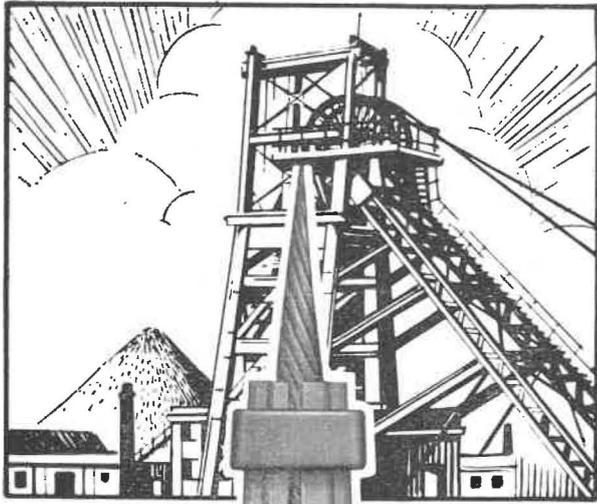
BLANC DE ZINC — ACIDE SULFURIQUE ET OLEUM — SULFATE DE CUIVRE — SULFATE THALLEUX  
ARSENATE DE CHAUX — PRODUITS POUR ANALYSES

\* \* \*

PRODUITS SPECIAUX (de qualité électronique) : **GERMANIUM-SILICIUM**

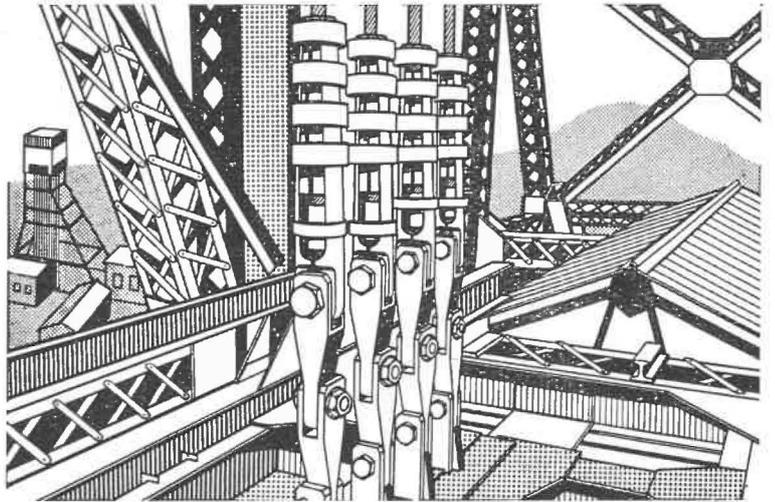
\* \* \*

PRODUITS HYPERPURS : ZINC - PLOMB - CADMIUM - BISMUTH - ARSENIC - MERCURE - THALLIUM  
- IODURE DE THALLIUM - CHLORURE DE THALLIUM - BROMURE DE ZINC



# Les **ATTACHES** pour **CABLES** **RELIANCE** SONT SIMPLES ECONOMIQUES EFFICACES

**Elles sont employées  
dans le monde entier  
depuis plus de cinquante ans**

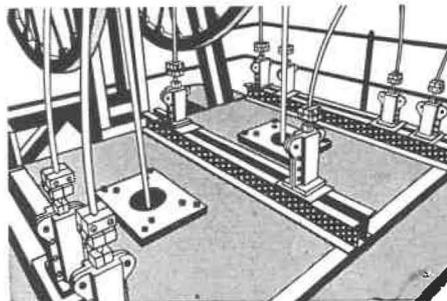


L'extraction par machine à tambour à friction Multicâble peut exiger de faire la patte des câbles dans des endroits parfois grisouteux.

Le nouveau cône de Sécurité RELIANCE breveté à montage mécanique sans coulée de métal blanc, permet cette opération en toute sécurité d'une façon facile et rapide.

Des attaches RELIANCE munies de ce nouveau dispositif, sont déjà en service dans les installations d'extraction par machine à tambour à friction Multicâble en Angleterre et à l'étranger.

**Autres spécialités :** Attaches pour suspension de câbles guides à sièges sphériques avec ancrage à métal blanc ou à machoires, organes de tension.



Attaches pour câbles d'extraction et câbles guides.

Attaches pour câbles plats.

Attaches pour câbles aériens.

**CATALOGUE GENERAL COMPLET SUR DEMANDE**

**Représentants pour la France, la Belgique et la République du Congo :**

**COMPAGNIE MECO**

15, place de la Madeleine, PARIS 8e

Tél. : ANJ 01-15

Téleg. : DEGURREY PARIS

**The Reliance Rope Attachment Co. Ltd.**

**27 Park Place**

**CARDIFF**

# HUMBOLDT

**PROBLEMES**  
de la **PREPARATION** et du  
**TRAITEMENT MECANQUES**  
de **MINERAIS** et **CHARBONS**

Une équipe d'ingénieurs spécialisés et  
expérimentés ainsi qu'une station d'essais  
moderne sont à votre disposition.

*Nous construisons*

des installations  
de traitement et de préparation,  
des installations  
de concassage et de broyage,  
des cribles,essoreuses  
à panier-tamis oscillant,  
des concasseurs à percussion,  
des filtres à vide  
à tambour, sans cellules,  
traitement des métaux  
non-ferreux, fours  
de grillage,  
appareils pour  
l'industrie  
chimique.



91, RUE DES PALAIS - BRUXELLES  
TELEPHONE : 15.49.05 - (5 Lignes)

Pour la République du Congo : « Deutz-Congo »

Jumbo spécial de foration avec  
lame de bulldozer et treuil de ha-  
lage (en service dans les mines  
du N. E. de Piennes).



**650 appareils en service dans le monde**

# SECOMA

SIÈGE SOCIAL ET USINE :  
**274, COURS EMILE-ZOLA**  
**VILLEURBANNE** (Rhône) FRANCE

Tél. : **84 - 74 - 01** (3 lignes groupées)

**AGENCE PARIS ET EXPORTATION**

89, rue du Faubourg St-Honoré — PARIS (8<sup>e</sup>)  
Tél. : **BALzac 38 - 05** (3 lignes groupées)

Machine d'extraction quadricâble GHH



## Etude et réalisation de sièges d'extraction complets

Chevalements  
Tours d'extraction  
Molettes  
Machines d'extraction,  
mono- et multicâble  
Attaches de câble  
Cages et Skips  
Circuits de roulage  
Sas à air  
Berlines de grande capacité  
Soutènement métallique,  
pour tailles et galeries  
Turbocompresseurs  
Compresseurs hélicoïdaux

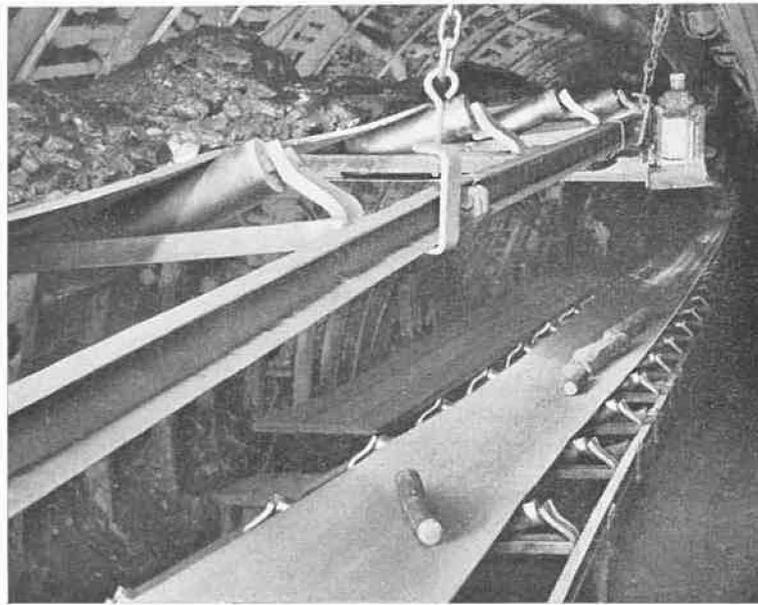
# GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

Agents exclusifs Belgique  
et Congo

S. A. SABEMI, 36, place du 20 août, Liège - Tél. 23.27.71 - 32.10.37

# **Eickhoff**



**HAVEUSES**

**HAVEUSES-CHARGEUSES  
A TAMBOUR**

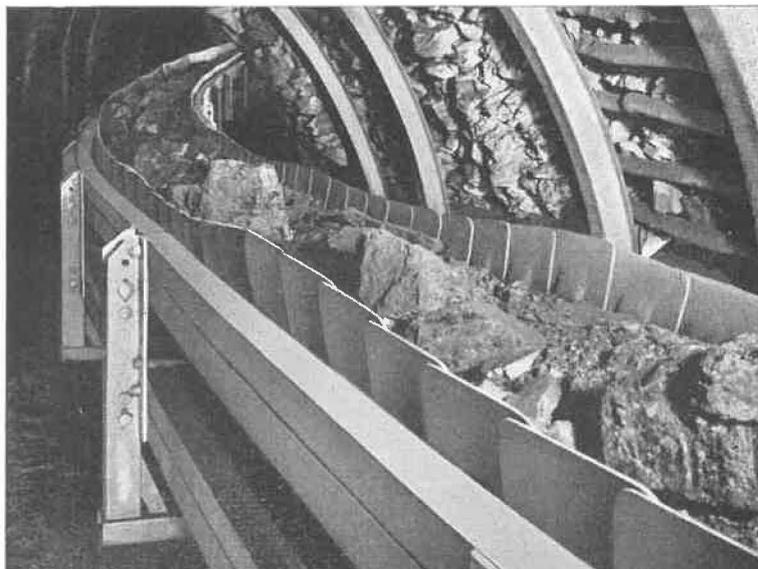
**CONVOYEURS BLINDES  
A DOUBLE CHAINE**

**MOTEURS A CHEVRONS**

**CONVOYEURS A COURROIE**

**CONVOYEURS A ECAILLES**

**REDUCTEURS**



**Représentant:**

**G. Forthomme, 101, rue de Marcinelle,  
Couillet (Hainaut), Tel. 36 19 06**

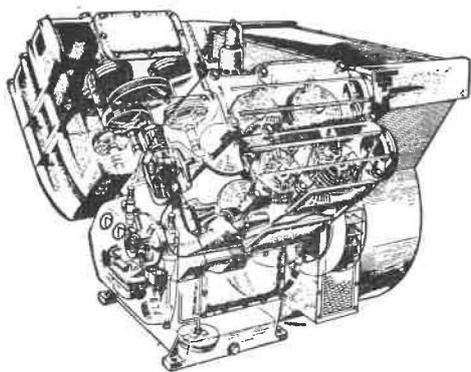
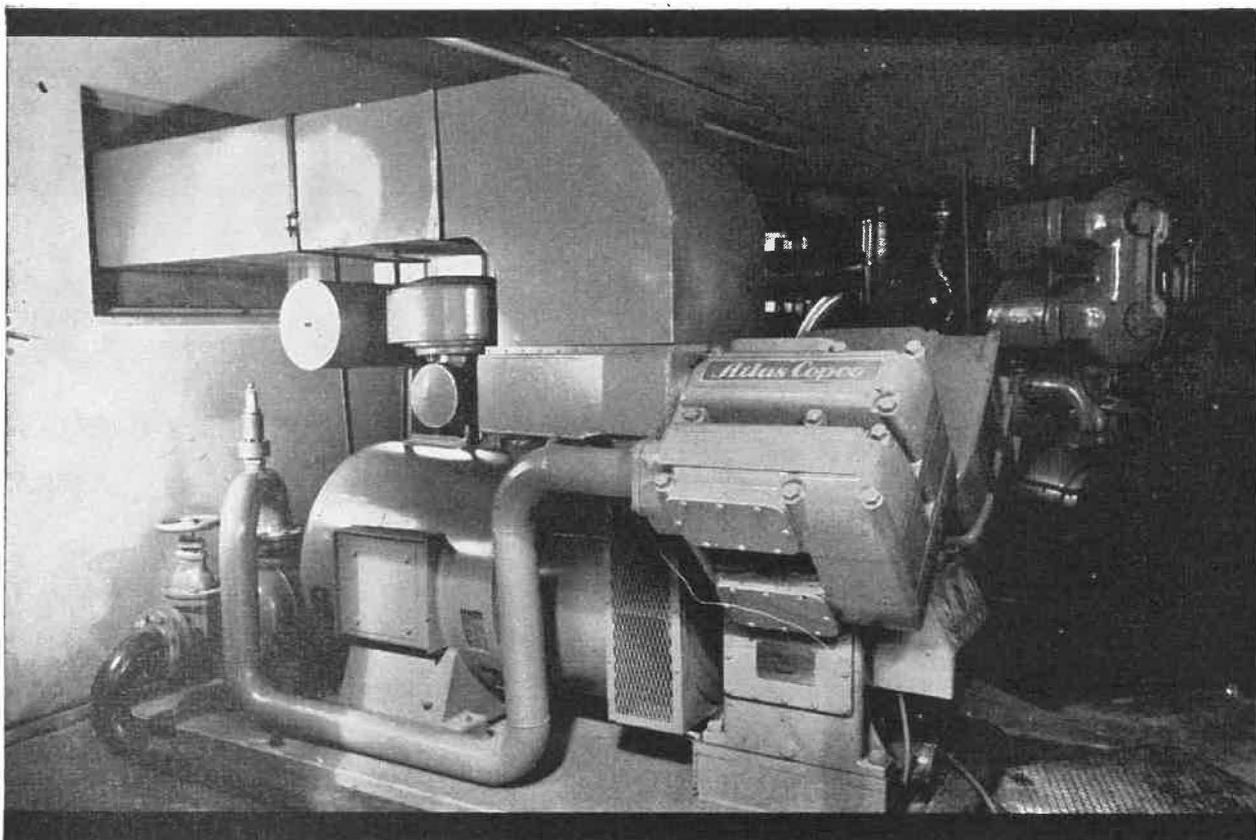
**Importateurs exclusifs:**

**Société-Electro-Industrielle (SEI)  
6, rue des Augustins, Liège, Tel. 32 19 45**

**Atlas Copco**

Spécialistes de  
l'air comprimé

# DT4 CONCEPTION NOUVELLE AIR COMPRIME MOINS CHER

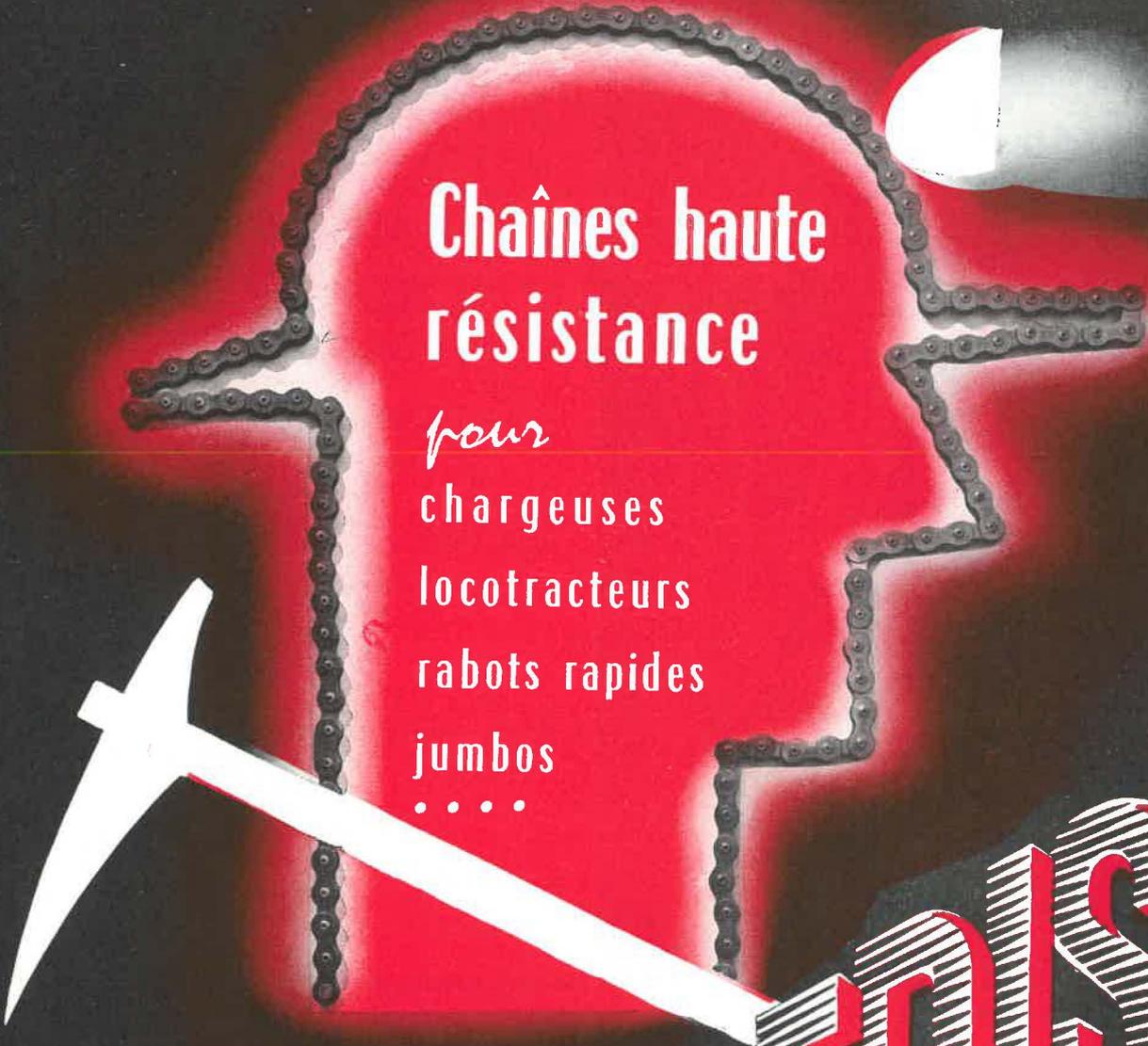


**Atlas Copco Belgique s.a.**  
44-46, Chaussée d'Anvers, Bruxelles 1.  
tél. 02/18.45.45  
Services régionaux:  
Anvers - Charleroi - Liège - Luxembourg.

Le compresseur ATLAS COPCO type DT4, prévu pour assurer un service continu intense, est conçu sur de nouveaux principes permettant d'obtenir des performances inaccessibles jusqu'à présent en matière de PRIX - ÉCONOMIE - LONGÉVITÉ.

- Plus petit, plus léger et plus simple que les autres compresseurs d'égale capacité ;
- Refroidissement intégral par air ;
- Deux cylindres en V double effet à crosses, deux étages de compression ;
- Course de piston 27 % seulement du diamètre du cylindre basse pression ;
- Construction compacte permettant l'installation sur un espace de 30 à 50 % moins grand que d'ordinaire.

  
POLYSTRASSE - S. L. DEPT. 60



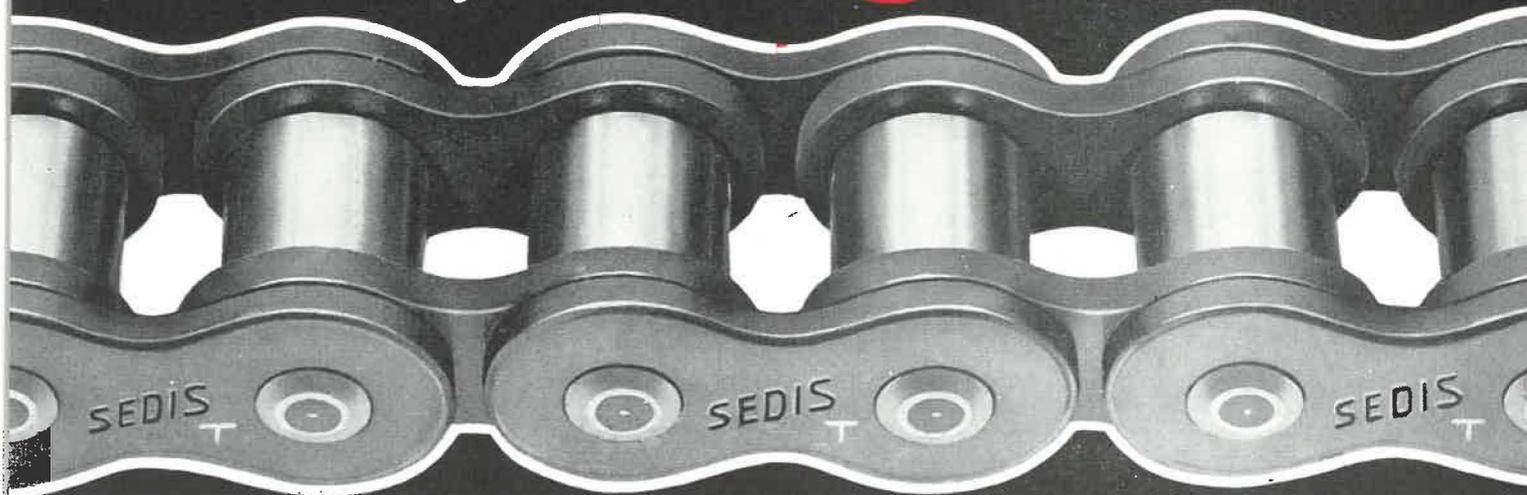
# Chaînes haute résistance

*pour*  
chargeuses  
locotracteurs  
rabots rapides  
jumbos  
.....

*Au service du  
mineur belge*

# SEDIS

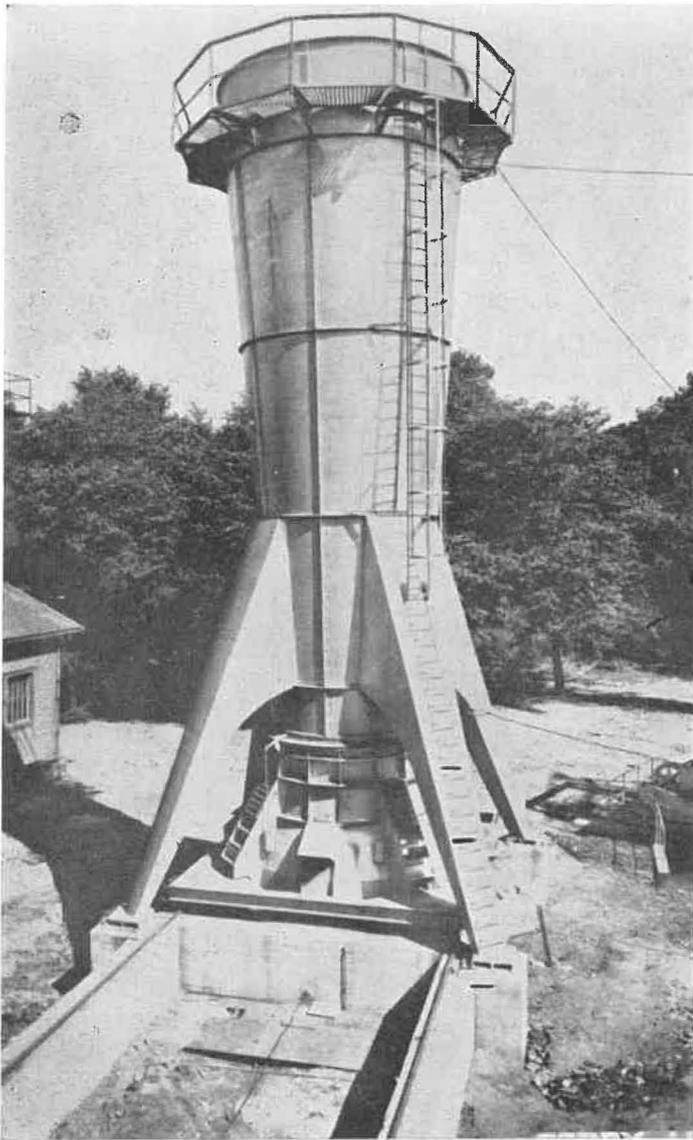
DOCUMENTATION S. B. SUR DEMANDE



102, rue Danton, Levallois-Perret (Seine) - Tél.: PER. 45-22 à 45-26

Distributeur - Stockiste :

Etablissements VERMEIRE, 63, rue du Centre, VERVIERS - Tél. (087) 241.21



# BERRY

## VENTILATEURS

centrifuges  
et axiaux à pales orientables en  
marche, pour aérage des Mines et  
pour Centrales thermiques

## Locomotives DIESEL

de 15 à 200 ch

## Epuration Pneumatique

des Minerais, Produits de la Ferre,  
et Charbons

## Etablissements BERRY

77, rue de Mérode

BRUXELLES 6 - Tél. 37.16.22

Ventilateur de mine à axe vertical : le groupe moteur-ventilateur  
peut être remplacé par sa réserve en 7 minutes (Auchel)

## PLUS PARTICULIEREMENT DANS LE DOMAINE DE LA PREPARATION (charbons et minerais)

Les TESTS éliminent les risques financiers

Avant de décider un investissement important, il vous est fourni la possibilité d'obtenir un bilan précis d'une opération envisagée. BASSE-SAMBRE met en effet à votre disposition ses SERVICES et sa STATION EXPERIMENTALE de Recherches, d'Analyses et d'Essais qui détermineront les flow-sheet recommandés et les projets d'équipement capables d'assurer les rendements maximums.

*Avez-vous un problème particulier ? — Désirez-vous laver par exemple à très faible teneur en cendres sans perte de rendement organique ?*

*Ecrivez à :*

# BASSE - SAMBRE

SOCIETE ANONYME

ETUDES — RECHERCHES — ENTREPRISES  
à Moustier-sur-Sambre (Belgique)

Téléphone : (07) 78.60.21 (5 lignes)

Télégrammes : BasseSambre Moustier

Télex : BasseSambre MST (07) 213



Forages jusqu' à  
2.500 m

Puits pour le  
captage d'eau

Rabattement de la  
nappe aquifère

Boringen tot  
2500 m

Waterputten

Droogzuigingen



DESSEL  
TEL. 014-373.71 (5 L)

## COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

Société Anonyme

26, rue Egide Van Ophem, BRUXELLES 18

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

Reg. du Com. Bruxelles : 580

✕

### ECLAIRAGE DE SURETE POUR MINES

Lampes de mineurs, à main et au casque -  
Lampes électropneumatiques - Lampes de  
signalisation à téléphone - Armatures  
antigrisouteuses.

### EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES FLASH ELECTRONIQUES

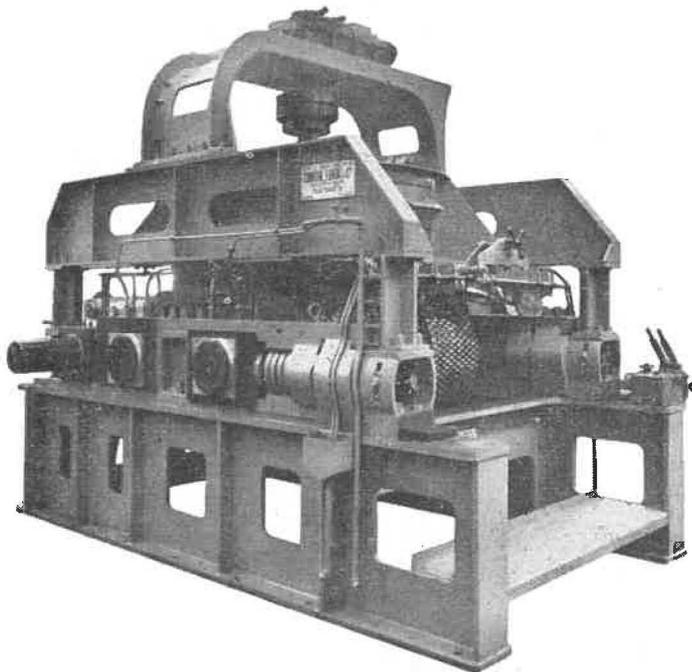
### ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL

Luminaires sur poteaux, potence et câble -  
Lanternes et Plafonniers - Armatures  
résistant aux acides - Armatures étanches.

### INCANDESCENCE - FLUORESCENCE VAPEUR DE MERCURE - SODIUM

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

# 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

FRETTES 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

# 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 Meous

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 - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Renseignements statistiques. — E. Demelenne et H. Callut : Conférence des Directeurs des Stations d'Essais, Varsovie 1961 : IV. Feux et incendies, V. Electricité. — P. Gérard : Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempens Bekken tijdens het jaar 1961. — P. Tamo : Automatisatie et mécanisation dans les mines. — Matériel minier. — Inchar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

## COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur Délégué-Directeur de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
- L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
- P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Commissaire Européen à l'Energie Atomique.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Pâturages.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- P. GOSELIN, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
- G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- O. SEUTIN, Directeur-Gérant Honoraire de la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
- R. TOUBEAU, Professeur Honoraire d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.
- P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries 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.
- C. VESTERS, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Waterschei.

## BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Afgevaardigde-Beheerder-Directeur van de N.V. «Charbonnages de la Grande Bacnure», te Luik.
- L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Benden Samber, te Brussel.
- P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
- P. DE GROOTE, Oud-Minister, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- A. DELATTRE, Oud-Minister, te Pâturages.
- A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- P. GOSELIN, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- L. GREINER, Ere-Voorzitter van de «Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges», te Brussel.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
- J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. «Charbonnages de Bonne Espérance», te Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- O. SEUTIN, Ere-Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
- R. TOUBEAU, Ere-Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.
- P. van der REST, Voorzitter van de «Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges», te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.
- C. VESTERS, Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Waterschei.

## COMITE DIRECTEUR

- MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
- 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. DÈMEURE de LESPAUL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
- H. FRESON, Inspecteur Général 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 Liège.
- J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
- G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
- P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

## BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
- J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenlijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
- P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Venootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
- C. DÈMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
- H. FRESON, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. GERARD, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
- H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
- J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
- G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES  
DES MINES  
DE BELGIQUE

N° 10 — Octobre 1962

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL  
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

ANNALEN  
DER MIJNEN  
VAN BELGIE

Nr 10 — October 1962

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT  
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

**Sommaire — Inhoud**

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . . 958

**INSTITUT NATIONAL DES MINES**

**E. DEMELENNE et H. CALLUT.** — Conférence restreinte des Directeurs des Stations d'Essais, Varsovie 1961 : IV. Feux et Incendies — V. Electricité . . . . . 963

**NOTES DIVERSES**

**P. GERARD.** — Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempens Bekken tijdens het jaar 1961 . . . . . 983

**P. TAMO.** — Automatisatie et mécanisation dans les mines . . . . . 1032

**MATERIEL MINIER** (notes rassemblées par INICHAR) : Rabot articulé Beien — Concasseur à charbon Beien — Moteur hydraulique BWG à régime lent — Décadreur hydraulique en voie . . . . . 1053

**SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE — AARDKUNDIGE DIENST VAN BELGIE**

**A. DELMER.** — Bulletins d'information n° 1, 2 et 3. Mededelingen nr 1, 2 en 3 . . . . . 1059

**BIBLIOGRAPHIE**

**INICHAR.** — Revue de la littérature technique . . . . . 1064

Divers . . . . . 1084

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES  
**BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5**  
Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

MENSUEL - Abonnement annuel : Belgique : 600 F - Etranger : 650 F  
MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 600 F - Buitenland : 650 F

BASSINS MINIERES MIJNBEEKENS	Production nette Netto-produktie t	Consommation propre Fournit. au personnel Eigen verbruik Leveringen aan pers. t	Stocks Voorraden t	Jours ouvrés Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL												Grisou capté et valorisé Opgevangen en gevaloriseerd mijngas	
					Nombre d'ouvriers Aantal arbeiders			Indices - Indices			Rendement Rendement		Présences (1) Aanwez. (%)		Mouvem. main-d'oeuvre Werkkrachten schomm.			
					Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Taille Pijler	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Belges Belgen	Etrangers Vreemdel.		Total Totaal
Borinage-Centre - Borinage-Centrum . . . . .	288.700	46.344	837.479	22,58	8.126	11.019	0,261	0,649	0,891	1.540	1.116	77,42	80,28	— 166	— 102	— 268	1.784.878	
Charleroi - Charleroi . . . . .	460.378	38.013	848.722	22,23	12.349	18.184	0,248	0,624	0,911	1.603	1.089	77,17	80,35	— 54	— 48	— 102	2.969.178	
Liège - Luik . . . . .	266.097	18.606	120.777	21,75	9.201	12.782	0,295	0,772	1,081	1.296	917	80,66	83,09	— 66	— 68	— 134	—	
Kempen - Campine . . . . .	828.812	60.709	1.000.728	22,16	20.436	27.890	0,193	0,549	0,750	1.770	1.287	87,60	89,67	— 211	— 8	— 219	1.654.897	
Le Royaume - Het Rijk . . . . .	1.843.987	163.672	2.807.706	22,17	50.104	70.639	0,232	0,616	0,860	1.606(3)	1.141	81,95	84,62	— 497	— 226	— 723	6.208.821(2)	
1962 Avril - April . . . . .	1.742.855	173.778	3.029.975	20,86	50.085	69.336	0,231	0,611	0,854	1.615	1.146	81,71	84,19	— 256	— 211	— 467	6.010.661(2)	
Mars - Maart . . . . .	1.836.999	220.433	3.359.626	22,53	41.434	58.437	0,234	0,624	0,873	1.585	1.123	80,89	83,37	— 415	— 162	— 577	6.016.619(2)	
1961 Mai - Mei . . . . .	1.929.664	164.515	6.360.727	22,39	54.164	75.290	0,245	0,641	0,900	1.561	1.111	79,65	82,69	— 779	— 531	— 1310	7.393.149(2)	
M.M. . . . .	1.794.878	195.060	4.394.308	21,40	53.103	73.873	0,246	0,649	0,916	1.541	1.092	80,82	83,62	— 566	— 578	— 1144	5.839.790	
1960 id. . . . .	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.068	81,18	83,70	— 753	— 745	— 1498	5.702.727	
1959 id. . . . .	1.896.397	237.309	7.494.140	18,73	59.035	81.701	0,31	0,79	1,10	1.262	907	85,35	87,24	— 739	— 825	— 1564	7.199.477	
1958 id. . . . .	2.255.186	258.297	6.928.346	21,27	76.964	104.669	0,34	0,87	1,19	1.153	842	85,92	87,80	— 141	— 802	— 943	8.113.307	
1956 id. . . . .	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776	
1954 id. . . . .	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060	
1952 id. . . . .	2.532.030	199.149	1.678.220	24,26	98.254	135.696	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,70	81,00	— 97	— 7	— 104	3.702.887	
1950 id. . . . .	2.276.735	220.630	1.041.520	23,44	94.240	135.851	—	0,99	1,44	1.014	696	78,00	81,00	— 418	— 514	— 932	—	
1948 id. . . . .	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—	
1938 id. . . . .	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—	
1913 id. . . . .	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—	
1962 Semaine du 1 au 7-10 . . . . .	411.646	—	1.960.648	5,09	48.401	67.699	—	0,606	0,853	1.649	1.172	76,00	80,00	—	—	— 7	—	

N. B. — (1) Depuis 1954, ne concerne que les absences individuelles. — Sedert 1954, betreft slechts de individuele afwezigheden.

(2) Dont environ 10 % non valorisés. — Waarvan ongeveer 10 % niet gevaloriseerd.

(3) Surveillance et maîtrise exclues, les rendements montent à : fond : 1.777 ; fond et surface : 1.251. — Toezichts- en kaderpersoneel weggelaten klimmen de rendementen op tot : ondergrond : 1.777 ; onder- en bovengrond : 1.251.

BELGIQUE  
BELGIEFOURNITURES DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES  
LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHIEDENE ECONOMISCHE SECTORSMAI 1962  
MEI 1962

PERIODES PERIODEN	Secteur domestique Huiselijke sector en Kleinbedrijf	Administrations publiques Openbare diensten	Cokeries Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés Agglomeratenfabr.	Centrales électriques Elektrische centrales	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Construct. métall. Metaalconstr.- bedrijven	Métaux non ferreux Non-ferro metalen	Ind. chimique Chemische nijverh.	Chemins de fer et Vicinaux Spoor- en Buurt- spoorwegen	Textiles Textielnijverheid	Industrie alim. Voedingsnijverheid	Mai. de constr., etc. verre, céram., etc. Bouwmaterial., glas, keramiek, enz.	Cimenteries Cementbedrijven	Papeteries Papiernijverheid	Autres industries Andere bedrijven	Exportation Uitvoer	Total du mois Tot. v. d. maand
1962 Mai - Mei . . . . .	284.664	14.748	607.396	123.500	340.625	8.149	6.897	23.618	21.699	53.692	3.027	18.603	30.829	75.967	12.802	19.803	257.005	1.903.024
Avril - April . . . . .	276.830	9.320	602.677	122.574	371.390	6.963	10.396	20.447	24.744	50.756	4.098	16.929	27.117	82.351	12.009	23.002	239.243	1.900.846
Mars - Maart . . . . .	296.441	13.783	616.844	117.687	410.504	9.613	15.111	24.104	26.726	56.812	4.881	16.881	24.336	68.246	14.527	26.746	269.685	2.012.927
1961 Mai - Mei . . . . .	289.939	13.930	654.391	95.662	253.806	9.337	8.095	32.216	20.248	53.983	7.018	14.639	34.357	79.691	13.333	25.991	237.333	1.843.969
M.M. . . . .	260.895	13.827	608.290	92.159	290.409	8.240	8.989	33.515	22.660	54.590	6.120	18.341	29.043	61.957	13.381	22.202	237.800	1.782.418
1960 M.M. . . . .	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1959 M.M. . . . .	255.365	13.537	562.701	78.777	243.019	10.245	7.410	24.783	25.216	64.286	4.890	17.478	38.465	45.588	13.703	26.685(1)	179.876	1.612.024
1958 M.M. . . . .	264.116	12.348	504.042	81.469	174.610	8.311	24.203	23.771	72.927	5.136	22.185	41.446	32.666	14.885	18.316(1)	226.496	1.537.155	
1956 M.M. . . . .	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1954 M.M. . . . .	415.609	14.360	485.878	109.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	31.745(1)	465.071	2.189.610
1952 M.M. . . . .	480.657	14.102	708.921(1)	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	

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de steenkolen aan de gasfabrieken geleverd.

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking		Charbons - Steenkolen (t)			Huiles combustibles Stookolie (t)	COKES - COKES (t)												Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.							
	Batteries Batterijen	Fours Ovens	Reçu - Ontv.				Production - Produktie			Débit - Afzet																
			Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven gebracht		Gros cokes Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Secteur domest. Huis. sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Centr. électr. Elektr. centr.	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sectoren	Exportation Uitvoer		Total Totaal	Stock fin mois Voorraad einde maand (t)					
Minières - V. mijnen	7	218	123.609	—	125.774	262	78.271	19.056	97.327	404	481	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37.534	792	
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.081	435.644	126.379	578.195	27	376.228	67.914	444.142	1.416	2.697	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115.031	2.462	
Autres - Andere	10	264	41.842	68.410	109.689	215	52.903	30.857	83.760	1.270	173	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.931	1.074	
Royaume - Rijk	48	1.563	601.095	194.759	814.658	504	507.402	117.827	625.228	3.090	3.351	9.715	3.860	496.423	104	17	43.948	49.308	603.375	241.496	—	—	—	—	4.328	
1962 Avril - April	48	1.568	569.548	175.522	777.837	702	487.156	112.876	600.032	4.279	4.608	11.849	1.759	481.125	182	474	44.683	42.575	582.647	226.083	—	—	—	—	4.312	
Mars - Maart	48	1.569	616.003	217.176	813.058	968	511.962	117.547	629.509	8.189	7.269	18.293	2.926	505.477	334	685	48.740	54.560	631.015	217.585	—	—	—	—	4.329	
1961 Mai - Mei	50	1.615	659.444	167.343	834.945	1.617	512.795	128.786	641.581	4.563	2.949	7.118	2.766	486.768	11	18	55.416	70.560	622.657	316.888	—	—	—	—	4.522	
M.M.	49	1.612	601.353	181.305	783.614	2.293	478.417	125.934	604.351	6.518	4.859	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	—	—	—	—	4.464	
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	—	—	—	—	4.321	
1959 M.M.	50	1.658	553.330	225.350	774.839	9.249(1)	446.817	154.600	601.417	8.720	5.244	11.064	2.592	453.506	2.292	1.151	45.020	70.595	586.220	291.418	—	—	—	—	3.925	
1958 M.M.	47	1.572	504.417	233.572	744.869	495	467.739	107.788	575.527	9.759	5.445	11.030	3.066	423.137	2.095	1.145	41.873	74.751	557.097	276.110	—	—	—	—	3.980	
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	—	—	—	—	4.137	
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	—	—	—	—	4.270	
1952 M.M.	42	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(1)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	1.358	48.610	80.250	515.980	100.825	—	—	—	—	4.284	
1950 M.M.	42	1.497	481.685	26.861	508.546	14.879(1)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N. B. — (1) En hl. - In hl.

BELGIQUE  
BELGIE

COKERIES  
COKESFABRIEKEN

FABRIQUES D'AGGLOMERE  
AGGLOMERATENFABRIEKEN

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m <sup>3</sup> , 4.250 Kcal, 0° C, 760 mm Hg						Sous-produits Bijprodukten (t)		
	Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet				Goudron brut Ruwteer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
			Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere nijverh.	Distrib. publ. Stadsgas			
Minières - Van mijnen	43.677	19.305	22.191	—	694	14.269	3.257	1.231	897
Sidérurg. - V. staalfabrieken	210.041	97.547	32.757	73.622	6.652	49.289	16.807	5.269	3.571
Autres - Andere	43.638	17.248	13.903	—	1.137	17.990	3.394	715	965
Le Royaume - Het Rijk	297.356	134.100	68.851	73.622	8.483	81.548	23.458	7.215	5.433
1962 Avril - April	286.948	130.093	67.448	66.305	7.803	79.970	22.952	6.837	5.249
Mars - Maart	310.756	134.952	72.036	72.189	8.117	95.056	24.169	5.508	7.163
1961 Mai - Mei	286.733	136.022	84.975	68.339	9.275	72.506	23.615	7.128	6.064
M.M.	275.033	129.253	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1959 M.M.	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M.	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1952 M.M.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	17.835	6.309	4.618
1950 M.M.	193.619	126.601	—	—	—	—	13.909	4.764	3.066
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Production - Produktie (t)			Consommation propre Eigen verbruik	Au personnel Aan het personeel	Mat. prem. Grondstoffen (t)		Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
	Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal			Charbon Steenkool	Brai Pek			
Min. - V. mijn.	110.979	14.665	125.644	—	—	—	—	—	—	
Indép. - Onafh.	4.000	—	4.000	—	—	—	—	—	—	
Royaume - Rijk	114.979	14.665	129.644	2.827	10.989	123.911	10.012	116.474	7.254	430
1962 Avril - Apr.	114.143	14.277	128.420	3.151	11.747	122.264	10.191	117.053	7.900	430
Mars - Mrt.	109.350	15.345	124.695	3.721	20.711	118.887	9.728	97.910	11.431	426
1961 Mai - Mei	82.579	17.127	99.706	3.029	7.926	94.774	7.725	88.243	18.143	417
M.M.	81.472	15.516	96.988	2.610	12.809	92.280	7.516	82.881	17.925	429
1960 M.M.	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1959 M.M.	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M.	65.877	20.525	86.401	3.418	12.632	81.517	6.335	66.907	62.598	495
1956 M.M.	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M.	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1952 M.M.	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580	638
1950 M.M.	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7.322	85.999	—	552
1948 M.M.	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

**BELGIQUE  
BELGIE**

**BOIS DE MINES  
MIJNHOUT**

**BRAI  
PEK**

MAI 1962  
MEI 1962

PERIODE	Quantités reçues (m³) Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Quantités reçues (t) Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1962 Mai - Mei . . .	(c)	—	(c)	(c)	(c)	8.152	—	8.152	10.012	18.748	(c)
Avril - April . . .	(c)	—	(c)	(c)	(c)	8.111	1.712	9.823	10.191	20.608	1.538
Mars - Maart . . .	(c)	—	(c)	(c)	(c)	7.963	4.053	12.016	9.728	20.976	2.538
1961 Mai - Mei . . .	48.002	—	48.002	51.168	190.318	8.848	—	8.848	7.725	20.445	867
M.M. . . . .	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M. . . . .	43.010	674	43.684	50.608	248.840	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1959 M.M. . . . .	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M. . . . .	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M. . . . .	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1954 M.M. . . . .	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023	2.468
1952 M.M. . . . .	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014
1950 M.M. . . . .	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325	1.794

N. B. — (c) Chiffres non disponibles.

**BELGIQUE  
BELGIE**

**METAUX NON-FERREUX  
NON FERRO-METALEN**

MAI 1962  
MEI 1962

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Half pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadim., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg)	Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilv., goud, plat., enz. (kg)	
1962 Mai - Mei . . .	20.763	17.609	7.468	688	212	428	47.168	31.925	22.723	1.423	16.549
Avril - April . . .	19.799	17.250	7.016	671	109	395	45.330	24.561	21.511	1.744	16.439
Mars - Maart . . .	19.765	18.126	6.356	847	205	415	45.714	26.430	22.760	2.125	16.499
1961 Mai - Mei . . .	16.083	22.181	7.336	625	177	493	46.895	31.028	23.894	1.350	17.022
M.M. . . . .	18.465	20.462	8.324	540	155	385	48.331	34.143	22.519	1.620	17.021
1960 M.M. . . . .	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15.822
1959 M.M. . . . .	15.474	18.692	7.370	560	227	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 M.M. . . . .	13.758	18.014	7.990	762	226	325	41.075	27.750	16.562	2.262	15.037
1956 M.M. . . . .	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1954 M.M. . . . .	12.809	17.727	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15.447
1952 M.M. . . . .	12.035	15.956	6.757	850	557	361	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 M.M. . . . .	11.440	15.057	5.209	808	588	331	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.  
Voor de ruwe produkten : beweeglijke trimestriële gemiddelden. — Voor de half-produkten : volstrekte waarden.

**BELGIQUE - BELGIE**

**SIDERURGIE**

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten		PRODUCTION		
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolijzer	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profils et zorès Profielstaal (> 80 mm)	Rails et accessoires Spoorstaaven en toebehoren
1962 Mai - Mei . . .	47	591.342	647.866	5.889	56.488	59.330	186.573	20.045	7.187
Avril - April . . .	47	560.398	604.640	5.840	50.953	48.424	172.752	23.481	9.007
Mars - Maart . . .	47	593.909	661.867	5.664	54.958	51.839	199.287	21.593	8.255
1961 Mai - Mei . . .	52	595.669	652.706	5.914	66.260	75.885	165.596	11.091	6.562
M.M. . . . .	51	537.092	584.224	5.036	55.837	66.091	159.258	13.964	5.988
1960 M.M. . . . .	53	546.061	595.070	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1959 M.M. . . . .	50	497.287	534.136	5.394	153.278	44.863	147.226	16.608	6.449
1958 M.M. . . . .	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 M.M. . . . .	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M. . . . .	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
				(1)					
1952 M.M. . . . .	50	399.133	422.281	2.772	97.171		116.535	19.939	7.312
1950 M.M. . . . .	48	307.898	311.034	3.584	70.503		91.952	14.410	10.668
1948 M.M. . . . .	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M. . . . .	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M. . . . .	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N. B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen.

Importations - Invoer (t)					Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine Land van herkomst Période Répartition Verdeling	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignites Bruinkolen	Destination Landen van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
Allem. Occ. - W. Duitsl. . .	211.391	1.492	3.367	7.735	Allemagne Occ. - W. Duitsl. . .	21.269	—	1.488
France - Frankrijk . . . .	19.742	140	42	—	France - Frankrijk . . . . .	57.357	20.474	21.961
Pays-Bas - Nederland . . . .	65.224	21.445	9.449	460	Italie - Italië . . . . .	48.432	3.124	—
C.E.C.A. - E.G.K.S. . . . .	296.357	23.077	12.858	8.195	Luxembourg - Luxemburg . . . .	2.580	18.160	240
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	11.705	1.240	—	—	Pays-Bas - Nederland . . . . .	56.770	200	40
E.U. d'Amérique - V.S.A. . .	50.963	—	—	—	C.E.C.A. - E.G.K.S. . . . .	186.408	41.958	23.729
Allem. Or. - Oost-Duitsl. . .	—	—	—	100	Autriche - Oostenrijk . . . . .	550	318	—
U.R.S.S. - U.S.S.R. . . . .	2.877	—	—	—	Danemark - Denemarken . . . .	19.546	574	—
Maroc - Marokko . . . . .	44	—	—	—	Irlande - Ierland . . . . .	11.307	—	—
Pays tiers - Derde landen . .	65.589	1.240	—	100	Norvège - Noorwegen . . . . .	7.603	859	—
Mai 1962 - Mei 1962 . . . .	361.946	24.317	12.858	8.295	Suède - Zweden . . . . .	—	4.273	—
1962 Avril - April . . . . .	309.641	18.286	11.975	8.596	Suisse - Zwitserland . . . . .	31.573	241	225
Mars - Maart . . . . .	390.449	25.794	10.612	8.484	Congo - Kongo . . . . .	—	625	225
Février - Februari . . . . .	333.468	23.318	12.111	3.393	Divers - Diverse landen . . . .	18	460	100
1961 M.M. . . . .	336.941	21.256	12.804	7.773	Pays tiers - Derde landen . .	70.597	7.350	550
Mai - Mei . . . . .	367.385	23.081	12.445	8.615	Ens. mai 62 - Samen mei 62	257.005	49.308	24.279
Répartition - Verdeling :					1962 Avril - April . . . . .	239.243	42.575	17.639
1) Sec. dom. - Huisel. sekt.	156.876	690	12.702	8.295	Mars - Maart . . . . .	269.685	54.560	5.299
2) Sec. ind. - Nijverheidssekt.	202.301	23.627	156	—	Février - Februari . . . . .	219.493	50.983	9.641
Réexportation - Wederuitvoer	—	—	—	—	1961 M.M. . . . .	237.800	71.833	13.778
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	+2.769	—	—	—	Mai - Mei . . . . .	237.333	70.560	16.063

IJZER- EN STAALNIJVERHEID

MAI - MEI 1962

PRODUCTIE

Produits finis - Afgewerkte produkten										Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders	
Fiil machine Machinedraad	Tôles fortes Dikke platen ( > 4,75 mm)	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm Middelmatige platen 3 tot 4,75 mm	Larges plats Breed bandstaal	Tôles fines noires Fijne zwarte platen	Feuillards bandes à tubes Bandstaal en Banden voor pijpen	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galvan., plomb. et étamées Gegalvan., verlode en vertinde platen		Tubes d'acier Stalen buizen
52.717	46.401	7.822	3.687	120.232	27.791	368	3.211	476.034	42.444	17.838	53.044
46.139	40.673	6.716	3.679	111.810	26.340	203	3.477	444.277	41.322	16.663	53.178
58.392	49.005	8.407	3.944	117.908	26.058	200	4.251	487.300	41.244	19.392	53.412
57.850	46.329	7.598	3.421	106.638	28.254	702	1.879	435.920	37.008	15.289	54.640
51.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908
									(2)		
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
37.030	39.357	7.071	3.337	37.482	26.652	—	5.771	312.429	11.943	2.959	43.263
36.008	24.476	6.456	2.109	22.857	20.949	—	2.878	243.859	11.096	1.981	36.415
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

Production Produktie	Unité - Eenheid	1962				M.M. 1961	Production Produktie	Unité - Eenheid	1962				M.M. 1961
		Mai - Mei	Avril - April	Mai - Mei	M.M.				Mai - Mei	Avril - April	Mai - Mei	M.M.	
<b>Porphyre - Porfier :</b>													
Moëllons - Breuksteen . . .	t	21.588	18.582	2.333	11.740								
Concassés - Puin . . .	t	341.783	313.893	306.174	267.909								
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	538	433								
<b>Petit granit - Hardsteen :</b>													
Extrait - Ruw . . . . .	m <sup>3</sup>	28.172	24.113	15.621	17.020								
Scié - Gezaagd . . . . .	m <sup>3</sup>	5.796	5.733	5.341	5.218								
Façonné - Bewerkt . . . . .	m <sup>3</sup>	1.496	1.459	1.678	1.417								
Sous-prod. - Bijprodukten	m <sup>3</sup>	30.147	23.123	20.911	5.069								
<b>Marbre - Marmer :</b>													
Blocs équarris - Blokken .	m <sup>3</sup>	462	541	557	422								
Tranches - Platen (20 mm)	m <sup>3</sup>	36.972	32.232	41.533	40.791								
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	2.391	2.461	2.341	2.293								
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	15.951	11.986	14.235	12.589								
<b>Grès - Zandsteen :</b>													
Moëllons bruts - Breukst.	t	25.546	21.679	27.888	24.242								
Concassés - Puin . . . . .	t	87.581	66.302	79.205	70.522								
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	710	1.403	784	887								
Divers taillés - Diversen .	t	7.777	6.317	7.448	6.801								
<b>Sable - Zand :</b>													
pr. métall. - vr. metaaln.	t	88.429	86.545	86.875	81.292								
pr. verterie - vr. glasfabr.	t	123.570	115.667	93.170	99.133								
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	305.081	273.850	286.462	226.102								
Divers - Diversen . . . . .	t	99.169	93.451	88.770	87.567								
<b>Ardoise - Leisteen :</b>													
pr. toitures - vr. dakwerk	t	637	642	719	656								
Schiste ard. - Dakleien .	t	309	210	209	189								
Coticules - Slijpstenen . .	kg	5.650	3.693	4.970	4.789								
<b>Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :</b>													
Gravier - Grind . . . . .	t	304.144	210.150	296.065	279.770								
Sable - Zand . . . . .	t	50.516	42.322	85.459	47.263								
Calcaires - Kalksteen . . .	t	511.342	423.388	445.001	404.739								
Chaux - Kalk . . . . .	t	177.431	162.917	173.222	160.274								
Phosphates - Fosfaat . . . .	t	(c)	(c)	(c)	1.168								
Carbonates naturels . . . . .	t	70.281	68.033	72.956	75.853								
Naturcarbonaat . . . . .	t	70.281	68.033	72.956	75.853								
Chaux hydraul. artific. . . .	t	870	913	620	515								
Kunstm. hydraul. kalk . . . .	t	870	913	620	515								
<b>Dolomie - Dolomiet :</b>													
crue - ruwe . . . . .	t	60.718	45.299	46.495	40.806								
frittée - witgeloide . . . . .	t	24.720	25.274	24.209	24.970								
Plâtres - Pleisterkalk . . . .	t	6.566	6.605	4.774	5.814								
<b>Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten</b>	m <sup>2</sup>	283.862	322.234	274.445	251.172								
		1 <sup>er</sup> trim. 1962	4 <sup>e</sup> trim. 1961	1 <sup>er</sup> trim. 1961	M.T. 1951								
<b>Silex - Vuursteen :</b>													
broyé - gestamp . . . . .	t	1.459	2.347	2.530	2.831								
pavé - straatsteen . . . . .	t	643	879	567	783								
<b>Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien</b>	t	(c)	(c)	(c)	(c)								
Quartz et Quartzites . . . . .	t	51.207	85.802	72.896	94.298								
Kwarts en Kwartsiet . . . . .	t	51.207	85.802	72.896	94.298								
Argiles - Klei . . . . .	t	51.002	66.984	57.871	67.032								
		Mai 1962	Avril 1962	Mai 1961	M.M. 1961								
<b>Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders</b>		11.076	11.001	11.183	10.846								

(a) Chiffres provisoires - Voorlopige cijfers. — (b) Chiffres rectifiés - Verbeterde cijfers. — (c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES  
VASTE BRADSTOFFEN

C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE  
E.G.K.S. EN GROOT-BRITANNIE

PAYS LAND	Houille produite Geproduceerde steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Inggesch. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencookes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
<b>Allemagne Occ. - West-Duitsl.</b>												
1962 Mai - Mei	11.533	267	399	2.329	1.809	21,74	21,74	19,74	3.699	530	7.044	4.830
1961 M.M. . . .	11.895	279	413	2.207	1.731	21,93	18,55	17,09	3.704	428	8.297	4.973
Mai - Mei	12.445	290	428	2.212	1.733	22,98	19,30	17,61	3.766	438	8.780	4.670
<b>Belgique - België</b>												
1962 Mai - Mei	1.844	65	86	1.606	1.141	22,17	18,05(1)	15,38(1)	625	130	2.808	241
1961 M.M. . . .	1.795	66	90	1.541	1.092	21,40	19,18(1)	16,38(1)	604	97	4.394	266
Mai - Mei	1.930	72	97	1.561	1.111	22,39	20,35(1)	17,31(1)	642	100	6.361	317
<b>France - Frankr.</b>												
1962 Mai - Mei	4.603	117	167	1.956	1.317	24,17	9,28	6,07(2)	1.141	577	11.191	713
1961 M.M. . . .	4.363	121	172	1.878	1.262	23,15	10,68	6,42(2)	1.121	507	11.974	731
Mai - Mei	4.395	121	173	1.891	1.263	23,24	9,72	5,77(2)	1.156	528	13.330	625
<b>Italie - Italië</b>												
1962 Mai - Mei	67	2,2	(3)	1.824	(3)	(3)	(3)	(3)	346	3	37	96
1961 M.M. . . .	62	2,4	2,9	1.573	(3)	(3)	(3)	(3)	325	2,4	8	165
Mai - Mei	72	2,4	3	1.693	(3)	(3)	19,29	16,23	334	2	10	188
<b>Pays-B. - Nederl.</b>												
1962 Mai - Mei	1.028	26,4	(3)	2.065	(3)	(3)	(3)	(3)	348	120	371	188
1961 M.M. . . .	1.052	27,4	41,5	2.055	(3)	(3)	(3)	(3)	380	99	541	297
Mai - Mei	1.051	27,6	42,3	1.958	(3)	(3)	15,65	14,12	393	108	788	290
<b>Communauté - Gemeenschap</b>												
1962 Mai - Mei	19.075	472,4	(3)	2.152	(3)	(3)	(3)	(3)	6.136	1.359	21.341	6.068
1961 M.M. . . .	19.167	504,7	676,2	2.059	(3)	(3)	(3)	(3)	6.121	1.133	24.857	6.433
Mai - Mei	19.895	507,7	697,2	2.062	(3)	(3)	20,25	18,47	6.278	1.176	29.175	6.091
<b>Grande-Bretagne- Groot-Britannië</b>												
1962 Sem. du 27-5 au 2-6	(4)	—	—	à front in front	—	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	en 1.000 t in 1.000 t	(3)
Week van 27-5 tot 2-6	4.186	—	554	4.639	1.607	(3)	(3)	13,00	(3)	(3)	20.598	(3)
1961 Moy. hebdom. Wekel. gem.	(4) 3.663	—	571	4.176	1.447	(3)	(3)	15,40	(3)	(3)	21.496	(3)
Sem. du 29-5 au 3-6	(4)	—	—	—	—	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Week van 28-5 tot 3-6	3.975	—	572	4.189	1.456	(3)	(3)	13,93	(3)	(3)	23.166	(3)

(1) Absences individuelles seulement - Enkel individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Betreft enkel de bovengrond. — (3) Chiffres indisponibles - Niet beschikbare cijfers. — (4) Houille marchande - Verkoopbare steenkool.

Institut National des Mines  
PATURAGES

**Conférence restreinte  
des Directeurs des Stations d'essais**

Varsovie — Octobre 1961

**RESUMES DES COMMUNICATIONS**

**E. DEMELENNE**

Administrateur-Directeur de l'Institut National des Mines

par

**H. CALLUT**

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines

(suite et fin)

**4. FEUX ET INCENDIES**

**SOMMAIRE**

41. PREVENTION DES FEUX ET INCENDIES
411. *Matériaux ininflammables.*
4111. Matériaux solides ininflammables.  
Exigences concernant l'ininflammabilité du matériel de mine, par K. Grumbrecht (R.F.A.).  
Câbles électriques, par K. Klinger et K. Grumbrecht (R.F.A.).  
Garnitures de poulies motrices, par L. Schlott (R.F.A.).  
Porte en caoutchouc ininflammable, par K. Klinger et K. Grumbrecht (R.F.A.).
4112. Liquides ininflammables.  
Fluides hydrauliques résistant au feu, par S.P. Polak (U.S.A.).
42. METHODES DE LUTTE CONTRE LES FEUX ET INCENDIES
421. *Extincteurs.*
4211. Etat actuel du développement des extincteurs pour les mines, par K. Grumbrecht et W. Both (R.F.A.).
4212. Extincteur à poudre sèche, par M<sup>me</sup> Wolny (Pologne).
422. *Autres méthodes de lutte.*
4221. Lutte contre les feux dans les fissures des couches de charbon, par P. Markafka, E. Stodulski et W. Walkiewicz (Pologne).
4222. Isolement des feux par barrage en plâtre, par W. Both et H. Meerbach (R.F.A.).
4223. Extinction d'un feu dans une machine de mine, par W. Mitchell, E.M. Murphy, J. Nagy et F.P. Christofel (U.S.A.).

## 41. PREVENTION DES FEUX ET INCENDIES

### 411. Matériaux ininflammables.

Cinq communications ont eu pour objet les matériaux ininflammables ; quatre concernent les produits solides et la dernière, les produits liquides.

#### 4111. MATERIAUX SOLIDES ININFLAMMABLES

**Communication n° 22. — Exigences concernant l'ininflammabilité du matériel de mine en matières synthétiques, par K. Grumbrecht (Rép. Féd. All.)**

Au point de vue ininflammabilité, les matières synthétiques entrant dans la constitution du matériel minier ne peuvent être :

- la cause d'un incendie au cours de l'emploi du matériel ;
- un agent de propagation d'un incendie allumé par une autre cause.

Étant donné leur composition chimique, ces matériaux ne sont pas incombustibles.

Dans ces conditions, le risque d'incendie présenté par une quelconque matière plastique ne peut être évalué a priori. Il faut examiner le matériel lui-même en fonction de son utilisation pratique.

#### *Courroies transporteuses.*

L'auteur rapporte quelques essais de résistance à la friction.

Le tronçon de courroie à l'épreuve est placé, dans la galerie à incendies, sur une tête motrice à deux tambours d'attaque et attaché par ses extrémités à des points fixes. La courroie patine ainsi sur les tambours.

Une courroie en caoutchouc s'échauffe à 200° C environ en moins de 30 minutes. Elle se détruit ensuite lentement. De l'incandescence se développe et enflamme la matière. La flamme se propage rapidement à tout l'échantillon si on ne l'éteint pas.

Une courroie à base de néoprène, soumise à un essai très prolongé, casse sans s'enflammer.

Une courroie en P.V.C. avec armature en acier ne s'enflamme pas non plus.

Ces essais démontrent que des courroies en certaines matières synthétiques peuvent être beaucoup moins inflammables que celles en caoutchouc.

L'auteur a également étudié l'influence de la poussière de charbon incandescente sur les courroies difficilement inflammables.

Pour cela, il a accumulé de la poussière de charbon sous la courroie aux endroits où on la trouve normalement dans la pratique et l'a allumée au moyen d'étincelles de fer. La courroie à base de caoutchouc donne de petites flammes, tandis que celle à base de néoprène n'en émet pas.

La pratique a confirmé cette méthode d'essais : dans quatre cas de feux de mine, combattus par la Centrale de sauvetage d'Essen, les flammes ne se sont pas propagées aux courroies ignifugées.

#### *Canars en matière synthétique.*

Ceux-ci sont essayés dans la galerie à incendies dont une extrémité est fermée au moyen d'une tôle pour réaliser les conditions de la pratique.

A proximité du fond ainsi fermé, sont placés pour l'essai des canars aspirants, quatre cadres en bois avec garnissage en scilmbes, fascines et copeaux. La ligne de canars à l'épreuve, de 15 m de longueur, aboutit au fond fermé à l'intérieur de cette partie boisée. Un ventilateur aspire par la conduite environ 2,5 m<sup>3</sup> d'air par seconde. Le feu est mis au boilage.

Pour une matière suffisamment ininflammable, seule la partie des canars, exposée directement aux flammes, brûle ; le reste fond sans flamme.

Quand il s'agit de canars soufflants, l'essai est un peu différent.

Un bûcher est établi sous l'entrée d'un canar en tôle de 2 m de longueur. Un ventilateur aspire par ce canar et souffle dans la conduite à l'essai. Celle-ci est donc parcourue par des gaz très chauds quand le bûcher est allumé. Elle ne peut s'enflammer, sinon elle est rebutée.

Les canars non déformables en résine de polyester subissent l'essai du premier type. Ils ne peuvent propager les flammes de l'incendie.

#### *Tuyaux en matière synthétique.*

Ces tuyaux sont utilisés pour la réalisation de conduites d'eau ou d'air comprimé.

Suspendus dans la galerie où flambe un feu de boilage, des tuyaux en P.V.C. dur fondent et se solidifient sur l'aire de voie.

Ces tuyaux n'offrent donc aucun risque au point de vue de la transmission de la flamme. En ce qui concerne les dangers pouvant résulter de la fusion suivie du mélange avec de la poussière de charbon, on ne peut tirer de conclusion.

#### *Cartouches de bourrage à l'eau.*

Les cartouches de bourrage à l'eau sont réalisées en polyéthylène ou en P.V.C. avec addition de plastifiant.

Le polyéthylène est produit par la polymérisation de l'éthylène et brûle comme une paraffine de point de fusion élevé. Il doit cependant être exposé à la flamme pendant une seconde au moins avant de s'enflammer.

Pour l'essai, des bandes sèches de la matière à l'épreuve sont placées dans un fourneau chargé de

sept cartouches d'explosif de sécurité de la classe I. Le tir est effectué en présence d'un mélange à 9 - 10 % de grisou. Celui-ci ne s'enflamme en aucun cas.

**Conclusion.**

L'inflammabilité d'un produit synthétique peut donc être appréciée par des méthodes appropriées ; celles-ci doivent être inspirées des conditions industrielles d'utilisation.

**Communication n° 24. — Possibilité de transmission d'un incendie par les câbles électriques de mine, par K. KLINGER et K. GRUMBRECHT (Rép. Féd. All.)**

Différentes stations d'essais utilisent des méthodes de laboratoire pour évaluer l'inflammabilité et l'incombustibilité des câbles électriques destinés à la mine.

A la mine expérimentale allemande, on a procédé à un essai d'inflammabilité à grande échelle. Pour cela, dans une galerie de 8,5 m<sup>2</sup> de section furent suspendus neuf câbles, trois à la couronne et trois le long de chaque paroi.

Ces câbles étaient de 5 types différents répondant aux compositions suivantes :

1°) NKFGb — Y — 4 × 50 mm<sup>2</sup> — isolement au papier, gaine en plomb, armure double en feuillard, enveloppe en matière synthétique ;

2°) NYFGb — Y — 3 × 70 mm<sup>2</sup>/35 mm<sup>2</sup> — isolement en matière synthétique, gaine de protection intérieure, armure double en feuillard, enveloppe en matière synthétique ;

3°) NSHu — 3 × 70 mm<sup>2</sup>/35 mm<sup>2</sup> sous caoutchouc fort avec enveloppe extérieure en néoprène ;

4°) NSSHu — 4 × 6 mm<sup>2</sup> — sous caoutchouc très fort avec enveloppe extérieure en néoprène ;

5°) NKFGb — Rfl — 4 × 50 mm<sup>2</sup> — isolé au papier, gaine en plomb, armure double en feuillard avec protection anti-rouille ininflammable.

A l'entrée de la galerie, fut établi un revêtement en bois composé de 10 cadres avec garnissage.

A l'intérieur du premier cadre, fut disposé un tas de 60 kg de morceaux de bois, qu'on alluma au moyen de 2 litres de gazoil.

A hauteur du premier cadre, on releva des températures dépassant 700° C ; à 10 m en avant, des températures variant de 300 à 400° C et à 50 m, de 150° à 200° C.

Pendant l'essai, la vitesse de l'air est passée de 1,50 m à 7 m par seconde du fait du tirage de la cheminée.

L'incendie fut éteint après 45 minutes.

Les résultats sont résumés au tableau I où les longueurs sont comptées à partir du dernier cadre en bois.

TABLEAU I.

Câble	Câble brûlé sur une longueur de	Caractéristiques électriques perdues sur une longueur de
1°) NKFGb — Y —	6 m	6 m
2°) NYFGb — Y —	6 m	27 m
3°) NSHu	3 m	3 m
4°) NSSHu	9 m	15 m
5°) NKFGb — Rfl	3 m	3 m

**Conclusion.**

Les câbles électriques des types essayés ne propagent pas la flamme d'un incendie.

La discussion fait ressortir la nécessité d'étudier le problème de l'inflammabilité des câbles en présence de poussières de charbon. Beaucoup d'incendies seraient dus au fait qu'un câble électrique a allumé la poussière de charbon.

De plus, le câble électrique ne doit pas être une cause d'incendie. Ceci pose le problème de la prévention des arcs et par conséquent de la protection contre les courts-circuits.

L'inflammation d'un câble H.T. ne se produit pas si la tension est coupée en moins de 100 ms lorsque l'isolement tombe sous 100.000 ohms. Sous 1.000 V, un court-circuit de 200 A n'allume pas le câble si la tension est coupée en 0,4 s.

**Communication n° 26. — Etat actuel des essais sur l'inflammabilité des garnitures de poulies motrices, par L. SCHLOTT (Rép. Féd. All.)**

Des recherches sur l'inflammabilité des garnitures de poulies, effectuées en 1935-1936 à la mine expérimentale de Dortmund, avaient montré que

- le bois de peuplier s'enflamme facilement et allume les déchets de tous genres qui s'accumulent sur le plancher sous une poulie ;
- l'ignifuge dont on peut éventuellement imprégner le bois, n'augmente nullement sa résistance à l'inflammation par friction ;
- l'aluminium est un produit convenant à cet usage, de sécurité contre l'inflammation.

Toutefois, l'aluminium fut rapidement abandonné et remplacé par des produits de synthèse.

Des essais ont démontré que les garnitures constituées de tels produits pouvaient atteindre 500° C au cours du glissement. Un glissement prolongé provoque le ramollissement et l'arrachage des parties chaudes.

Celles-ci s'enflamment et allument facilement les déchets se trouvant sur le plancher sous la poulie. On a constaté que ce sont les gaz dégagés par les produits chauds qui s'enflamment spontanément et communiquent le feu à la garniture elle-même.

A présent, toute matière destinée à être employée comme garniture de poulie dans les travaux souterrains des mines de la Ruhr doit satisfaire à deux essais :

- un essai de glissement sur une poulie appropriée ;
- un essai d'ininflammabilité au bec Bunsen.

Le dispositif d'essai de glissement est représenté à la figure 1.

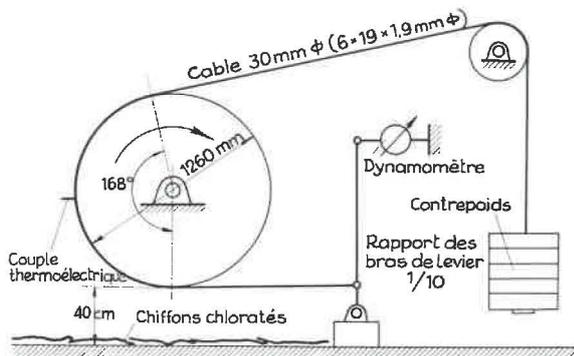


Fig. 1.

Le garnissage à essayer, en blocs de  $50 \times 66 \times 80$  mm, est fixé à la poulie par assemblage en queue d'aronde. Le câble passe dans une rainure creusée à la périphérie de ces blocs et couvre un angle de  $168^\circ$ . La poulie est à 40 cm du sol où sont disposés des chiffons secs imprégnés de chlorate de potassium.

La vitesse périphérique de la poulie au cours de l'essai est de 3 m/s.

Au début de l'essai, le contrepois est de 200 kg ; à la fin de la première et de la deuxième minutes, il est augmenté de 100 kg. La durée de l'épreuve est de 5 minutes.

Le produit satisfait à l'essai si les parties arrachées ne s'enflamment pas, ne sont pas incandescentes et n'allument pas les chiffons chloratés.

L'essai au bec Bunsen est effectué sur un échantillon de dimensions  $50 \times 66 \times 80$  mm. Celui-ci est exposé dans la flamme à 7 cm au-dessus du bec pendant 3 minutes. Le bec étant retiré, la flamme ou l'incandescence éventuelles ne peuvent durer plus de 3 minutes.

L'expérience a prouvé que les deux tests mentionnés sont suffisants et répondent aux cas qui peuvent se présenter en pratique.

• **Communication n° 25. — Protection d'une porte en caoutchouc contre le feu au moyen d'un dispositif d'arrosage, par K. KLINGER et K. GRUMBRECHT (Rép. Féd. All.)**

Les auteurs rapportent des essais effectués sur un type de porte régulatrice en caoutchouc, dont l'usage se développe de plus en plus. Cette porte formée

de 6 tronçons de bande transporteuse ininflammable est représentée à la figure 2.

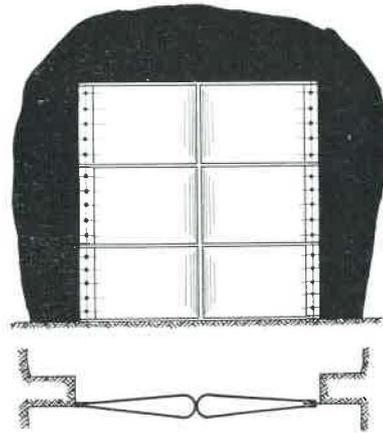


Fig. 2. — Porte régulatrice en caoutchouc.

Elle offre le grand avantage de s'ouvrir au passage des wagonnets et de se fermer immédiatement après, grâce à l'élasticité de ses éléments.

La porte a été montée dans la galerie à incendie à l'extrémité d'une zone revêtue de 18 cadres en bois avec garnissage de même nature. Elle se trouvait ainsi à 1 m du dernier cadre. Elle était protégée par un dispositif d'arrosage avec déclencheur thermique automatique fonctionnant à  $58^\circ$  C. Ce dispositif entretenait un film d'eau sur la porte du côté de l'entrée d'air et créait un rideau d'eau devant elle. Le débit total d'eau était de 100 litres/minute.

A l'intérieur du premier cadre était monté un bûcher de 80 kg de bois fin. Celui-ci fut allumé au moyen de 2 litres de gazoil.

Au-dessus du bûcher, la température a atteint  $770^\circ$  C ; à 1,50 m de la porte, elle est montée jusqu'à  $520^\circ$  C mais, au-delà de la porte, elle n'a pas dépassé  $300^\circ$  C.

Pendant l'essai, la vitesse de l'air est passée de 0,8 à 3 m/s à cause de l'augmentation du tirage de la cheminée.

Après l'essai, la porte n'était que légèrement endommagée à sa partie supérieure, non protégée par le film d'eau. Du côté de l'entrée d'air, elle avait gardé son aspect blanc alors que de l'autre côté, elle était noircie. Malgré l'incendie, elle continuait à fonctionner normalement.

*Conclusion.*

Il est donc possible de protéger contre le feu une porte en matériau combustible, mais difficilement inflammable, au moyen d'un dispositif d'arrosage approprié.

## 4112. LIQUIDES ININFLAMMABLES

**Communication n° 16. — Fluides hydrauliques résistant au feu pour emploi au fond, par S. P. POLAK (U.S.A.)**

L'auteur développe ici la question des fluides hydrauliques difficilement inflammables qu'il avait déjà traitée lors de la 10<sup>e</sup> Conférence internationale des Directeurs des Stations d'essais à Pittsburgh, en octobre 1959.

Les essais auxquels doivent satisfaire ces fluides ont été promulgués le 17 décembre 1959 par le Bureau des Mines américain.

Ils comprennent :

- la détermination de la température d'auto-inflammation du fluide ;
- un essai d'inflammation du jet pulvérisé ;
- l'évaluation de l'influence de l'évaporation du fluide sur l'inflammabilité.

**A. Détermination de la température d'auto-inflammation du fluide.**

On laisse tomber une certaine quantité d'huile d'une seringue hypothermique dans un Erlenmeyer chauffé à une température bien déterminée. On fait varier cette température, ainsi que la quantité d'huile injectée.

On observe s'il y a flamme ou non. Le fluide est considéré comme résistant au feu si la température d'inflammation de l'échantillon essayé n'est, dans aucun des essais effectués, inférieure à 316° C.

**B. Essai d'inflammation du jet pulvérisé.**

Description de l'appareil.

Le fluide à essayer est introduit dans un réservoir de 4,50 litres muni d'éléments chauffants, d'un manomètre, d'un tuyau d'amenée d'azote sous pression et d'un tuyau de sortie du fluide. Ce dernier tuyau se termine par un gicleur rond, ayant un diamètre de 0,635 mm capable de débiter, sous une pression de 7 kg/cm<sup>2</sup>, 0,21 litre d'eau par minute avec un angle d'éjection de 90°. L'azote est fourni par une bonbonne munie d'un détendeur.

Dispositif d'allumage.

- 1°) une flamme de kérosène ;
- 2°) un arc électrique produit par un transformateur de 12.000 volts ;
- 3°) une torche au propane.

Procédé.

On introduit 2,36 litres de fluide à essayer dans le réservoir et on le chauffe vers 66° C. La température est maintenue pendant l'essai entre 62,5° C et 68,5° C. La pression d'azote est réglée à 10,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Chacune des sources d'allumage est ensuite introduite dans le jet pulvérisé et déplacée le long de la trajectoire de celui-ci. Elle y est maintenue à diffé-

rentes distances du gicleur pendant une minute ou jusqu'à extinction de l'arc ou de la flamme.

Estimation des résultats.

S'il n'y a pas d'inflammation ou si la durée de la flamme dans le jet de fluide après arrêt de la source d'allumage n'excède pas 6 secondes, la source de chaleur étant alors à une distance de 460 mm ou plus du gicleur, le fluide est considéré comme difficilement inflammable.

**C. Evaluation de l'influence de l'évaporation sur l'inflammabilité.**

On utilise le moteur d'un essuie-glace d'automobile au pivot duquel on attache une tige rigide portant à son extrémité une mèche cure-pipe de 50 mm de longueur. Cette tige et la mèche se meuvent dans un plan horizontal à raison de  $25 \pm 2$  cycles par minute.

D'autre part, on règle un bec Bunsen pour donner une flamme non éclairante, sans cône interne aigu, de 100 mm de hauteur.

L'essai consiste à faire mouvoir le cure-pipe imbibé d'huile de façon que son point milieu passe à mi-hauteur de la flamme à un bout du cycle et à compter le nombre de cycles nécessaires pour que la flamme se maintienne d'elle-même sur le cure-pipe. La partie exposée du cure-pipe décrit un rayon de  $100 \text{ mm} \pm 4 \text{ mm}$ .

L'essai se fait :

- avec le fluide conservé à la température ambiante ;
- avec le fluide porté pendant deux heures à la température de 66° C, puis refroidi à la température ambiante ;
- avec le fluide porté pendant quatre heures à la température de 66° C, puis refroidi à la température ambiante.

Dans chaque cas, on utilise 5 cure-pipes qui sont trempés séparément dans le fluide.

L'huile est reconnue ininflammable si la moyenne des 5 résultats est au minimum de 24 cycles dans l'essai (a), de 18 cycles dans l'essai (b) et de 12 cycles dans l'essai (c).

L'auteur décrit également les recherches qu'il a faites pour évaluer le pouvoir lubrifiant d'un fluide hydraulique.

A cette fin, il utilise une pompe hydraulique à engrenages à la pression de 70 à 105 kg/cm<sup>2</sup>.

L'essai se fait de la façon suivante.

La pompe est démontée et les parties nettoyées au moyen d'un solvant et pesées. La pompe est remontée. On introduit 38 litres du liquide à essayer dans le système. Le fluide circule pendant une période de 2 heures ; puis il est enlevé et remplacé par une nouvelle quantité de 68 litres de fluide hydraulique frais. Lorsque l'essai proprement dit est commencé, on relève journallement :

- la température,
- la pression,

- le débit du fluide,
- la pression à l'entrée et à la sortie du filtre,
- la pression ou le vide dans le tuyau d'entrée de la pompe,
- la température à l'entrée et à la sortie de l'eau dans l'échangeur,
- le volume d'eau froide utilisée.

Toutes les 100 heures, on prélève un échantillon sur lequel on détermine :

- la viscosité,
- la teneur en eau,
- le PH,
- l'effet de l'évaporation sur l'inflammabilité.

Après 500 heures, les éléments de la pompe sont nettoyés et pesés. Puis la pompe est remontée et alors commence la seconde phase de l'essai qui dure encore 500 heures.

A la fin de l'essai, les parties de la pompe sont nettoyées, pesées et examinées visuellement au point de vue de la corrosion.

Dans une autre série d'essais, l'auteur utilise une pompe à haute pression, de 245 à 525 kg/cm<sup>2</sup>.

L'essai a pour but de déterminer si le travail à haute pression affecte les propriétés physiques des fluides hydrauliques et d'évaluer le pouvoir lubrifiant dans ces conditions.

Pour ce faire, il utilise un réservoir de 7,6 litres de capacité et une pompe à 2 étages à engrenages et piston. Le système est démonté et nettoyé avec un solvant commercial. Les parties de la pompe sont nettoyées et pesées.

La pompe est remontée et le système assemblé. On y introduit 3,8 litres de fluide à essayer et la pompe est mise en marche pendant au moins une heure, puis le système est vidé.

On place alors dans le réservoir une charge nouvelle de 7,6 litres de fluide et la pompe est mise en marche pour l'essai.

On relève :

- la température,
- la pression,
- le débit du fluide hydraulique,
- la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.

Après chaque période de 50 heures de travail, la pompe est démontée et les éléments sont nettoyés, examinés et pesés. Au commencement et à la fin de chacune de ces périodes, on détermine certaines propriétés du fluide à savoir :

- la viscosité,
- la teneur en eau,
- le PH,
- l'effet de l'évaporation sur l'inflammabilité.

Ces essais ne donnent pas une exacte comparaison des performances ; cependant, les données obtenues sont enregistrées.

Le Bureau des Mines exige du demandeur d'agrément qu'il apporte la preuve que le fluide a des propriétés lubrifiantes et hydrauliques et répond aux conditions d'utilisation pour l'équipement minier au fond, qu'il est parfaitement au point et que sa composition en fait un produit commercial convenable.

A ce jour, douze producteurs ont présenté pour approbation des fluides hydrauliques. Vingt-trois de ces fluides ont été approuvés et sont utilisés dans environ 100 mines de charbon. Les essais vont de l'utilisation de ces produits dans une seule machine jusqu'à leur usage dans tous les engins d'une mine.

L'auteur tire des résultats de ses recherches les conclusions suivantes :

- Le risque d'un incendie dans les mines de charbon peut être réduit par l'emploi de fluides hydrauliques difficilement inflammables.
- Les fluides hydrauliques se comportent aussi bien et même mieux que les fluides dérivés du pétrole. Les émulsions du type eau dans l'huile sont compatibles avec les éléments des machines actuelles (pompes, moteurs hydrauliques, soupapes, tuyaux, joints, anneaux, peinture).
- Les émulsions d'eau dans l'huile suintent moins que les dérivés du pétrole parce qu'elles sont plus visqueuses. Leur couleur claire rend les fuites perceptibles.
- Il est possible de maintenir propre le circuit hydraulique par filtration du fluide, aussi bien avec les émulsions d'eau dans l'huile qu'avec les dérivés du pétrole.
- La température de fonctionnement de telles émulsions reste généralement inférieure à celles des dérivés du pétrole. Ces émulsions supportent sans dommage plusieurs cycles consécutifs de congélation et de dégel.

Au cours de la discussion relative à cette communication, le délégué des États-Unis signale que l'utilisation des fluides hydrauliques répondant aux conditions réglementaires n'est pas encore imposée. Elle le sera dans quelques temps si les résultats des essais au fond sont satisfaisants.

Le prix de ces fluides est d'environ le double de celui des dérivés du pétrole.

Certains délégués se demandent s'il n'y a pas lieu de considérer le danger d'auto-inflammation du charbon imbibé d'émulsion d'eau dans l'huile, à la suite de fuites ou de ruptures du circuit hydraulique, et de tenir compte de la toxicité de certains fluides dans le cas où ceux-ci se répandraient en nappe chaude à cause de la rupture d'un fusible.

## 42. METHODES DE LUTTE CONTRE LES FEUX ET INCENDIES

Les communications portant sur les moyens de lutte contre les feux et incendies sont au nombre de neuf. Deux d'entre elles traitent des extincteurs et les autres de différentes méthodes de lutte. Parmi celles-ci, l'une consiste à agir sur les moyens de ventilation et est spécifiquement polonaise. Les deux communications sur cette méthode sont résumées par ailleurs.

Deux autres communications ont un sujet d'intérêt beaucoup trop limité pour être repris ici ; il s'agit de feux dans les mines à flanc de coteau abandonnées aux U.S.A. et dans les trémies à fines de lignite en Allemagne de l'Est.

### 421. Extincteurs.

**Communication n° 23. — L'état actuel du développement des extincteurs pour les mines, par K. GRUMBRECHT et W. BOTH (Rép. Féd. All.)**

Après avoir donné un aperçu du développement des extincteurs au cours des dernières années, les auteurs décrivent les essais imposés actuellement aux nouveaux extincteurs portatifs à poudre universelle, appelés extincteurs à poudre « U ».

Ces extincteurs peuvent être utilisés pour éteindre tous les types de feux.

L'appareil de 10 kg, soumis à vérification, doit d'abord être véhiculé au moins trois mois sur une locomotive dans les conditions industrielles. Après cela, il doit encore pouvoir éteindre successivement trois feux :

- un feu sec, c'est-à-dire un bûcher (1) ;
- un feu gras, c'est-à-dire un feu d'huile dans un bac (1) ;
- un feu de locomotive à trolley représenté par un modèle déterminé.

Ce modèle est constitué d'un caisson métallique de 1,50 m de longueur, 0,70 m de largeur et 0,80 m de hauteur, dans lequel sont placées deux boîtes métalliques simulant les moteurs électriques. Sont également disposés à l'intérieur du caisson, deux cadres métalliques de 0,25 m sur 0,50 m garnis de bandes de caoutchouc partiellement imprégné d'huile. En enflammant ces bandes, on obtient un type de feu de locomotive à trolley.

L'efficacité de l'extincteur à poudre de 10 kg, qui anciennement était capable d'éteindre l'un quelconque de ces feux et qui maintenant peut les éteindre tous les trois successivement, a donc été considérablement améliorée.

(1) Le feu sec et le feu gras sont semblables à ceux décrits dans les Annales des Mines de Belgique 1960, n° 7-8, et utilisés pour les essais d'agrégation des extincteurs en Belgique.

Cet extincteur peut aussi être utilisé sans danger d'électrocution sur les feux d'origine électrique. En effet, le courant dérivé par un jet de poudre de 1,50 m de longueur, frappant un objet porté à la tension de 30.000 volts, ne fait pas dévier un milli-ampèremètre.

La poudre U n'est pas toxique et les produits de décomposition n'offrent aucun inconvénient. En effet, la quantité d'ammoniaque produite même lors d'un grand incendie nécessitant plusieurs extincteurs est minime ; la teneur reste inférieure au seuil de toxicité de 1,75 mg par litre dans un courant d'air cependant très faible.

De plus, la température et les secousses ne modifient pas l'état de la poudre comme le montre l'épreuve sur locomotive où la température peut atteindre 50° C.

**Communication n° 78. — Les extincteurs à poudre sèche, par M<sup>me</sup> WOLNY (Pologne).**

L'auteur nous apprend que, jusqu'à présent, on a utilisé en Pologne des extincteurs à mousse et à CO<sub>2</sub>.

Ces extincteurs agissent en empêchant l'action de l'oxygène de l'air sur le combustible.

L'expérience montre que le CO<sub>2</sub> est toujours rapidement emporté par le courant d'air et que, si la température du foyer est de 307° au moins, l'action de la mousse ne dure pas plus de 5 minutes.

Que l'extincteur soit à CO<sub>2</sub> ou à masse, il existe donc un risque important de réallumage du foyer.

La poudre, par contre, forme sur les objets une couche vitrifiée plus durable que les autres produits extincteurs.

Il y a longtemps qu'à la surface, on utilise des extincteurs à poudre. Mais celle-ci, contenant 90 % de bicarbonate de soude, présente l'inconvénient d'absorber l'humidité et de s'agglomérer.

Le Centre de Sauvetage de Byton a cherché à mettre au point une poudre non hygroscopique convenant pour tous les feux, même en présence d'installations électriques sous tension. Il a établi ainsi la poudre extinctrice « Doton-60 », composée de sels minéraux à faible point de fusion. Un des composés de base est hydrophobe ; en mélange avec les autres sels, il rend l'ensemble non hygroscopique. Les grains de cette poudre ont des dimensions comprises entre 50 et 150 microns.

L'auteur décrit les différents essais effectués sur cette poudre en vue de vérifier :

- sa résistance à l'humidité,
- sa résistance aux chocs (tassement),
- son pouvoir extincteur sur les feux de bois, d'essence, de caoutchouc et de charbon.

L'extincteur est représenté à la figure 3.

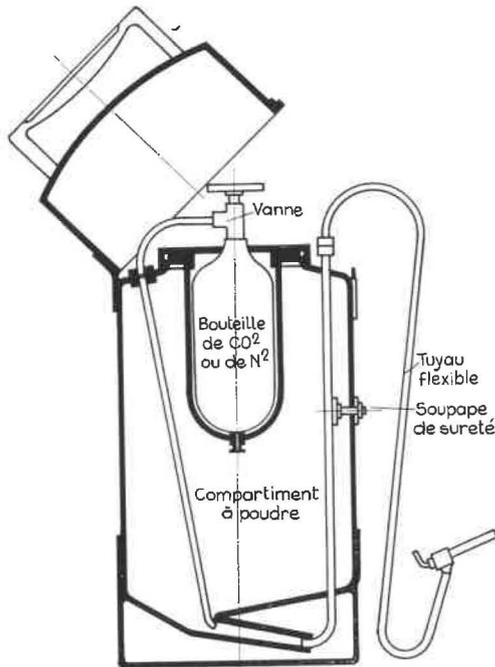


Fig. 3. — Extincteur à poudre.

Des essais effectués sur la poudre et sur l'extincteur, l'auteur dégage les conclusions suivantes :

- L'extincteur à poudre universelle permet d'éteindre tous les feux, même un feu de poussier de charbon. Son efficacité, très grande au stade initial de l'incendie, est moindre quand il s'agit d'éteindre un feu qui a déjà pris un certain développement.
- L'extincteur à poudre universelle peut remplacer avantageusement les deux autres types d'extincteurs.
- L'adoption de cet extincteur en remplacement des autres simplifiera l'entraînement du personnel, réduira le nombre de pièces de rechange et rendra la standardisation plus facile.
- La sécurité sera améliorée par le fait que la poudre peut être utilisée sans danger sur des conducteurs sous tension.

De la discussion concernant les extincteurs, il est à noter qu'un extincteur ne peut être efficace que si l'on peut attaquer le feu de près, que les extincteurs à poudre permettent d'approcher le foyer plus que les autres et que la granulométrie de la poudre se situe entre 40 et 80 microns.

## 422. Autres méthodes de lutte.

**Communication n° 7. — Lutte contre les feux dans les fissures des couches de charbon, par P. MARKEFKA, E. STODULSKI et W. WALKIEWICZ (Pologne).**

Dans les mines polonaises, une grande partie de couches et particulièrement les couches de grande

ouverture, qui atteignent parfois 8 m (et certaines 27 m), sont susceptibles de s'enflammer spontanément.

Les feux se développent surtout dans les fissures des couches. C'est ainsi qu'en 5 ans, 31 % des feux combattus ont été des feux de fissures.

Afin de prévenir ce genre d'incendie, les travaux souterrains sont conduits de façon à éviter autant que possible la dislocation du charbon. On laisse, par exemple, des stots de grandes dimensions entre les galeries de traçage ou l'on creuse celles-ci en roche de façon à diminuer les pressions locales.

Mais ces méthodes ne sont pas toujours efficaces. Il faut alors entreprendre la lutte directe.

Celle-ci comprend l'abattage du charbon en combustion et son extinction par arrosage ou bien l'injection d'eau en veine par des trous forés vers le foyer. L'injection doit toujours être suivie de l'abattage de la masse de charbon éteinte et du remblayage hermétique de la cavité ainsi formée.

Si le foyer est éloigné des galeries, ou s'il se trouve à proximité d'une importante galerie d'entrée d'air, on colmate les fissures. Pour cela, on injecte un mélange d'eau et de sable fin, ou d'eau et de craie ou un lait de ciment dans les trous forés jusqu'à la zone en feu. Les particules solides se déposent dans les fissures et l'eau refroidit la veine.

Dès que le massif est éteint et refroidi, on couvre hermétiquement les surfaces des galeries par lesquelles l'air pourrait trouver accès.

Cette opération s'effectue par application d'argile ou d'un mortier de ciment ou par « gunitage ». Parfois, on établit un revêtement en briques. Dernièrement, on a utilisé en Pologne une couverture hermétique au « Latex ». Il s'agit d'une émulsion sous forme de lait qui, pulvérisée, par exemple en présence d'une solution de chlorure de calcium, donne un précipité qui adhère fortement aux parois des galeries et les couvre hermétiquement.

Si le feu couve à grande profondeur, on opère de la même façon, l'injection étant effectuée par de longs trous de petit diamètre. Les trous non employés, parce que trop éloignés du foyer, sont remplis complètement. On couvre ensuite hermétiquement toutes les surfaces avoisinantes.

Chaque fois qu'un incendie se déclare, il faut s'assurer de la stabilité de l'aérage de façon à éviter tout risque de renversement au cas où le feu de crevasses se transformerait en feu libre.

**Communication n° 21. — Isolement des feux par barrages en plâtre résistant aux explosions, par W. BOTH et H. MEERBACH (Rép. Féd. All.)**

Les travaux d'isolement des 40 feux de mine, que les sauveteurs ont à combattre chaque année dans les charbonnages de la Ruhr, présentent toujours de nombreuses difficultés.

Celles-ci résultent de la réduction de la ventilation et du risque d'accumulation de grisou ou de gaz d'incendie qui peuvent donner lieu à des explosions si l'atmosphère contient encore suffisamment d'oxygène.

En présence d'un tel danger, les barrages érigés, afin d'isoler le quartier en feu, doivent pouvoir résister à une explosion éventuelle. C'est dans ces conditions seulement que les sauveteurs ne sont pas en péril et que le succès des travaux d'isolement est assuré.

Pour cette raison, le règlement prescrit la construction d'un avant-barrage en sacs de sable d'une longueur de 4 m au moins. L'érection en est lente et on rencontre bien des difficultés de transport.

De plus, des essais ont démontré que, dans un bouveau de 8 m<sup>2</sup> de section, un barrage en sacs de sable, de 6 m de longueur, représentant un poids de 90 t, ne résiste pas à une pression de 3 kg/cm<sup>2</sup> ; il est déplacé tout entier de 20 cm environ et les sacs placés à la couronne du bouveau sont soufflés.

Des essais, effectués par la suite sur des barrages érigés pneumatiquement au moyen d'une remblayeuse du genre « Torkret », par projection de poussière inerte ou d'un mélange de poussière inerte et d'eau, n'ont pas donné satisfaction.

Par contre, des barrages construits en projetant pneumatiquement du plâtre et de l'eau (1 tonne de plâtre pour 500 litres d'eau) ont résisté avec plein succès à toutes les épreuves. Le front du barrage est constitué d'une barrière à claire-voie en planches sur lesquelles est clouée une feuille de papier bitumé. C'est contre cette cloison que s'appliquent les premières projections.

L'épaisseur du barrage ne peut être inférieure à la largeur moyenne du bouveau où il est construit. Dans de telles conditions, un barrage de 3 m de longueur, contenant 26,5 t de plâtre et 14 m<sup>3</sup> d'eau, a résisté à une pression d'explosion de 4 atm.

Un tel barrage se construit aisément en 8 h et, quelques heures plus tard, il est déjà capable de résister à des pressions d'explosions. Aux essais, il se comporte mieux que les barrages en sacs de sable.

Il accroît donc considérablement la sécurité du travail des sauveteurs qui, de plus, ne doivent plus nécessairement se trouver en grand nombre à l'endroit du barrage pendant son érection.

Au point de vue économique, le barrage en plâtre est intéressant parce qu'on peut le rendre hermétique. On évite ainsi la construction d'un second barrage étanche, toujours nécessaire lorsqu'on établit un avant-barrage en sacs de sable.

**Communication n° 13. — Quelques aspects pratiques de l'extinction d'un feu dans une machine de mine, par W. MITCHELL, E. M. MURPHY, J. NAGY et F. P. CHRISTOFEL (U.S.A.)**

Le Bureau of Mines a entrepris une étude portant sur les différents produits, engins et techniques

d'extinction d'un feu qui s'est déclaré sur une machine de mine.

Le foyer standard, simulant un tel feu, est constitué d'un bac en tôle d'acier de 6 mm d'épaisseur, de 0,90 m de largeur, 1,20 m de longueur et 1,20 m de hauteur, contenant 36 litres de fuel oil, 5 kg de poussière de charbon et 7,5 kg de caoutchouc.

Des fentes sont ménagées dans les parois du bac pour permettre l'écoulement du liquide au dehors. Un dispositif empêche toute projection directe du produit extincteur dans le feu. Le bain de fuel oil est chauffé à 200° C (point éclair) avant allumage.

L'extinction est considérée comme terminée quand toute flamme a disparu et que la température du bain est descendue en dessous de 200° C.

Le bac, disposé sur un truck, se trouve à 0,60 m du sol. Il est placé à 36 m de l'entrée de la galerie d'essai dont le revêtement en maçonnerie est protégé par des tôles d'acier.

Le feu, situé dans un courant d'air dont la vitesse a varié de 0,60 m à 1,20 m par seconde, a été attaqué par différents produits suivant des techniques diverses et en se plaçant à des distances comprises entre 3 et 30 m.

Les différents produits utilisés ont été l'eau pure ou additionnée d'un produit tensio-actif ou salée, l'écume et les poudres sèches de différentes compositions.

Les méthodes d'application essayées ont été la lance, l'écume fabriquée et transportée par un nouveau générateur, la machine à guniter, la machine à schistifier, la pelle, les extincteurs.

On a également envisagé le cas où le feu se déclarait dans un cul-de-sac. Pour simuler ce cas, la

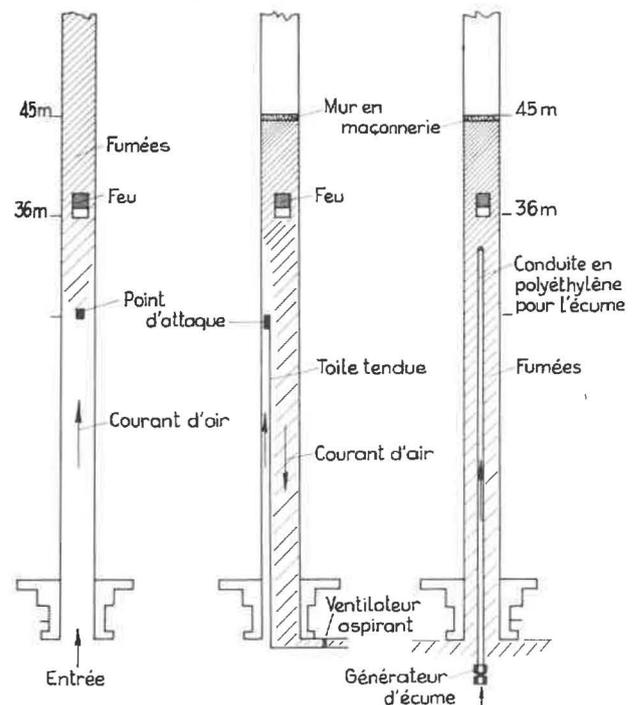


Fig. 4.

galerie a été fermée par un mur élevé à 45 m de l'entrée de la galerie.

La figure 4 représente la disposition générale adoptée pour un feu dans le courant d'air et un feu dans un cul-de-sac.

Pour ce dernier cas, deux méthodes d'intervention sont envisagées :

- attaque à la lance après s'être approché du feu en tendant des toiles dans la galerie, les fumées étant aspirées par un ventilateur ;
- attaque à partir de l'entrée d'air par un générateur d'écume à haute expansion.

Le générateur d'écume est monté sur truck. Il comprend un ventilateur de 450 mm de diamètre, entraîné par un moteur de 5 ch, pouvant débiter 3 m<sup>3</sup>/s sous une pression de 165 mm C.E. Le débit d'air est réglable au moyen d'un registre placé sur l'aspiration. L'écume est formée au refoulement du ventilateur par aspersion d'une solution appropriée sur un filet. Elle est transportée jusqu'au foyer dans un tube en polyéthylène qui se déroule au moment de la mise en marche du ventilateur et dont la longueur peut atteindre 45 m. La solution nécessaire est contenue dans un fût de 900 litres également monté sur truck.

Pour comparer les différents moyens d'extinction, les auteurs ont établi un indice I tel que

$$I = \frac{1}{3} [T_s/T_x + Q_s/Q_x + R_x/R_s]$$

où T est le temps en minutes nécessaire à l'extinction ;

Q, la quantité en gallons de produit appliqué pendant le temps T ;

R, la vitesse de refroidissement du combustible en degré F par minute ;

et où les indices s et x s'appliquent respectivement au produit de comparaison et au produit étudié.

Les essais ont démontré que :

- 1°) l'eau additionnée de sels alcalins ou d'agents mouillants est plus efficace que l'eau pure ;
- 2°) l'efficacité de l'eau est la plus grande lorsqu'elle est employée sous forme de brouillard, à la condition cependant que le feu puisse être attaqué de près ;
- 3°) l'extinction d'un feu est toujours plus facile lorsqu'on peut s'en approcher ;
- 4°) les poussières sèches sont efficaces lorsqu'elles sont lancées à la pelle, mais non lorsqu'elles sont mises en suspension dans l'air ;
- 5°) les poudres sèches de sels alcalins sont plus efficaces que les poussières calcaires ;
- 6°) la finesse de la poudre a une influence favorable.

Les expériences ont montré que la fumée se répand au toit contre le courant d'air et cela, d'autant plus loin que la vitesse de l'air est plus faible.

Le meilleur moyen d'approcher du feu dans ces conditions est d'avancer en portant une toile tendue en travers de la galerie sur les 2/3 inférieurs de la hauteur. L'air frais passe au toit et entraîne les fumées.

En galerie sans issue, la meilleure méthode d'attaque du feu s'est révélée être le bouchon d'écume envoyé jusqu'au foyer en conduite de polyéthylène par le nouveau générateur.

Un délégué de l'U.R.S.S. soulève le problème de l'extinction des incendies provoqués par auto-combustion du charbon. L'extinction par isolation est difficile mais très efficace. La méthode d'embouage est beaucoup moins efficace. L'extinction par gaz inerte n'est pas nouvelle ; pour l'appliquer avec succès, il faut injecter le gaz d'une manière continue en quantité supérieure au débit d'air passant dans le chantier.

## 5. L'ELECTRICITE

### SOMMAIRE

#### 51. SECURITE DES RESEAUX

Câbles souples blindés nouveaux et armures de câbles. Résine synthétique pouvant être coulée à froid pour les câbles miniers, par M. Csabay (Hongrie).

Dispositif de protection sélective des réseaux basse tension contre les défauts d'isolement, par N.A.K. Kisimov (U.R.S.S.).

#### 52. MATERIEL ANTIDÉFLAGRANT

Percement de coffrets par des arcs, par L. Chainaux et G. Gagnière (France).

Réalisation de carters antidéflagrants vis-à-vis d'arcs de court-circuit, par A.G. Ikhno (U.R.S.S.).

Recherches sur l'état de surface des joints d'enveloppes antidéflagrantes, par G. Frey (RDA).

Sécurité des batteries d'accumulateurs pour locomotives électriques, par H. Callut (Belgique).

53. PROTECTION PAR MATERIAU PULVERULENT

Protection des appareils électriques par un matériau isolant pulvérulent, par R. Loison et F. Vin (France).

54. ECLAIRAGE ELECTRIQUE

La sécurité des appareils d'éclairage de mines, par L.A. Saltsevitch (U.R.S.S.).

La sécurité d'emploi de l'électricité dans les mines a fait l'objet de huit communications. Elles peuvent se classer en allant du général au particulier : les deux premières ont trait aux réseaux, les quatre suivantes concernent le matériel antidéflagrant et la septième la protection par un matériau pulvérulent. La dernière vise l'éclairage électrique par lampes à incandescence et à fluorescence.

51. SECURITE DES RESEAUX

Communication n° 67. — Câbles souples blindés nouveaux et armures de câbles. Résine synthétique pouvant être coulée à froid pour les câbles miniers, par M. CSABAY (Hongrie).

La communication décrit deux études effectuées par l'Institut hongrois de Recherches pour les Mines.

La première a trait principalement à la mise au point de deux types de câbles souples basse tension, la deuxième à la réalisation d'une résine destinée au remplissage des boîtes de jonction des câbles ou à la fabrication de jonctions sans boîte. Cette résine peut être mise en place à froid.

Câbles souples basse tension pour le fond.

Après avoir exposé les raisons de soigner la protection de ces câbles, l'auteur fait l'historique de la question et, ensuite, décrit deux câbles souples mis au point par le service de sécurité.

Le premier est destiné à l'alimentation d'une foreuse à main, l'autre à la commande d'une pelleuse mécanique.

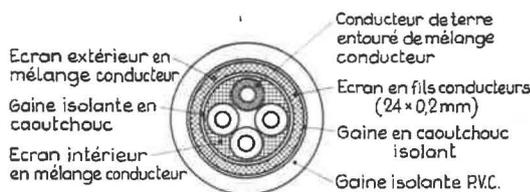


Fig. 1. — Câble 4 x 2,5 mm<sup>2</sup> (diam. ext. 20,7 mm) pour foreuse à main.

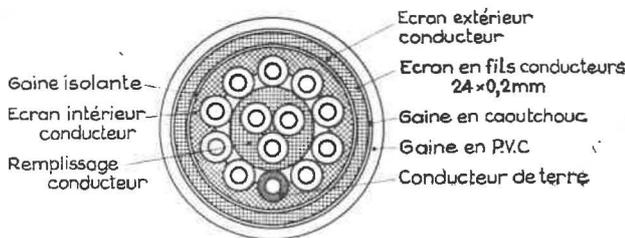


Fig. 2. — Câble de (3 + 10) x 25 mm<sup>2</sup> (diam. ext. 29,8 mm) pour commande d'une pelleuse mécanique.

La composition de ces câbles est donnée aux figures 1 et 2.

Le mélange conducteur utilisé est constitué de néoprène et de caoutchouc conducteur, dans les proportions de 2 à 1. L'auteur expose diverses considérations technologiques sur la réalisation de l'isolation entre les deux écrans en mélange conducteur, la nature du blindage métallique extérieur et celle du manteau isolant extérieur. Ce dernier fut finalement réalisé à l'aide de P.V.C. et résista bien à divers tests dont une mise sous tension alternative de 2000 V entre l'écran métallique et un bain d'eau dans lequel le câble était plongé.

Enfin, l'auteur décrit divers accessoires destinés aux réseaux de câbles du type dont il a été question ci-dessus : fiches de raccordement et dispositif de protection. Les fiches mises au point sont décrites. Elles sont conçues de manière à ce que le contact entre les conducteurs mis à la terre et entre les blindages soit établi avant celui des phases et coupé après rupture de ceux-ci (à l'aide d'un jeu de broches longues et de broches courtes). Ces jonctions sont étanches à l'eau. Une précaution élémentaire est à prendre lors du montage : la partie femelle doit toujours être montée du côté alimentation. Les deux parties sont vissées l'une à l'autre.

Le dispositif de protection du réseau compte un contacteur magnétique commandé par une bobine dont le courant peut être coupé par l'action d'un relais. Celui-ci est actionné par le courant continu de contrôle injecté sur les trois phases par l'intermédiaire d'un neutre artificiel et sur la gaine écran métallique extérieure du câble. La tension continue est de 42 V. L'augmentation du courant continu de contrôle peut provenir de la pénétration d'un objet conducteur mis à la terre, du contact entre les deux gaines conductrices ou du contact phase-gaine conductrice intérieure. Il est prévu, en outre, de réaliser un disjoncteur antigrisouteux. Ce dispositif est analogue aux contrôleurs d'isolement par injection de courant continu des types déjà connus en Belgique.

*Résine synthétique pouvant être coulée à froid, pour les câbles miniers.*

L'intérêt du procédé réside dans le fait qu'il peut être exécuté simplement et facilement, particulièrement dans les mines grisouteuses. De plus, la qualité de l'isolation ainsi réalisée est très élevée.

Les résines utilisées en Hongrie sont des polyesters non saturés qui peuvent être polymérisés avec des dissolvants. Grâce à des réactions chimiques, l'état liquide se transforme en état solide. Un catalyseur et l'apport d'une quantité convenable d'« accélérateurs » permettent d'amorcer la réaction et de provoquer le durcissement en un temps convenable. Enfin, pour des raisons économiques et aussi technologiques, une matière de remplissage, par exemple de la farine de quartz, est ajoutée au mélange. La résine finalement obtenue s'appelle « Gussharz ».

L'auteur donne la liste des composants de cette résine et leur groupement en deux mélanges, l'un à l'état liquide, l'autre à l'état pulvérulent, pour le transport jusqu'à l'endroit d'utilisation. Suivent de nombreux détails technologiques, des mesures de sécurité, etc. pour la réalisation des mélanges et leur transport. Sur place, les deux composants sont réunis, puis coulés. A ce sujet également, de nombreux détails de mise en œuvre sont donnés.

La résine est utilisée, soit comme matière de remplissage d'une armature, soit comme jonction sans armature. Dans ce dernier cas évidemment, un moule est nécessaire.

Les propriétés de cette résine sont les suivantes :

- bonne résistance mécanique,
- bonnes propriétés diélectriques (à 60° C, rigidité diélectrique : environ 50 kV/cm),
- bonne résistance chimique (huile, influences chimiques et atmosphériques),
- elle garde la forme prise même à des températures plus élevées,
- temps de solidification à 20° C : 90 à 120 minutes ; réaction exothermique,
- la résine solidifiée colle bien à des surfaces métalliques.

Pour la coulée dans des moules métalliques en vue de l'emploi comme jonction sans armature, il faut donc enduire les surfaces, par exemple de paraffine.

*Remarque.* — Une résine analogue de fabrication américaine a été agréée en Belgique pour le remplissage des boîtes de jonction (résine Scotch; agrégation n° 4/60/B/169 du 12-5-1960 au nom de Drugmand et Meert, à Bruxelles). Elle se présente sous forme de deux liquides contenus dans les deux compartiments d'un sac en plastique. En triturant celui-ci, on fait sauter la séparation des deux compartiments et les deux liquides peuvent être mélangés. La réaction de polymérisation commence dès ce moment : le produit reste fluide pendant une dizaine de minutes et peut être coulé très facilement.

La polymérisation est entièrement terminée en 24 heures.

**Communication n° 63. — Dispositif de protection sélective des réseaux basse tension contre les défauts d'isolement, par N. A. K. KISIMOV (U.R.S.S.)**

Ce système a été étudié en vue d'éviter de laisser sous tension un réseau ou partie de réseau (quartier ou simple départ vers un utilisateur, par exemple un moteur, que nous appellerons « antenne ») dont l'isolement est défectueux et d'empêcher un réenclenchement sur défaut. D'autre part, il permet d'isoler très rapidement l'antenne défectueuse et enfin, lors du déclenchement, après un temps très court (5 ms), il court-circuite les trois phases en aval du contacteur de manière à absorber l'énergie cinétique des machines tournantes.

L'ensemble de la protection comporte un coffret placé sur chaque feeder de quartier auprès du transformateur d'alimentation générale du réseau et un coffret de chantier sur chaque antenne.

Le coffret de quartier comporte essentiellement :

- 1° un contacteur à commande magnétique avec relais à maximum de courant et à minimum de tension;
- 2° un détecteur général des défauts d'isolement en service permanent; il assure le déclenchement immédiat en cas de défaut d'isolement du réseau;
- 3° un contrôleur de la résistance du circuit de mise à la terre assurée par le conducteur de terre des câbles;
- 4° un contrôleur automatique de l'isolement des feeders, connecté au réseau par l'intermédiaire du dispositif court-circuitant les trois phases 5 millisecondes après ouverture du contacteur magnétique;
- 5° un dispositif assurant la remise sous tension du ou des feeders de quartier, sauf lorsque le contrôleur (4°) empêche le réenclenchement; dans ce cas, une seule tentative de réenclenchement peut se produire;
- 6° en cas de déclenchement par surintensité, un dispositif de verrouillage empêchant le réenclenchement tant que le court-circuit n'est pas éliminé; ce verrouillage ne peut être annulé que par action manuelle, après ouverture du couvercle du carter.

Les coffrets de chantier comportent les contacteurs magnétiques et les dispositifs de contrôle d'isolement et de continuité du circuit de terre; ceux-ci interviennent lorsque les contacteurs de chantier sont ouverts.

L'auteur décrit un cas d'application de ce système de protection : un transformateur alimente, à l'aide de deux feeders, deux quartiers comprenant chacun plusieurs antennes.

Le défaut se produit, soit dans un feeder, soit dans une antenne. Dans les deux cas, il est décelé par le

détecteur général des défauts d'isolement qui provoque le déclenchement des contacteurs de chaque feeder et, par voie de conséquence, des contacteurs de chaque antenne.

Dans le premier cas, peu après déclenchement général, il y a tentative de remise sous tension des feeders, mais elle ne réussit que pour le feeder sain. Les antennes branchées sur celui-ci peuvent alors être réenclenchées manuellement.

Dans le second cas, peu après déclenchement général, il y a aussi tentative de remise sous tension des feeders, avec réussite pour les deux feeders. Ensuite, il sera possible de remettre sous tension les antennes, sauf celle où le défaut s'est produit. Dans l'un comme dans l'autre cas, la sélectivité de la détection est assurée moyennant la perte d'un minimum de temps pour les utilisateurs.

L'auteur signale encore le danger d'inflammation des mélanges grisouteux par les étincelles susceptibles de se produire le long des conducteurs nus de mise à la terre des appareils. Il estime que ce danger est écarté si l'on utilise un conducteur de terre dans tous les câbles d'alimentation.

Enfin, il conclut en indiquant l'amélioration de la sécurité des réseaux de distribution d'énergie électrique résultant de l'utilisation des dispositifs décrits ci-dessus, ainsi que des câbles où les conducteurs de force sont entourés d'écrans mis à la terre. Il termine en signalant que, dans les mines à

dégagements instantanés, il est prévu de provoquer le déclenchement du réseau par un grisomètre déclencheur (2).

*Remarque.* — L'originalité de l'appareil décrit ci-dessus réside principalement dans la présence d'un dispositif de mise en court-circuit des phases 5 ms après ouverture du contacteur alimentant ces phases.

En ce qui concerne ces deux premières communications qui ont trait aux moyens à mettre en œuvre pour conserver et surveiller l'isolement des réseaux, il est signalé au cours de la discussion que, si l'on veut assurer la sécurité vis-à-vis des explosions de grisou, il est nécessaire de couper la tension dans un délai de 2ms après la chute d'isolement et que cette méthode est appliquée dans certaines mines très grisouteuses soviétiques. Un dispositif de coupure rapide (1 ms) comportant dans chaque phase un détonateur qui, en éclatant, rompt le conducteur, est à l'étude en France depuis deux ans et en est maintenant au stade des essais au fond. Il existe un appareil russe basé sur le même principe. La mise en service de ces appareils complexe fortement les installations, si bien qu'ils ne sont indiqués que pour les mines de la troisième catégorie, mais pourraient dans certains cas s'appliquer dans les mines de la deuxième catégorie.

(2) Ce grisomètre déclencheur rapide est décrit au chapitre « Grisou ».

## 52. MATERIEL ANTIDÉFLAGRANT

**Communication n° 32. — Percement de coffrets par des arcs, par L. Chaineaux et C. Gagnière (France) (3).**

Des percements de coffrets antidéflagrants par des arcs électriques ayant été observés au fond de la mine, les auteurs ont étudié le phénomène en laboratoire, afin d'en déterminer les causes et les modalités, celles-ci en fonction de l'intensité de l'arc, de la nature et de l'épaisseur du métal, de la position de la paroi.

1) *Etude de la formation et de l'évolution des arcs électriques à l'intérieur des carters antidéflagrants.*

Il a été constaté que les coffrets antidéflagrants percés au fond de la mine présentaient presque toujours trois trous situés sensiblement au droit des trois conducteurs de phases. Pour reproduire ce phénomène, on a placé trois électrodes en cuivre à l'intérieur d'un carter antidéflagrant (fig. 3). Ces électrodes I, II et III, écartées de 70 mm, étaient maintenues en place par un support en bakélite B,

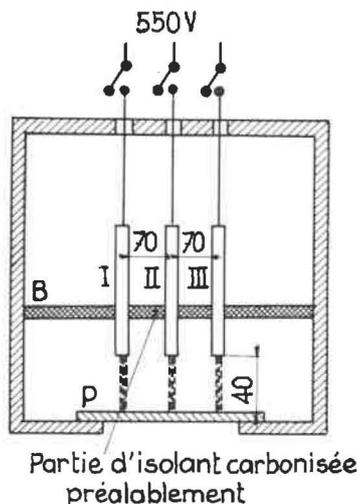


Fig. 3.

leur extrémité étant à 40 mm de la plaque de fond P. Après avoir carbonisé la partie d'isolant située entre les électrodes I et II, on les a reliées à un réseau triphasé de 550 V d'impédance telle que le court-circuit franc était limité à 900 A.

On a observé, lors de ces deux essais :

(3) Le texte intégral de cette communication sera publié prochainement dans la Revue de l'Industrie Minière.

- 1° que l'arc de court-circuit monophasé s'est transformé en deux arcs à la carcasse au bout de 4 et 6 ms, puis en trois arcs à la carcasse au bout de 24 et 62 ms;
- 2° que les intensités d'arcs sont sensiblement égales sur les trois phases (680 A);
- 3° que c'est par ionisation que le troisième arc s'est amorcé;
- 4° que l'on obtient le percement de la plaque de fond en trois points sensiblement au droit des électrodes;
- 5° que l'on a pu obtenir des arcs permanents lorsque la distance entre l'extrémité des électrodes et la plaque P était de 100 mm.

2) *Etude de l'influence de l'intensité, de la nature et de l'épaisseur du métal et de la position de la paroi en fonction du temps de percement.*

On a constaté :

- que le temps de percement est une fonction décroissante de l'intensité et que cette décroissance est plus importante pour l'acier que pour l'aluminium;
- que, toutes choses égales par ailleurs, le percement de l'aluminium est plus rapide que celui de l'acier;
- que le temps de percement croît avec l'épaisseur;
- que le percement est plus rapide lorsque la paroi est horizontale que lorsqu'elle est verticale.

*Conclusions.*

Pour éviter la formation d'arcs dans les coffrets, il est nécessaire d'employer des isolants peu altérables et ne carbonisant pas, des organes de fixation et de raccordement étudiés de manière à éviter tout échauffement dangereux et d'assurer une utilisation et un entretien corrects du matériel.

La formation possible d'arcs permanents de grande longueur, présentant une chute de tension importante, crée un danger contre lequel les protections classiques (disjoncteurs équipés de déclencheurs et coupe-circuit) peuvent être inefficaces. Il est donc souhaitable que soit développée l'utilisation des détecteurs de défauts impédants et des contrôleurs d'isolement agissant au déclenchement.

Malgré la sécurité moindre des carters en alliages légers au point de vue de leur résistance aux arcs, les auteurs estiment ne pas devoir recommander leur élimination, les précautions découlant des conclusions 1 et 2 paraissant assurer une protection suffisante.

*Remarque.* — Il résulte de la communication ci-dessus ainsi que des suivantes (n° 64 et n° 60) que l'aluminium présente de nombreux défauts : il se laisse facilement percer par l'arc, les joints formés par deux surfaces d'aluminium laissent passer la flamme beaucoup plus facilement que les joints entre surfaces d'acier. De plus, on sait que le ris-

que d'inflammation du grisou par étincelles de choc ou de friction n'est pas négligeable.

**Communication n° 64. — Réalisation de carters antidéflagrants vis-à-vis d'arcs de court-circuit, par A. G. IKHNO (U.R.S.S.)**

Il a été démontré en 1950 au Maknii (station d'essai russe) qu'un arc de court-circuit se produisant dans un carter antidéflagrant crée une série de risques supplémentaires par rapport à ceux du régime normal de coupure.

Ces risques résultent de :

- a) la projection de particules métalliques incandescentes à travers les joints antidéflagrants,
- b) la destruction de l'enceinte antidéflagrante par suite de l'augmentation de pression,
- c) l'échauffement exagéré des parois de l'enceinte antidéflagrante.

Une série de travaux expérimentaux concernant ces risques a été effectuée. Les résultats de ces travaux sont relatés ci-après.

1°) *Etude des caractéristiques antidéflagrantes des interstices.*

L'antidéflagrance d'un joint de forme déterminée est définie dans cette étude par l'écart qu'il faut laisser entre les deux faces de ce joint pour que celui-ci laisse passer la flamme dans 50 % des cas. La notation adoptée pour cet écart ou « interstice » est  $S_{0,5}$ .

— Influence de la configuration du joint sur l'interstice  $S_{0,5}$ .

Les essais sont effectués sur des joints plats et à chicanes. L'enveloppe a un volume libre de 45 litres, de manière à ce que les particules soient expulsées hors de l'enveloppe durant un temps assez long, les joints sont en acier, les électrodes en cuivre et la distance électrodes-joint est de 50 mm. Le courant de court-circuit franc (boulonné) atteint 2000 A, la durée de l'arc 0,2 s. La tension à vide est de 750 V.

Les résultats montrent que, pour les joints plats, la courbe de  $S_{0,5}$  en fonction de la largeur L, du joint est croissante, sauf entre les valeurs de L comprises entre 15 et 25 mm, où elle est à peu près plate, avec une valeur  $S_{0,5} = 0,35$  mm.

Pour les joints à chicane, la valeur de  $S_{0,5}$  est toujours plus élevée. L'ensemble des résultats obtenus a permis d'établir une formule empirique donnant  $S_{0,5}$  en fonction de la largeur du joint et de sa configuration (nombre de chicanes, présence d'écran).

— Influence du volume libre de l'enveloppe sur la valeur de  $S_{0,5}$ .

Les essais sont portés en graphique. La courbe est rapidement croissante pour les volumes plus petits que 2,6 litres. Ensuite, sa progression est

lente et linéaire :  $S_{0,5}$  vaut 0,45 mm pour 2,6 litres et 0,6 mm pour 40 litres.

— Influence de la distance entre les électrodes et le joint sur la valeur de  $S_{0,5}$ .

Le graphique obtenu indique ici une variation lente et linéaire de  $S_{0,5}$  : celui-ci vaut respectivement 0,6 et 0,7 mm lorsque cette distance passe de 2,5 à 175 mm. Les essais ont été effectués dans une cuve de 40 litres.

— Influence de l'intensité de l'arc sur  $S_{0,5}$ .

De 0,6 mm pour  $I_{cc} = 200$  A,  $S_{0,5}$  tombe rapidement à 0,42 mm pour  $I_{cc} = 100$  A. Ensuite, il reste constant jusqu'au courant maximum essayé :  $I_{cc} = 2000$  A.

— Influence de la pression se développant dans l'enveloppe sur  $S_{0,5}$ .

La pression qui se développe dans l'enceinte au moment de l'établissement de l'arc dépend de la puissance et de la durée de celui-ci, de la nature des électrodes, de la concentration du mélange explosif, du volume de l'enceinte et de la surface totale de ses ouvertures.

Il a été établi qu'à chaque configuration du joint d'assemblage correspond une valeur déterminée de la pression qui donne une valeur minimale à  $S_{0,5}$ .

Pour des joints en acier et à chicane, des électrodes en aluminium et un volume de 2,6 l, la valeur minimale de  $S_{0,5}$  est obtenue quand le mélange explosif est totalement absent de l'enveloppe : la pression atteint alors 1,2 à 1,4 kg/cm<sup>2</sup>. Si les électrodes sont en cuivre, la pression donnant le minimum de  $S_{0,5}$  est de 2 à 2,5 kg/cm<sup>2</sup> : elle est obtenue dans la même enceinte sans mélange explosif par un arc triphasé de 2000 A - 800 V.

— Influence de la nature des électrodes sur  $S_{0,5}$ .

Les expérimentateurs ont dégagé une conclusion nette : il leur apparaît pratiquement impossible d'admettre l'utilisation de conducteurs électriques en aluminium dans des carters à joints antidéflagrants plans. De plus, leurs efforts en vue de mettre au point un joint spécial satisfaisant pour ces conditions n'ont pas eu de succès jusqu'à présent. Enfin, ils considèrent que la possibilité d'utiliser de l'aluminium pour la fabrication de carters antidéflagrants est aussi limitée.

— Enfin, l'auteur examine encore les influences sur  $S_{0,5}$  de la concentration de l'élément combustible dans le mélange, de la surpression initiale du mélange explosif et de la déformation élastique du joint. A ce dernier point de vue, il a pu distinguer le cas où ce sont les particules incandescentes qui sont à l'origine de la propagation de l'explosion en dehors du carter, et celui où c'est la flamme de l'explosion dans le carter qui en est la cause. Dans le premier cas, le joint, élargi élastiquement par suite de l'explosion dans le carter, présente le même danger qu'un interstice fixe de même dimension, tandis que dans le second cas il présente un danger moins

Néanmoins, remarque l'auteur, il faut toujours redouter une déformation permanente et, par conséquent, le risque de traversée en cas d'explosions internes répétées.

— Détermination des interstices de sécurité au moyen des courbes de probabilité.

Partant de l'idée que le phénomène de propagation de l'explosion au travers des joints ressort du domaine des probabilités, les expérimentateurs extrapolent des courbes de probabilité de traversée du joint en fonction de l'interstice, et ce pour divers types de joint. Ainsi, ils déterminent  $S 10^{-4}$  ne donnant qu'une probabilité d'inflammation de  $10^{-4}$ . En U.R.S.S., c'est cet écart qui est admis pour la réalisation des carters antidéflagrants.

## 2°) Détermination des pressions d'explosion dans les carters.

Les essais ont été effectués en provoquant l'inflammation d'un mélange à 9,8 % de CH<sub>4</sub>, mélange donnant la plus forte pression, au centre d'une enveloppe vide,

— soit au moyen d'une étincelle,

— soit au moyen d'un arc triphasé de 2000 A - 730 V - 0,2 s.

A titre d'exemple, pour un volume de 40 litres et un interstice initial du joint plan de 0,05 mm, sans surpression initiale, les pressions obtenues furent les suivantes :

— inflammation par étincelle,  $P = 4,5$  atm :

— inflammation par arc,  $P = 5,6$  atm.

Si l'on compare les inflammations par arc à celles provoquées par des étincelles, on constate qu'en général les premières conduisent à des pressions plus élevées.

## 3°) Détermination du danger d'explosion externe au carter lors de l'échauffement des parois de celui-ci.

On a soumis aux essais des parois planes de dimensions identiques et de 10 mm d'épaisseur, réalisées en matériaux différents : acier, fonte, laiton, alpa. Les électrodes étaient disposées parallèlement entre elles dans un plan parallèle à la paroi essayée. On provoquait un arc de court-circuit triphasé de 780 A sous 380 V (tension à vide) et on déterminait le temps  $t_0$  entre le début de l'arc et le moment de l'inflammation du mélange explosif extérieur par échauffement ou percement de la paroi. Le tableau I donne les résultats de ces essais.

Il résulte de ce tableau que, pour obtenir un échauffement non dangereux des parois, il faut couper l'arc de court-circuit dans un délai inférieur à 0,45 s. Cette condition est réalisée lorsqu'un contrôleur d'isolement est en service : cet appareil détecte la chute d'isolement qui se produit dans le coffret au moment de l'éclatement de l'arc, et coupe la tension en moins de 0,2 s.

TABLEAU I

Nature du métal constituant la paroi	Distance entre les électrodes et la paroi en mm	Isolement thermique supplémentaire de la paroi	Temps $t_0$ en secondes	Détérioration apparente sur la paroi
acier	10	néant	6,5	néant
fonte	»	»	2,3	fente
alpax	»	»	1,2	perçement
acier	20	»	10,9	néant
laiton	»	»	0,45	perçement
fonte	»	»	7,0	fente
alpax	»	»	2,1	perçement
laiton	»	amiante 30 mm d'épaisseur	9,7	perçement
alpax	»	»	7,9	perçement

4<sup>o</sup>) Conclusions.

Il apparaît donc clairement que la formation d'arcs électriques à l'intérieur des coffrets antidéflagrants augmente les dangers d'explosion à l'extérieur des coffrets. De plus, de tous les matériaux constituant les enveloppes, l'acier est de loin le meilleur. Les alliages légers sont à déconseiller et le laiton à proscrire.

D'autre part, outre l'emploi du contrôleur d'isolement déclenchant en moins de 0,2 s, l'auteur préconise une série de mesures d'ordre pratique pour éviter l'arc de court-circuit lui-même :

- Utilisation d'isolants dont la nature et la forme sont meilleures.
- Amélioration des contacts de raccordement des conducteurs électriques.
- Amélioration de la protection des appareils électriques contre l'humidité et les poussières.
- Mise en œuvre d'un plan de revision systématique du matériel électrique.

A la suite de la discussion ouverte sur ces deux dernières communications ayant pour objet les arcs dans les coffrets, il y a lieu à notre avis de retenir l'intervention suivante :

La prévention contre les effets de l'arc électrique doit consister à éviter l'arc et à en limiter la durée. Il convient donc d'utiliser des isolants de haute qualité, de protéger efficacement les installations contre les surcharges, d'adopter des règles judicieuses de montage et d'exploitation et de les respecter, de faire usage de câbles avec écrans dont l'état est surveillé par des contrôleurs d'isolement. Ces derniers détecteront les arcs se produisant dans les coffrets entre phase et masse et interviendront en temps utile.

**Communication n° 69. — Recherches sur l'état de surface des joints d'enveloppes antidéflagrantes, par FREY (République Démocratique Allemande).**

Des joints à faces parfaitement lisses ne constituent pas un élément favorable à leur sécurité antidéflagrante. Il paraît donc préjudiciable, comme le font certains fabricants, de pousser le fini des sur-

faces à un degré trop élevé, par exemple en faisant disparaître les rayures d'usinage.

Quoique les expériences réalisées actuellement ne permettent pas d'établir une relation entre l'interstice de sécurité et la rugosité des surfaces du joint, elles montrent déjà l'ordre de grandeur de la rugosité qui devrait être prise comme base lors de l'usinage.

Lors de la réalisation des essais, le premier problème qui s'est posé a été de caractériser la rugosité des surfaces. Ensuite, ayant dégagé les critères qui paraissaient dignes d'intérêt dans ce domaine, d'examiner l'influence de chacun d'eux sur la probabilité de traversée.

L'auteur a caractérisé, d'une part la rugosité par les profondeurs extrêmes et moyennes des creux et de diverses combinaisons de ces deux valeurs, et d'autre part la probabilité de traversée par la dimension maximum de l'interstice ne donnant lieu à aucune traversée sur 50 essais.

Les conclusions suivantes ont pu être tirées de l'ensemble des essais réalisés :

- Les surfaces polies laissent plus facilement passer la flamme que les surfaces « moyennement rugueuses ».
- Pour les surfaces de faible rugosité, la méthode d'usinage n'a pas d'influence sur le risque de traversée. Il n'en est pas de même pour les rugosités plus fortes.
- La rugosité et toutes autres conditions étant égales, l'aluminium présente un risque de traversée plus important que la fonte grise.
- Le facteur le plus important caractérisant la rugosité n'est pas la profondeur moyenne des creux, mais bien la différence entre la profondeur maximum et la profondeur moyenne.

Comme il est difficile de caractériser la « qualité » de la surface des joints au point de vue risque de traversée par un examen direct de la surface, un essai des carters antidéflagrants s'impose. Les résultats acquis jusqu'à présent permettent néanmoins de dire que les prescriptions de construction devraient, outre les normes habituelles, prévoir des spécifications spéciales pour la rugosité des sur-

faces. Celle-ci devrait rester comprise entre certaines limites, pour la fonte grise par exemple. La profondeur la plus importante des creux devrait être comprise entre 50 et 70  $\mu$  pour les faces usinées par tournage et 70 à 100  $\mu$  pour les faces soumises au sablage.

Enfin, l'auteur estime que l'explication physique de l'influence positive de la rugosité des surfaces est que, d'une part, lorsque le front de la flamme passe dans l'interstice, il se désagrège contre les rugosités en une série de « pointes de flamme » moins dangereuses et que, d'autre part, l'absorption de la chaleur est plus importante lors du passage de la flamme par suite de l'accroissement de la surface résultant de la présence des aspérités.

Le problème de la conservation des joints de carter antidéflagrant a été soulevé au cours de la discussion. Pour les protéger de la corrosion, il faut couvrir leur surface d'un enduit approprié. En Hollande, on a procédé à des essais de nature à déterminer l'influence éventuelle d'un tel enduit sur les caractéristiques d'antidéflagrance. Trois séries d'expériences ont été effectuées sur le même joint. Dans la première, les surfaces du joint étaient propres, dans la deuxième, elles étaient recouvertes d'un enduit mince et, dans la dernière, d'une substance anticorrosive. En opérant sur divers gaz et plusieurs interstices, les expérimentateurs ont obtenu dans les trois cas les mêmes résultats.

**Communication n° 74. — Sécurité des batteries d'accumulateurs pour locomotives électriques, par H. CALLUT (Belgique).**

Les communications sur ce sujet, présentées aux conférences antérieures, avaient établi les principes suivants :

Les accumulateurs dégagent, non seulement pendant la charge mais aussi après celle-ci, de l'hydrogène et de l'oxygène. Le coffre qui les contient doit être conçu pour évacuer facilement ces gaz à l'atmosphère, tout au moins dans la période succédant à la charge, et éviter ainsi la formation à l'intérieur d'un mélange gazeux très brisant.

Pour cela, le coffret doit être pourvu d'ouvertures. Si celles-ci éliminent bien l'hydrogène et l'oxygène, elles se prêtent évidemment à l'entrée d'un mélange grisouteux éventuellement inflammable à l'intérieur du coffret. Ce mélange peut s'allumer par suite, par exemple, de la production d'une étincelle aux connexions entre éléments. Les ouvertures de ventilation doivent donc être pourvues de coupe-flamme. Ces dispositifs doivent être efficaces vis-à-vis d'une telle inflammation, mais ils ne peuvent constituer une entrave trop grande à l'élimination des gaz électrolytiques.

Les essais précédents sur batteries acides ou alcalines avaient conduit aux conclusions ci-après :

- 1°) Les ouvertures de ventilation garnies d'empilages coupe-flamme sont insuffisantes pour éliminer les gaz dégagés pendant la charge. Les teneurs en hydrogène et en oxygène en excès par rapport à l'air peuvent atteindre respectivement 35 et 50 %. Le coffre doit être ouvert pour la charge.
- 2°) Les empilages coupe-flamme, répartis en deux étages sur le couvercle, évacuent bien les gaz dégagés après la charge. La teneur en hydrogène reste inférieure à 4 %.
- 3°) Le dégagement d'oxygène des batteries acides est beaucoup moins important que celui des batteries alcalines.
- 4°) L'efficacité des empilages de plaquettes, de 1 mm d'épaisseur et 50 mm de longueur, écartées de 0,5 mm, vis-à-vis d'une inflammation intérieure d'un mélange grisouteux contenant de l'hydrogène et de l'oxygène dans des proportions en accord avec les teneurs trouvées au cours des essais de dégagement, est suffisante.

Les essais d'une nouvelle batterie du type acide ont confirmé les conclusions précédentes.

Les empilages coupe-flamme étaient disposés en deux étages sur le couvercle. Aux essais de dégagement gazeux sur batterie au repos en atmosphère calme, les maxima des teneurs en hydrogène et en oxygène trouvés, après charge, dans le coffre fermé, ont été de 2 %.

Les essais concernant la sécurité des empilages vis-à-vis des mélanges gazeux complexes composés d'hydrogène, d'air, de méthane et d'oxygène en excès sur l'air ont été repris sur le coffre de cette batterie. De nouvelles conditions expérimentales ont permis d'accélérer ces essais, d'en effectuer un

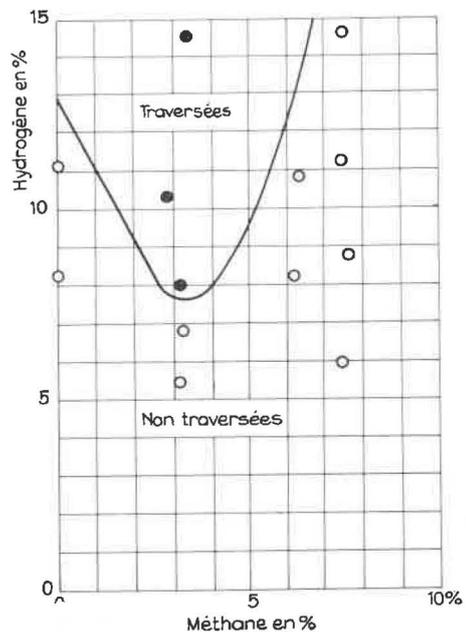
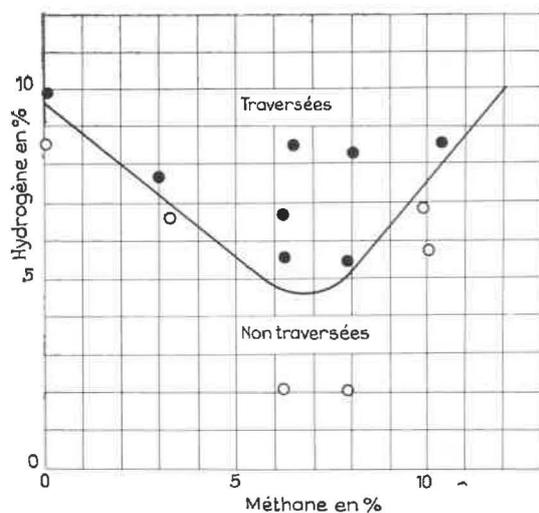
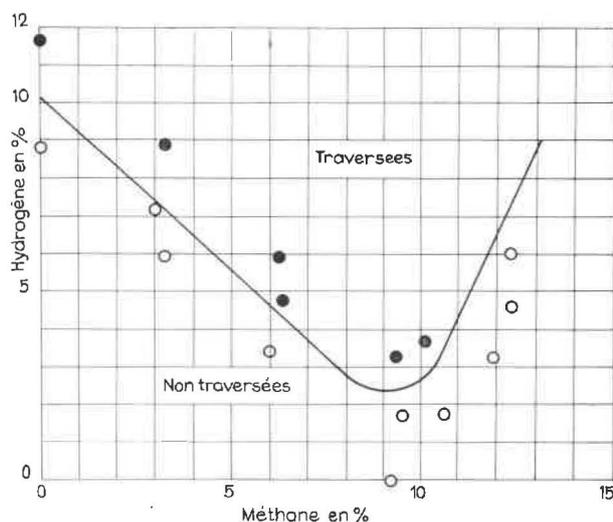


Fig. 4. — Mélanges sans excès d'O<sub>2</sub>

Fig. 5. — Mélanges contenant 5,4 % d'O<sub>2</sub> en excès.Fig. 6. — Mélanges contenant 9,25 % d'O<sub>2</sub> en excès.

nombre assez élevé et de préciser les domaines des mélanges donnant lieu à des traversées.

Les mélanges réalisés dans le coffre peuvent être classés en trois groupes suivant leur teneur en oxygène en excès sur l'air : 0 %, 5,4 % et 9,25 %.

Les résultats de chacun de ces groupes sont représentés sous forme de diagrammes aux figures 4, 5 et 6.

L'examen des diagrammes montre que les mélanges donnant lieu à des traversées se situent dans un domaine dont la limite est bien déterminée pour chaque concentration en O<sub>2</sub> et que ce domaine s'étend quand cette concentration augmente. Elle prouve que l'oxygène ajouté à des mélanges inflammables diminue l'efficacité des coupe-flamme et démontre, par comparaison avec les maxima de 2 % des teneurs en H<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> lors des essais de dégagement gazeux, que, dans le cas du coffre éprouvé, la sécurité des empilages est largement suffisante.

La discussion au sujet de cette communication met en relief

- l'intérêt présenté par la disposition des empilages en deux étages au point de vue de l'efficacité d'élimination des gaz électrolytiques;
- l'utilisation, dans certains pays, de coffrets dont l'espace libre contient un catalyseur au palladium. Ce dernier provoque la combustion de l'hydrogène qui est ainsi totalement absent dans le coffre, même pendant la charge. Le catalyseur doit évidemment être entretenu en bon état;
- la mise à l'essai d'un coffre de batterie dont le couvercle est constitué de deux tôles épaisses perforées, boulonnées l'une sur l'autre et serrant entre elles cinq toiles métalliques à 144 mailles par cm<sup>2</sup>. Ces toiles constituent les coupe-flamme et jouent le même rôle que les empilages.

### 53. PROTECTION PAR MATERIAU PULVERULENT

**Communication n° 33. — Protection des appareils électriques par un matériau isolant pulvérulent, par R. LOISON et F. VIN (France) (4).**

Le résumé ci-après est celui qui a été rédigé par les auteurs eux-mêmes.

Depuis une vingtaine d'années, la silice pulvérulente est conseillée comme matériau de remplissage des transformateurs et de divers autres appareils électriques ne produisant pas d'étincelles en fonctionnement normal. L'emploi de ces appareils s'est par la suite fortement développé; plus de 3000 transformateurs au quartz sont actuellement en service dans les mines françaises.

Initialement, l'introduction de quartz avait surtout pour but de réduire la pression de l'explosion;

(4) Le texte intégral de cette communication sera publié prochainement dans la Revue de l'Industrie Minière.

mais le remplissage de quartz s'oppose également à la propagation d'une inflammation du grisou, et il permet d'éviter l'emploi de carters antidéflagrants.

Cette communication rend compte d'une série d'essais récents dont l'objectif est le suivant : Lorsqu'un arc s'établit à l'intérieur d'une masse pulvérulente surmontée par une atmosphère grisouteuse inflammable, il est nécessaire, pour que cette atmosphère ne soit pas enflammée, que la distance  $h$  entre l'arc et la surface de la masse pulvérulente soit supérieure à une certaine limite  $h_0$ . On a examiné comment varie cette hauteur limite  $h_0$  en fonction des différents paramètres expérimentaux, et notamment la durée, l'intensité et la tension de l'arc.

Avec un matériau constitué par du quartz calibré entre 0,5 et 1,6 mm, la hauteur limite est reliée aux

caractéristiques de l'arc par la formule empirique suivante :

$$I^2 t = 750 h_0^3$$

dans laquelle :

$I$  = intensité en ampères,

$t$  = durée de l'arc en ms,

$h_0$  = hauteur de quartz en mm.

Cette formule a été établie à partir d'arcs monophasés. Quelques essais effectués avec court-circuit triphasé ont montré que la limite n'était pas sensiblement modifiée. On a conclu de ces essais qu'il suffisait d'imposer à la hauteur  $h$  une valeur minimum de 150 mm pour assurer un niveau de sécurité suffisant, compte tenu des caractéristiques des installations électriques du fond, et notamment du délai de réponse des dispositifs de protection contre les courts-circuits.

On a également analysé le mécanisme d'inflammation du grisou par ce processus; il se forme autour de l'arc une poche limitée par du quartz fondu; les dimensions de cette poche croissent au fur et à mesure que l'arc se développe, et l'inflammation se produit lorsque la poche atteint la surface de la masse pulvérulente. La présence de grisou à l'intérieur des interstices de la masse pulvérulente ne modifie pas l'allure du phénomène.

On a examiné également les conséquences d'un arc résultant de la rupture d'un conducteur. Un arc

de 50 A sous 6 kV peut être entretenu pendant 8 minutes à 40 mm de la paroi d'un carter métallique (relié à une des électrodes) sans l'atteindre.

On a examiné enfin les propriétés diélectriques du quartz en fonction de l'humidité. Le quartz pulvérulent n'est pas hygroscopique. Sa rigidité diélectrique est légèrement supérieure à celle de l'air.

*Remarque :* Cette dernière communication amène l'intervention d'un délégué qui apporte les précisions suivantes :

La couche de 150 mm d'épaisseur au-dessus des conducteurs n'est pas suffisante si la puissance dépasse notablement celle indiquée. L'application d'écrans perforés, solidaires de l'enveloppe, dans la couche de sable permet de réduire celle-ci au tiers de son épaisseur. Il est recommandable de disposer d'une couche supplémentaire contre l'humidité. Il y a lieu de retenir également les renseignements suivants : Etant donné la puissance installée normalement au fond, une couche de 150 mm suffit. Cette épaisseur pourrait être réduite à 100 mm en disposant un écran en bakélite à la surface du quartz : une telle solution n'est cependant pas à préconiser parce que la bakélite se modifie avec le temps. Les travaux rapportés dans la communication ont été poursuivis sur des gaz autres que le méthane, notamment le sulfure de carbone, dont la température d'inflammation est très basse : ils ont montré que la hauteur de sécurité est indépendante du gaz.

## 54. ECLAIRAGE ELECTRIQUE

**Communication n° 62. — La sécurité des appareils d'éclairage de mines, par L. A. SALTSEVITCH (U.R.S.S.)**

Les armatures d'éclairage de mines doivent être antidéflagrantes. Mais ce caractère d'antidéflagrance présente toujours un point faible, la partie de l'enveloppe qui est en verre ou en matériau transparent.

L'auteur recherche dans ce travail un moyen de compenser cette déficience et d'augmenter ainsi la sécurité des lampes à incandescence et des appareils à fluorescence.

### 1°) Appareils d'éclairage à incandescence.

L'accident à craindre est évidemment le bris du verre de protection et de l'ampoule elle-même. Si la lampe se trouve à ce moment en atmosphère grisouteuse inflammable, celle-ci s'enflamme au contact du filament incandescent.

L'auteur a cherché à obtenir la sécurité par mise hors tension du filament dans un délai déterminé après rupture de l'ampoule. Mais ses essais ont établi que, même si ce délai est nul, le risque d'inflammation reste important.

Il en conclut que les seuls moyens d'obtenir la sécurité des lampes à incandescence sont :

— la mise hors tension du filament avant le bris de l'ampoule,

— l'introduction d'un milieu inerte entre l'ampoule et le verre de protection, ce milieu ayant pour but de retarder l'arrivée du mélange grisouteux sur le filament jusqu'à ce que celui-ci soit refroidi à une température non dangereuse.

Aucune réalisation pratique de l'une ou l'autre de ces conditions n'est signalée dans la communication.

### 2°) Appareils d'éclairage à fluorescence.

L'inflammation du grisou par un tube fluorescent ne peut se produire que durant la période d'allumage. Les essais ont montré que, durant celle-ci, le risque le plus important était celui résultant de la rupture des électrodes, lors du bris du tube.

En effet, il a été constaté que l'étincelle accompagnant la rupture du circuit de préchauffage des électrodes du tube fluorescent allume toujours le mélange grisouteux; mais, au moment de l'irruption du mélange explosif air-CH<sub>4</sub>, celui-ci met en suspension de la poussière de substance lumineuse inhibitrice qui se trouve d'ailleurs dans tous les tubes fluorescents et qui lui ôte momentanément son explosibilité. Il ne redevient explosif qu'après un

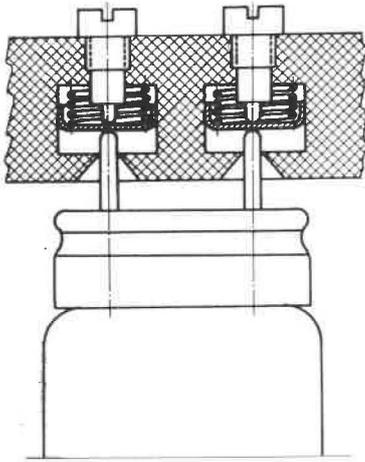


Fig. 7. — Dispositif d'éjection des broches de contact d'un tube fluorescent.

délai de 15 à 400 ms. Pour deux essais seulement sur trente et un, ce délai n'a été que de 3 à 4 ms. Il est donc possible d'éviter l'explosion du mélange grisouteux si l'on assure automatiquement la mise hors tension des électrodes en moins de 3 ms après la destruction du tube.

Des sockets éjectant les broches de contact du tube lors du bris de celui-ci assurent la mise hors tension des électrodes et la sécurité des tubes vis-à-vis du danger signalé (fig. 7).

L'auteur note cependant que, même en l'absence de dispositif de protection supplémentaire, le risque d'explosion est réduit, car il nécessite le concours de trois circonstances :

- a) la destruction du verre de protection,
- b) le bris du tube pendant la période d'allumage,
- c) la rupture de l'une des électrodes d'allumage.

# Overzicht van de bedrijvigheid in de divisie van het Kempens Bekken tijdens het jaar 1961

door P. GERARD

Divisiedirecteur der Mijnen.

## RESUME

*Le présent aperçu de l'activité dans la division du bassin de la Campine au cours de l'année 1961 est divisé en cinq chapitres correspondant aux principaux secteurs où s'exerce la surveillance des ingénieurs des mines, à savoir :*

- A. Les mines de houille.*
- B. Les minières.*
- C. Les carrières.*
- D. Les usines métallurgiques.*
- E. Les cokeries et usines d'agglomérés.*

*En ce qui concerne les mines de houille, le rapport, après avoir esquissé l'évolution de la situation économique des mines du bassin, donne un aperçu général de la production, de l'écoulement, des stocks, des résultats de l'année, de la répartition du personnel et des rendements.*

*Ces données mettent en évidence l'amélioration de la situation des mines qui ont pu, tout en réduisant sensiblement leurs stocks, supprimer progressivement le chômage pour motifs économiques. La détérioration du prix de vente qui s'est poursuivie au cours de l'année et les difficultés rencontrées pour maintenir l'effectif du fond à un niveau suffisant entraînent cependant certains résultats déficitaires.*

*Après avoir mentionné les modifications apportées aux concessions, les prospections exécutées en 1961, le rapport énumère les travaux importants exécutés dans chaque mine et les installations nouvelles érigées à la surface malgré les difficultés financières rencontrées par les sociétés exploitantes.*

*Dans un chapitre suivant, le rapport signale les nombreuses améliorations apportées dans les divers domaines de la technique minière, ainsi que les me-*

## SAMENVATTING

*Dit overzicht van de bedrijvigheid in de divisie van het Kempens bekken tijdens het jaar 1961 is ingedeeld in vijf hoofdstukken overeenstemmend met de voornaamste sectoren waarover de rijksmijn-ingenieurs toezicht uitoefenen, te weten :*

- A. De steenkolenmijnen.*
- B. De graverijen.*
- C. De groeven.*
- D. De metaalfabrieken.*
- E. De cokes- en agglomeratenfabrieken.*

*Betreffende de steenkolenmijnen geeft het verslag, na een bondig vertoog van de evolutie van de economische toestand van de mijnen van het bekken een algemeen overzicht van de produktie, de afzet, de stocks, de uitslagen van het jaar, van de verdeling van het personeel en de prestaties.*

*Deze gegevens stellen in het licht de verbetering van de toestand der mijnen die de verledendagen om economische redenen geleidelijk hebben kunnen afschaffen terwijl zij hun stocks merkkelijk verminderden. De afbraak van de verkoopprijs die tijdens het verslagjaar voortging en de moeilijkheden onderzonden om de getalsterkte van het ondergronds personeel op een voldoende peil te handhaven leiden echter tot zekere deficitaire uitslagen.*

*Na vermelding van de wijzigingen aan de concessies, de afgesloten verpachtingen tussen naburige mijnen en de prospecties verricht in 1961, haalt het verslag de belangrijke werken aan die in elke mijn uitgevoerd werden alsook de nieuwe installaties op de bovengrond opgericht, in weerwil van de financiële moeilijkheden, die de ontginnende vennootschappen ondervonden.*

*In een volgend hoofdstuk vermeldt het verslag de talrijke verbeteringen die in de verschillende gebieden van de mijnstechniek aangebracht werden evenals de maatregelen genomen om de veiligheid te*

suures prises pour améliorer la sécurité à la suite des accidents survenus au cours de l'année 1961.

Cette partie du rapport se termine par des renseignements concernant la formation professionnelle, les statistiques d'accidents et les questions sociales.

Les chapitres du rapport relatifs aux minières, carrières, usines métallurgiques, cokeries et fabriques d'agglomérés, énumèrent les principales améliorations techniques réalisées en 1961 dans ces divers établissements, les accidents graves qui y sont survenus et l'action des comités locaux et régionaux de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail.

### INHALTSANGABE

Der hier gegebene Ueberblick über die Tätigkeit im Campinerevier im Jahre 1961 gliedert sich in fünf Kapitel, in Anlehnung an die Hauptgebiete, auf denen die Bergbehörde ihre überwachende Tätigkeit ausübt:

- A. Steinkohlengruben
- B. Gräbereien
- C. Steinbrüche
- D. Hütten- und Stahlwerke
- E. Kokereien und Brikettfabriken.

Im Kapitel über die Steinkohlengruben schildert der Bericht zunächst in Grundzügen die Entwicklung der wirtschaftlichen Lage und gibt dann einen allgemeinen Ueberblick über die Förderung, den Absatz, die Haldenbestände, die Jahresergebnisse, die Belegschaft und die Leistung.

Aus den Zahlen ist ersichtlich, dass sich die Lage der Gruben verbessert hat. Es ist ihnen gelungen, die Zahl der aus wirtschaftlichen Gründen eingelegten Feierschichten schrittweise abzubauen und trotzdem die Haldenbestände erheblich zu verringern. Der Rückgang der Verkaufspreise im Laufe des Jahres und die Schwierigkeiten, die Untertagebelegschaften auf ausreichender Höhe zu halten, haben allerdings an manchen Stellen zu Verlusten geführt.

Weiter schildert der Bericht die Verschiebungen im Felderbesitz, die im Jahre 1961 vorgenommenen Aufschlussarbeiten, die umfangreichen Arbeiten in den einzelnen Gruben sowie die Errichtung neuer Uebertageanlagen trotz der finanziellen Schwierigkeiten, denen sich die Gesellschaften gegenübersehen. In einem weiteren Abschnitt wird über die zahlreichen Verbesserungen auf den verschiedenen Gebieten der bergmännischen Technik und Massnahmen zur Erhöhung der Grubensicherheit infolge der 1961 vorgekommenen Unfälle berichtet.

Seinen Schluss findet dieser Teil des Berichtes in Angaben über die Berufsausbildung, die Unfallstatistik und soziale Fragen.

Die vier folgenden Kapitel des Berichtes (über Gräbereien, Steinbrüche, Hütten- und Stahlwerke

verhogen ingevolge de ongevallen overkomen tijdens het jaar 1961.

Dit deel van het verslag eindigt met inlichtingen betreffende de beroepsopleiding, de ongevallenstatistiek en de sociale aangelegenheden.

De hoofdstukken van het verslag aangaande de graverijen, groeven, metaalfabrieken, cokesfabrieken en agglomeratenfabrieken geven een opsomming van de voornaamste in 1961 technische verwezenlijkte verbeteringen alsmede van de erge ongevallen die er in voorkwamen en van de actie van de plaatselijke en gewestelijke comités voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen.

### SUMMARY

This outline of the activity in the Campine basin division during the year 1961 is divided into five chapters corresponding to the main sectors in which the mining engineers exercise supervision, namely:

- A. Coal-mines
- B. Surface mines
- C. Quarries
- D. Metal Works
- E. Coking plants and briquette factories.

With regard to the coal mines, the report gives first a brief outline of the evolution of the economic situation of the mines in this basin, then a general survey of production, sales, stocks, results of the year, distribution of workers and outputs.

These facts reveal the improvement in the situation of the mines which, while considerably reducing their stocks, have been able gradually to eliminate unemployment caused by economic factors. The deterioration in the sales price, which continued throughout the year, and the difficulties in maintaining underground manpower at a sufficiently high level, did, however, entail some financial losses.

After mentioning the changes made in the concessions and the prospecting carried out in 1961, the report gives an account of the important works carried out in each mine and the new installations erected at the surface in spite of the financial difficulties encountered by the companies operating the mines.

In a later chapter, the report describes the many improvements made in various fields of mining technique and the steps taken to improve safety after accidents occurring during the year 1961.

This part of the report concludes with some information regarding professional training, statistics of accidents and social questions.

The chapters of the report concerning surface mines, quarries, metal works, coking plants and

sowie Kokereien und Brikettfabriken) geben einen Ueberblick über die wichtigsten 1961 durchgeführten technischen Verbesserungen in diesen Betrieben und weiter über schwerere Unfälle sowie die Arbeit der örtlichen und regionalen Ausschüsse für Sicherheit, Gesundheit und Schönheit der Arbeit.

## A. STEENKOLENMIJNEN

### 1. Algemeen overzicht.

#### Algemene beschouwingen.

In de loop van het verslagjaar trad een lichte verbetering in in de toestand van de Kempense steenkolenmijnen. De inspanningen, geleverd door de werkgevers en werknemers, om door rationalisering en modernisering van het materieel en de methoden de kostprijs nog verder te verlagen, hadden voor gevolg dat de verliezen in de meeste ondernemingen konden beperkt of voorkomen worden.

De verhoging van het individueel rendement leidde op geen enkel ogenblik tot overproductie omdat het gecompenseerd werd door een voortschrijdende vermindering van het aantal ondergrondse effectieven. Het gevolg hiervan was een sterke vermindering van het aantal verletdagen om economische redenen, en bovendien de opruiming van een groot gedeelte van de voorraden.

Wat de afzet betreft dient aangestipt dat de uitvoer van nijverheidskolen verder bevorderd werd door de bijzondere subsidie, gereguleerd door de wet van 28 juli 1960, waarbij een tijdelijk fonds, gevoed door een bijzonder recht op de fuels, werd ingesteld. Van de stocks werd een nieuwe schijf van 15 % ter beschikking gesteld; over beide punten worden verder details verstrekt.

Daarentegen werd geen enkele maatregel genomen of zelfs maar in het vooruitzicht gesteld betreffende de valorisatie van de Kempense kolen ter plaatse.

Niettegenstaande dit gaat de Kempen evenals het geheel van de Belgische steenkolenmijnen langzaam maar zeker de opheffing der afzondering van de Belgische steenkolenmarkt tegemoet. Hoe deze opheffing ook zal geschieden, brutaal of geleidelijk, het staat vast dat zij einde 1963 een feit zal geworden zijn.

Op dat ogenblik zal de Belgische nijverheidskool af te rekenen hebben met een scherpe concurrentie binnen de grenzen van de Gemeenschap. Daarentegen zal de instelling van de vrije handel binnen diezelfde grenzen hopelijk ook leiden tot de afschaffing van bepaalde praktijken, waardoor de regeringen thans druk uitoefenen op de verbruikers om de nationale produktie te beschermen. Het is immers een feit, en het werd reeds in de vorige jaarverslagen aangehaald, dat in bepaalde gevallen de Kempen

briquette factories, set forth the main technical improvements carried out in 1961 in these various establishments, the serious accidents which occurred and the action of local and regional committees for safety, hygiene and embellishing the places of work.

in staat is kolen te leveren aan lagere prijzen, rekening gehouden met de kwaliteit, dan de plaatselijke producenten.

Dit zal nochtans niet beletten dat de voornaamste maatregelen tot vrijwaring van de leefbaarheid van de Kempense kolennijverheid in eigen land moeten getroffen worden, en het past in het raam van dit verslag na te gaan, wat in dat opzicht in de loop van het jaar werd tot stand gebracht.

Wat de industriëlen zelf betreft, mag men volle vertrouwen hebben in hun ondernemingsgeest, waar het erom gaat hun bedrijven verder te ontwikkelen en te moderniseren. Bezielde door dezelfde geest van vooruitzicht en durf, die destijds het vertrek van de Kempense mijnnijverheid heeft gekenmerkt, zijn zij ook nu nog in staat om, in weerwil van dikwijls sombere omstandigheden, pionierswerk te leveren op het gebied van de mechanisering, de concentratie van de werkplaatsen en de voorbereidende werken, zonder de onmisbare bijkomende taken te vergeten zoals de mijngasafzuiging, bemaling en luchtverversing waaraan steeds hogere eisen gesteld worden. Op een ogenblik waarop zij beperkte winsten zouden kunnen maken, gaan ze voort — zoals de volgende bladzijden zullen bewijzen — hun kapitalen te investeren in de laatste nieuwe vindingen zoals de schrijdende stutting, de ankerschaven, de hydraulisch aangedreven trommelondersnijmachines, weldra de speciale machines voor het delyen der galerijen, en leveren zij op die manier eens te meer het bewijs van hun dynamisme en hun vaste wil om de huidige moeilijkheden te boven te komen.

Op het gebied van de samenwerking tussen de verschillende Kempense mijnen daarentegen werd jammer genoeg in de loop van het verslagjaar geen noemenswaardige vooruitgang geboekt. Degenen die, in het algemeen belang, aandrongen op de oprichting van een centrale dienst voor de studie van de ontginningsmethoden en van de kolenmarkt, werden niet gevolgd. In plaats van elkander te benaderen en te streven naar de oprichting van een gemeenschappelijk front tegen de verbruikers, gingen de mijnen verder met hun individuele verkoopspolitiek en werd de scheiding steeds scherper tussen de twee vertikaal geïntegreerde mijnen en de overige. Men moet dan ook betreuren dat de zeer goede resultaten, die ondergronds werden bekomen door de gezamenlijke inspanningen van het kaderpersoneel, de arbeiders en het kapitaal niet volledig werden benut.

Een ander punt waarvoor de private en de publieke sector beide gedeeltelijk verantwoordelijk zijn is het uitblijven van kolenverwerkende nijverheden. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan cokesfabrieken waarvan de leefbaarheid hoe langer hoe meer wordt betwijfeld, maar ook aan de transformatie van de nijverheidskolen voor huishoudelijk gebruik, voornamelijk de omzetting in kunstmatige anthraciet; op dit gebied laat de Kempen zich voorbijstreven door haar Franse en Nederlandse concurrenten, en dat op een ogenblik dat een tekort aan magere kolen en anthraciet zich aankondigt.

Op het gebied van de valorisatie van de minderwaardige produkten werd evenmin vooruitgang geboekt. De verstandhouding tussen de mijncentrales en de elektriciteitsmaatschappijen, die reeds verleden jaar als wenselijk werd voorgesteld, bleef uit, met het gevolg dat de mijncentrale van Waterschei nog steeds niet op volle capaciteit werkt en dat van de oprichting van nieuwe mijncentrales geen sprake meer is geweest. Het kolenverbruik voor de vervaardiging van elektrische stroom is van 395.000 t of 5,65 % van de totale hoeveelheid verkochte kolen in 1960, gestegen tot 543.000 t of 7,5 % in 1961. Dergelijke toeneming is onbeduidend ten overstaan van de aangroei van de nationale behoeften en bewijst dat de belangen van de mijncentrales meer dan ooit verwaarloosd werden door degenen die verantwoordelijk zijn voor de energievoorziening.

Wat de overheidssector betreft dient vastgesteld dat, in weerwil van zeer talrijke en niet minder overtuigende argumenten, geen beslissing werd getroffen voor de definitieve toekenning van de Reserves, en dat aldus opnieuw een jaar verloren ging, dat voor verschillende mijnen van uitzonderlijk belang had kunnen zijn in hun wedloop met de concurrenten van de Gemeenschap.

Evenmin slaagden de exploitanten erin een bevredigende oplossing te verkrijgen voor het probleem van de binnenlandse scheepvaarttarieven, waardoor de concurrentiemogelijkheden van de Kempense kolen op de eigen binnenlandse markten zeer verminderd worden vooral ten opzichte van de kolen van de Ruhr.

Daarentegen werd door de wet van 16 november 1961 het Directorium voor de kolennijverheid opgericht. Dit organisme, dat de Nationale Kolenraad vervangt, is geroepen om de belangrijke problemen waarmee de kolennijverheid te kampen heeft, op te lossen in overeenstemming met de verplichtingen die ons opgelegd werden door ons lidmaatschap van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal. De gewestelijke Adviescomités die ten dienste stonden van de Nationale Kolenraad, werden vervangen door Provinciale Adviserende Raden voor de Kolennijverheid.

### Productie, afzet, voorraden.

Tabel I geeft per maand de evolutie in 1961 van de toestand van het Kempens Bekken voor wat betreft de produktie, de afzet en de voorraden. Ter vergelijking worden ook de cijfers van de voorgaande vier jaren bijgevoegd.

Uit deze tabel blijkt dat de produktie voor steenkolen en kolenslik in het bekken 9.610.717 t bedroeg tegenover 9.384.991 t in 1960. De stijging bedraagt 225.726 t, tegen 610.000 t verleden jaar. Zoals hoger vermeld stelde men echter een gevoelige vermindering van de voorraden vast en wel van 2.255.075 t tot 1.582.289 t, hetzij een afneming van 672.786 t tegenover 85.438 t in 1960.

Het aantal verletdagen om economische redenen nam in sterke mate af in de loop van het verslagjaar; dit wordt verduidelijkt door tabel II, die eveneens de overeenkomende cijfers geeft van de voorgaande twee jaren. De reden hiervan ligt vooral in het stijgend gebrek aan arbeidskrachten, waardoor de Kempense mijnen, ondanks de hoge rendementen, slechts een beperkte produktie kunnen bereiken, die de afzet niet erg in gevaar brengt. De verletdagen om economische redenen leidden tot een produktieverlies van 675.000 t; in 1959 bedroeg dit cijfer 1.000.000 t.

TABEL II.

Kolenmijnen	Aantal verletdagen		
	1959	1960	1961
Beringen	62	44	40
Helchteren-Zolder	91	41	2
Houthalen	91	35	23
Zwartberg	—	—	—
Winterslag	10	—	—
André Dumont	96	66	32
Limburg-Maas	82	69	28
Bekken	61,72	36,4	17,8

De totale afzet bereikte met 10.283.303 t de normale cijfers van de jaren 1957 en vorige.

De produktie van de Kempen is in 1961 gestegen met 2,4 % en bedroeg 44,62 % van de nationale produktie. Het aandeel der verschillende mijnen wordt gegeven in tabel III. De gemiddelde dagelijkse produktie is verder gedaald van 37.181 t in 1960 tot 37.113 t in 1961. Alhoewel het slechts gaat om een zeer kleine schommeling van nauwelijks 0,18 % is dit feit van betekenis want het bewijst dat de toeneming van het ondergronds rendement en de inkrumping van de verletdagen voorlopig niet kunnen opwegen tegen de vermindering van de arbeidskrachten.

TABEL I. — *Kempens Bekken*

VOORTBRENGST — AFZET — VOORRAAD

1961	Voortbrengst (t)	Afzet (t)	Voorraad einde der maand (t)					
			Bruto gruiskool	Cokesfijn	Nootjes en stukkool	Gemengde kool	Schlamm	Totaal
januari	817.834	640.306	189.916	856.728	996.530	277.784	111.645	2.452.603
februari	776.052	751.495	186.705	901.494	976.446	278.287	114.228	2.457.160
maart	913.475	826.587	188.379	902.601	1.017.901	311.770	123.397	2.544.048
april	790.980	796.243	178.189	868.312	1.041.611	323.071	127.602	2.538.785
mei	820.268	829.212	167.734	854.478	1.028.190	347.364	132.075	2.529.841
juni	809.403	883.231	161.618	821.301	984.594	355.163	133.337	2.456.013
juli	732.747	829.803	154.734	749.124	963.847	356.679	134.583	2.358.957
augustus	783.350	899.473	141.046	715.032	884.904	363.117	138.735	2.242.834
september	779.988	940.870	135.773	649.198	806.187	355.199	135.595	2.081.952
oktober	792.059	915.818	124.349	591.950	757.209	350.225	134.460	1.985.193
november	827.159	962.594	111.733	576.830	658.315	346.114	129.766	1.822.758
december	767.402	1.007.871	97.899	512.946	541.903	307.169	122.372	1.582.289
Totaal 1961	9.610.717	10.283.503	97.899	512.946	541.903	307.169	122.372	1.582.289
1960	9.384.991	9.470.429	187.411	736.234	950.289	275.203	105.938	2.255.075
1959	8.770.999	8.934.969	179.737	871.542	1.077.342	140.964	70.928	2.340.513
1958	9.973.220	7.968.925	200.124	1.241.732	829.114	153.374	80.139	2.504.483
1957	10.330.956	9.854.477	42.537	264.739	129.868	58.375	4.669	500.188

TABEL III.

Kolenmijnen	1960		1961	
	Totale productie (in t)	Gemiddelde productie per werkdag (in t)	Totale productie (in t)	Gemiddelde productie per werkdag (in t)
Beringen	1.678.680	6.852	1.729.420	7.297
Helchteren-Zolder	1.505.500	5.746	1.499.900	5.263
Houthalen	999.500	3.935	944.000	3.761
Zwartberg	1.274.302	4.471	1.256.351	4.568
Winterslag	1.385.549	4.845	1.464.436	5.325
André Dumont	1.089.000	4.819	1.172.200	4.746
Limburg-Maas	1.452.460	6.513	1.544.410	6.153
Bekken	9.384.991	37.181	9.610.717	37.113

De omvang van de verzendingen in 1960 en 1961 wordt gegeven in tabel IV.

TABEL IV.

Verzendingen	langs havens	per spoor	met vrachtwagens	Totaal	
Naar het binnenland	1960	4.799.846	1.876.475	363.117	7.039.438
	1961	4.609.708	2.070.516	387.585	7.067.809
Naar het buitenland	1960	1.185.373	212.363	438	1.398.174
	1961	1.738.661	213.361	290	1.952.312
Totaal	1960	5.985.219	2.088.838	363.555	8.437.612
	1961	6.348.369	2.283.877	387.875	9.020.121

Men noteert vooral een uitbreiding der verzendingen naar het buitenland, die toegenomen zijn van 1.398.174 t in 1960 tot 1.952.312 t in 1961. Dit laatste cijfer kan onderverdeeld worden in 1.279.611 t voor de E.G.K.S.-landen en 672.701 t voor de andere vreemde landen.

Het totaal eigen verbruik van de mijnen beliep anderzijds 450.706 t.

#### Lonen.

Ingevolge de stabiliteit van de kleinhandelsprijzen ondergingen de lonen in de mijnnijverheid geen wijzigingen in de loop van het jaar 1961, en werden de loonschalen van 1 september 1959 verder toegepast.

De zeven Kempense kolenmijnen betaalden gezamenlijk een bedrag van 2.533.157.800 F aan lonen en van 1.209.036.200 F aan sociale lasten.

Het gemiddeld bruto-loon van de mijnwerkers beliep respectievelijk (met inbegrip van de overuren, de eindejaarspremie en de premie voor verkorting van de arbeidsduur) :

voor de ondergrond : 362,50 F (in 1960 : 355,57 F);  
voor de bovengrond : 253,29 F (in 1960 : 253,28 F).

De stijging der lonen ondergrond is onbeduidend : nauwelijks 1,93 %. Nochtans moet men ook rekening houden met het feit dat de categorie der kolenhouders, die de hoogste lonen verdienen, van jaar tot jaar minder talrijk wordt, wegens de verdere mechanisering van de winning. Het is normaal dat de evolutie van de lonen hierdoor wordt beïnvloed.

#### Verkoopprijs, uitslagen.

Tengevolge van de concurrentie van de petroleumprodukten en de vreemde kolen, welke laatste hun invloed vooral op de buitenlandse markten deden gevoelen, bleef de gemiddelde verkoopprijs der Kempense kolen dalen ; voor het jaar 1961 bereikte men het cijfer van 655,44 F/t. Het gaat hier vanzelfsprekend niet om baremaprijzen, maar om de resultaten van prijsaanpassingen en verliezen door stockering.

Met een gemiddelde kostprijs van 667,77 F/t voor 1961 sluiten de Kempense mijnen hun balans met een gemiddeld verlies van 12,33 F/t. Drie mijnen bereikten een positief resultaat, terwijl de vier andere een verlies boekten.

Zoals reeds in de algemene beschouwingen gezegd, zijn de mijnen in deze benarde omstandigheden toch voortgegaan hun uitrusting te verbeteren.

TABEL V.

Overzicht van het op 31 december van de jaren 1958-1961 ingeschreven personeel.

## a) Absolute cijfers.

Nationaliteit	Globaal afbouwperoneel				Ondergrond				Bovengrond				Onder- en Bovengrond			
	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961
Belgen . . . . .	2.533	2.502	2.869	2.707	21.240	20.252	19.576	18.028	8.973	9.189	8.880	8.144	30.213	29.441	28.456	26.172
Italianen . . . . .	2.609	2.334	2.153	1.887	4.956	4.420	4.011	3.631	55	51	49	52	5.011	4.471	4.060	3.683
Polen . . . . .	287	300	372	370	1.376	1.314	1.229	1.165	53	56	53	51	1.429	1.370	1.282	1.216
Nederlanders . . . . .	723	556	532	414	1.739	1.375	1.209	934	40	42	37	32	1.779	1.417	1.246	966
Duitsers . . . . .	144	146	159	135	496	474	445	412	7	9	11	11	503	483	456	423
Grieken . . . . .	358	271	232	231	733	528	436	391	—	2	—	—	733	530	436	391
Yoego-Slaven . . . . .	41	39	55	53	228	210	180	165	5	5	5	5	233	215	185	170
Hongaren . . . . .	119	89	87	80	226	182	169	143	4	3	3	3	230	185	172	146
Tsjecho-Slowaken . . . . .	15	11	12	10	90	83	69	61	4	3	3	3	94	86	72	64
Russen . . . . .	40	38	41	44	142	137	138	136	1	4	4	4	143	141	142	140
Fransen . . . . .	6	6	7	12	20	16	24	25	3	3	4	4	23	19	28	29
Spanjaarden . . . . .	180	136	142	131	300	213	201	202	—	—	—	—	300	213	201	202
Andere nationaliteiten . . . . .	88	76	70	84	313	290	249	218	10	10	9	10	323	300	258	228
Totaal . . . . .	7.143	6.504	6.731	6.158	31.859	29.494	27.936	25.511	9.155	9.377	9.058	8.319	41.014	38.871	36.994	33.830

## b) Verhoudingscijfers.

Nationaliteit	Globaal afbouwperoneel				Ondergrond				Bovengrond				Onder- en Bovengrond			
	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961
Belgen . . . . .	35,5	38,4	42,6	43,9	66,7	68,6	70,1	70,7	98,0	98,1	98,0	97,9	73,7	75,7	76,9	77,4
Italianen . . . . .	36,5	35,9	32,0	30,6	15,6	15,0	14,4	14,2	0,6	0,5	0,5	0,6	12,3	11,5	11,0	10,9
Polen . . . . .	4,1	4,6	5,5	6,0	4,4	4,4	4,4	4,6	0,5	0,6	0,6	0,6	3,5	3,5	3,4	3,6
Nederlanders . . . . .	10,1	8,5	7,9	6,7	5,4	4,7	4,3	3,7	0,4	0,4	0,4	0,4	4,4	3,6	3,4	2,8
Duitsers . . . . .	2,0	2,2	2,4	2,2	1,5	1,6	1,6	1,6	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2	1,2	1,2	1,3
Grieken . . . . .	5,0	4,2	3,5	3,8	2,3	1,8	1,6	1,5	0,0	0,0	—	—	1,8	1,4	1,2	1,1
Yoego-Slaven . . . . .	0,6	0,6	0,8	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,6	0,5	0,5
Hongaren . . . . .	1,6	1,4	1,3	1,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,1	0,0	—	0,0	0,5	0,5	0,5	0,4
Tsjecho-Slowaken . . . . .	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	—	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Russen . . . . .	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4	0,5	0,5	0,5	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4
Fransen . . . . .	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Spanjaarden . . . . .	2,5	2,1	2,1	2,1	1,0	0,7	0,7	0,8	0,0	0,0	—	—	0,7	0,6	0,5	0,6
Andere nationaliteiten . . . . .	1,2	1,2	1,0	1,4	1,0	1,0	0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	0,8	0,7	0,7
Totaal . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

TABEL VI.

Gemeenten	Belgen		Vreemden		Totaal
	Ondergrond	Bovengrond	Ondergrond	Bovengrond	
As	150	162	65	4	381
Beringen	249	171	9	1	430
Beverlo	428	254	151	9	842
Boorseem	67	69	13	—	149
Diepenbeek	237	192	9	1	439
Dilsen	160	121	10	5	296
Eisden	359	195	664	19	1.237
Genk	1.938	1.054	3.657	61	6.710
Gruitrode	57	55	1	—	113
Hasselt	278	234	19	1	532
Hechtel	145	78	1	—	224
Helchteren	192	136	4	—	332
Heppen	90	79	2	—	171
Heusden	924	370	92	8	1.394
Houthalen	598	337	550	28	1.513
Koersel	876	319	242	5	1.442
Kwaadmechelen	220	53	5	—	276
Lanklaar	77	73	97	2	249
Leopoldsburg	158	63	10	—	231
Leut	36	70	10	2	118
Lummen	337	139	—	—	476
Mechelen a/Maas	359	148	221	2	730
Meeswijk	32	67	7	—	106
Meeuwen	194	102	7	—	303
Neeroeteren	362	77	5	1	445
Niel bij As	37	52	5	1	95
Oostham	245	61	1	—	307
Opglabbeek	196	201	19	—	416
Opgrimbie	62	44	11	1	118
Opoeteren	77	39	5	—	119
Paal	450	174	11	—	635
Rekem	93	55	8	1	157
Rotem	114	76	4	1	195
Stokkem	118	143	53	3	317
Tessenderlo	379	47	2	—	428
Uikhoven	37	30	2	—	69
Vucht	62	62	386	3	513
Wijshagen	13	13	5	1	32
Zolder	471	354	263	3	1.091
Zonhoven	599	379	31	2	1.011
Zutendaal	62	87	21	2	172
Totaal der mijngemeenten	11.538	6.435	6.674	167	24.814
Andere Limburgse gemeenten	3.110	1.401	157	6	4.674
Provincie Limburg	14.648	7.836	6.831	173	29.488
Provincie Antwerpen	2.792	121	38	—	2.951
Provincie Brabant	550	182	11	1	744
Andere provincies	27	1	16	—	44
Nederland	11	4	587	1	603

**Arbeidskrachten.**

Tabel V geeft een overzicht van de evolutie der arbeidskrachten in de Kempense mijnen tijdens de jaren 1958 tot 1961. Na een vermindering van het ondergronds personeel van 5,2 % in 1959 en 4,8 % in 1960, stelt men in 1961 een nog sterkere daling, van 8,5 %, vast. Het aantal Belgische ondergrondse arbeiders verminderde met 1.548 of 7,9 %, dat van de vreemde arbeiders met 877 of 10,5 %. Al deze cijfers hebben betrekking op de 31 december van elk jaar. Op dezelfde datum bestonden de effectieven uit de verschillende nationaliteiten die in de tweede helft van de tabel V met hun respectievelijke verhoudingen zijn weergegeven.

Het spreekt van zelf dat de techniek niet kan blijven het hoofd bieden aan deze uittocht. De mijn-

Tabel VI geeft de verdeling van de in de Kempense kolenmijnen op 31 december 1961 ingeschreven arbeiders (met inbegrip van diegenen die in dienst staan van aannemers van ondergronds steenwerk en de arbeiders uit de nevenbedrijven) naar hun woonplaats, in België of in het buitenland.

**Rendement.**

De nettoproductie per ondergrondse arbeider en per dienst is gestegen van 1.618 kg in 1960 tot 1.727 kg in 1961. De tabel VII geeft de evolutie van dit rendement sedert 1956, met de procentuele verbeteringen ten opzichte van het voorgaand jaar (kolom 3) en ten opzichte van het jaar 1952 (kolom 4).

TABEL VII. — Rendement.

1	Ondergrond			Onder- en Bovengrond		
	2	3	4	5	6	7
1961	1.727	106,74	133,77	1.252	106,01	134,48
1960	1.618	107,94	125,33	1.181	106,39	126,85
1959	1.499	108,07	116,11	1.110	107,14	119,25
1958	1.387	97,47	107,44	1.036	98,12	111,28
1957	1.423	95,38	110,22	1.055	96,97	113,32
1956	1.492	—	115,57	1.088	—	116,86
1952	1.291	—	100	932	—	100

nijverheid blijft toch steeds zeer arbeidsintensief ; een kentering is dan ook nodig, opdat zowel bij de autochtone arbeidsreserven de belangstelling voor de mijnnijverheid zou levendig gehouden worden als de aanvoer van supplementaire vreemde werkrachten naar de mijnen zou worden verzekerd.

Het is onvermijdelijk dat bepaalde sociale verwezenlijkingen, die onmisbaar zijn voor het bereiken van dit dubbel doel, tevens een ongunstige weerslag zullen hebben op het produktievolume, zo bij voorbeeld de vijfdaagse week, die vanaf 3 september 1961 van toepassing werd in de mijnen.

Daarentegen betekent de vermindering van het bovengronds personeel, die 739 eenheden of 8,2 % bedraagt, geen probleem ; zij is het gevolg van de voortschrijdende modernisering en concentratie op de bovengrond en leidt tot een belangrijke verbetering van het rendement onder- en bovengrond.

Een andere strekking die zich handhaaft is de toeneming van het procent Belgische arbeiders ten overstaan van het totale ondergrondse personeel. Het betreft hier een verschijnsel dat weliswaar te wijten is aan internationale factoren die voor ons land niet bepaald gunstig zijn, maar dat toch het voordeel heeft te leiden tot een grote stabiliteit van de werkrachten.

De in kolom 2 gegeven cijfers houden rekening met het voltallig ondergronds personeel, opzichters inbegrepen. Ten einde de vergelijking met de andere landen van de Gemeenschap, waar het toezichthoudend personeel niet in aanmerking genomen wordt voor de berekening van het ondergronds rendement, mogelijk te maken, en rekening houdend met het feit dat het toezicht in de Belgische mijnen ongeveer 10 % van het totaal uitmaakt, vermeerderd men dikwijls het klassieke rendement met een negende. In feite gaat men daardoor te ver, gezien deze soorten opzichters, die in de andere landen bij het toezichthoudend personeel worden gerekend, althans in het Kempens Bekken maar 6 % van de ondergrondse effectieven uitmaken. Om vergelijkbare cijfers te bekomen zou men dus het rendement moeten vermenigvuldigen met 100/94 of 1,064. Het werkelijk ondergronds rendement der Kempen berekend volgens de normen van de Gemeenschap bedroeg dus in 1961 :  $1.727 \times 1,064$  of 1.838 kg.

De verhoging bereikt ten opzichte van het jaar 1956 het peil van 15,75 % voor de ondergrond en 15,07 % voor de onder- en bovengrond samen. In 1961 was de stijging iets minder dan in 1960, namelijk 6,74 tegenover 7,94 %. De toeneming van het ondergronds rendement is het gevolg van zeer uiteenlopende factoren, zoals :

- de verdere mechanisering van de winning, de ondersteuning, het vervoer in de pijler, en de delving van galerijen, ophouwen en steengangen ;
- de eliminatie van minder renderende werkplaatsen of gedeelten van werkplaatsen, m.a.w. de verdeling van het kolenveld in betrekkelijk storingsvrije panden van regelmatige en voldoende afmetingen ;
- de grote dagelijkse vooruitgang, die het productief personeel procentueel doet stijgen en bovendien het onderhoud in de werkplaatsen vermindert door verkorting van hun levensduur ;
- even belangrijke factoren, die misschien minder in de cijfers kunnen weergevonden worden, zijn gelegen in de steeds verbeterende technische scholing van de arbeidskrachten en in een toenemende stabiliteit van het personeel.

De indexen — aantal tewerkgestelde arbeiders per 100 ton — worden gegeven, in tabel VIII voor de Kempen, onderverdeeld volgens de categorieën « pijler », « ondergrond » en « onder- en bovengrond samen », en in tabel IX voor de Gemeenschap. Deze laatste getallen worden eveneens in diagramvorm voorgesteld (fig. 1). Men bemerkt dat zowel in de pijler als er buiten een verbetering van 2 eenheden werd geboekt, hetgeen de totale index ondergrond terugbrengt van 62 in 1960 tot 58 in 1961.

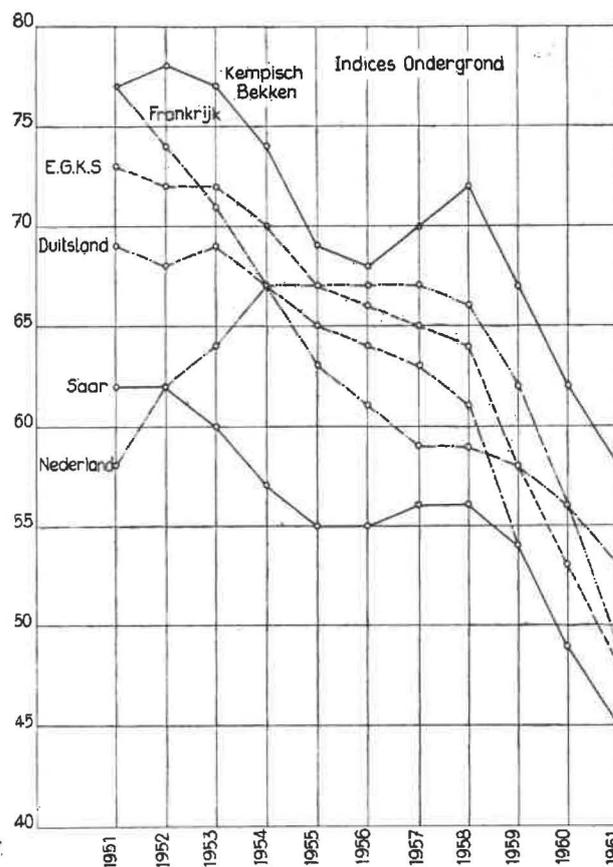


Fig. 1.

TABEL VIII.  
INDICEN 1961

(Aantal tewerkgestelde arbeiders per productieeenheid van 100 t).

Maand	Pijler	Ondergrond	Bovengrond	Onder- en Bovengrond
januari . . .	21	60	21	81
februari . . .	21	59	21	80
maart . . . .	20	57	21	78
april . . . .	20	56	22	78
mei . . . . .	19	55	21	76
juni . . . . .	20	57	23	80
juli . . . . .	20	59	23	82
augustus . . .	20	58	23	81
september . . .	20	59	23	82
october . . . .	20	59	22	81
november . . .	20	58	22	80
december . . .	20	58	22	80
jaar 1961 . . .	20	58	22	80
jaar 1960 . . .	22	62	23	85
jaar 1959 . . .	25	67	23	90
jaar 1958 . . .	27	72	24	96
jaar 1957 . . .	26	70	25	95

TABEL IX.  
INDICEN ONDERGROND

Jaar	Kempens Bekken	Duitsland	Frankrijk	Saar	Nederland	E.G.K.S.
1952	78	68	74	62	62	72
1953	77	69	71	60	64	72
1954	74	67	67	57	67	70
1955	69	65	63	55	67	67
1956	68	64	61	55	67	66
1957	70	63	59	56	67	65
1958	72	61	59	56	66	64
1959	67	54	58	54	62	58
1960	62	49	56	—	56	53
1961	58	45	53	—	49	48

### Wetgeving.

De Belgische regering en de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S. gingen tijdens het jaar 1961 verder met de bescherming van de kolennijverheid.

Op 1 januari 1961 werden de E.G.K.S.-toelagen ten gunste van de mijnwerkers die loonverlies lijden wegens werkloosheid om economische redenen hernieuwd naar rato van 20 % van hun gemiddeld loon, te betalen vanaf de vierde werkloosheidsdag en met een maximum van vier dagen.

Op 30 januari 1961 werd bij ministerieel besluit, genomen bij toepassing van het koninklijk besluit van 30 december 1959 betreffende het aanleggen van voorraden van vaste minerale brandstoffen bepaald, dat buiten de 20 % die reeds het voorwerp van een eerste toelating hadden uitgemaakt, een aanvullende snede van 15 % van deze voorraden werd vrijgemaakt, waardoor de totale hoeveelheid opgevoerd werd tot 35 % van de op 31 december 1959 bij de mijnen bestaande voorraden.

De wet van 28 juli 1960, houdende instelling van een tijdelijk fonds gevoed door bijdragen geheven op de vloeibare brandstoffen, tot subsidiëring van de uitvoer, bleef verder van kracht. Een koninklijk besluit van 28 juli 1961 en een ministerieel besluit van dezelfde datum bepaalden dat de bijdrage van 1 augustus 1961 af zou verminderd worden van 60 tot 40 F per t fuel. Aan de modaliteiten van het uitkeren der toelagen werden geen wijzigingen aangebracht.

Op 14 december 1961 verscheen een belangrijke beslissing van de Hoge Autoriteit betreffende de verlenging van de maatregelen tot isolering van de Belgische kolenmarkt in 1962. Nadat erop gewezen wordt dat de toestand die aanleiding gaf tot de toepassing van artikel 37 van het verdrag van Parijs nog steeds bestaat, en dat de Belgische regering in 1961 overging tot de sluiting van een capaciteit van 2.000.000 t (schatting 1957), wordt de sluiting gevraagd van 2.500.000 t vóór einde 1963, met aanduiding voor 31 mei 1962 van de zetels die

in 1962 zullen gesloten worden; tenslotte worden voor 1962 de volgende in- en uitvoercontingenten voorgeschreven: de invoer uit de Gemeenschap wordt van 3.150.000 t op 3.276.000 t gebracht, hetgeen een vermeerdering van 4 % betekent. De uitvoer naar dezelfde landen blijft bepaald op 1.995.000 t, met dien verstande dat de uitvoer naar Italië aan de prijzen van de wereldmarkt vrij blijft. De invoer uit vreemde landen mag 640.000 t belopen tegenover 620.000 t in 1961, hetzij een vermeerdering van 3,2 %. De invoer van anthraciet uit de Gemeenschap hoeft niet aan een wederkerige uitvoer te beantwoorden.

Op 3 februari 1961 verscheen een koninklijk besluit tot coördinatie van de wetten betreffende het Nationaal Waarborgfonds inzake kolenmijnschade.

Bij ministerieel besluit van 24 maart 1961, genomen in uitvoering van de wet van 12 juli 1959, werd bepaald dat het aandeel van het fonds B in de totale bijdrage ten laste van de concessiehouders op twee tienden gebracht werd. Als reden werd opgegeven dat door het sluiten van mijnen de bijdragen in dit fonds verminderen terwijl terzelfdertijd wegens het onvermogen van de meeste betrokken concessiehouders belangrijke tussenkomsten van het gemeenfonds nodig zijn.

Bij ministerieel besluit van 30 mei 1961 werd de bijdrage per netto t kolen die aan het waarborgfonds dient betaald, voor de jaren 1961, 1962 en 1963 op 1,60 F vastgesteld.

Op administratief gebied werd door koninklijk besluit van 28 november 1961 besloten tot de oprichting, binnen het organiek kader van het Ministerie van Economische Zaken en Energie, van een algemene directie voor de Energie.

### II. Concessies.

Bij koninklijk besluit van 1 juni 1961, werd de concessie « Les Liégeois » overgedragen van de N.V. « John Cockerill » aan de N.V. « Cockerill-Ougrée ».

Bij gezamenlijk verzoekschrift van 28 februari 1961 werd door de Société Anonyme de Participations Industrielles de Winterslag, voorheen de N.V. « Kolenmijnen van Winterslag », en door de Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz, de overdracht aangevraagd van de concessie « Winterslag-Genck-Sutendael » van eerstgenoemde aan tweede genoemde. De bundel werd, samen met een gunstig advies dd. 5 april 1961 van de Bestendige Deputatie van de Provincie Limburg, voor verdere behandeling door de Raad van State, overgemaakt aan het Ministerie van Economische Zaken en Energie.

Op 9 maart 1961, werden bij de Bestendige Deputatie negen aanvragen om verpachting ingediend, die betrekking hadden op de Kempense Staatsconcessie; vier onder hen beoogden gebieden gelegen binnen de afstand van 200 m van de grenzen van de concessies Houthaalen, Les Liégeois, Winterslag-Genck-Sutendael en de Verenigde Concessies Sainte-Barbe et Guillaume Lambert respectievelijk ontgonnen door de N.V. « Kolenmijnen Houthaalen », « Cockerill Ougrée », « Espérance Longdoz » en « Kolenmijnen Limburg-Maas ». Op 13 maart 1961 trof de Bestendige Deputatie een besluit waarbij deze aanvragen werden ingewilligd.

De vijf overige aanvragen sloegen op meer uitgebreide gebieden van de Kempense Staatsconcessie; zij gingen uit van de voornoemde vennootschappen alsmede van de N.V. « Kolenmijnen André Dumont » en werden, nadat de Bestendige Deputatie een gunstig advies had uitgebracht, voor

verdere behandeling door de Raad van State, overgemaakt aan het Ministerie van Economische Zaken en Energie.

### III. Opsporingen.

Er werden tijdens het verslagjaar geen diepboringen ondernomen in het Kempens bekken.

De firma Seismos uit Hannover (Duitsland) waarover sprake in het vorig jaarverslag, heeft zoals aangekondigd een nieuwe reeks waarnemingen verricht in opdracht van de kolenmijnen Houthaalen, Zwartberg en Winterslag. De nieuwe campagne ving aan op 4 april 1961 en eindigde op 12 juli 1961.

De algemene inlichtingen betreffende de uitgevoerde werken worden gegeven in tabel X.

Van deze campagne zijn nog alleen de voorlopige uitslagen gekend; men zou nu reeds de volgende besluiten kunnen trekken.

De kolenmijn Houthaalen stelt vast dat het niveauverschil dat tussen de concessies van Houthaalen en Les Liégeois bestaat, niet alleen te wijten is aan storingen maar ook aan de natuurlijke helling van de lagen, welke door middel van de methode met goede benadering kan bepaald worden. Verder blijkt het noordoosten van de concessie gestoord, terwijl het aangrenzend gedeelte van de « Kempense Staatsconcessie » regelmatig is. Het voornemen bestaat van uit de oosttrichtsteengang op 810 m een verticale boring uit te voeren naar boven, waar-

TABEL X.

Concessies	Houthaalen	Winterslag	Les Liégeois	Totaal
Geprospecteerd gebied in ha	N.O. van de concessie en aangrenzende Staatsconcessie : 1.400	W. van de concessie en aangrenzende deel van de Staatsconcessie <sup>(1)</sup> : 1.500 O. van de concessie <sup>(2)</sup> : 200	N.W. van de concessie en aangrenzende deel van de Staatsconcessie : 1.200	4.300
Aantal schietpunten	163	143 <sup>(1)</sup> 40 <sup>(2)</sup>	130	476
Lengte der schietlijnen (km)	37,6	34,0 <sup>(1)</sup> 9,5 <sup>(2)</sup>	31,2	112,3
Lengte der mijnen (m)	4.890	4.290 <sup>(1)</sup> 1.200 <sup>(2)</sup>	3.900	14.280
Hoeveelheid gebruikt dynamiet (kg)	1.282	2.413	1.810	5.505

(1) - (2) — Door de kolenmijn Winterslag werden twee niet aan elkaar grenzende gebieden geprospecteerd: het westelijk deel van de concessie en het aangrenzende deel van de Staatsconcessie (1), en het oostelijk deel van de concessie (2).

door de kennis, geleverd door de seismische prospectie, zal worden aangevuld en sommige onbekenden zullen kunnen bepaald worden.

De kolenmijn Winterslag heeft voor de verdere uitbouw van de ondergrondse werken zeer belangrijke aanduidingen bekomen in het gebied (1). De seismische prospectie maakte het mogelijk de storing van Vossenbergh en de zogenaamde storing van het zuiden te lokaliseren en aan te sluiten op de bestaande werken. Dit heeft toegelaten de steengangen, welke op de verdieping van 600 m in de Staatsconcessie ontworpen werden, te leggen volgens de bissectrice van de hoek die door beide storingen gevormd wordt. De steengangen behorende tot de verdieping van 735 m zullen worden gelegd 800 m ten noorden van de storing van Vossenbergh. In het oostelijk gedeelte van de concessie kon men de richting van de storing van Bodembos bepalen, tengevolge waarvan beslist werd bepaalde wijzigingen aan te brengen aan de richtingen van de steengangen in dit gebied.

De kolenmijn Zwartberg zag haar vermoedens bevestigd, volgens dewelke het noordwesten van de huidige concessie erg gestoord is. In de Staatsconcessie kan men de richting van de storing van Zwartberg tamelijk goed volgen, en ook de hoogtelijnen van de lagen verschaffen waardevolle inlichtingen.

Dezelfde firma Seismos begon einde juli een uitgebreide opsporingscampagne op het grondgebied van de provincie Antwerpen, voor rekening van de « Kempische Maatschappij voor Opsporing en Ontginning van Minerale Grondstoffen ». Behalve de gewone reflectieproeven werden enkele refracties uitgevoerd, welke toelieten het verloop van het Dinantiaan te volgen. Einde maart 1962 waren de volgende prestaties geleverd (tabel XI).

niet ontgonnen werden, en wel de lagen 49, 48 en 47 met resp. een opening van 0,60 m, 0,62 m en 0,58 m.

In de kolenmijn Helchteren-Zolder stuitte de twee steengangen 722 en 822, gelegen in het noordoosten van de concessie en gaande in zuidoostelijke richting naar de grens van de concessie Houthaalen, respectievelijk op de verdiepingen van 700 en 800 m op een belangrijke storing; deze bereikte op de verdieping van 800 m een dikte van 34 m. Op 700 m werd de steengang nog niet tot aan de overkant gedreven. Er werd een ontginbare laag aangesneden met een dikte van 1,60 m en een andere met een dikte van 66 cm.

In de kolenmijn Houthaalen werden van uit de ooststeengang op de verdieping van 810 m nabij de concessiegrens 3 opwaartse kernboringen verricht met een machine Nüsse-Gräfer. Hun lengte bedroeg 52,80 m, 75,65 m en 27,85 m; men vond de lagen 22 tot 28; al deze lagen bleken te verwaarlozen met uitzondering van de laag 22 die een dikte vertoont van 0,68 m.

Ter kolenmijn Winterslag werd met een boormachine Nüsse-Gräfer een kernboring uitgevoerd van uit de derde noordsteengang op de verdieping van 600 m. Men vond de lagen 8-9 (elk van 0,64 m), 7 (0,40 m) en 5 (0,25 + 0,28 m).

In de kolenmijn André Dumont werden de voorbereidende werken in de richting van de nieuwe schacht van As voortgezet. Op de verdieping van 700 m werd een onontginbaar laagje ontmoet en verder de laag 30 met 0,90 m zuivere en 0,20 m doorgroeide kolen.

#### IV. De ondergrondse werken.

Ter kolenmijn Beringen werd in schacht 1 de monding van de persgalerij van de ondergrondse

TABEL XI.

Methode	Reflectie		Refractie		
	Antwerpen	Antwerpen	Brabant	Limburg	Totaal
Aantal schietpunten	370	218	10	5	233
Totale lengte der profielen in km	96	181	16	4	201
Totale lengte der mijnen in m	6.350	10.950	968	242	12.160
Hoeveelheid gebruikte springstof in kg	1.500	8.300	750	335	9.385

#### Opsporingen in de ondergrond.

De kolenmijn Beringen voerde in totaal 7 verkeningsboringen uit van uit diverse punten van de ondergrondse werken. De boringen werden uitgevoerd met boormachines Sullivan of Nüsse-Gräfer en gaven meestal kernmonsters. Hun gezamenlijke lengte bedroeg 497,57 m. Er werden in totaal 24 lagen aangesneden met laagdikten gaande van 0,20 tot 2,08 m; daarbij hoorden 3 lagen die tot nog toe

ventilator V<sub>2</sub> voltooid. De schacht werd hier niet alleen verbreed doch bovendien voorzien van leischoppen die voor doel hebben de luchtstroom met een minimum van wervelingen in de schacht te brengen en tevens de evenwichtskabels aan de luchtdruk te onttrekken. Behalve de vaste horizontale en verticale schoepen die over gans de omtrek van de schacht staan opgesteld, bevinden er zich aan het einde van de stijgende persgalerij twee ver-

tikale schoepen die beweeglijk zijn om een vertikale as ; van de regeling van deze schoepen hangt het rendement van de inrichting af. Het doel werd bereikt : de bewegingen van de evenwichtskabel hebben opgehouden, ondanks het feit dat het debiet aan de ventilator 30 m<sup>3</sup>/s hoger ligt dan dat van de ventilator V1. Tijdens proeven werden t.a. debieten van 360 m<sup>3</sup>/s bereikt zonder hinder voor de evenwichtskabel, terwijl deze laatste voordien reeds op een gevaarlijke wijze schommelde voor een debiet van 270 m<sup>3</sup>/s.

De werken voor de verbetering van de luchtverversing, bestaande uit het delven van een « tweede verbindingssteengang », werden voltooid. Vertrekende van de evenwijdige steengang legde men in de loop van het jaar 185,30 m af, hetgeen de totale lengte langs deze zijde brengt op 684,10 m ; van uit de derde verbindingssteengang werd 121,30 m afgelegd en bereikte de totale lengte 259,80 m.

In de verkenningsteengangen, die de kolenmijn Helchteren-Zolder drijft doorheen een onbekend gebied in de richting van de noordoostelijke en zuidelijke delen van de concessie, werden gemiddelde dagelijkse vooruitgangen van 2,74 m en nuttige effecten van 13 à 14 cm/man dienst bereikt.

De bezetting van een dergelijk front bestaat uit vier ploegen van 5 personen, die elkaar ter plaatse aflossen. Deze maatregel heeft een lichte verhoging van de vooruitgang doch geen verbetering van het nuttig effect voor gevolg gehad.

Ter kolenmijn Houthalen werden de oostrechtsteengangen op de verdiepingen van 700 m en 810 m verlengd met 256,05 m respectievelijk 171,40 m. Deze steengangen lopen in de richting van de Staatsconcessie, welke op de verdieping van 810 m bereikt werd. Van uit deze steengang zal de hoger genoemde boring die tot de juiste interpretatie van de resultaten der seismische prospectie moet bijdragen, gemaakt worden.

In dezelfde kolenmijn werden op de verdieping van 700 m de kelderingen van de laadvloeren aan beide schachten vergroot en nagebroken, zodat het nu mogelijk is ook op deze verdieping de zes vloeren van de kooien gelijktijdig door het personeel te laten innemen.

De voorbereiding van de verdieping van 910 m gaat ondertussen verder. De oostrechtsteengang werd met 66,12 m verlengd ; de eerste dwarssteengang met 65,35 m. Een aanvang werd gemaakt met de vertakking van de zesde dwarssteengang en de definitieve uitbouw van de toegang tot de binnenschacht 912, die op de eerste dwarssteengang verbinding geeft met de verdieping van 810 m.

Reeds nu levert de verdieping van 910 m een zeer belangrijk aandeel in de verbetering van de luchtverversing van de verdieping van 810 m met dewelke zij in parallel staat dank zij verschillende binnenschachten.

De kolenmijn Zwartberg heeft de toekomstige ontsluiting van de Staatsconcessie voorbereid, door de verlenging van de weststeengangen en de vierde zuidsteengangen op de verdiepingen van 840 m en 714 m.

De weststeengang 840 m werd 192 m vooruit gedreven, die van 714 m, 203 m, de totale verlenging van de vierde dwarssteengang, die de concessiegrens volgt en die langs twee zijden bezet wordt, bedroeg 415 m op de verdieping van 840 m ; op de verdieping van 714 m werd een begin gemaakt met de delving van de overeenstemmende luchtkeersteengang en kwam men tot een lengte van 148 m.

Dit belet niet dat op de verdieping van 1010 m de voorbereidende werken normaal verder lopen, en dat in totaal 1017 m steengang gedolven werden in de loop van het jaar.

Ter kolenmijn Winterslag worden de werken van eerste aanleg tot verbetering van de capaciteit van de ophaalinrichtingen ononderbroken voortgezet.

De binnenschacht tussen de verdiepingen van 600 en 660 m werd nog 18,30 m verlengd en daardoor voltooid. Haar totale hoogte bedraagt nu 91,40 m.

Men trof in het laatste gedeelte nog de laag 30 aan, met een dikte van 0,16 m.

In totaal moesten er op de verdiepingen van 600 en 660 m ongeveer 450 m verbindingssteengangen gemaakt worden. Hiervan bleven op het einde van het jaar nagenoeg 120 m te delven, voornamelijk op de verdieping van 600 m.

Deze binnenschacht zal worden uitgerust met een elektrische ophaalmachine met hydraulische overbrenging en zou een capaciteit van 500 ton per dienst hebben. Zij dient hoofdzakelijk voor het optrekken van de produktie van de verdieping van 660 m, waar de ophaalmachine zal worden afgeschaft, maar zal nog voor vele andere nuttige doeleinden kunnen gebruikt worden : zolang de skips niet in dienst zijn, en de ophaalmachine van 660 nog bestaat, kan het noodzakelijk blijken een gedeelte van de produktie van 600 langs deze binnenschacht naar 660 te sturen en zo naar boven ; hetzelfde geldt in omgekeerde zin voor het op 600 benodigde materiaal ; verder verbetert deze binnenschacht de luchtverversingsmogelijkheden in de oostelijk gelegen streken van de verdieping van 600 m vermits ze een parallelverbinding vormt met de schacht.

In de nabijheid van de schachten, op de verdiepingen van 600 en 735 m, werd reeds een aanvang gemaakt met de voorbereidingen tot het installeren van twee skipinrichtingen die in de luchtintrekende schacht zullen geplaatst worden en de verdiepingen van 600 en 735 m zullen bedienen. Beide zullen een extractiecapaciteit van 4.000 t/dag hebben ; hun indienststelling is voorzien voor einde 1963. Niet alleen in de ondergrond zijn uitgebreide

werken vereist, maar ook de schachtbok zal moeten vervangen worden. In totaal werden in 1962 313 m steengang gemaakt op de verdieping van 600 m, en 241 m op de verdieping van 735 m. Hierin zijn niet alleen de gewone vervoergangen begrepen maar ook, op de verdieping van 735 m namelijk, gedeelten van de zeefzaal en van de kipzaal.

Als voorbereidende werken in verband met de ontginning van de Staatsconcessie kan men vermelden: de weststeengangen op 600 m, waar een vooruitgang werd gemaakt van 82,40 m in de luchtgang en 24,50 m in de luchtkeer.

De ontsluiting van de concessie zelf werd voortgezet op de verdieping van 600 m in oostelijke richting.

Terwijl al de oudere binnenschachten van de kolenmijn bekleed zijn met betonblokken, is men nu, na een onderbreking van jaren, herbegonnen met de delving van binnenschachten, ditmaal echter van het rechthoekige type met houten bekleding. In twee binnenschachten werden vooruitgangen gemaakt van 78,55 m respectievelijk 81 m.

In de kolenmijn André Dumont ging de ontsluiting van de concessie in oostelijke richting normaal verder. De oostrichtsteengangen werden vooruitgedreven op al de verdiepingen, en wel met 209,65 m op de verdieping van 700 m, met 409,30 m op 807 m, met 106,35 m op 860 m, met 138,85 m op 920 m, met 143,80 m op 940 m en met 97,30 m op 1040 m. Men bekomt dus een totaal van 1105,25 m.

Al deze steengangen zijn bekleed met betonblokken. De diameter bedraagt 4 m op de verdieping van 1040 m en 4,80 m op al de andere verdiepingen.

Bovendien werden de nabraakwerken in deze steengangen voortgezet. Over het algemeen wordt daarbij een bekleding in betonblokken met een diameter van 4,80 m aangebracht. Men gaat op die manier verder de luchtverversing van het meer afgelegen gedeelte van de concessie te verbeteren.

De kolenmijn Limburg-Maas heeft de werken voor aanleg van een nieuwe watergalerij aan de ingang van de eerste weststeengang zuid op de verdieping van 700 m voortgezet, zodat een totale lengte van 87,40 m bereikt werd. De galerij zal begin 1962 voltooid zijn.

Voor de ontsluiting van de lagen 7 tot 20 in het oosten werd op de verdieping van 700 m de binnenschacht B/22 aangevangen. Zij is bekleed met betonblokken en had op het einde van het jaar een hoogte bereikt van 28,50 m. Voor de luchtkeer van de betreffende werkplaatsen werd de tweede noord-zuidsteengang oostkant op 600 m in zuidelijke richting verlengd met 369,60 m. Met de delving van de binnenschacht B 15/20 - 2<sup>e</sup> reeks, werd een aanvang gemaakt, maar het terrein bleek zo slecht dat besloten werd in de plaats daarvan een oostelijke steengang te delven van uit de kop van de binnenschacht B 15/20 - 1<sup>e</sup> reeks. Voor de luchtkeer

van de lagen 7 tot 12 wordt later een binnenschacht B 7/12 voorzien, waarvoor nu de toegang gemaakt wordt.

In de richting van de Staatsconcessie werden de zuidweststeengangen op de verdiepingen van 600 en 700 m, die de grens van de kleine verpachting bereikt hadden, stopgezet, terwijl een aanvang werd gemaakt met de delving van de tweede noord-zuidsteengang naar noord op 700 m (2,80 m) en van de derde noordweststeengang op 600 m (66,20 m).

## V. De bovengrondse werken.

Ter kolenmijn Beringen werd een tweede droogen ontstofinstallatie met warme lucht, met een capaciteit van 80 ton per uur in ruwe 0/10, in dienst genomen. Een vierde kipstoel en een breker Bradford werden eveneens in gebruik gesteld; deze inrichting zal dienen voor de behandeling van de vette kolen B.

Er werd een pomp geïnstalleerd waarmee het steenslik voortkomend van de indikker van de flottatieinrichting, naar de top van het steenstort kan gestuwd worden.

Twee kolenkippers werden voorzien van trilapparaten, en op twee sporen onder de wasserij werd een sleep met kabel zonder einde in dienst genomen.

Op gebied van elektrische energie noteert men de omschakeling op 380 V in de werkhuizen en de bouw van nieuwe vertrekcellen voor de hoogspanning naar de ondergrond.

De tweede deviator Stork aan de monding van de luchtkeerschacht werd in dienst genomen.

Door de kolenmijn Helchteren-Zolder werd de nieuwe locomotievenloods, waarvan de bouw verleden jaar werd aangekondigd, in gebruik genomen. In feite betreft het een onderhoudswerkplaats voor locomotieven, kranen en hijstoestellen. Zij bevat 2 monorails van 5 ton, een groep van vier elektro-mechanische windassen om een locomotief op te heffen, en verder de nodige draaibanken en werktuigen voor het herprofileren en onderhouden van de wielen der locomotieven en wagens.

Een wijziging werd aangebracht aan de kipinrichting voor stenen, die naar de kolenzeverij werd overgebracht. Tevens worden een nieuwe kipper, een leesband en een zeef gebouwd voor het uitrapen van hout en ijzer, en het sorteren van de overblijvende stenen in 0-400 en 400/+. Voor de stukken van meer dan 400 mm wordt een breker opgericht, waarvan de produkten teruggaan naar de 0-400. Op die manier kan men al de stenen van grote afmetingen, die vooral komen van de fronten der steengangen en van de blokkennabraken, naar het gewone steenstort vervoeren. Deze zogenaamde grove produkten werden tot nu toe naar het reservestort gevoerd waar ze rechtstreeks vanuit de spoorwagens werden gestort langs een helling, maar op zeker ogenblik heeft men vastgesteld dat zij voor

80 % kleiner waren dan 400 mm ; daarop heeft men besloten de overige 20 % in de hoger beschreven installatie te breken en het reservestort niet verder uit te breiden.

De centrale werkhuizen werden ook aangepast zodat de nuttige oppervlakte toenam en betere burelen konden ingericht worden. De schrijnwerkerij werd verkleind, het werkhuis van de bankwerkerij en de lassers werd vergroot, en verschillende kleine afzonderlijke bureeltjes werden ondergebracht in een nieuw opgetrokken bijgebouw. Een bestaande rolbrug werd geëlektrificeerd, er werd een half-automatische soldeermachine aangekocht.

Het werkhuis voor het sorteren van het bovengebracht materiaal werd gemoderniseerd en aangepast aan de steeds toenemende verscheidenheid van het materiaal in kwestie. Een gebouw werd speciaal opgericht om toe te laten het lossen en overladen van de verschillende materialen op de meest economische en rationele wijze te verrichten. In het gebouw bevindt zich een elektrische rolbrug met een hefvermogen van 2 ton ; de lading der mijnwagentjes bestaat uit Mollramen, stijlen en kappen, pantsersgoten en pantserkettingen, schaafkettingen en allerlei gedemonteerde machines, en wordt verder gezonden hetzij naar het schrootpark, hetzij naar het grote magazijn wanneer er geen herstellingen te verrichten zijn, hetzij naar het werkhuis wanneer dit wel het geval is ; sommige kleine herstellingen kunnen ter plaatse gedaan worden, waarna de betreffende stukken naar het magazijn worden gezonden. Voor de Mollramen staat er in de onmiddellijke nabijheid van het sorteerwerkhuis een speciale werkplaats met Stein-oven en buiginstallatie.

Ook het houtpark werd nog verder gemechaniseerd. Bij de twee kettingen, die in het vorig jaarverslag werden beschreven, en die zich voortbewegen met een snelheid van 14,5 m/min, kwam een derde, met een snelheid van 19 m/min. Zij brengt ronde houten op een rollende tafel van 6 m lengte, die ze naar een kortzaag voert waar ze in tweeën gesneden worden. Daarbij werd een kliepers aangeschaft voor het klieven van dwarsliggers en rondhouten. Tevens werd een speciale boormachine in gebruik genomen om de dwarsliggers bestemd voor het ondergronds spoorwegnet in één enkele operatie te voorzien van 4 boorgaten van 18 mm diameter gelegen op de gewenste plaats.

Het klieven van de afgedankte dwarsliggers N.M.B.S. betekent een grote besparing. Vroeger werden deze dwarsliggers alleen maar gehalveerd, doch overigens gebruikt op hun volle breedte. De kostprijs bedroeg toen 17 F per stuk. Door het klieven doet men een grote besparing aan hout, al wordt de weerstand van de houtbok een weinig verminderd en al neemt de steenvulling ervan toe. De kostprijs per stuk zou gedaald zijn tot 8 F. De bewerking van het klieven werd bovendien volledig gemecha-

niseerd zodat hiervoor geen bijkomend personeel vereist is.

De globale behandeling en bewerking van het mijnhout komt in de kosten tussen voor een bedrag dat gelijk is aan 20 % van de aankoopprijs.

De 21 silos van de fijnkolen worden alle mechanisch geopend, 8 silos met behulp van afzonderlijk bediende motoren, de andere met centrale aandrijving en transmissies. Verder zal de weegbrug van de geklasseerde kolen voorzien worden van meer preciese meetapparaten, zodat een controlemeting die tot nu toe steeds moet uitgevoerd worden, overbodig wordt.

Op de kolenmijn Houthalen werd het steenstort voorzien van een gans nieuwe uitrusting, die voor doel heeft de kostprijs te verminderen en het stort meer in de breedte uit te bouwen en daardoor meer stabiliteit te geven.

Op het ogenblik dat het stort een hoogte van 115 m had bereikt, werden de bovenste 20 m weggeruimd en over de flanken verspreid, zodat een plateau ontstond op een hoogte van 95 m.

De stenen worden nog steeds met de gebruikelijke skips omhooggetrokken en dan gekipt op een transportband met een breedte van 900 mm. Deze band eindigt in een trommel die een kleine riem met een lengte van 15 m voedt. Door deze riem tijdens het storten te laten draaien over 180° bekomt men een puinhoop in de vorm van een afgeknotte kegel met een bovenvlak van 30 m diameter. De eerste band wordt regelmatig verlengd en de installatie voor het spreiden wordt in haar geheel mee vooruitgeschoven. Zo ontstaat een 30 meter brede vlakte die als basis dient voor de verlengbare band, en blijft de hoogte van het stort beperkt tot 95 m.

Om de verzakking van de draaibare installatie en ook van de verlengbare band te compenseren, gebruikt men hydraulische stijlen als vizels en houten balken voor vulling. De nodige voorzorgen werden getroffen voor de stabiliteit van de vaste aandrijfkop die 30 ton weegt, en van de draaibare riem, die zoals een hijstoestel rust op een centraal cirkelvormig spoor met een diameter van 3,50 m en die van een tegengewicht van beton is voorzien.

De installatie werd in dienst genomen in juli 1961.

De kolenmijn Zwartberg nam een nieuwe motocompressor A.E.G. in gebruik. De installatie voor de behandeling van het omloopwater van de kolenwasserij is nog in wording.

Er werd een inrichting in dienst genomen voor het verwarmen van het badwater door middel van de calorieën van de verse perslucht, geproduceerd door hoger genoemde motocompressor. De benodigde hoeveelheid warm water bereikt 70 m<sup>3</sup> aan 35° C per dienst. De perslucht komt terecht in een warmtewisselaar waar haar temperatuur daalt van 60 tot 45°. Hiervoor gebruikt men per uur 10 à 12 m<sup>3</sup>

water dat opgewarmd wordt van 21 tot 40°, en nadien bewaard in twee bekken. Een derde bekken bevat het koude water en voedt de waterkoeler en zo nodig ook de badzalen. Het debiet van de installatie kan desnoods verdriedubbeld worden. Er werd een demineralisatiepost opgericht waarin per uur 2 m<sup>3</sup> water langs scheikundige weg gereinigd worden.

Er werd een installatie in dienst genomen waarmee het mogelijk wordt, tijdens het openen van de ophaalkabels, losse kabel te bekomen aan de losvloer zonder tussenkomst van de ophaalmachinist en zonder gebruik van klemmen op de Koepeschijf. Nadat de ganse schacht door een stevige vloer afgedicht is, wordt de kabel aan een zijde op de gewone wijze vastgeklemd. Op de andere zijde plaatst men een z.g. « Barbierklem », dit is de samenvoeging van een klem met een vijzel, beide hydraulisch aangedreven. Het toestel laat toe de kabel met de eraan bevestigde lasten op te heffen over een hoogte van 80 cm, hetgeen volstaat voor een kabelopening.

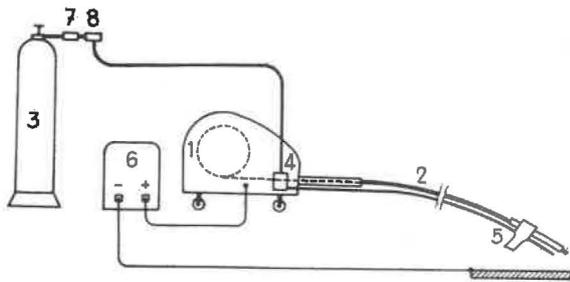


Fig. 2. — Lasmachine werkend in midden van inert gas.

In de herstellingswerkplaats voor mijnwagens werd een half-automatische booglasmaschine Arcos geplaatst (fig. 2); gecombineerd met een draaibank laat zij toe grote besparingen te doen bij het herladen van de afgesleten rijvlakken van de wielen. De lasmaschine bestaat uit een trommel 1 waarop een elektrode met een totaal gewicht van 10 kg is opgerold; de elektrode wordt doorheen een plooibare buis 2 geleid naar het laspunt; het afrollen gebeurt meer of minder snel naargelang de lengte van de elektrische boog vlug of traag vermindert. Deze elektrode vormt geen slak, maar het gesmolten metaal wordt van de buitenlucht afgezonderd door een straal inert gas (CO<sub>2</sub> of argon) dat in een fles 3 voorradig is, en waarvan de aanvoer automatisch wordt geregeld door de lasroom, met behulp van de elektro-magnetische afsluiter 4. Buiten de hoger vernoemde onderdelen onderscheidt men nog: het laspistool 5, de laspost 6, en de bijhorigheden van de flessen met inert gas, namelijk, een elektrische verwarmers 7 en een debietmeter 8. Wanneer de lasmaschine gebruikt wordt voor de herstelling van de wielen der mijnwagens, wordt het laspistool beves-

tigd aan de beetelhouder van een draaibank, en het wiel aan de klauwplaat. De elektrode ondergaat een axiale verplaatsing van 7 mm per omwenteling. Het bijlassen van een wiel duurt met deze methode en in gewone omstandigheden minder dan een uur, en hierbij wordt één arbeider gebezigd die ondertussen nog tijd heeft om andere taken uit te voeren. Bovendien is het wiel na het herladen zo goed als gereed voor het gebruik. Wanneer er geen onregelmatigheden voorkomen in het wiel (groeve beschadiging of fouten) of in de lasmaschine (vochtigheid van de elektrode of onderbreking van de elektrode) is het wiel zonder meer bruikbaar. Per maand worden ongeveer 75 wielen herladen en hiervan kunnen ruim de helft zonder verdere afwerking in gebruik genomen worden.

In de herstellingswerkplaats voor hydraulische stijlen werd een hydraulische pers Dobson van 20 ton geïnstalleerd. Zij laat toe de stijlen na herstelling te beproeven.

Tenslotte werd een aanvang gemaakt met het versterken van het stalen geraamte van de losvloeren.

Te Winterslag noteert men op de bovengrond de aankoop van een nieuwe bulldozer die toelaat de stenen op het stort, waar een draaibare vervoerband gebruikt wordt, op regelmatige manier te verspreiden.

Er werd evenals te Zwartberg een demineralisatiepost opgericht voor de scheikundige reiniging van het stookwater voor de elektrische centrale. Een der voordelen van de scheikundige reiniging is dat deze in tegenstelling met de distillatie ook kan doorgaan wanneer de ketels stilliggen.

De zaal der elektrische lampen werd zo uitgerust, dat ieder ondergronder thans een petlamp heeft.

Ter kolenmijn André Dumont werden de schachtomlopen gewijzigd, om te komen tot een meer evenwichtige bevoorrading van de beide schachten in ledige wagens, alsmede tot de mogelijkheid de produkties van beide verdiepingen in de omloop van de volle wagens gescheiden te houden.

Ook worden de meeste persluchttoestellen door elektrische vervangen, hetgeen een betere bedrijfszekerheid geeft en door de toepassing van relais leidt tot een besparing aan personeel.

De gemeenschappelijke eenheid 115-125 MW onderging een algehele revisie gedurende een periode van meer dan twee maanden. De produktie bedroeg in de loop van het jaar 487.955.800 kWh.

Aan de schacht te As werd het werk nog niet hernomen.

De kolenmijn Limburg-Maas voerde verschillende belangrijke werken uit in de zeverij-wasserij: twee volledig automatische kippers werden gebouwd; verschillende zeven, laad- en doseerinrichtingen werden in gebruik genomen of zijn in aanbouw.

In de wasserij I werd een inrichting in dienst genomen voor het breken van de gewassen stukkoal

10/90 tot 0/10, door middel van 2 brekers Krupp met een uurcapaciteit van 100 t.

## VI. Technische aangelegenheden.

### Veiligheidsdak.

Drie Kempense kolenmijnen hebben hun ontginningswerken gedreven tot op minder dan 50 m afstand, vertikaal gemeten, van de dekterreinen. De kolenmijnen Houthalen en André Dumont voerden respectievelijk drie en acht verkenningsboringen uit.

De kolenmijn Limburg-Maas zette haar ontginningen nabij de dekterreinen op grote schaal voort. In 1961 werden negen pijlers ontgonnen in de zone van 50 m. In totaal werden er 66 boringen uitgevoerd in deze werkplaatsen alsmede in de ermee in verband staande voorbereidende werken. Het gezamenlijk aantal boringen bereikte op 31 december 1961, 916. De produktie van de betreffende pijlers beliep 341.289 t op een totaal van 1.544.410 t, hetzij 22,10 %.

### Grensmuren.

Gedurende het verslagjaar werd door ondergetekende in zes gevallen ontheffing verleend van de lastenkohiers veralgemeend door artikel 4 van het koninklijk besluit van 20 september 1950 (artikel 7bis van het gecoördineerd mijnreglement) voor gehele of gedeeltelijke ontginning van de 10 m brede grensmuur welke langs de grens van elke concessie onafgebouwd moet blijven.

### Hoofdschachten.

De kolenmijn Beringen heeft de vernieuwing gevraagd van de afwijking van de voorschriften van artikel 6 van het koninklijk besluit van 10 december 1910 over de toegangswegen en schachten, om geen ladders te moeten plaatsen in de luchtkeerschacht tussen de bovengrond en de verdieping van 727 m. Deze afwijking werd haar verleend voor een nieuwe termijn van drie jaar, in aanmerking genomen dat op de bovengrond een hulpkooi en elektrische lieren voorhanden zijn waarmee het mogelijk is gans de schacht te bevaren, zelfs wanneer de gewone ophaalkabels ter plaatse blijven.

Te Zwartberg werd de uitrusting van de opbraak tussen 1010 m (laagste verdieping) en 1045 m (verbinding tussen de beide schachtbodems) volledig vernieuwd, met het doel het vervoer met grote wagens toe te laten. Terzelfdertijd werd het pompenstelsel voor het leegpompen van de watergalerij op 1045 m verbeterd. Dezelfde kolenmijn genoot van een vernieuwing, voor de duur van 3 jaar, van de toelating om, in afwijking van de bepalingen van artikels 22 en 43 van het koninklijk besluit van 10 december 1910 voornoemd, ophaalbakels te mogen gebruiken met een veiligheidscoëfficiënt ten op-

zichte van de grootste toegelaten statische belasting van 7 bij het plaatsen en 5,5 bij het afnemen.

De kolenmijn Winterslag ondervond moeilijkheden met haar ophangstukken, waarin talrijke draadbreuken werden vastgesteld. Besloten werd over te gaan op een nieuw type van kabelbevestiging. Er werd in de loop van het verslagjaar een grondige studie gemaakt van verschillende systemen, o.a. van de ophanging door middel van een conisch gietstuk dat rond het ontvlochten einde van de kabel wordt gegoten; er werd echter geen beslissing genomen.

Er deed zich een dodelijk ongeval voor in een schacht uitgerust met een skipinstallatie.

Een persoon, tewerkgesteld aan de ondergrondse laadplaats van de skipinrichting, had tot opdracht na het beëindigen van de laatste vulling de persluchttoevoer af te sluiten en daardoor de vulinstallatie te blokkeren, en moest zich daarna langs een trap naar de veertig meter hoger gelegen laadvloer begeven om daar de eerste kooi te nemen naar de bovengrond. In plaats daarvan heeft hij, terwijl de skip zich voor de laatste maal vulde, plaats genomen in de bovenste verdieping van de kooi die boven de skip gebouwd is en getracht van daar uit met behulp van een ijzeren buis de persluchtschakelaar om te leggen. Ondertussen is echter de skip vertrokken met het gevolg dat de arbeider geplet werd en uiteindelijk in de skip terecht kwam.

Er deed zich ook een belangrijk incident voor in een ophaalinrichting: de opgaande kooi van een Koepeinstallatie werd op het einde van een normale vaart tot tegen de schachtbokschijs getrokken. Van de twee moeren die op de standwijzer de loop der kooien voorstellen, wordt ene rechtstreeks door de Koepechijs aangedreven, de andere door de eerste langs een overbrenging die, o.a. voor de onderlinge regeling, kan uitgeschakeld worden. Anderzijds worden de veiligheidstoestellen enkel door de stijgende moer in werking gesteld. Tijdens een vaart, waarbij de tweede moer moest stijgen, werd de overbrenging toevallig onderbroken, vermoedelijk door een hulpmachinist die bezig was de standwijzer te poetsen. Het gevolg was dat de kooien op de normale snelheid hun eindpunten bereikten en verder gingen, de bovenste tot tegen de chijs, de onderste tot tegen de stootvloer. De ophaalkabel en de bovenste kooi moesten vervangen worden. Tengevolge van dit incident werd het bedieningswiel voor de regeling van de moeren van een pen voorzien zodat het niet meer door onoplettendheid kan bewogen worden; verder werd een elektrisch systeem aangebracht waardoor de veiligheidsrem gesloten wordt wanneer de twee moeren van de diepteaanwijzer niet gelijktijdig het punt 150 m bereiken; dit is namelijk het punt waarop de automatische tussenkomst van de standwijzer bij het in gebreke blijven van de machinist een aanvang neemt. Tevens werd door het Mijnwezen gevraagd de relative stand van

de kooien en de moeren op de standwijzer te controleren. Dit bleek mogelijk met behulp van in de schacht aangebrachte elektromagnetische spoelen.

### Binnenschachten.

Aan vijf mijnen werden in de loop van het jaar negen afwijkingen toegestaan ten einde het personenvervoer toe te laten in binnenschachten zonder de strikte toepassing van de artikels 16 en 30 van het koninklijk besluit van 10 december 1910. De meeste van deze afwijkingen waren collectief en hadden betrekking op een groot aantal binnenschachten. In werkelijkheid geldt als regel dat het personenvervoer georganiseerd wordt in al die gevallen waar het enigszins kan verantwoord worden, en dit wegens de voordelen van het personenvervoer zowel op het gebied van de veiligheid als uit sociaal oogpunt.

Er gebeurde in de loop van het verslagjaar een dodelijk ongeval tijdens het keuren van de ophaalkabel van een binnenschacht. De paswerker-keurder had plaats genomen in het laddervak op het peil van de bovenste laadvloer, waar zich ook de machinist bevond, en, voorover leunend door een opening in de afscherming tussen het laddervak en het kooivak, liet hij de kabel door zijn hand glijden terwijl de kooi langzaam opgetrokken werd. Op het ogenblik dat het dak van de kooi ter hoogte van de laadvloer was, heeft de machinist gestopt. Op bevel van de keurder heeft hij ze een weinig hoger getrokken doch kon niet tijdig stoppen zodat het hoofd van de keurder geklemd geraakte tussen de kooi en een dwarsbalk. Uit het onderzoek bleek dat de bedieningshefboom van de lier alhoewel uitgerust met een veer die hem automatisch in de nulstand moet

terugtrekken, op een bepaalde plaats in zijn loop kon blijven haperen. Het Divisiecomité was van oordeel dat, ongeacht de technische verbeteringen die aan het systeem kunnen aangebracht worden, het aanbeveling verdient de kooi tijdens het schouwen te laten bewegen in dalende en niet in stijgende richting. Dit bleek ten andere de methode te zijn die in de andere mijnen van het bekken wordt toegepast.

### Winning.

Tabel XII geeft voor de jaren 1959 tot en met 1961 het aandeel van de verschillende winmethoden in de gezamenlijke produktie. Hieruit blijkt dat de volledige mechanisering van de winning nog merkelijke vooruitgang heeft gemaakt; de stijging van het percentage bedraagt zelfs 11,7 tegen 7,8 in 1960. Men bemerkt ook dat de toestand evolueert in de richting van twee methoden, namelijk de schaaaf en de integrale ondersnijmachine, door dewelke die machines worden verstaan, die de overgrote meerderheid van de produktie mechanisch losmaken en laden. Het betreft in het algemeen trommelondersnijmachines, maar ook de trepanner is nog niet definitief uitgeschakeld. Ondertussen dient vermeld dat de ondersnijmachine relatief meer in belangrikheid gestegen is dan de schaaaf, en wel omdat men is gaan inzien dat deze machine de schaaaf met voordeel vervangt niet alleen wanneer de kolen te hard worden, maar ook in die lagen waar het vloergeesteente te slecht is voor een succesvolle aanwending van het schaaafprocédé. Er is dan ook nog een merkelijke uitbreiding van de ondersneden tonnemaat te voorzien.

TABEL XII.  
Aandeel in de produktie van de verschillende winmethoden.

	1959	1960	1961
I. <i>Afbouwhamer</i>	36,7	32,2	23,1
Combinatie afbouwhamer en ondersnijmachine	8,9	4,8	1,5
Combinatie afbouwhamer, ondersnijmachine en springstof	1,8	2,6	3,3
II. <i>Totaal der combinaties met afbouwhamer</i>	10,7	7,4	4,8
Schaven	48,7	54,4	62,3
Combinatie schaaaf en ondersnijmachine	0,9	3,3	—
Combinatie schaaaf en springstoffen	0,5	—	1,0
Integrale ondersnijmachine	2,5	2,7	8,8
III. <i>Totaal gemechaniseerde winning</i>	52,6	60,4	72,1
	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Om het slaan van de schaaftetting tegen de ondersteuningskappen te vermijden in de lagen met onregelmatige helling heeft de kolenmijn Beringen een schild ontwikkeld (fig. 3), dat bestaat uit twee zijplaten B waartussen een gebogen plaat A, en

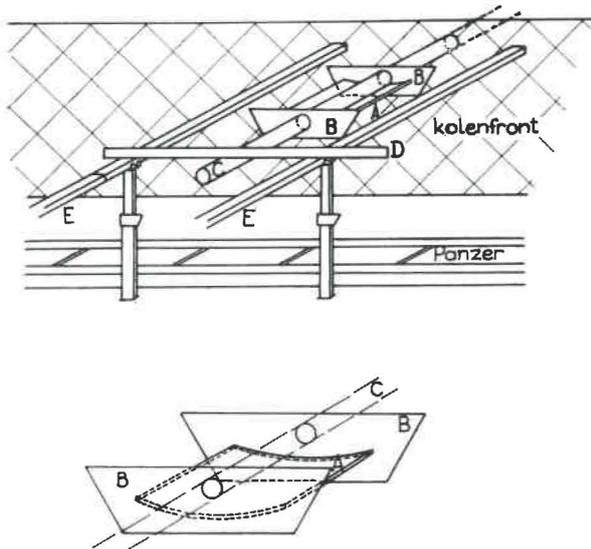


Fig. 3. — a) Schild voor schaaftetting. Opstelling.  
b) Detail van het schild.

wordt schuivend opgehangen aan een buis C, die met haar ene uiteinde in het kolenfront steekt, en met het andere door tussenkomst van een dwarslat D rust op de kappen E van de ondersteuning.

Ten einde de gevaren en moeilijkheden die met het vooruitbrengen van de soepele kabels aan de voet van de gemechaniseerde pijlers gepaard gaan te verminderen, heeft de kolenmijn Helchteren-Zolder een zogenaamde « kabelwagen » gemaakt, waarop de lus van de voedingskabels der motoren aan de pijlervoet in 8-vorm kan worden opgerold rond twee cylindrs (fig. 4). Deze laatste zijn bakken met een diameter van 43 cm en een hoogte van 70 cm, en dienen als zandhouders. Deze kabelwagen wordt, evenals de elektrische schakelkasten,

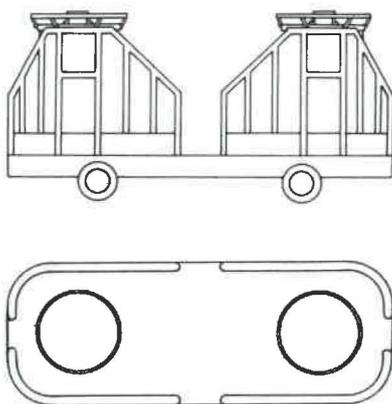


Fig. 4. — Kabelwagen.

waaraan hij trouwens vastgemaakt is, voortbewogen over een spoor met een breedte van 462 mm. Op die manier vermijdt men dat de kabels slordig opgetast en op trek belast worden, en dat de zandbakken achtergelaten worden, en dit met een minimum van inspanningen.

De proeven voor winning van kolen door de springstof Hydrobel, uitgevoerd door de kolenmijn Houthalen, leverden weinig resultaat op en werden stopgezet. De bedoeling was door inspuiting van water onder hoge druk in het mijngat zelf de koollaag te verzadigen en aldus te transformeren in een onsamendrukbare massa. Het uitblijven van een gunstig effect zou dan ook het gevolg kunnen zijn van het feit dat de laag niet hard genoeg was en dat tijdens het inspuiten geen voldoende hoge druk kon bekomen worden. Ook de afsluiting van het boorgat bleek een probleem; dit moest gebeuren door middel van de injectielans zelf, maar noch de lans Bruns, noch de lans Lavallée bleken hiertoe geschikt, vermits zij of scheurden of geprojecteerd werden.

De kolenmijn van Houthalen heeft in de loop van het verslagjaar de eerste trommelondersnijmachine of disc-shearer in dienst genomen in een laag gekend om haar slechte vloer. De motor heeft een unihorair vermogen van 90 kW en wordt gekoeld met water onder een drukking van 12 kg/cm<sup>2</sup>; wanneer de waterdrukking onder de grens van 5 kg/cm<sup>2</sup> daalt wordt de motor automatisch uitgeschakeld. De krachtoverbrenging in de machine gebeurt langs hydraulische weg. De snelheid bereikt 4,50 m/min tijdens de winning, en 9 m/min tijdens de ruiming. De snelheid wordt automatisch geregeld in functie van de weerstand, zo dat de motor op elk ogenblik een vermogen van 90 kW ontwikkelt. De trommel heeft een diameter van 80 cm, hetgeen, rekening gehouden met de ondersteuning, een laagopening vereist van 1,10 m. Voor de kleinere lagen zal de kolenmijn Houthalen een proef doen met de ankerschaaf waarmee o.a. de kolenmijn Zwartberg zeer goede resultaten heeft bekomen, en die hierna beschreven wordt.

De ankerschaaf, die in de loop van 1961 door de kolenmijn Zwartberg werd in dienst genomen wordt getrokken door een ketting waarvan beide panden zich aan de kant van de vulling in gesloten buizen bevinden (fig. 5). De kolenmijn Winterslag volgde dit voorbeeld en zal binnenkort over vier installaties beschikken. De eerste indrukken die men met deze gewijzigde schaaaf van de firma Westfalia heeft opgedaan waren gunstig. Als voornaamste voordelen stipt men aan: de schaaaf dringt beter in harde kolen; de totale breedte van de installatie bedraagt tot 400 mm minder dan bij de originele schaaaf (hierbij wordt rekening gehouden met het feit dat de vervoerinstallatie sterk achteruitwijkt bij de doorgang van de gewone schaaaf doch minder van de anker-

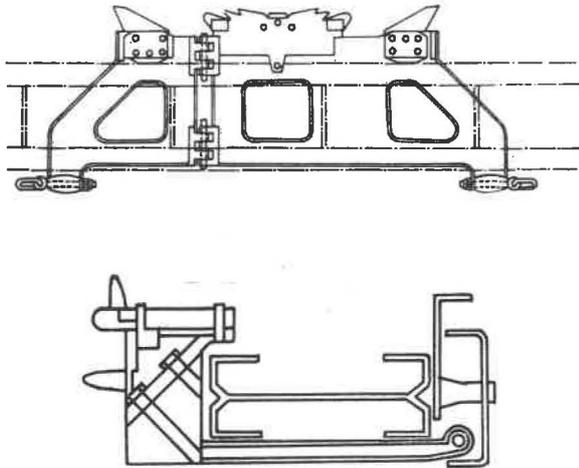


Fig. 5. — a) en b) Ankerschaaf.

schaaf) ; de houwers kunnen niet meer getroffen worden door de slaande schaafketting ; de schaafketting is niet meer in staat de transporteur te doen knikken, omdat ze zelf door de buizen geleid wordt.

Niet alleen het procent der gemechaniseerde pijlers neemt toe, doch ook de gemiddelde produktie van deze pijlers. In dat opzicht dient herinnerd aan de pijler met grote dagelijkse vooruitgang, in de kolenmijn Zwartberg, waaraan het Nationaal Instituut voor de Steenkolenijverheid een studiedag wijdde op 26 juni. Deze pijler, gedreven in een laag met een opening van 0,80 tot 0,90 m en met een lengte van 206 m, maakte een vooruitgang van 3,65 m per dag in de maand februari, en van 5,07 m in de maand mei ; de produktie bedroeg 636, respectievelijk 1173 t per dag ; het rendement werkplaats was 3,558 kg, respectievelijk 5,617 kg. Uitvoerige inlichtingen omtrent dit experiment vindt men in de Annalen der Mijnen van oktober en november 1961.

Een andere niet minder merkwaardige prestatie leverde de kolenmijn Zwartberg in een pijler met een opening van 1,42 m en een lengte van 171 m, waarin de dagelijkse vooruitgang 3,45 m bedroeg en de produktie regelmatig de 1.200 t per dag bereikte.

Ten einde de arbeid besteed aan het verankeren van de omdrukcyinders in de gemechaniseerde pijlers te verminderen en tevens de doelmatigheid ervan te verhogen werden, nog te Zwartberg, een aantal cylindere uitgerust met potten, bevestigd onder een hoek van 75°, waarin een hydraulische stijl geplaatst wordt. De stijl wordt na het loszetten door de cylindere mede vooruitgetrokken ; anderzijds is de hydraulische stijl bijzonder geschikt voor het maken van een goede verankering (fig. 6).

Tenslotte stelde de kolenmijn Zwartberg een zogenaamde « Productograf » in dienst. Van uit willekeurig gekozen plaatsen uit de ondergrond kunnen signalen uitgezonden worden en overgebracht langs het telefoonnet door middel van zend- en ontvangst-

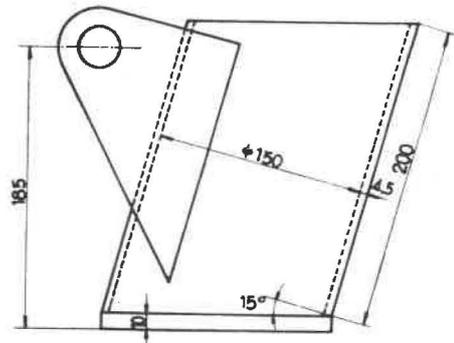


Fig. 6. — Verankering voor omdrukcyinder.

groepen op gehoorfrequenties. Men kan aan die signalen verschillende betekenissen geven. Men is begonnen met een controle van de produktie, vanwaar de naam Productograf. Voor een gemechaniseerde werkplaats gebruikt men 2 of 3 signalen om aan te duiden dat de winmachine en de transporteur (eventueel de laadpantser) in werking zijn of stil liggen, en een afzonderlijk signaal voor het tellen van de volle wagens. Het bovengronds toestel dat opgesteld is in de telefooncentrale van het ondergronds net, is in staat de totale duur van het in beweging zijn van de machines, alsmede het totaal aantal gevulde wagens samen te tellen en te registreren. De oorzaken van de stilstanden worden door de telefonist gevraagd en dan mechanisch per groep geregistreerd zodat men op het einde van de periode onmiddellijk een totaal beeld verkrijgt, waaruit zowel de nuttige arbeidsduur van de machines als de belangrijkheid van elke groep storingen duidelijk naar voor komt.

De kolenmijn Winterslag heeft voor de doorgedreven mechanisering van de winning haar keuze laten vallen op de ankerschaaf en de trommelondersnijmachine Anderton. Verschillende installaties PFO-ankerschaaf zijn in bestelling en de mijn heeft zelfs gevraagd om de ankerschaaf aan te passen voor de PF1 ten einde ze te kunnen substitueren aan de thans lopende aanbauhobels. Wat de discshearer Anderton betreft, deze zal zoals gebruikelijk voorbestemd zijn voor de lagen met harde kolen of tussenlassingen en de lagen met slechte vloer. De multischaaf Gusto daarentegen wordt verlaten. Alleen de transporteur blijft in dienst.

Dezelfde kolenmijn heeft ook belangstelling voor de details van de mechanische uitrusting ; voor het omdrukken van de aandrijfhoofden van de gepantserde transporteur werden hydropneumatische drukcylinders Lenoble aangeschaft. Deze cylindere bevatten een met perslucht aangedreven oliepompe ; zij wegen 130 kg, hebben een loop van 510 mm en ontwikkelen een stootkracht van 15 t. Voor het vastleggen van de gewone perslucht cylindere die de pantsertransporteurs omdrukken, maakt men gebruik van speciale potten in dezelfde aard als die welke te Zwartberg worden gebezigd (fig. 6), doch aange-

past aan de stijlen Wiemann en met de mogelijkheid van verlenging met 140 mm.

De kolenmijn André Dumont heeft besloten tot de aanschaffing van een ankerschaaf terwijl de trommelondersnijmachine waarschijnlijk zal volgen. Sommige aandrijfhoofden aan de kop van de schaaftijlers werden vastgelegd met behulp van speciale hydraulische stijlen Flinois; dit zijn eveneens cylinders met ingebouwde persulchtpomp die een stootkracht van 27 t levert. Zij worden geplaatst tussen het dak en een reductor die echter van een inwendige steun voorzien is die de belasting op de vloer overdraagt. Deze verankering is zeer stevig gebleken en biedt het voordeel weinig plaatsruimte in te nemen, in tegenstelling met de klassieke balken. Zij is echter alleen dan volkomen veilig wanneer tijdens het vooruitbrengen van het aandrijfhoofd de schaaftijler wordt stilgelegd. Verschillende gemechaniseerde pijlers werden uitgerust met de soepele luchtslangen Flexadix.

In de kolenmijn Limburg-Maas wordt sinds lang de disc-shearer op grote schaal gebruikt; in 1961 werd in 8 pijlers een produktie gemaakt van 350.970 t, hetzij 22,7 % van de totale produktie.

Er deden zich in verband met de winning meerdere zware ongevallen voor.

In een pijler van 230 m lengte, uitgerust met pantserketting Westfalia PFO en anbauhobel geraakte de schaaftijler tijdens een opgaande rit geklemd op 40 m van de kop van de pijler, met het gevolg dat de pantsergoten tegen het dak werden gedrukt. Een opzichter die zich 20 m hoger bevond werd geplet tussen de transporteur en het dak. Men besloot dat de vasthechting van de bovenste aandrijfkop nooit voldoende waarborgen kan geven en dat het nodig is andere middelen te voorzien en het knikken van de installaties te voorkomen, bvb. stijlen van regelbare lengte op de rand van de goten of strippen die de verbinding tussen twee goten stijver maken.

Een ander ongeval deed zich voor op het ogenblik dat de twee aandrijvingen van een anbauhobel in

tegengestelde richting startten. De breukbout aan de voet van de pijler begaf doch op dat ogenblik werd de aandrijfkop naar het front geslagen en trof daar een arbeider. De besturing van de twee drijfhoofden van een schaaftijler zou steeds in handen van een enkele persoon moeten zijn.

In minstens 3 gevallen werden arbeiders ernstig gekwetst, zonder evenwel een onbekwaamheid van 20 % te behouden, tijdens het loskomen van om-drukcyinders.

#### Ondersteuning, steen- en kolenva.

De evolutie van de ondersteuningstechnieken in het Kempens Bekken wordt gegeven door de tabel XIII, die aangeeft welke percentages van de produktie met elke methode werden ontgonnen.

Men besluit uit deze tabel dat het gebruik van gelede kappen nog steeds uitbreiding neemt, terwijl ook de schrijdende stutting uit het proefstadium begint te komen.

Op het gebied van de schrijdende stutting is de toestand in het bekken de volgende.

In de kolenmijn van Beringen werd een volledige pijler uitgerust met een stutting Westfalia, die voldoende gaf. De elementen werden na beëindiging van de pijler naar de bovengrond gebracht, waar ze worden nagezien en zo nodig hersteld. De balans werd opgemaakt en vermits een gunstig resultaat werd bereikt, werd beslist dat de schrijdende stutting zal uitbreiding nemen in 1962.

De kolenmijn Helchteren-Zolder had in de loop van het verslagjaar 8 pijlers volledig en één gedeeltelijk uitgerust met schrijdende stutting Westfalia. Er werden enkele wijzigingen aangebracht aan het hydraulisch systeem: de kleppen werden zodanig veranderd dat er zich bij het spannen of ontlasten van de stijlen geen periode van kortsluiting meer voordoet tussen het openen van de toevoerleiding en het sluiten van de afvoerleiding van de emulsie; ook werden maatregelen beproefd om de hydrau-

TABEL XIII.

*Aandeel in de produktie van de verschillende ondersteuningsmethoden.*

	1959	1960	1961
Ijzeren stijlen met houten kappen	8,13	6,63	2,90
Ijzeren stijlen met gewone ijzeren kappen	7,49	7,20	3,83
Volledig houten ondersteuning	0,45	—	—
Ijzeren stijlen met gelede kappen	77,92	76,77	78,04
Kopstijlen zonder kappen	4,75	6,29	6,10
Ijzeren stijlen met aangehechte beweegbare kappen	1,26	2,54	3,67
Schrijdende stutting	—	0,57	5,46
	100,00	100,00	100,00

lische verbinding tussen de voorste en achterste stijl van dezelfde helft van een raam te kunnen afsluiten, en aldus in bepaalde omstandigheden zoals instortingen, het systeem van de communicerende vaten tijdelijk op te heffen. De nieuwsoortige kleppen die het zogenaamde type 1961 vormen, zijn hoger opgesteld zodat de kleppen zelf evenals de hogedrukleidingen minder blootgesteld zijn aan beschadiging; de kleppenkasten zijn ook zodanig gewijzigd dat herstellingen vergemakkelijkt werden of mogelijk gemaakt. Dit geldt zowel voor de kleppen van de ondersteuning als voor het 4-wegenventiel van de voortbeweging van de elementen.

Het aantal hogedrukpompen werd vermeerderd, zodat er nu een pomp beschikbaar is voor elke 10 elementen. Hierdoor bekomt men dat meer arbeiders gelijktijdig kunnen werken zonder gevaar voor drukval.

Bij wijze van proef werden in een pijler 10 elementen, met een pas van 88 cm, in verband opgesteld. Men bekomt de dubbele pas door het aanbrengen van een dubbele omdrukcylander. Technisch gezien gaf de bouw van deze cylindereen vankelijk geen algehele voldoening. Op gebied van dakcontrole konden nog geen conclusies getrokken worden aangezien daarvoor het aantal elementen te klein is. Tevens wil men in deze pijler de zetdruk verhogen van 140 tot 250 kg/cm<sup>2</sup>, waardoor de zetlast het maximum draagvermogen zou benaderen.

Hetzelfde doel, namelijk een verbetering van het globaal draagvermogen na het schuiven, kan ook

bereikt worden door een verdubbeling van de pas; inderdaad, wanneer men de ganse ondersteuning over een afstand van 44 cm laat vooruitgaan (fig. 7) wordt de draagkracht van de vier stijlen van het raam tot de zetlast teruggebracht. Gaat men over tot de pas van 88 cm (fig. 8) dan worden per verplaatsing slechts twee stijlen ontspannen en behouden de andere twee hun volle draagkracht.

Tenslotte deed men een proef om, door het aanbrengen van stangen tussen de stijlen, de stabiliteit van de elementen te verbeteren. Het resultaat was niet onbevredigend, alhoewel door de aanwezigheid van de stangen de toegankelijkheid van de ruimten tussen de elementen verminderde.

In de kolenmijn Winterslag werden de proeven met de ondersteuning Hoesch niet voortgezet. In de plaats daarvan werd een volledige pijler uitgerust met Westfalia-ramen. De eerste proef leverde geen resultaat op wegens de zeer ongunstige terreinvoorwaarden. Nadien werd de stutting beproefd in een tweede, meer regelmatig pand, waar bevredigende uitslagen konden bekomen worden.

De kolenmijn André Dumont heeft een pijler met zeer brokkelig dak ontgonnen met een gemengde ondersteuning bestaande uit 100 elementen Wild, en voor het overige uit Wanheim-lamellenstijlen en gelede kappen Van Wersch. De schrijdende stutting heeft voldoening gegeven, alhoewel de resultaten vanzelfsprekend minder goed waren dan in de eerste proefpijler waar het dak uitstekend was. In dezelfde kolenmijn wordt een proef gedaan met enkele elementen Wanheim, die alleszins een bemoeidigend verloop kennen.

De kolenmijn Limburg-Maas ondernam op het einde van het jaar een proef met de schrijdende stutting Westfalia in een pijler met een lengte van 174 m, waarvan echter maar 44 m werden uitgerust, een opening van 1,38 m en een helling van 11 tot 16°. Het systeem Westfalia bood namelijk het voordeel te kunnen aangepast worden aan de tamelijk grote helling, maar het hoger beschreven systeem met de stangen gaf geen voldoening.

Ondertussen is het een feit dat de schrijdende stutting beperkt blijft tot een klein aantal pijlers en dat de Kempense mijnen hun volle aandacht blijven besteden aan de ontwikkeling van de gewone individuele ondersteuningselementen, de kappen en de hydraulische en wrijvingsstijlen.

De kolenmijn Houthalen rustte één pijler uit met hydraulische stijlen Dowty van het type « Duke », die bijzonder stevig zijn en goed beveiligd tegen olieoverlies. In de kolenmijn Zwartberg werden twee pijlers ondersteund met hydraulische stijlen Dobson. Te Winterslag ging de aandacht meer naar de wrijvingsstijlen, Wiemann, die voor bepaalde pijlers ook nog omgevormd werd in samenwerking met de firma's Gerlach en Wanheim tot hetgeen men noemt de stijl WWGW (Wiemann, Wan-

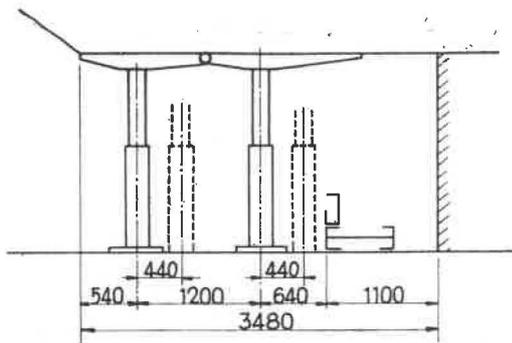


Fig. 7. — Schrijdende stutting Westfalia. Ondersteuningsdichtheid bij een pas van 44 cm.

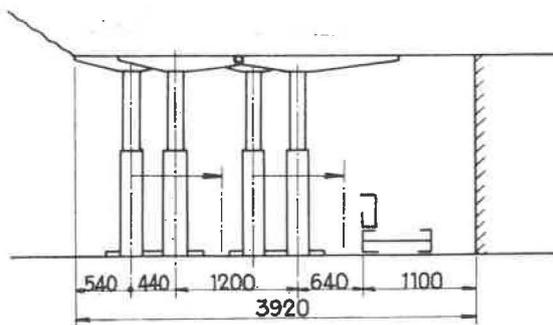


Fig. 8. — Schrijdende stutting Westfalia. Ondersteuningsdichtheid bij een pas van 88 cm.

heim, Gerlach, Winterslag). Het betreft een stijl met een lengte die kan variëren van 567 tot 950 mm, voorgespannen met behulp van 2 stalen wiggen, en waarop een scharnierende kap in gietstaal van 66 cm lengte bevestigd is. Een verlengstuk van 250 mm kan op de stijl geplaatst worden, hetgeen hem bruikbaar maakt in zeer verscheidene openingen. De stijlen Wiemann met en zonder aangehechte kap vormen samen 23,5 % van de voorraad.

Verscheidene ernstige ongevallen deden zich in de pijlers voor, in verband met de pijlerondersteuning: drie personen werden getroffen door instortingen tijdens onderhoudswerken in storingsen. Twee houwens werden getroffen door stenen en kolen afkomstig uit het stijlvrij front op het ogenblik dat zij zich boven de transporteur bevonden, de ene om een kap op te hangen, de andere om een toevallige reden. Een dodelijk ongeval deed zich voor in een pijler met een opening van 1,30 m en een zeer slechte muur, uitgerust met pantserketting en trommelondersnijmachine; enkele ogenblikken na de doorvaart van de machine deed zich tegen het kolenfront een instorting voor over een lengte van 12 m en een breedte van 1,50 m, waarbij een blok met een hoogte van 6 m de ondersteuning wegdrukte en tot op de transporteur zakte. De stijlen die alle op zoolhouten stonden, drongen door deze zoolhouten heen in de vloer. Het divisiecomité drukte de mening uit dat de stijlen een voldoende groot contactoppervlak moeten hebben langs de kant van de vloer, en dat het daartoe niet altijd volstaat hout te gebruiken vermits het hout zelf geen voldoende weerstand biedt.

Twee houwens verloren een oog tengevolge van het wegspringen van ijzersplinters tijdens het aandrijven van de zetwig van een ijzeren stijl, een andere werd zwaar aan de hand gekwetst door een vallende steen.

#### Dakbeheersing.

Tabel XIV geeft de toestand weer gedurende de laatste vier jaren.

TABEL XIV.  
Aandeel van de verschillende opvulmethoden  
in de totale produktie.

	1958	1959	1960	1961
Blaasvulling	14,8	12,5	14,3	18,3
Handvulling	3,0	2,5	1,2	3,4
Dakbreuk	82,2	85,0	84,5	78,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

De blaasvulling heeft dus een bijzonder gunstig jaar gekend; hetgeen vooral te wijten is aan de toe-

passing van de methode op grote schaal in de kolenmijn Beringen, terwijl ook Houthalen stand hield. Helchteren-Zolder en Limburg-Maas daarentegen vulden minder op dan verleden jaar. De door de vulmethode gewonnen produkties waren percentsgewijze tussen de vier mijnen als volgt verdeeld (tabel XV).

TABEL XV.

	1960	1961
Beringen	43,8	62,6
Helchteren-Zolder	19,8	13,6
Houthalen	21,8	18,1
Limburg-Maas	14,6	5,7
	100,0	100,0

De kolenmijn Houthalen nam na Helchteren-Zolder (zie het verslag over het jaar 1960) eveneens een blaasvulmachine met vertikale as in gebruik en wel een Brieden KZR 150. Met deze machine is verstopping minder te vrezen eerstens omdat in het cellenrad de perslucht dezelfde richting volgt als de vallende stenen, en tweedens omdat de blaasleiding een inwendige diameter heeft van 175 mm in plaats van 150. De machine biedt nog andere constructieve voordelen: de pakkingen worden door de perslucht aangedrukt; de sleetvlakken zijn kleiner en kunnen meestal in de ondergrond vervangen worden en in elk geval op de bovengrond, zonder tussenkomst van de fabrikant.

De kolenmijn André Dumont heeft zich na een onderbreking van enkele jaren opnieuw gaan bezighouden met het opvullen van de pijlerkop door middel van de scraperinstallatie. In tegenstelling met de vroegere toestand blijft de methode niet beperkt tot de pijlers met kleine opening, maar wordt ze nu toegepast tot een opening van 1,50 m. Ook plaatst men de lier niet langer op de galerij, maar in de pijler. Hierdoor worden verschillende keerschijven afgeschafte.

De dakcontrole gaf aanleiding tot verschillende ernstige ongevallen: 2 houwens liepen een schedelbreuk op tijdens het roven van stijlen onder gelede kappen waarin de aansluitwig nog aanwezig was. In een dezer gevallen bleef de wig permanent in de kappen, in het andere werd ze onmiddellijk voor het roven van de stijl teruggeplaatst. Het lijdt vrijwel geen twijfel dat de kwetsuren werden veroorzaakt door de wig, die door de schok wordt uitgedreven op het ogenblik dat de stijl geroofd wordt. Het comité hechtte zijn goedkeuring aan het advies van de constructeur van de kappen die stellig verklaarde dat een dergelijk gebruik van het materiaal gevaarlijk is en bovendien aanleiding geeft tot beschadiging van het materiaal. Een andere houwer werd gedood door een instorting in het pand waar-

in de blaasvulling moest aangebracht worden, op het ogenblik dat hij in dit pand de ijzeren ondersteuning door een houten verving. Een dakbreker, gelast met het opsporen van een onder de breukstenen bedolven ijzeren stijl, had zich te dicht bij een losse steenwand begeven zonder voldoende afschoring aan te brengen, en werd onder het afschuivende stenen verstikt. Tenslotte werd een dakbreker in het oog getroffen door een scherf, toen hij een ijzeren stijl roofde.

**Vervoer.**

Tabel XVI geeft in procenten het aandeel van de verschillende pijlertransporteurs in het evacueren van de produktie.

TABEL XVI.

	1959	1960	1961
Schudgoten	2,7	1,6	0,6
Riem met dragende bovenband	0,8	0,2	—
Riem met dragende onderband	17,3	15,3	7,9
Gepantserde transporteurs	79,0	82,6	91,5
Andere	0,2	0,3	—
	100,0	100,0	100,0

De schudgoten worden nog slechts in zeer uitzonderlijke gevallen gebruikt en staan op het punt te verdwijnen, zoals reeds gebeurd is met de vervoerriemen met dragende bovenbanden en de andere transporteurs, in hoofdzaak lichte schraapkettingen. Ook de onderband of sleepriem heeft de helft van zijn belang verloren ten gunste van de gepantserde transporteur. Dit moet hoofdzakelijk uitgelegd worden door het toenemend getal mechanische of half-gemechaniseerde pijlers, en ook in sommige gevallen door het gebruik van de pantserkettingen in de pijlers met stijlen aan het front.

Voor wat betreft het vervoer in horizontale en licht hellende gangen, wordt het belang van de verschillende vervoermiddelen, uitgedrukt in procent van de totale lengte of de tonnage, weergegeven door de tabel XVII.

TABEL XVII.

	1959	1960	1961	1961
	Totale lengte			Tonnage
Sleepvervoer	26,7	24,7	22,0	8,9
Transportbanden	13,1	14,2	13,8	18,1
Locomotieven	58,6	59,5	62,7	72,3
Andere	1,6	1,6	1,5	0,7
	100,0	100,0	100,0	100,0

Men bemerkt dat de locomotieven voortgaan het sleepvervoer te verdringen.

In de kolenmijn Winterslag werd een nieuwsoortige metalen band in dienst genomen in de voetgalerij van een pijler. Het betreft een constructie Aumund, waarbij de bakjes bevestigd zijn aan twee Galle-kettingen, terwijl de draagrollen aangebracht zijn op afstanden van 1.020 mm. De bakjes hebben een breedte van 640 mm en een hoogte van 130 mm. De totale breedte van de installatie bedraagt 990 mm. Het feit dat de trekkracht wordt overgebracht door twee laterale kettingen belet niet dat de transporteur tamelijk scherpe bochten kan nemen : op regelmatige afstanden komen in de kettingband scharnierstukken voor, waar beide kettingen vastgehaakt zijn aan de twee vleugels van een scharnier, volgens het schema van fig. 9. Hoe kleiner de krom-

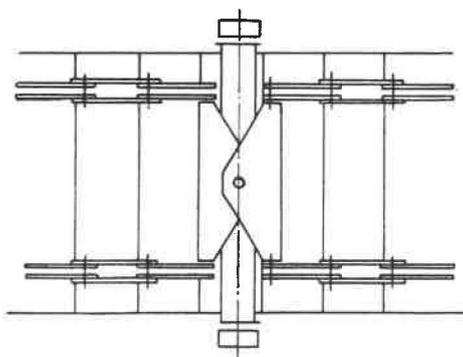


Fig. 9. — Metalen band Aumund. Scharnierpunt.

mestraal van de bochten is, hoe kleiner ook de afstand tussen twee scharnierpunten. Vanzelfsprekend gaat door het onderbreken van de kettingband de veiligheid, die door een dubbele ketting wordt verzekerd, verloren, maar daarentegen is de weerstand van een scharnierpunt groter dan die van de ketting.

Het vermogen van de aandrijving hangt af van de krommingen, de lengte, de helling en het debiet. In een rechte en horizontale galerij verzekert een motor van 33 kW het vervoer van 200 t kolen per uur over een afstand van 500 m aan een snelheid van 0,8 m/s. Hiervan zijn 12,5 kW vereist voor de leegloop en 20,5 kW voor de lading.

Een moeilijkheid bij het vervoer van Toussaint-Heintzmann-ramen is het bewaren van de beugels. Om elk verlies of misbruik te voorkomen heeft de kolenmijn Zwartberg speciale trucks gemaakt, die aan beide uiteinden een kast dragen. Deze kasten hebben een dubbel doel : hun deksel is hellend en aangepast aan de vorm van het Toussaint-element dat er op moet rusten, en de kasten bevatten tevens de beugels. Men kan dus de beugels maar bereiken door de ramen te lossen. Teneinde het vervoer in de hoofdstengangen te verbeteren werd in dezelfde kolenmijn besloten voortaan sporen van 32 kg/m te gebruiken in plaats van sporen van 24 kg/m. Een volledige studie werd gemaakt van de spoor-

staaf, de houten dwarsliggers, railzadels, lasplaten en dergelijke. De normale lengte van de rail bedraagt 7,50 m; men zal beproeven in bepaalde steengangen, sporen van 15 m lengte te gebruiken. Hiertoe worden twee stukken van 7,50 m aan elkaar gelast in de ondergrondse smidse; het procédé kan alleen toegepast worden in die gangen naar waar het vervoer van een dergelijk lang stuk van uit de smidse mogelijk is.

Wat het materiaalvervoer in de galerijen aangaat breidt het aantal monorailrichtingen zich nog steeds uit. Ook wordt steeds meer gebruik gemaakt van de monorails voor het ophangen en vooruitbrengen van de laadinstallaties aan de fronten van de galerijen en van de elektrische apparatuur aan de voet van de gemechaniseerde pijlers.

Het kabelspoor werd na enkele proeven door de kolenmijn Winterslag opgegeven. Men is geneigd over te gaan naar de monorail o.m. omdat de kabel zich moeilijker leent tot een verandering van richting.

In verband met het probleem van de seingeving in lange galerijen heeft de kolenmijn Winterslag een toestel gebouwd dat de trekkracht die er door de seingever wordt op uitgeoefend, versterkt voortplant op de kabel; deze laatste wordt bij iedere slag door een servomechanisme, aangedreven door perslucht, over een afstand van 50 cm achteruitgetrokken.

Nog in de kolenmijn Winterslag werd een trolleyfoonnet in dienst genomen op de trolleylocomotieven. Het betreft hier een installatie voor telecommunicatie, waarbij van de rijdraad gebruik gemaakt wordt zowel voor de voeding van de posten als voor het vervoer van de gemoduleerde stroom. De voeding gebeurt op 220 V gelijkstroom; de stroomsterkte bereikt 1 A gedurende de uitzendingen. De zenders hebben een vermogen van 15 W en werken op een frequentie van 100 kHz. De voornaamste moeilijkheden ontstonden op de plaatsen waar de lijn onderbroken is (verandering van sector) en daar waar stroom wordt afgetakt voor hulpdiensten (seinlampen, schakelaars); in het eerste geval brengt men een by-pass aan die alleen voor de hoogfrequente stroom toegankelijk is; in het tweede geval wordt de afwijkende kabel elektrisch afgesperd tegen hoge frequenties.

De posten zijn niet mijngasveilig, hetgeen echter geen bezwaar kan betekenen vermits ze gebruikt worden samen met een rijdraad. Er diende echter afwijking gegeven van artikel 50 van het koninklijk besluit van 7 augustus 1953 betreffende het gebruik van de elektriciteit in de ondergrondse werken van de mijnen, volgens hetwelk de telefoon- en seininstallaties niet door sterkstroomgeleiders mogen gevoed worden.

De kolenmijn André Dumont installeerde een mijngasveilige telefoon in een pijler met kleine ope-

ning, uitgerust met pantserketting. Om de 27 m is er een apparaat. Het werk van de opzichters wordt door dit verbindingsmiddel ten zeerste vergemakkelijkt. In dezelfde pijler werden de lampen, die zoals overal elders in de mijn op onderlinge afstanden van 9 m geplaatst zijn, voorzien van drukknoppen voor de seingeving.

Voor het transport van de kolen in bochtige galerijen heeft de kolenmijn Limburg-Maas haar keuze laten vallen op de metalen band Hauhinco. Deze bestaat uit bakjes met een lengte van 320 mm, een breedte van 540 of 640 mm en een hoogte van 135 mm, die verbonden zijn en getrokken worden door één enkele centrale ketting. De totale hoogte en breedte van de installatie bedragen respectievelijk 728 en 910 of 1010 mm. In de bochten wordt de centrale ketting geleid door dicht tegen elkander geplaatste rollen, die gebouwd zijn in speciale elementen die elk met een hoek van 10° overeenkomen, en een kromtestraal hebben van 3 m. Men kan zonder moeilijkheden een willekeurig aantal van deze elementen aan elkander bevestigen. Alhoewel de band in twee richtingen loopt, bestaat er ook een afzonderlijke wagen die over de geleidingen kan rollen en die voor het materiaalvervoer in achterwaartse richting bestemd is.

Dezelfde kolenmijn tracht ook het overladen van de materialen tijdens hun vervoer tot een minimum te beperken. Daarom heeft zij verschillende hellende steengangen uitgerust voor vervoer met wagens. Deze worden getrokken door een ketting zonder einde en de wielen worden ook langs boven afgedekt zodat een ontsporing zo goed als uitgesloten is.

Behalve de voornoemde afwijking voor de trolleyfoon verleende ondergetekende nog ontheffing van de naleving van hetzelfde artikel 5° aan de kolenmijn Houthalen, voor het gebruik van seinlampen in een pijler, en van artikels 27 en 32 van hetzelfde koninklijk besluit van 7 augustus 1953 aan de kolenmijn Limburg-Maas, voor het gebruik van accumulator-locomotieven zonder dak. In de paragraaf « Elektrische Inrichtingen » wordt hierop teruggekomen.

Wat het vervoer met diesellocomotieven aangaat werd aan een kolenmijn toelating verleend om in afwijking van artikel 4 alinea d) van het koninklijk besluit van 19 mei 1952, de afstand tussen twee elkaar kruisende locomotieven te herleiden van 25 tot 20 cm, omdat de afstand van 25 cm niet langer kon behouden blijven wegens de vermindering van de sectie van de steengang, zonder dat hier evenwel algehele nabraakwerken konden gerechtvaardigd worden.

Het ondergronds vervoer gaf in de loop van het jaar aanleiding tot tien zware ongevallen, die onderverdeeld kunnen worden als volgt:

Vervoer in steengangen, met rollend materiaal: zeven ongevallen, waarvan drie tijdens het af- of

aanhaken van wagens ; vervoer in galerijen : twee, waarvan een met een vervoerband en een met wagens ; vervoer in de pijler : een, met pantserketting.

Drie personen werden met het hoofd gevat tussen twee wagens, op het ogenblik van het aan- of afhaken, één aan de reminrichting bij de schachten, één aan het laadpunt van een pijler, en één aan de schachtomloop, bij het afhaken van de locomotief. In een der gevallen trok de mijndirectie er de aandacht van haar personeel op dat deze bewerking alleen mag uitgevoerd worden door daartoe speciaal aangestelde arbeiders.

Het personenvervoer veroorzaakte eveneens twee ongevallen : het eerste gebeurde aan een vertakking uitgevoerd in betonblokken. Wegens de ontsporing van de locomotief op een wissel kantelde de eerste wagen van een personentrein en kwam tegen een ondersteuningspijler van de vertakking terecht. Twee arbeiders werden geklemd tussen hun zitplaatsen en het ingedrukte dak van de wagen ; een van hen liep zware verwondingen op.

In een ander geval stonden enkele arbeiders die zo pas een personentrein verlaten hadden, in een steengang in groep hun werk te bespreken ; terwijl de trein zich opnieuw in beweging zette, ontspoorde de laatste wagen op een wissel. Een persoon uit de groep werd getroffen en dodelijk gewond.

In een schachtomloop, waar het vervoer geschiedt door middel van de zwaartekracht had een sleper een trein van 40 wagens met behulp van een lier in gang getrokken ; onmiddellijk daarop liep hij naar een dertig meter verder staande rem om dezelfde wagens tegen te houden. Hij deed echter een val en werd met de rechtersoet geklemd tussen een wagen en de rem. Ingevolge dit ongeval werd de handel voor de bediening van de rem in de nabijheid van de lier opgesteld, zodat de sleper die met het intrekken van de wagens gelast is, zich niet meer zal moeten verplaatsen.

Een ander ongeval gebeurde nabij het front van een steengang, waar het vervoer gedaan wordt met een lier geplaatst op een platform tegen de kroon van de gang. Een steenhouwer bevond zich op het platform om de lier te bedienen, een sleper was bezig de kabel af te rollen. Op zeker ogenblik bleef de kabel, die met de motor ontrold werd, op de trommel haperen en werd hij terug opgerold ; het einde met de haak werd uit de hand van de sleper gerukt en trof de machinist aan het hoofd.

De volgende twee ongevallen gebeurden in galerijen :

De machinist van een vervoerband voor het transport van de stenen voor blaasvulling werd gevat tussen de band en de afwerprol ; de arm werd afgerukt, waarschijnlijk door de beschermingsplaat die bezijden deze rol is opgesteld. De machinist had de bedoeling een zware steen van de riem te rapen. Het divisiecomité drukte de mening uit dat derge-

lijke werken niet nabij de afwerprol moeten gebeuren doch wel op de volgende riem, voorbij het valpunt, waar geen gevaar voor meesleping bestaat.

In een galerij die plaatselijk een helling vertoonde van 40 mm/m, werden 12 wagens door middel van een persluchtlier en een enkele kabel opgetrokken. De kabel was niet in de haak van de voorste wagen maar achter de zijkant van de voorste buffer gehaakt. Op zeker ogenblik ontspoorde de kabel op de lier, waardoor losse kabel ontstond en de haak uit de buffer viel. De wagens rolden achterwaarts, ontspoorde en pletten een voorbijganger tegen de wand van de galerij. Het ongeval was het gevolg van verschillende onregelmatigheden, onder andere van de aanwezigheid van personeel in de helling tijdens het vervoer, waarvoor benevens het slachtoffer zelf verschillende opzichters, die ter plaatse waren, verantwoordelijkheid droegen.

Het ongeval in de pijler gebeurde in de volgende omstandigheden. Een houwer, die op zijn taak klaarblijkelijk een teveel aan ijzeren stijlen had, heeft een dergelijke stijl over het hoogsels op de gepantserde transporteur geworpen, op het ogenblik dat de kolenschaaf in opwaartse richting voorbijkwam. Hoogstwaarschijnlijk is de stijl in botsing gekomen met de schaaaf en teruggestoten. Daar kwam bij dat het hoogsels slechts met één bout was vastgemaakt. Het hoogsels werd losgeslagen en trof de houwer vooraleer door de pantserketting te worden meegesleept. De mijndirectie besliste alle hoogsels met drie bouten vast te zetten op de pantsergoten. Het Divisiecomité was bovendien van oordeel dat tijdens het schaven elk vervoer van materiaal op de gepantserde transporteurs strikt moet verboden worden.

### Schietwerkzaamheden.

De zeven Kempense mijnen gebruikten in de loop van het jaar in totaal 294.496 kg dynamiet en 571.405 kg veiligheidsspringstoffen, waarvan 516.367 kg van het type IV. Er werden 1.357.748 ontstekers gebruikt, waarvan 105.427 momentontstekers, 900.113 ontstekers met korte en 352.208 met lange vertraging. Gemiddeld werden 7,64 kg springstof gebruikt per meter gedolven gang.

Het maandelijks onderricht van de met het schieten belaste personen had regelmatig plaats, in aanwezigheid en met de medewerking van de afgevaardigden-werklieden bij het Mijntoezicht.

De examencommissies opgericht door ministerieel besluit van 26 juni 1959 met het oog op de aflevering van de bekwaamheidsgetuigingschriften aan de kandidaat-schietmeesters, die door de Ingenieurs van het Mijnwezen worden voorgezeten, kwamen regelmatig bijeen.

Tijdens het verslagjaar werden de opzoekingen en proefnemingen in verband met de opvulling der mijngaten in verschillende mijnen voortgezet. Men

wil terzelfdertijd een betere opstopping bekomen en aan de schietmeester toelaten tijd te winnen, hetgeen hem moet in staat stellen meerdere fronten te schieten gedurende eenzelfde dienst ofwel andere taken op zich te nemen, bvb. deze van opzichter.

Men onderscheidt de aangevoerde patronen en diegene die ter plaatse worden gevuld. In elk van de twee gevallen kan het gaan om water, gips, leem of andere materialen.

Er werden in de Kempen geen industriële proeven verricht met aangevoerde waterpatronen; wel werden op voorhand gemaakte gips- en krijtpatronen gebruikt, o.a. in de kolenmijnen Beringen en Helchteren-Zolder.

De kolenmijn Beringen gebruikt in de ondergrond gereedgemaakte gipspatronen die onmiddellijk voor het gebruik in water worden gedompeld en nadien in het boorgat een uitzetting ondergaan.

Het gips wordt opgeslagen in een trechter met een doorboorde bodem, voorzien van een vibrator die met een voetpedaal kan in werking gesteld worden. Bruin papier op maat gesneden wordt met de hand opgerold op een ijzeren cylinder en langs de lange zijde en een bodem dichtgeplakt. Men laat de aldus gevormde hulzen vollopen en tast ze, nog steeds open, in horizontale stand in een kist, met open zijwand; hier worden de open uiteinden dichtgevouwen en met lijm bespoten. De kostprijs van deze patronen die een lengte hebben van 40 cm en een dikte van 30 mm, en die zonder andere bijkomende vulling gebruikt worden, bedraagt per stuk :

lijm	0,014
papier	0,075
gips	0,256
dagloon	1,503
	<hr/>
totaal	1.848 F

De kolenmijn Helchteren-Zolder gebruikt een ander materiaal namelijk krijt. De patronen bestaan uit een huls, met een lengte van 25 cm, gevuld met een mengsel van fillers (80 %), gelatine (0,24 %) en water. De filler mag geen sporen van kalk bevatten, vermits dit de vroegtijdige verharding van de patroon voor gevolg heeft. Hij moet gaan door de zeef van 1.600 mazen per cm<sup>2</sup>, en voor 75 % door die van 6.400. Dezelfde grondstof wordt sedert enkele jaren gebruikt voor de neutralisering van het kolenstof. Er worden twee patronen per mijngat aangebracht. Bij het aanduwen scheurt de huls en wordt de inhoud met de laadstok aangedamd zoals een gewone leempatroon.

De patronen worden op de bovengrond gevuld, door arbeiders die een wederaanpassingsperiode doornemen na een arbeidsongeval. Het deeg wordt in een gewone mengmolen bereid, en dan geperst in een toestel dat overgenomen werd van de springstofindustrie : fig. 10 a. Met behulp van een boor-

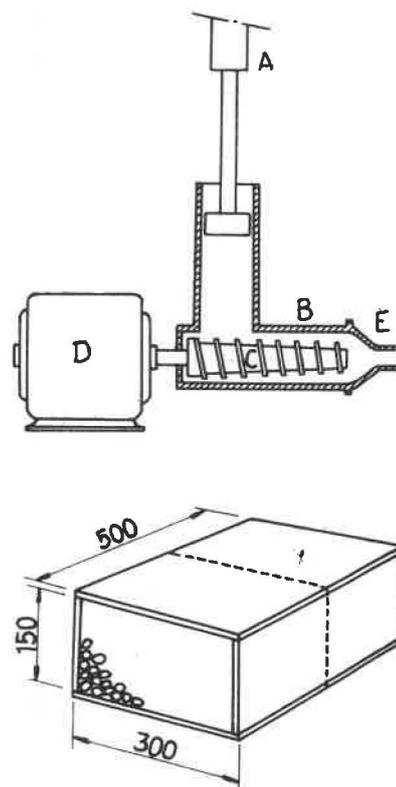


Fig. 10. — Vervaardiging van opvulpatronen met krijt.

knecht A wordt het deeg in een pers B gedruwd, in dewelke zich een schroef C bevindt. Deze laatste wordt aangedreven door een elektromotor D met vertragende tandradkast en is kegelvormig. Oorspronkelijk was het huis B eveneens kegelvormig en de pas van de schroef zodanig veranderlijk dat het volume tussen de spiraal ongeveer constant bleef. Het was echter zeer moeilijk dergelijke schroeven te vervaardigen, en toch was het van belang dat zulks in het werkhuis van de mijn kon gebeuren. Daarom heeft men een schroef met constante pas gemaakt doch het huis cilindervormig uitgevoerd. Er is dus ter hoogte van de laatste spiralen een kleine werveling doch dit hindert hoegenaamd niet en de pers geeft algehele voldoening. Op het uiteinde van het huis plaatst men een rond mondstuk E van aangepaste diameter.

Er worden namelijk twee soorten patronen gebruikt, die op verschillende wijze worden gemaakt en vervoerd. Voor de fronten waar dynamiet gebruikt wordt, maakt men hulzen in papier. De pers vervaardigt een streng die door middel van een snaar in stukken van 25 cm wordt gesneden. Deze stukken worden met de hand in papier gerold en het papier wordt aan beide uiteinden dichtgevouwen. De aldus gevormde patronen worden verpakt met hoeveelheden van 140 stuks, hetgeen volstaat voor 70 mijnen of een front van een steengang. Om geen speciaal pakmateriaal te moeten gebruiken dat nadien in de werken blijft liggen, gebruikt men nu

platen in vezelstof, die gebruikt worden als elastische voeg tussen de betonblokken. Drie platen van  $500 \times 300$  mm lenen zich precies tot het maken van een pak zoals voorgesteld op fig. 10 b, waarin twee groepen van elk 70 patronen achter elkaar plaats vinden. Deze pakken worden van uit het werkhuis rechtstreeks naar de ondergrond vervoerd en daar opgeslagen in twee koffers, op elke verdieping ene, die een dubbele bodem gevuld met water bevatten. Aldus geborgen in een vochtige atmosfeer, bewaren de patronen hun plasticiteit ongeveer 10 dagen. Bij het inbrengen van de opstopping wordt de huls gewoon stukgeduwd met de laadstok.

Voor de fronten waar veiligheidspringstoffen worden gebruikt, volgt men een andere methode: de hulzen worden op voorhand gemaakt, en wel uit het materiaal dat wordt gebruikt voor de bescherming van de springstof tegen water of in brokkelig terrein (artikel 3, alinea 3 van het koninklijk besluit van 12-9-1955).

Deze hulzen worden met een schaar in stukken gesneden en aan een uiteinde dichtgesmolten op de plaat van een gewoon elektrisch komfoor. Het open einde wordt over het mondstuk geschoven en de huls wordt gevuld; om de lucht te laten ontsnappen steekt men met een naald een paar gaatjes er in. Het vuleinde wordt met de hand dichtgemaakt doordat de plasticen huls wordt toegewrongen en in het deeg geduwd. Deze patronen kunnen iets minder lang bewaard blijven. Voor elke postwisseling wordt er een hoeveelheid naar de bergplaats D gebracht, vanwaar de schietmeesters en hun helpers het benodigde aantal meenemen.

De plasticen huls laat zich niet scheuren met de laadstok. De arbeider moet vooraleer de opstopping in het boorgat aan te brengen de huls scheuren met behulp van een scherp voorwerp.

Per dag vervaardigt men 1.100 patronen met papieren huls, en 600 met plasticen huls. De mijn-directie verkoos het systeem omdat het een belangrijke tijdwinst oplevert, en een veilige en doelmatige opstopping geeft met inbegrip van de nodige klemming van de patroon in het boorgat, zonder bijkomend materiaal. De kostprijs schommelt rond 1,50 F per mijn, doch hangt sterk af van de lonen die men aan de arbeiders in wederaanpassing betaalt, dus van hun kwalificatie. Ook zijn de plasticen duurder door het gebezigde materiaal en de aard van de behandeling.

De proeven met ter plaatse gevulde waterpatronen werden voornamelijk uitgevoerd door de kolenmijnen Beringen en Les Liégeois. In laatstgenoemde mijn is het gebruik van de waterpatronen zelfs buiten het proefstadium getreden, althans wat het volume van het verbruik betreft; men is er echter niet in geslaagd de materialen en procédés volledig op punt te stellen.

In beide mijnen werd gebruik gemaakt van de soepele hulzen gefabriceerd door Johnsons Agen-

cies, die in Engeland op grote schaal werden aangewend. Deze hulzen bestaan uit zeer dun polyvinylchloride; ledig meten ze  $50 \times 50$  mm. Gevuld krijgen ze een diameter van 32 tot 40 mm of zelfs meer naargelang de waterdruk. Een der korte zijden is dichtgelast. Bij het oorspronkelijk type moest het ander uiteinde na het vullen worden dichtgeknoopt. Aan dit systeem waren verschillende nadelen verbonden: het was tijdrovend, de sluiting was soms onvolkomen; het was onmogelijk een zekere overdruk in de patroon te bekomen, met het gevolg dat deze alle stijfheid miste en zich zelfs niet meer in de mijn-gaten liet schuiven. Daarop vervaardigde Johnsons naar een Frans model een eenvoudige klep, voorgesteld in fig. 11. Het vrije uit-

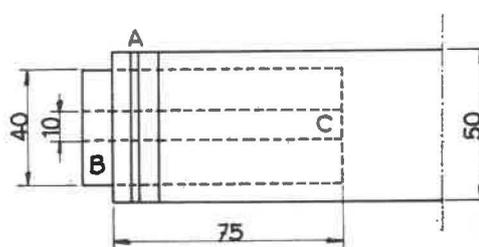


Fig. 11. — Opvulling met waterpatronen. De klep.

einde werd voorzien van een dubbele lasnaad A, met tussenvoeging van twee 40 mm brede plasticen vellen B die aan elkaar gelast zijn met uitzondering van een centraal kanaal C met een breedte van 10 mm. Het vullen geschiedt ter plaatse met een klein drukminderventiel (fig. 12). Dit ventiel A

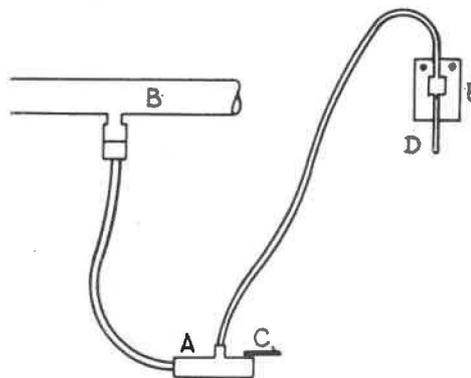


Fig. 12. — Opvulling met waterpatronen. Het vulapparaat.

wordt aangesloten op een drukleiding met zuiver water B; duwt men de pedaal C naar beneden dan stroomt uit de bek D water waarvan de druk een vooraf bepaalde waarde niet kan overschrijden. De bek staat op een plaat E die tegen de wand genageld wordt. Een man kan aldus alle twintig seconden een patroon vullen.

Zowel te Beringen als te Zwartberg werden tijdens de proeven waaraan het Mijnwezen actief deelnam de volgende vaststellingen gedaan:

1. De patronen bevatten na het vullen veel lucht en wel over een 5-tal cm lengte. Het is niet bewezen dat deze lucht een wezenlijk gevaar scheidt, maar in de op voorhand gevulde patronen mag ze reglementair niet aanwezig zijn, o.a. omdat ze de opstoppingslengte vermindert, en bij horizontale liggende patronen ook de dikte van de opstopping doet afnemen. De lucht kan in het water opgelost geweest zijn maar ook door de waterstraal aangezogen zijn.

2. De patronen verliezen hun stijfheid, misschien door oplossing van de lucht in het water, zeker ook omdat de stof niet elastisch genoeg is. Ze kunnen dan niet meer in de mijn geschoven worden. Er ontstaat gevaar voor een opening tussen de vulling en de slagpatroon.

3. Door gebrek aan mechanische weerstand van de huls zwelt de patroon bij de minste overdruk zodanig dat ze niet meer in het boorgat kan. Bovendien bleek het reduceerventiel niet te werken zodat de overdruk in de patroon niet kan begrensd worden.

4. De hulzen scheuren zeer gemakkelijk bij de aanraking met een scherpe steen; het water komt dan op de patronen terecht en wanneer men het niet bemerkt heeft men hoegenaamd geen vulling meer.

5. Het gesloten einde van de huls is recht afgesneden en blijft dus 30 mm breed, dit betekent een hinder tijdens het inbrengen.

De kostprijs van deze patronen was 1,95 F; de meeste van de hoger aangehaalde nadelen konden enkel mits prijsverhoging worden weggelaten, terwijl echter een gebruik op grotere schaal compenserend zou kunnen werken. Zover is het evenwel niet gekomen vermits beide mijnen hun proeven hebben gestaakt zonder dat tot een aanpassing van het materiaal in de zin door het Mijnwezen gevraagd, werd besloten. Te Zwartberg werden in totaal ongeveer 30.000 hulzen gebruikt. Te Beringen bereikte men dit cijfer niet. Nochtans biedt het procédé enkele belangrijke voordelen zoals: vermindering van het stof, beter effect van de springlading, grotere veiligheid ten overstaan van ontvlaming van mijn gas en kolenstof, en natuurlijk tijdswinst.

In beide mijnen werd geschoten zonder leempatroon; te Zwartberg echter werden in andere gevallen ook aanvullende leempatronen gebruikt. Het ontbreken van deze leemvulling scheen geen enkel nadeel op te leveren.

Tenslotte heeft de kolenmijn Zwartberg haar toevlucht genomen tot een eenvoudige pers voor de bereiding op voorhand in de ondergrond van de leemproppen. Een persoon wiens bezigheden hem veel vrije tijd geven wordt met de bediening belast van dit apparaat (fig. 13), dat bestaat uit een pers A en een dubbelwerkende cilinder B. De zuiger C beweegt de stamper D. De pers wordt met de hand

gevuld langs de opening E, wanneer de stamper in zijn bovenste positie staat. Men gebruikt voor de vulling van dit toestel de gewone leem. Deze wordt in ronde strengen uitgeperst en door de arbeider in stukken van gepaste lengte gesneden.

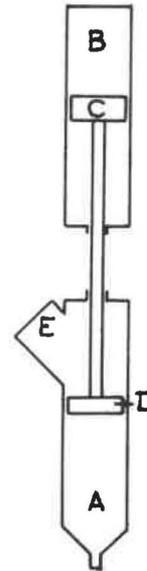


Fig. 13. — Toestel voor het maken van leemproppen.

Het gebruik van springstoffen gaf aanleiding tot een ernstig ongeval: in de kop van een pijler, op slechts enkele meters afstand van de koggalerij, had een schietmeester een reeks mijngaten in het kolenfront gereedgemaakt. Vervolgens begaf hij zich naar zijn schuilplaats in de bovenpijler en vuurde af. Ondertussen had zich echter een dakbreker die uit de koggalerij gekomen was, in het bovenste deel van de pijler begeven. Hij werd door het schot verast en door de brokstukken ernstig gekwetst aan het linkeroog. De schietmeester had nagelaten de koggalerij te doen bewaken.

#### Delving der galerijen.

Wat de galerijen betreft dient er aan herinnerd dat de grotere vooruitgang van de pijlerfronten slechts mogelijk is in de veronderstelling van een minstens even snelle vooruitgang van de galerijfronten.

Men verlaat dan ook stilaan het klassieke systeem, waarbij de galerijfronten zich vlak bij de pijler bevonden en om zo te zeggen een geheel met de pijler uitmaakten. Terwijl nog steeds vele galerijen onmiddellijk achter de pijler gedreven worden, en zelfs verschillende nieuwigheden op gebied van voorlopige ondersteuning het licht zagen, bleek het dat de zeer grote vooruitgangsnelheden alleen konden bekomen worden in galerijen welke op tamelijk grote afstand vóór de pijler werden gemaakt.

Zeer markante resultaten op dit gebied werden bekomen door de kolenmijn Zwartberg, waar in een werkplaats regelmatig een dagelijkse vooruitgang

van 6 m werd bereikt. De voornaamste bijzonderheden van de methode, die uitgebreid beschreven wordt in de Annalen der Mijnen van oktober 1961, zijn wel de volgende: De afstand tussen pijler en galerijfront varieert van 30 tot 40 m, zodat de steenhouwers zoveel mogelijk onafhankelijk werken en een storing in de galerijdelving geen invloed heeft op de gang van de pijler. Tussen front en pijler wordt het vervoer verzekerd door een laadpantserketting Westfalia, welke in de koptgalerie opgehangen is aan een monorail doch in de voetgalerie op de vloer rust daar zij tevens de pijler bedient. Het boren geschiedt gelijktijdig met twee pneumatische boorhamers Atlas Copco terwijl steeds een derde bedrijfsklaar is aan elk front. Bij het schieten met charbriet 41 wordt de laag zelf als inbraak het eerst uitgeschoten. De afslag wordt geladen met behulp van een laadwagen Atlas Copco T2 GH, met schop en aangebouwde bunker, rijdend op 4 luchtbanden, waarvan de voorste twee van antislipkettingen zijn voorzien. De Toussaint-Heintzmannramen worden aangespannen met een perslucht-aangedreven sleutel. Met een bezetting van 4 man per dienst en gemiddeld 4 opzichters per dag (1 voor de koptgalerie en 3 voor de voetgalerie) beëindigt men regelmatig per dienst een volledige cyclus, bestaande in het plaatsen van 3 ramen over een totale afstand van 2 m. Het rendement bereikt dus  $[(2 \times 6)/(13 + 15)] = 0,428$  m/man dienst, genomen over het geheel van de twee galerijen.

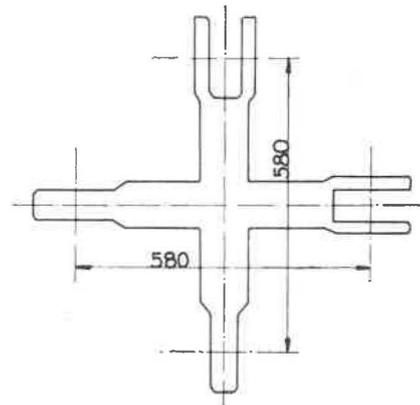
Voor het vervoer van kolen en stenen van de galerijfronten naar de kop van de pijler wordt, wanneer het kleine afstanden betreft, meer en meer gebruik gemaakt van lichte rieminstallaties, terwijl voor het laden behalve de hogergenoemde laadwagens op luchtbanden ook nog andere op rupskettingen gebruikt worden alsmede scrapers. Beide toestellen breiden zich zelfs sterk uit wegens hun groot debiet en de mogelijkheid elk punt van de sectie te bestrijken.

Zo bvb. heeft de kolenmijn Beringen in 1961 vier laadwagens Atlas Copco T2 GH op rupskettingen aangekocht. De persluchtmotor ontwikkelt een vermogen van 17 pk bij een druk van  $6 \text{ kg/cm}^2$ ; de inhoud van de schop bedraagt 120 liter, en die van de bunker 750 liter; de wagen verplaatst zich met een snelheid van 1,50 m/sec.

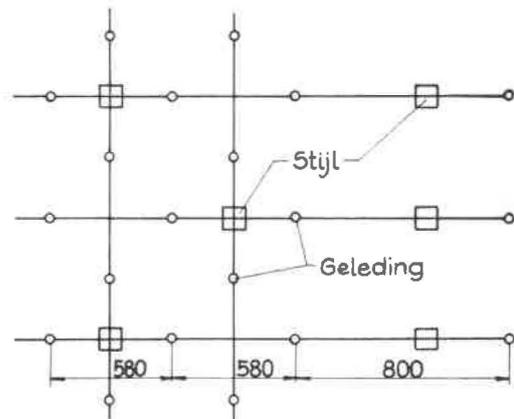
Van de andere kant schijnt ook de uitgestelde galerijdelving zich goed te handhaven, vooral wegens de latere voordelen op gebied van onderhoud. De voorlopige ondersteuning wordt meer en meer uitgevoerd met ijzeren dwarsliggers die meestal uit een stuk zijn en dan een lengte hebben van 3 m of samengesteld zijn uit 2 scharnierende delen van 1 tot 2,50 m lengte. De vroegere langskappen van 5 m worden vervangen door gelede kappen van 1,50 m tot 2,50 m lengte, die het voordeel bieden van ter plaatse te kunnen blijven gedurende gans de

duur van hun gebruik, en die toch wegens het klein aantal geleidingen voldoende stijf zijn om de dwarskappen boven de pantseraandrijfhoofden op te vangen.

De kolenmijn André Dumont zocht de oplossing in een andere richting en ontwierp de z.g. kruiskap (fig. 14 a). Het betreft twee kruiselings in elkaar gebouwde gelede kappen Van Wersch met een nut-



a) Kruiskap.



b) Combinatie van kruiskappen en gewone gelede kappen.

Fig. 14.

tige lengte van 58 cm, die dus in twee loodrecht op elkaar staande richtingen verbonden zijn. Aanvankelijk bouwde men tussen twee kruiskappen, evenwijdig met de as van de galerij, een gewone gelede kap van 80 cm zodat men rechthoeken verkreeg van  $58 \times 138$  cm. Later kwam men door het weglaten van de gewone kappen tot vierkante mazen van  $58 \times 58$  cm. De kappen van 80 cm worden soms nog gebruikt aan de zijkant van de galerij (fig. 14 b).

De voordelen treden onmiddellijk aan het licht: aan het front kan men zeer vroeg ondersteunen; verder heeft men een zeer goede ondersteuningsdichtheid, wegens het groot aantal kruispunten waaronder de stijlen kunnen geplaatst worden; boven de machines bevindt zich een dicht netwerk dat langs alle zijden kan ondersteund worden door stij-

len die op een minimum afstand van de aandrijfkoppen kunnen opgesteld worden.

Het systeem biedt echter, juist boven de aandrijfkoppen, het nadeel van te veel scharnierpunten te vertonen en daardoor minder stijf te worden, en ook moesten de geleidingen met bijzonder veel speling worden uitgevoerd omdat het anders niet mogelijk was ze in beide richtingen samen te brengen.

In sommige gevallen stelt het onderhoud van de galerijen ernstiger problemen dan de delving zelf; zo bij voorbeeld wordt de nadieping van de kopgalerijen bemoeilijkt door het verdwijnen van de wagens die als vervoermiddel vervangen worden door sleden, monorails of continue transporteurs zoals riemen of pantserkettingen. Deze laatsten lossen het probleem van de stenen voortkomend van de onderhoudswerken slechts gedeeltelijk op. Inderdaad moeten deze stenen niet alleen afgevoerd worden naar een der uiteinden van de galerij maar ook nog verwijderd worden. In sommige gevallen kunnen ze, na al of niet langs een wentelgoot of steenkast een binnenschacht te zijn afgedaald, versast worden en in het kolentransport worden opgenomen. In de andere gevallen moeten ze in de steendam aan de kop van de pijler worden verwerkt. Wanneer dit laatste niet mechanisch kan gebeuren wordt de kostprijs van de onderhoudswerken zeer hoog. Daarom is het goed dat opnieuw wordt beroep gedaan op de scraper voor het opvullen van de kop van de pijlers.

De kolenmijn Houthalen heeft ondertussen een methode ontwikkeld om de nadieping zelf te activeren. Met een scraper nogmaals, worden door 2 personen op 3 weken tijd 300 m nagegraven, meestal op een diepte van 1 m. Het vervoer naar binnenschacht of pijler gebeurt met behulp van riem of pantserketting, die om de 40 m wordt ingekort. Het vermogen van de scraperinstallatie bedraagt 40 kW. Op sommige plaatsen moest de vloer vooraf worden opgeschoten.

Ook preventieve maatregelen tegen het zwellen of drukken van de galerijen zijn mogelijk: de kolenmijn Zwartberg heeft in samenwerking met het Nationaal Instituut voor de Steenkolenmijnverheid een proef gedaan met ankerbouten van een speciale soort die het zwellen van het vloergesteente moeten verhinderen. Men boort in het gesteente gaten van 1 m diepte, waarin men een plastieken patroon aanbrengt gevuld met een snelhardend cement. Dan drijft men doorheen de patroon een stalen stang, die de patroon doet scheuren en de vulling ervan uitzet, zodat een goede aankleving bekomen wordt zowel met de rots als met de stang; er ontstaat dus een verankering in gewapend beton tussen de oppervlakkige en de diepere steenlagen van de galerij. De bouten worden geplaatst met drie of vier in rijen loodrecht op de as van de galerij en een weinig divergerend. De afstand tussen de rijen bedraagt

50 cm of meer. Op het eerste zicht lijkt het resultaat gunstig.

Verscheidene ongevallen gebeurden tijdens het drijven of nabreken van de galerijen.

Wegens een niet goed voorbereide zwenking van een galerij in Moll-ramen was er een gaping ontstaan tussen de houtstapels die niet tijdig van richting waren veranderd, en de voorlopige ondersteuning die wel opgeschoven was. Tijdens het plaatsen van de Moll-ramen werd een houwer dodelijk getroffen door een steen uit dit niet-ondersteunde dakoppervlak.

Een kolenhouwer werd getroffen door een slecht afgeschoorde steen aan het front van een galerij waar vooreerst de kolenlaag werd genomen en nadien een steenbank van 60 cm dikte moest afgeschoten worden.

Het derde ongeval deed zich voor aan de voet van een gemechaniseerde pijler, in dat gedeelte van de galerij, waar de ondersteuning voorlopig bestond uit platte ijzeren dwarskappen van 3 m lengte op ijzeren stijlen. Om de doorgang van de aandrijfkop van de pantserketting mogelijk te maken worden genoemde kappen opgevangen door twee in verband geplaatste spoorstaven van 5 m lengte. Toen een houwer een stijl wou roven met de bedoeling plaats te maken voor de machine die moest worden omgedrukt, is het dakgesteente in de richting van het front der galerij ingestort over een oppervlakte van 5,25 m × 2,25 m en een hoogte van 2,50 m. Een andere houwer werd onder de instorting bedolven en gedood.

In een andere galerij op soortgelijke wijze voorlopig ondersteund waren tengevolge van een vergroting van de opening van de laag, die normaal 2,60 m bedroeg, de ijzeren schuifstijlen te kort geworden, zodat men ze had geplaatst op houten zolen. Tijdens het plaatsen van een nieuwe dwarskap door middel van een houten hefboom vastgemaakt aan de kop van de laatste volledige jukbouw is een van de houten zolen onder de betreffende stijlen gespleten, waardoor de bouw kantelde en er zich een kleine instorting voordeed. Een arbeider werd door een ondersteuningselement zwaar gekwetst.

#### Vorbereidende werken.

De Kempense mijnen gaan verder met de rationalisering en de mechanisering van hun voorbereidende werken, waarvan het volume zoveel mogelijk op het peil wordt gehouden van de voorspoedige jaren, althans wat de gewone ontsluiting betreft. Het volstaat de nieuwe reeks van publikaties na te slaan die door de zorgen van het Nationaal Instituut voor de steenkolenmijnverheid verschenen. Sprekend zijn ook de cijfers van de tabel XVIII, die betrekking hebben op de meters steengang gedolven per 1.000 ton produktie, welke cijfers sinds jaren als

criterium worden gebruikt voor de activiteit van een kolenmijn op het gebied van de ontsluiting.

Uit een vergelijking tussen de eerste twee lijnen van deze tabel met de volgende twee blijkt dat er jaarlijks een partij steengangen worden geroofd of verlaten.

en afvoer van de stenen door de zwaartekracht langs een wentelgoot of een steenkas, wordt in meer en meer gevallen gebruik gemaakt van de voorafgaandelijke centrale boring. Wanneer de delving in stijgende richting gebeurt kan deze boring alleen maar dienen tot verbetering van de luchtverversing.

TABEL XVIII.  
Aantal meters steengangen.

	1959	1960	1961
Totale lengte der steengangen	467.418	481.072	495.653
waarvan in betonblokken	357.993	368.659	379.474
Meters steengang gedolven in	20.128	22.665	20.114
waarvan in betonblokken	12.779	13.321	12.354
Meters gedolven per 1.000 t in	2,18	2,11	2,09
waarvan in betonblokken	1,34	1,42	1,29

Aan de fronten der steengangen ontwikkelt zich eenzelfde tendens als aan de galerijfronten in verband met het laden der stenen: de laadwagens op sporen worden meer en meer vervangen door onafhankelijke laadwagens op rupskettingen of luchtbanden en voorzien van een eigen bunker, ofwel door scrapers. De voordelen dezer toestellen werden hoger aangehaald; deze voordelen treden in de steengangen nog meer aan het licht wegens de breedte van het laadvlak die aan het front gemakkelijk 5 m kon bereiken.

De Kempense mijnen hebben wegens de geringe helling van de lagen en de aanzienlijke verdiepingshoogten talrijke secundaire toegangswegen tot de lagen nodig. In de meeste mijnen worden deze gevormd door de binnenschachten, in andere door de hellende steengangen. De tabel XIX geeft van beide verbindingswegen de evolutie gedurende de laatste jaren.

Bij dalend werk maakt zij het afvoeren van de stenen mogelijk op voorwaarde dat de doormeter voldoende groot genomen wordt.

De kolenmijn Winterslag heeft tijdens het verslagjaar een belangrijke proef gedaan met een boormachine Salzgitter, proef die beschreven wordt in de technische publicatie n<sup>o</sup> 89 van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid, en waarvan hier de voornaamste gegevens en resultaten volgen.

De boormachine Salzgitter voert een kernboring uit, zodat van het boorgat dat een diameter van 1 m heeft, slechts 5 % effectief weggeboord wordt. De bereikte snelheden bedroegen 5 tot 8 cm/min in schiefer, 3 tot 4 cm/min in psammiet en 1 cm/min in zandsteen. Deze laatste bleek een ernstige hinderpaal te zijn. Men slaagde er in een zandsteenbank van 50 cm te doorboren door de beitels met water te koelen; ditzelfde water was nochtans de

TABEL XIX.

	1959	1960	1961
Totaal meters binnenschachten	38.712	39.534	39.929
waarvan gedolven in	3.839	2.921	2.400
Totaal aantal meters hellende steengang	25.835	27.140	29.048
waarvan gedolven in	5.191	4.916	5.108

Bij de vergelijking tussen voorgaande cijfers moet men er rekening mee houden dat om eenzelfde hoogteverschil te bekomen, een hellende steengang dubbel zo lang moet zijn als een binnenschacht.

Terwijl nog de meeste binnenschachten worden gemaakt in stijgende richting volgens de klassieke methode, d.w.z. met luchtverversing langs kokers

oorzaak dat de kroon later definitief vastliep in de door de vochtigheid gezwollen en week geworden schiefer. De boring moest met een gewone Nüsse-Gräfer machine worden voortgezet en beëindigd. Het besluit was dat de boor in haar huidige vorm alleen geschikt is voor betrekkelijk zacht gesteente zoals schiefer en psammiet.

Evenals in de galerijen, ondervindt men ook in de steengangen de noodzakelijkheid het onderhoud te rationaliseren en het daarbij betrokken personeel te besnoeien, en dit niet in het minst wegens de toenemende schaarste aan arbeidskrachten. Ter kolenmijn Beringen gebruiken de werklieden aan de nabraken in de steengangen grote plaatijzeren bakken die tijdens het aftrekken van de stenen op de grond liggen en de vallende stenen opvangen. Zo nodig kunnen de overschietende stenen met weinig moeite in de bak geschept worden. Deze wordt dan met een lier opgelicht en in een wagen geledigd.

In de kolenmijn Zwartberg heeft men bij een nabraak in een gestoorde en ingestorte zone de techniek van het cementeren toegepast. Vooraf werd het dak zo goed mogelijk ondervangen met ijzeren staven en houten planken. Dan boorde men met een Nüsse-Gräfer een mijn tot in het vaste gesteente; de lengte van deze mijn bereikte 7 m. Het boorgat werd over de onderste 3,40 m verbuisd. 1.500 kg cementmelk werd ingespoten met behulp van een Nüsse-Gräferpomp en nadien gebruikte men nog een Verpresskessel voor het inspuiten van 1.650 kg cement, 4 zakken zagemeel en 3 zakken zand. Een tweede boorgat werd gemaakt en langs daar werd nog een kleinere hoeveelheid cement ingespoten. Tijdens de nabraakwerken ondervond men weinig moeilijkheden vanwege de ijzeren pennen en de voorlopige ondersteuning die gans ingebetonneerd waren; deze moeilijkheden konden in ieder geval niet opwegen tegen het voordeel van een stevig gewelf waardoor de veiligheid tijdens het werk en het behoud van de steengang worden gewaarborgd.

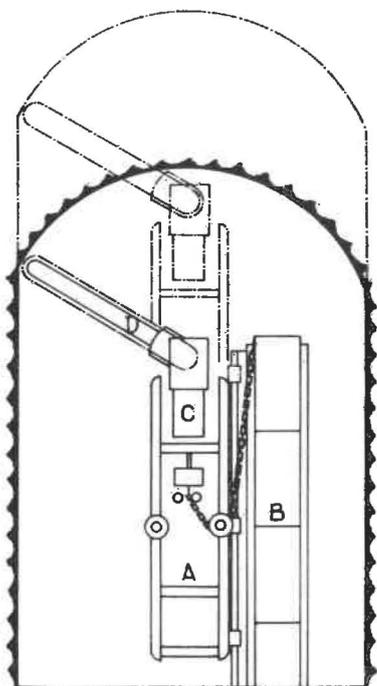


Fig. 15. — Ondersnijmachine Korfmann in een ophouw.

Tenslotte werd in de kolenmijn Limburg-Maas een ondersnijmachine Korfmann aangewend in de ophouwen in harde lagen. De machine (fig. 15) bestaat uit een slede A, die zich langs de gepantserde transporteur B vooruittrekt, een motor C van 20 kW, en een ondersnijarm D met een regelbare lengte, die een horizontale beweging kan uitvoeren over een totale hoek van  $196^\circ$ . Rekening gehouden met de breedte van de machine kan men een front van ruim 4 m breedte ondersnijden. De totale hoogte van de machine bedraagt 700 mm.

Er vielen bij delvings- en onderhoudswerken in steengangen en binnenschachten vier zware ongevallen te betreuren: een eerste deed zich voor toen een opzichter een pas gemaakte nis van 5,80 m breedte, 3,20 m diepte en 6,70 m hoogte, dienend als vertrekpunt voor een binnenschacht, wou inspecteren. In plaats van een in de nabijheid staande ladder te gebruiken om op de 4,70 m hoog gebouwde werkvloer te geraken, klom hij langs de wandbekleding omhoog. Hierbij kwam een houten stoter los zodat hij viel en zich erg kwetste aan de rug.

Een ander ongeval gebeurde tijdens het nabreken van een blokkensteengang met een oorspronkelijke nuttige diameter van 4,20 m. Nadat het gewelf was ontbloot en van een voorlopige ondersteuning voorzien, werden de blokken uit de zijwand weggenomen. Terwijl een houwer bezig was een ijzeren plaat die op de vloer lag om het scheppen te vergemakkelijken, dichter tegen de zijwand te brengen, schoof deze wand, bestaande uit los vulmateriaal en grove zandsteen, af en bedolf hem.

Een houwer werd dodelijk getroffen door betonblokken en puin dat tot een hoogte van 2 m uit de wand van een steengang schoof tijdens nabraakwerken. Op een andere blokkennabraak stortte gans het front, dat een hoogte van meer dan 3 m bereikte, voorover en bedolf de beschermingsvloer die boven de wagens was gemaakt. Een der werklieden werd al vluchtend door een balk van de vloer getroffen. Gezien de toestand van het front had men, aldus de mening van het Divisiecomité, ten uitzonderlijken titel een afschoring moeten voorzien zolang het eigenlijke delfwerk niet hernomen was.

Aan het front van een rechthoekige binnenschacht, gedolven in enigszins gestoord terrein, werd een houwer in gebukte houding op ongelukkige wijze getroffen door enige kleine stenen die van een hoogte van 2,50 m uit een der lange zijwanden vielen. Bij deze gelegenheid werd aandacht geschonken aan de mogelijkheid om het terrein op voorhand te voorzien van ankerbouten.

#### Recuperatiewerken.

Verschillende kleine technische verbeteringen werden nog aan de methoden en materialen aangebracht in de loop van het jaar.

Ter kolenmijn Helchteren-Zolder werden de recuperatiewerken in hun geheel ter studie genomen en werd vooreerst besloten al het vervoer in de te roven werken te doen met behulp van sleden en lieren, nadat de vroegere installatie (riemen en sporen) uitgebroken zijn.

Te Zwartberg heeft men de haak waarmee de roofook aan de ramen bevestigd wordt, vervangen door een automatische spannende klem, waardoor het gevaar van het loskomen van deze haak vermeden wordt.

De kolenmijn Winterslag is van oordeel dat het verbruik aan kabels in de recuperatiewerken te hoog is, en gebruikt daarom uitsluitend pneumatische takels of hydraulische cilindres en kettingen om te trekken eventueel gecombineerd met hydraulische cilindres om te drukken.

Het trekken wordt toegepast op de Winterslag- en de Mollramen. Bij deze laatste echter kan men soms een beter resultaat bekomen door vooraf de ramen uit elkaar te drukken met behulp van een cilinder die tussen de stijlen van de laatste twee ramen gespannen wordt. Voor het trekken gebruikt men door perslucht aangedreven takels Neuhaus met een trekkracht van 6 of 8 t (persluchtdruk 4 kg/cm<sup>2</sup>), een loop van 5 m en een snelheid van 3 m/min. Zonder ketting weegt het toestel 70 kg; de ketting weegt 3,8 kg/m. Men beschikt eveneens over hydraulische trekcilindres Hausherr met een kracht van 8 t, terwijl men voor het drukken gebruik maakt van een cilinder Hausherr met een stootkracht van 40 t, aangedreven door een hogedrukpomp Hausherr type 350/8, hetgeen betekent dat de pomp een maximale druk van 350 kg/cm<sup>2</sup> kan ontwikkelen en een debiet heeft van 8 liter/min

voor een druk van 50 kg/cm<sup>2</sup>, dit alles in de veronderstelling dat de persluchtdruk 4 kg/cm<sup>2</sup> bedraagt.

#### Luchtverversing — Mijngas.

De in de hiernavolgende tabel XX gegeven cijfers geven een beeld van de omvang der inrichtingen voor luchtverversing en mijngascaptatie in het Kempens Bekken.

In de meeste van de voornoemde mijnen zijn niet alleen de koptgalerijen van de actieve pijlers maar ook enkele oude werken die geroofd en met luchtdichte dammen afgesloten werden, aangesloten op het captatienet. Ook neemt het aantal gevallen toe, waarin de captatie wordt toegepast in de koptgalerie van pijlers ontgonnen volgens de terugkerende methode. In dat geval blijft de captatieleiding aanwezig in het geroofde gedeelte van de galerij; zij wordt zo goed mogelijk tegen beschadiging beveiligd doch gaat natuurlijk verloren bij het terugwinnen van de werkplaats.

Zowel de theorie als de techniek van het boren worden steeds verder ontwikkeld.

De kolenmijn Zwartberg deed in de loop van het jaar een inspanning om de afdichting van het boorgat te verbeteren. Deze gebeurde tot dan toe door cementatie omheen een tevoren geplaatste verbuizing. Thans volgt men dezelfde methode als te Waterschei: een boorgat met een diameter van 110 mm en een lengte van 17 m (10 stangen) wordt vol cement gespoten onder een druk van 15 kg/cm<sup>2</sup>. Onmiddellijk nadien wordt dwars doorheen het cement de boring hernomen.

Ook werden proeven gedaan met betrekking tot de richting van de boorgaten. Vroeger boorde men

TABEL XX.

	1959	1960	1961
Debiet der luchtkeerschachten (m <sup>3</sup> /s)			
gemiddeld (1)	284,7	288,4	288,4
kleinste (1)	205	213	232
grootste (1)	253	341	327
Energieverbruik voor de luchtverversing			
totaal voor het bekken (in 1.000 kWh)	71.471	72.869	79.822
(in kWh/t)	8,15	7,77	8,30
Mijngascaptatie, totale hoeveelheid gecapteerd			
normaal gas (in 1.000 m <sup>3</sup> )	21.169	21.665	23.555
waarvan gevaloriseerd: (2)	14.621	16.364	16.654

(1) De schommelingen komen uit veranderingen van de æquivalente opening van de mijnen.

(2) De gemiddelde cijfers geven hier een vals beeld. In feite wordt de captatie toegepast in 5 van de 7 Kempense mijnen en bereikt ze slechts een aanzienlijk volume in de mijnen Helchteren-Zolder (5.718.000 m<sup>3</sup>), Zwartberg (10.128.000 m<sup>3</sup>) en André Dumont (6.270.000 m<sup>3</sup>). Wat deze drie mijnen betreft, noteert men in 1961 de valorisatie van, in totaal: 16.654.000 m<sup>3</sup> of 75,30 %. Voor de mijnen Zwartberg en André Dumont bereikt de valorisatie 89,49 %. Deze valorisatie is echter maar betrekkelijk, het gas wordt verbruikt in de stoomketels der elektrische centrales. In werkelijkheid betekent dit nog een verspilling van calorieën, ten overstaan van de andere aanwendingsmogelijkheden. Ook zijn er onderhandelingen aan de gang met de N.V. « Savgaz » om het door de drie laatst genoemde mijnen gecapteerd gas te verkopen.

steeds voorwaarts en uitsluitend onder een helling van 70 tot 80° en wel zo, dat de horizontale projectie met de loodrechte op de as van de galerij een hoek maakte van 45 tot 60°. Thans maakt men 2 reeksen boorgaten : de ene met een helling van 30° en een hoek van 45° met de as van de galerij, de andere met een helling van 60° en loodrecht op de galerij.

Tevens werd de afstand tussen de boorgaten veranderd. Tot over kort was 15 m gebruikelijk : men is tot de vaststelling gekomen dat deze afstand te klein was voor gelijkgerichte gaten. Nu boort men de gaten telkens op 12 m afstand doch men maakt afwisselend een steile en een vlakke boring. De afstand tussen 2 gelijkgerichte boringen bedraagt dus 24 m.

Ondertussen dringt men ook dieper door in de theorie van de afzuiging. Een belangrijk element hierin is het rendement, waardoor men verstaat : de verhouding van de hoeveelheid afgezogen mijngas tot de totale hoeveelheid die men zou kunnen hebben afzuigen, deze laatste volgend uit het geologisch profiel van de laag, d.i. de samenstelling van de afzetting onder en boven de laag. Uit deze samenstelling kan men afleiden welke hoeveelheid mijngas er theoretisch kan afgezogen worden per gewonnen ton. In werkelijkheid zal men de boorgaten niet zo hoog drijven als het profiel toelaat omdat de bovenste meters niet meer zouden renderen, maar het is ook gebleken dat een geringe verlenging van de boringen in bepaalde gevallen een gevoelige verbetering van de captatie kan betekenen. In de kolenmijn Zwartberg, waar deze studie systematisch gedaan wordt, bereikt men rendementen van 60 %.

Nog op het gebied van de luchtverversing werd te Zwartberg voor de eerste maal een pijler op de verdieping van 840 m kunstmatig afgekoeld. Het betreft een klimmende pijler van 200 meter frontlengte in de laag 34. Genoemde pijler ligt niet bepaald ongunstig op het gebied van de luchtvoorziening, maar de uitzonderlijk hoge produktie die regelmatig de 1.200 t per dag overschrijdt maakte toch speciale maatregelen noodzakelijk.

In de loop van het verslagjaar werden vijf afwijkingen toegestaan van artikel 27 van het koninklijk besluit van 28 april 1884 ten einde de mijnen toe te laten een pijler of een gedeelte van een pijler met dalende luchtstroom te verluchten. Meestal gold het dubbele eenheden met centrale luchtaanvoer en afzonderlijke luchtkeergalerijen.

Door de kolenmijn Zwartberg werd een nieuw model van ijzeren afsluitdeur in dienst genomen. De scharnieren van deze deur draaien niet over horizontale doch over schroefvormige vlakken, schematisch voorgesteld in fig. 16. Hierdoor wordt verkregen dat de deur zich automatisch sluit en worden sommige nadelen van de andere systemen vermeden zoals : grote krachtinspanning op het ogenblik van

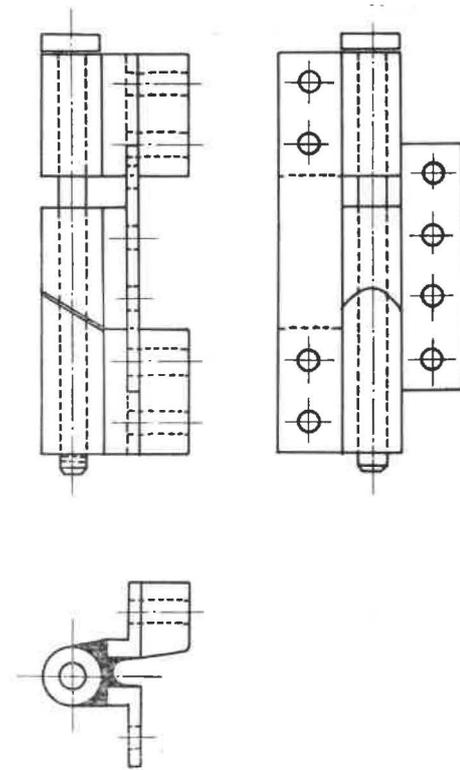


Fig. 16. — Scharnier van zelfsluitende luchtdeur.

het openen en klein sluitend moment wanneer de deur volledig geopend is. Het model is uiteraard alleen geschikt voor deze deuren die tegen grondverzakkingen beveiligd zijn.

Een secundaire luchtverversing gaf aanleiding tot een zwaar ongeval : een arbeider werd ernstig gekwetst aan de rechterhand door de draaiende schoepen van een niet-afgeschermd ventilator aan een galerijfront.

#### Steen- en kolenstof.

De verschillende stoffbestrijdingsmiddelen die in de pijlers van het Kempens Bekken gebruikt worden, kwamen op het einde van de respectievelijke jaren als volgt tussen in de globale produktie (tabel XXI).

Men bemerkt dat volgens de cijfers de injectie zich handhaaft, terwijl in de pijlers waar ze niet toegepast wordt de afbouwhammer met waterverstuiving wordt vervangen door de besproeiing. In werkelijkheid mag men aannemen dat er een andere verschuiving plaats grijpt, namelijk :

1) toepassing van de injectie in lagen waar ze vroeger niet toepasselijk was, en wel door verbetering van de methoden en het materiaal ;

TABEL XXI.

	1960	1961
injecteren van het kolenfront	47 %	48,4 %
gebruik van afbouwhamers met waterverstuiving samen met injectie van het kolenfront	7,7 %	9,8 %
gebruik van afbouwhamers met waterverstuiving	4,0 %	0,4 %
gebruik van afbouwhamers met waterverstuiving samen met natte ondersnijding	6,1 %	2,4 %
gebruik van waterverstuivers	26,6 %	31,4 %
besproeiing van het kolenfront	1,3 %	—
gebruik van andere middelen zonder stoffbestrijding, inbegrepen de werkplaatsen die van nature vochtig zijn	7,3 %	7,6 %
	100,0 %	100,0 %

2) uitbreiding van het aantal gemechaniseerde pijlers waar de injectie dikwijls vervangen wordt door de besproeiing op de gepantserde transporteur, hetgeen door volgende beschouwingen gerechtvaardigd wordt :

— in de gemechaniseerde pijlers wordt veel minder kolenstof verwekt dan in de pijlers waar de winning gebeurt met afbouwhamers ;

— de gepantserde transporteur verdraagt een overvloedige besproeiing zonder nadeel, en heeft de eigenschap ook de fijne kolen op de vloer te bevochtigen ;

— het injecteren aan het front van een gemechaniseerde pijler is moeilijk en gevaarlijk, omdat dit front minder volledig ondersteund is, en omdat de installaties gedurende het grootste deel van de dag in werking blijven terwijl juist daardoor de pijler een grote vooruitgang maakt en dus zeer diep zou moeten ingespoten worden. Dat het inspuiten gevaarlijk is in mechanisch bewerkte stijlenvrije fronten is reeds bewezen door verschillende ernstige ongevallen, meestal veroorzaakt door voorovervallende bressen kolen of steen van het lage dak ;

3) inkrimping van de eigenlijke besproeiing van de fronten die meer nog dan de waterverstuiving op de afbouwhamers de atmosfeer vochtig maakt. De statistieken laten echter in hun huidige vorm niet na een onderscheid te maken tussen besproeiing op de transporteur en besproeiing van het front.

De kolenmijn Houthalen zet haar proefnemingen voor verbetering van de stoffbestrijding voort op diverse gebieden : in het kader van het programma der opzoeken gesubsidieerd door de Hoge Autoriteit zette zij haar studies voort in verband met de injectie onder hoge druk in de microgebarsten zone alsook van de kunstmatige injectie van kolenlagen op grote afstand van het pijlerfront of zelfs van uit lageregelegen werkplaatsen, met het doel de natuur-

lijke vochtigheid der lagen op kunstmatige wijze na te bootsen. Voor het wassen van de wanden der steengangen wordt een detergent aangewend : om te beletten dat het stof door een waterstraal zou worden opgejaagd in plaats van neergeslagen, bestuift men vooraf de gangen met een oplossing van 1 % detergent in water ; pas daarna volgt het wassen met een krachtige straal zuiver water. Tenslotte werden automatische besproeiers geplaatst aan de ingang van de steengangen in delving, waarmee de uittredende steenwagens oppervlakkig besproeid worden. Het systeem werkt alleen wanneer en zolang er zich wagens voortbewegen ; er is dus geen verlies van water bij afwezigheid van wagens of bij stilstaande wagens. In dezelfde mijn nogmaals werd een aanvang gemaakt met het opmaken van nieuwe ponskaarten in verband met de stofmetingen die regelmatig om de veertien dagen in elke pijler worden verricht. Deze kaarten beogen de anamnese van het pijlerpersoneel en zijn in overeenstemming met een model voorgesteld door de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal.

De kolenmijn André Dumont hoopt de storingen in de stoffbestrijding sterk te verminderen dank zij de soepele waterleiding Flexadix die ze in verschillende pijlers plaatste in vervanging van de ijzeren leidingen.

#### Brandvoorkoming en- bestrijding.

De mijnen zijn begonnen met het vervangen van de CO<sub>2</sub>-blusapparaten door apparaten met poeder. Andere maatregelen die stilaan veralgemeend worden, zijn : de uitrusting met vervoerbanden die aan de Belgische normen voldoen ; vervanging van elektrische kabels met rubberisolering door kabels met isolering en beschermlaag in onbrandbare plastic ; bescherming van het elektrisch net tegen verhitting en kortsluiting.

De kolenmijn Waterschei verving in haar beide schachten reeds 330 houten dwarsbalken door ijzeren.

Ondergetekende verleende, in de loop van het jaar, vier afwijkingen van artikel 4-2° van het koninklijk besluit van 2 december 1957 voor gebruik van bloot vuur in de schachtgebouwen op de bovengrond, en één van artikels 18 en 19 van hetzelfde besluit voor het gebruik van bloot vuur in de ondergrond, benevens zes afwijkingen van artikel 2 van het ministerieel besluit van 8 juli 1958, voor het verder gebruiken van vervoerbanden die niet aan de Belgische normen voldoen. Het betreft hier meestal banden die zouden voldoen aan de gewijzigde Belgische normen welke op dat ogenblik nog niet wettelijk vastgesteld waren. Ondertussen verscheen, op 11 september, het ministerieel besluit waarbij de nieuwe normen werden bepaald.

### Reddingswezen.

De opleiding der redders van de Kempense steenkolenmijnen gebeurde sedert de oprichting van het Coördinatiecentrum Reddingswezen (CCR) hoofdzakelijk in deze inrichting. Daarbuiten voeren de redders nog jaarlijks een daling uit in hun eigen kolenmijn. Vanwege het Mijneuzen werd erop gewezen dat de training in het centrum die ongetwijfeld uit fysisch oogpunt de hoofdzaak blijft, niet voor gevolg mag hebben dat de redders onvoldoende kennis verwerven van de ontwikkeling der ondergrondse werken van hun eigen mijn. Het is inderdaad nodig op het ogenblik van een ramp, dat de redders in vaak moeilijke omstandigheden, feilloos de weg vinden in de ondergrond. Overigens bleek bij deze jaarlijkse oefening in de mijn dat de redders door de training in het centrum werkelijk een buitengewoon weerstandsvermogen hebben verworven.

In het CCR werden in de loop van het verslagjaar zes cyclussen georganiseerd, de eerste bij een temperatuur van 20°-30° C, de andere alle bij temperaturen van 30°-40° C. Deze gelijkmatigheid in temperatuur gedurende vijf cyclussen had twee redenen: de redders volledig gewennen aan temperaturen die reeds als hoog kunnen beschouwd worden, en tussen de beschikbare ademhalingsstoelstenen het apparaat uitzoeken dat het best geschikt is voor dergelijke klimatologische omstandigheden. In totaal woonden 2.069 personen, waaronder de meeste ingenieurs van het Mijneuzen van het Kempens Bekken, de oefeningen bij. Alhoewel de Franse Fenzy-apparaten op het eerste zicht aangenamer schijnen voor de gebruiker, o.a. wegens de lagere temperatuur van de ingeademde lucht, werden toch met deze toestellen 3 maal meer opgaven genoteerd dan met de Duitse apparaten Dräger.

De namiddagen werden zoals vorig jaar gewijd aan theoretisch en praktisch onderricht; de voornaamste onderwerpen waren: meting en ontleding van de lucht (mijn gas, koolmonoxyde, zuurstof, temperatuur, debiet), transport van gekwetsten, kunstmatige ademhaling, brandbestrijding (oprichten en luchtdicht maken van dammen), telecommunicatie. Door een lid van het kaderpersoneel van de Dräger-fabrieken werd in het Centrum een conferentie gehouden voor de aangestelden van het onderhoud der zuurstofapparaten van de mijnen.

Het CCR leverde ten dienste van de kolenmijnen belangrijk laboratoriumwerk, waaronder 52 volledige gasanalysen en talrijke CO-ontledingen, testen en controles van CO-filters-zelfredders, ademhalingsstoelstenen en optische mijn gasmeters. Het Centrum gelastte zich met de controle van de door de mijnen en door het Centrum zelf gebruikte zuurstofflessen, naar aanleiding van het koninklijk besluit van 25 augustus 1961 en het ministerieel besluit van 11 september 1961 houdende algemene voor-

waarden voor het gebruik van ademhalingsstoelstenen.

De proefnemingen op materiaal hadden in de eerste plaats betrekking op de ademhalingsstoelstenen; behalve de algemene opzoekingen in verband met de « ongemakstoestand » waartoe het dragen ervan in hoge temperatuur aanleiding geeft, maakte de afkoeling van de uitgedemde lucht het voorwerp van de belangstelling uit. Voor verschillende proeven die uitgevoerd werden in samenwerking met het Instituut voor Mijnehygiëne te Hasselt, de Universiteiten van Leuven en Luik, en de psychotechnische dienst der kolenmijn Houthalen, werden toelagen verleend door de E.G.K.S.

Wat betreft de proeven in de vuurvaste galerij dienen vermeld: de branddetectoren « Detectron » en « Cerberus », en de afdichtingsprodukten Bayer en Dunlop op basis van latex voor afdammingen. Andere proeven met deze produkten werden verricht in de ondergrondse werken der mijnen zelf; een definitieve keuze werd nog niet gedaan.

Tenslotte grepen in de proefmijn Tremonia te Dortmund (Duitsland) op verzoek van de werkgroep « Mijneuzen en Mijnebranden » van de E.G.K.S. proefnemingen plaats met een door het CCR ontworpen automatische sluitklep voor de afsluiting, op het ogenblik van een mijn gasontploffing, van de buis die in een dam moet worden aangebracht. Het doel, dat er in bestond te beletten dat personen tewerkgesteld aan de dam, zouden gekwetst worden door de vlam of de schok van de ontploffing, werd volkomen bereikt.

Het CCR nam deel aan verschillende comités in België, Duitsland en Engeland; het begon met een reeks publikaties in het « Tijdschrift van het Instituut voor Mijnehygiëne » te Hasselt.

### Veiligheid gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen.

De inspanningen van de diensten voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing werden onverminderd voortgezet. De voornaamste maatregelen getroffen op initiatief van deze dienst of van het comité dat er nauw mee samenwerkt, werden hoger besproken in de verschillende afdelingen of bij gelegenheid van het relaas van een ongeval.

De voornaamste problemen werden naar voor gebracht tijdens de vergaderingen van het gewestelijk comité, die om de drie maanden plaats vonden. Vermelden wij: studie van de meest aangepaste draagberrie, die kan gebruikt worden in zeer kleine pijlers, en zo nodig kan dienst doen tot in de verbandzaal en wel tijdens het eerste röntgenonderzoek, dit om elke onnodige verplaatsing van het slachtoffer te vermijden. Het model ontwikkeld door de kolenmijn Winterslag werd onmiddellijk als richtlijn genomen. De kolenmijn Houthalen ging nog verder en vervaardigde een vouwbaar model dat in de kooi

van de binnenschachten kan geplaatst worden in verschillende houdingen naargelang de aard van de verwondingen van het slachtoffer.

Door verschillende mijnen werden toestellen gemaakt waarmee de houwers in staat zijn in de volgemechaniseerde pijlers gelede kappen te plaatsen zonder zich aan het front te begeven. Weliswaar zijn deze toestellen in sommige pijlers van geen nut, bvb. daar waar de winning gebeurt met behulp van een trommelondersnijmachine, zodat het personeel toch verplicht wordt aan het front te komen, daar waar de ondersteuning bestaat uit stijlen zonder kap of uit een schrijdende stutting of in de lage pijlers, waar de nodige plaatsruimte ontbreekt. Ze blijven integendeel nuttig in de grotere openingen, waar nog steeds ongevallen gebeuren tijdens het plaatsen van de gelede kappen omdat een van de arbeiders zich aan het front of boven de pantserketting bevindt. Tenslotte is het de kolenmijn André Dumont die de proeven het verst heeft doorgedreven, zonder evenwel in de loop van het jaar tot een definitieve en door het personeel aanvaarde oplossing te zijn gekomen.

Andere maatregelen die besproken en goedgekeurd werden betreffen :

- het instortingsgevaar : het veralgemeend gebruik van beenbeschermers in hoge pijlers ;
- het vervoer : aanwending in de pijlers van drukknoppen met mogelijkheid de seinlampen blijvend te doven gedurende het uitvoeren van onderhoudswerken ; geprefabriceerde ijzeren veiligheidsvloeren in de vorm van een kooi met twee klapbodems voor binnenschachten in delving ;
- manipulatie : gelaatschermen in metaalgaas voor bescherming van de ogen bij gebruik van hamers en beitels ;
- val : veiligheidsgordels in nylon ;
- springstoffen : schermen voor de beschutting van het personeel in rechthoekige gangen ;
- elektriciteit : kunstmatige ademhaling ; propaganda, oefening en keuze van het beste materiaal ;
- stofbestrijding : studie van het probleem van de blaasvulling.

Het blijkt dat deze bewerking nog stof levert en dat voor een goede bestrijding de bevochtiging van de stenen op de gewone wijze niet volstaat. De nadruk wordt gelegd op : stofbestrijding tijdens de voorafgaande winning ; natspuiten van het vulpand ; besproeiing van de vulstenen in de blaasleiding en aan de uitgang daarvan.

### **Bovengrond.**

De voornaamste technische verwezenlijkingen van de bovengrondse aanhorigheden der Kempense steenkolenmijnen zijn in hoofdstuk V weergegeven. Daaruit kan afgeleid worden dat de exploitanten, ondanks de huidige moeilijke omstandigheden, nog

steeds zorg dragen voor de modernisatie van hun bovengrondse installaties en het nodige doen om het rendement van het personeel van de bovengrond op een hoger peil te brengen.

In de loop van het jaar deden zich in de bovengrondse aanhorigheden drie zware ongevallen voor.

Bij het ledigen van de tremelwagens boven de bunkerinstallatie van een steenstort bemerkte de aangestelde dat er zich een lange kabel tussen de stenen bevond. Hij maakte een eind van de kabel vast aan een pilaar, en wilde de ganse kabel uit de bunker halen. Op dat ogenblik vertrok de skip, geladen met stenen uit de bunker ; de kabel zat met zijn ander uiteinde tussen deze stenen geklemd en werd door de skip mee naar boven getrokken. De aangestelde werd mee in de bunker gesleurd en daar werd hem een voet afgerukt. Naar aanleiding van dit ongeval opperde het Divisiecomité in overeenstemming met de mijndirectie de mening dat men de nodige voorzorgen zou moeten nemen opdat dergelijke lange kabels niet samen met stenen in een wagen zouden naar boven gebracht worden, en dat het wenselijk ware dat de aangestelde voor het ledigen van de spoorwagens telefonisch zou kunnen in verbinding komen met de machinist van de skipinstallatie.

Een sleper, wilde in een sleep van 37 mijnwagens geladen met betonblokken, een beschadigde haak vervangen. Ondertussen naderde op hetzelfde spoor een andere sleep van 34 wagens gestoten door een locomotief en voorafgegaan door een sleper, die echter wegens de plaats waar hij zich bevond zijn werkmakker niet kon zien. Deze laatste werd op het ogenblik dat de treinen tegen elkaar botsten met het hoofd tussen twee wagens geplet. Het divisiecomité beaamde de richtlijnen voorgesteld door de directie, volgens dewelke tijdens het vervoer geen herstellingen mogen gebeuren, tenzij in de gevallen van absolute noodzaak, en dan onder het speciaal toezicht van een opzichter.

Een locomotief voor normaal spoor bracht een aantal wagens naar het stockagerrein ; 7 wagens werden door de machine gestoten. Op 30 m van een onbewaakte overweg, waarop het uitzicht door zandheuvels werd belemmerd, bevond zich een wissel. De rangeerder die de machinist moet bijstaan had tot taak de wissel om te leggen, het vertreksein te geven en dan vooruit te gaan tot op het onbewaakte kruispunt om hier eventueel ongevallen te voorkomen. Nadat hij de wissel had omgelegd en het vertreksein gegeven werd hij niet meer gezien vóór men hem dood aantrof even voorbij de overweg tussen de sporen. De juiste toedracht van het ongeval is niet bekend, maar er bleek geen fout te zijn noch in de organisatie noch in de handelwijze van de machinist.

**Elektrische inrichtingen.**

De tabel XXII weerspiegelt de evolutie van de totale geïnstalleerde vermogens, zowel met perslucht als elektrische aandrijving, in de ondergrond en op de bovengrond der Kempense mijnen in kW; de reservemotoren zijn niet medegerekend.

TABEL XXII.

	1959	1960	1961
<i>Ondergrond</i>			
Geïnstalleerd elektrisch vermogen	65.952	70.350	72.189
Geïnstalleerd persluchtvermogen	32.067	33.794	36.254
<i>Bovengrond</i>			
Geïnstalleerd elektrisch vermogen	257.680	253.239	257.601
Geïnstalleerd persluchtvermogen	78	79	58

Bovenstaande cijfers tonen aan dat de elektrische uitrusting van de ondergrond gestadig in volume toeneemt, doch dat hetzelfde het geval is voor de perslucht.

De meeste mijnen hebben hun toevlucht genomen tot nieuwe methoden en apparaten voor het opsporen van isolatielekken en aardingsgebreken; in sommige gevallen blijft het bij een verwittiging. In andere wordt de defecte sectie stroomloos gemaakt, waarbij nog twee mogelijkheden moeten onderscheiden worden; ofwel kan en moet men de stroom weder inschakelen om het defect te lokaliseren, ofwel is het weder inschakelen op het defect onmogelijk, welke omstandigheid eveneens het lokaliseren toelaat en vanzelfsprekend veiliger is. De kolenmijn Zwartberg heeft het laatste systeem op de volgende wijze uitgewerkt voor de elektrische motoren van de gemechaniseerde pijlers: de betrokken motorschakelaar wordt voorzien van een zogenaamde « N-wachter » die in verbinding staat met een « I-wachter » geplaatst in het werkplaats-onderstation. Wanneer zich nu gelijk waar in het net een aardingsgebrek voordoet, zal de « I-wachter » het volledig net uitschakelen. Men moet dan tussenkomen in het afdelingsonderstation om opnieuw in te schakelen. Indien het gebrek zich stroomopwaarts van de pijler voordoet, zal de stroom ogenblikkelijk opnieuw uitschakelen zolang het gebrek niet hersteld is. Indien het gebrek zich voordoet in de pijler, t.t.z. stroomafwaarts van de schakelaar voorzien van een « N-wachter », zal de gebrekkige lijn niet meer onder spanning kunnen gebracht worden zolang het gebrek niet hersteld is. Het principe van deze toestellen berust op de injectie van een gelijkstroom in het net. Het is dus ook niet nodig dat het te beschermen gedeelte van het net onder spanning staat. De uitvoering is zo dat de I-wachter werkt wanneer het

net onder spanning staat, de N-wachters daarentegen wanneer het spanningloos is. Over deze soort toestellen verscheen een uitvoerige beschrijving van de hand van dhr. Divisiedirecteur COOLS in de Annalen der Mijnen van België van februari 1960 onder de titel: « Bescherming der elektrische netten », blz. 111.

Er werden tijdens het verslagjaar vier afwijkingen toegestaan van de bepalingen van het koninklijk besluit van 7 augustus 1953.

Aan een kolenmijn werd toestemming verleend voor de besturing op afstand van de motoren gebruik te maken van soepele kabels, voorzien van een stroomgeleider op 24 V en een aardgeleider, doch zonder het buigzame en met de aarde verbonden omhulsel dat gevraagd wordt door artikel 35. Vermits de spanning van 24 V voortkwam van een transformator moest de kabel wel als sterkstroominstallatie beschouwd worden, doch anderzijds was het gevaar voor hogere spanning zo goed als uitgesloten omdat het een transformator met gescheiden wikkelingen betrof.

In twee gevallen werd afwijking verleend van artikel 50. Een kolenmijn verkreeg de toestemming om in eenzelfde kabel geleiders voor de verlichting op 100 V en geleiders voor telefoon onder te brengen. De veiligheid werd verzekerd door een afzonderlijke geaarde tres rond iedere stroomgeleider en door een systeem dat bij daling van de isolatieweerstand onder de 20.000 ohm de spanning uitschakelt zonder dat men kon wederinschakelen zolang de fout bestaat. De kolenmijn Winterslag kreeg toelating om haar trolleyfoon die hoger beschreven werd, te voeden langs de rijdraad, aangezien de toestellen beschermd waren door aangepaste smeltzekeringen en uitwendig geaard waren. Een andere smeltzekering die in de retourleiding was aangebracht, moest echter verwijderd worden en de retourleiding kortgesloten om elke onderbreking aan die zijde onmogelijk te maken.

Tenslotte verkreeg de kolenmijn Limburg-Maas vernieuwing van de toestemming om in afwijking van artikels 27 en 32, accumulatorlocomotieven te gebruiken zonder volplatendak.

Er deed zich een dodelijk ongeval voor door elektrotutie in het onderstation voor driefasige wisselstroom op 26.000 V van een kolenhaven.

Een hoofdelektricien wou de dikte van de gebruikte koperen staven in een der schakelcellen nameten. Hiertoe schakelde hij al de vertrekschakelaars uit, maar sloeg vermoedelijk door onoplettendheid de aankomstschakelaar over. Toen hij in de cel binnenging, kwam hij in aanraking met een geleider en werd geëlektrocuterd.

### VII. Opleiding.

De mijnen gaan verder hun personeel op te leiden voor een taak die hoe langer hoe meer gespecialiseerd wordt.

Er hadden in de loop van 1961 zestien examenzittingen voor TWI-monitors plaats. 83 van de 93 kandidaten of 89,2 % behaalden het brevet, en wel meestal (82,8 %) bij de eerste proef. Hieruit blijkt dat de voorbereiding van de kandidaten op de verschillende mijnen hoe langer hoe meer verzorgd wordt.

Sinds 1958 werden in totaal 383 kandidaten gediplomeerd. Hun beroep wordt gegeven in de tabel XXIII.

TABEL XXIII.

	1960	%	1961	%
Instructeurs	25	8,3	22	5,7
Monitors voor leercentra	46	15,3	50	13,0
Monitors in de mijnen	81	27,0	101	26,4
Opzichters	103	34,4	125	32,6
Arbeiders	22	7,3	27	7,1
Organisatiediensten	11	3,7	23	6,1
Hebben de mijn verlaten	12	4,0	35	9,1
	300	100,0	383	100,0

Het is verheugend vast te stellen dat meer en meer monitors als opzichters te werk gesteld worden, hetzij omdat de opzichters tot monitor worden opgeleid, hetzij omdat de monitors bij voorkeur tot opzichter bevorderd worden.

Van belang is ook de ouderdom der gebreveteerden, die gegeven wordt in de tabel XXIV.

TABEL XXIV.

	1960	%	1961	%
van 20 tot 25 jaar	5	8,3	24	28,9
van 25 tot 30 jaar	21	35,0	26	31,3
van 30 tot 35 jaar	24	40,0	21	25,3
van 35 tot 40 jaar	7	11,6	7	8,5
van 40 tot 45 jaar	1	1,7	4	4,8
van 45 tot 50 jaar	2	3,4	1	1,2
	60	100,0	83	100,0

De gemiddelde leeftijd van de monitors vermindert. Dit is een gevolg o.a. van het feit dat vele mijnen de afgestudeerden van de hogere cyclus van de Technische en Beroepsscholen voor jonge mijnwerkers voor de monitorproef opleiden.

### Technische- en Beroepsscholen voor jonge mijnwerkers.

De mijnbestuurders bleven het Inrichtend Comité van de Technische en Beroepsscholen voor jonge mijnwerkers van het Kempens bekken steunen in zijn initiatieven om de opleiding van de leerlingen in de vier bestaande scholen verder uit te breiden.

De totale schoolbevolking van de vier scholen beliep begin september 1961, 1.148 leerlingen, inbegrepen de gediplomeerden die de vervolmakingscursussen van de eerste graad volgen.

Deze laatste cursussen bestaan nu ook in de school van Beringen waar, voor de eerste maal, 29 leerlingen hun diploma behaalden op het einde van het schooljaar 1960-1961.

De lessencyclus van de tweede graad die sinds het schooljaar 1959-1960 te Houthalen werd ingericht werd ook te Genk-Hoevezavel geopend. Deze lessen die tot het afleveren van een diploma van kandidaat-opzichter aanleiding geven, kenden een bijzonder succes. De cyclus van de tweede graad werd in beide scholen gesplitst in een hogere secundaire technische leergang (B2) en een hogere secundaire beroepsleergang (B6/2). Voor de twee scholen, beliep het aantal ingeschrevenen begin september 1961 een totaal van 220 voor de beide hogere secundaire leergangen.

De tweede en derde delen van de bouwwerken van de school van Eisden werden afgewerkt en de turnzaal, de refter, waszaal en sanitaire installatie, alsmede de klaslokalen konden in gebruik genomen worden.

Te Genk-Hoevezavel werd de opbouw van het eerste deel van de definitieve schoolgebouwen met name de administratieve burelen, de turnzaal, de refter, de waszaal en de sanitaire installaties, aangevat.

### VIII. De ongevallen.

In totaal gebeurden in de Kempense mijnen, in 1961, 11.628 ongevallen met minstens één dag werkongeschiktheid; hiervan hadden er 11.246 plaats in de ondergrond en 382 op de bovengrond. Het aantal gepresteerde diensten bedroeg respectievelijk 5.582.089 en 2.259.121. In 1960 bedroegen dezelfde cijfers: 12.224; 11.779; 445; 5.811.176 en 2.276.797.

Het aantal dodelijke ongevallen beliep voor 1961, 27 in de ondergrond en 1 op de bovengrond; de cijfers van 1960 waren: 24 en 0.

Tabel XXV geeft de verdeling der ongevallen naar de materiële oorzaak in 10 categorieën. De in-

stortingen blijven de voornaamste bron, al is hun aandeel wederom licht verminderd, van 43,11 tot 40,77 %. Van de 4.586 betreffende ongevallen gebeurden er 3.021 of 65,88 % in de pijlers, 923 in de galerijen, 561 in de steengangen en 81 in de binnenschachten. Wat de pijlers betreft kan men de vermindering voor een klein gedeelte toeschrijven aan de verbetering van de ondersteuning, en het invoeren van de schrijdende stutting, maar ze is ook een gevolg van de toenemende invloed van de mechanisering, die men terugvindt in de cijfers betreffende het vervoer en het hanteren van machines.

Het vervoer blijft ondanks het kleiner aantal ongevallen, de oorzaak van het grootste aantal zware ongevallen, relatief gezien; men betreurt 8 doden op een totaal van 27, dit maakt 29,6 %, terwijl het vervoer verantwoordelijk is voor slechts 8,2 % van het totaal aantal ongevallen.

Bij het hanteren van materialen vielen niet minder dan 3.260 ongevallen voor; hiervan werden er

1.174 veroorzaakt door ijzeren ondersteuningsmateriaal. Ook hier verwacht men een verbetering dank zij de schrijdende stutting.

Dezelfde ongevallen kunnen ook zoals in tabel XXVI per categorie verdeeld worden. Er is geen merkelijke evolutie te bespeuren; inderdaad is de wijziging, ingetreden ten gunste van de dakbrekers, zonder veel betekenis aangezien het cijfer van 1961 nog altijd hoger ligt dan dat van 1959, dat 11,09 % bedroeg.

Tabel XXVII geeft meer bepaald de zware ongevallen, dat zijn die welke een dodelijke afloop hebben binnen de 56 dagen of leiden tot een gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid van minstens 20 %. Hier blijkt dat het aantal doden het hoogst is sedert 1956 hetgeen zeker geen geruststellend feit is maar toch ook van uit veiligheidsoogpunt niet mag overdreven worden gezien het totaal van de kolom 4 binnen de normen blijft. Inderdaad zijn de lichte ongevallen en de zware gewoonlijk aan dezelfde ge-

TABEL XXV.

Ondergrond	Totaal aantal slachtoffers	Doden	Gekwetsten met blijvende werk- ongeschiktheid van 20 % en meer	Jaar 1961 %	Jaar 1960 %
<b>Instortingen, val van stenen en brokken kool</b>	4.586	9	9	40,77	43,11
Vervoer	1.023	8	7	9,09	8,17
Hanteren of gebruik van gereedschap met de hand, machines	1.111	4	1	9,87	9,59
Hanteren van allerlei voorwerpen, val van voorwerpen	3.260	4	—	29,06	28,63
Val van het slachtoffer	818	1	—	7,26	7,49
Ontvlaming en ontploffing van mijngas of kolenstof	—	—	—	—	0,01
Ondergrondse brand of vuur	3	—	—	0,02	—
Springstoffen	1	1	—	0,01	0,02
Elektriciteit	1	—	—	0,01	0,08
Allerlei	443	—	—	3,91	2,90
<b>Totaal</b>	<b>11.246</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>100,—</b>	<b>100,—</b>
<b>Bovengrond</b>					
Instortingen - Val van steen of kool	1	—	—	0,26	0,23
Vervoer	45	1	2	11,78	10,34
Hanteren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen	88	—	—	23,04	21,80
Manipulaties, val van voorwerpen	147	—	—	38,48	36,85
Val van het slachtoffer (val in schachten inbegrepen)	57	—	—	14,92	16,40
Ontvlamingen - Ontploffingen	4	—	—	1,05	0,23
Brand en vuur	4	—	—	1,05	1,12
Springstoffen	—	—	—	—	—
Elektriciteit	2	—	—	0,52	0,90
Allerlei	34	—	—	8,90	12,13
<b>Totaal</b>	<b>382</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>100,—</b>	<b>100,—</b>

TABEL XXVI.

Ondergrond	Aantal ongevallen	% in 1961	% in 1960
1. Houwers en helpers	4.087	36,34	36,18
2. Andere pijlerwerkers	536	4,77	4,60
3. Opvullers en dakbrekers	1.570	13,96	15,14
4. Galerijgravers en helpers	929	8,26	7,65
5. Nabrekers en ander onderhoudspersoneel	883	7,85	7,63
6. Vervoerpersoneel	1.125	10,00	10,15
7. Arbeiders van de laadplaatsen	70	0,62	0,48
8. Schachtarbeiders	67	0,60	0,80
9. Steeganghouwers en helpers	793	7,05	6,71
10. Andere arbeiders	527	4,69	5,48
11. Toezichters en schietmeesters	659	5,86	5,18
<b>Totaal</b>	<b>11.246</b>	<b>100,—</b>	<b>100,—</b>
<b>Bovengrond</b>			
1. Elektro-mechanische diensten	11	2,64	4,71
2. Losvloeren en ophaaldiensten	46	12,08	8,31
3. Was- en zeeinrichtingen	62	16,26	17,08
4. Vervoer (losvloeren niet inbegrepen)	52	13,64	12,59
5. Drijfkracht	21	5,52	7,42
6. Werkhuizen	125	32,75	35,52
7. Andere arbeiders	38	9,98	8,31
8. Nevenbedrijven	13	3,43	4,04
9. Opzichters	14	3,70	2,02
<b>Totaal</b>	<b>382</b>	<b>100,—</b>	<b>100,—</b>

TABEL XXVII.

Jaar	Ondergrond			Bovengrond			Onder- en bovengrond samen		
	Doden	B.W. 20 % of meer	Totaal	Doden	B.W. 20 % of meer	Totaal	Doden	B.W. 20 % of meer	Totaal
1956	21	41	62	3	5	8	24	46	70
1957	19	26	45	2	5	7	21	31	52
1958 <sup>(a)</sup>	20	35	55	—	4	4	20	39	59
1959 <sup>(b)</sup>	11	29	40	4	3	7	15	32	47
1960 <sup>(c)</sup>	24	26	50	—	1	1	24	27	51
1961 <sup>(d)</sup>	27	17	44	2	1	3	29	18	47

(a) Gemiddeld 14,57 werkloosheidsdagen.

(b) Gemiddeld 61,72 werkloosheidsdagen.

(c) Gemiddeld 36,40 werkloosheidsdagen.

(d) Gemiddeld 17,80 werkloosheidsdagen.

TABEL XXVIII.

Jaar	Veelvuldigheidsvoet (aantal ongevallen per 1.000.000 uren)		Ernstvoet zonder conventionele verletdagen (aantal dagen werk- loosheid per 1.000 uren)		Ernstvoet met conventionele dagen (aantal dagen werk- loosheid per 1.000 uren)	
	Ondergrond	Bovengrond	Ondergrond	Bovengrond	Ondergrond	Bovengrond
1958	298	28	3,40	0,40	10,73	1,39
1959	241	23	2,71	0,33	9,56	2,83
1960	253	23	2,87	0,31	12,33	0,90
1961	251	22	3,10	0,12	11	0,90

TABEL XXIX.

In de Kempische steenkolenmijnen voorgekomen ongevallen met een arbeidsongeschiktheid van minstens 1 dag						
	Totaal		Per 10.000 werklieden		Per 1.000.000 t gedolven steenkolen	
	1960	1961	1960	1961	1960	1961
Ondergrond	11.779	11.246	5.193	4.408	1.255	1.170
Bovengrond	445	382	531	459		
Onder- en bovengrond	12.224	11.628	3.936	3.437		

volgen te wijten en hangt de ernst van de kwetsuren voor een groot deel van het toeval af. Daarom blijft tenslotte de beste vergelijking het totaal aantal ongevallen en zelfs, zoals verder gegeven wordt, het aantal ongevallen per 1.000.000 uren, en hierin stelt men een zekere, zij het ook trage verbetering vast; zie hiervan de veelvuldigheidsvueten en ernstvueten met en zonder conventionele dagen in tabel XXVIII. Men bemerkt dat zelfs de ernstvoet gedaald is, ondanks het groot aantal dodelijke ongevallen en wel dank zij het kleiner aantal zware en middelzware ongevallen. Wat de bovengrond betreft stelt men nogmaals een lichte verbetering van al de cijfers vast.

Eindelijk geeft tabel XXIX voor de jaren 1960 en 1961 de veelvuldigheidscijfers van de ongevallen met arbeidsongeschiktheid van minstens 1 dag, per 10.000 werklieden en per 1.000.000 t gedolven steenkool. Alle cijfers vertonen een merkelijke daling.

## IX. Sociale aangelegenheden.

### 1. Gewestelijke Gemengde Mijncommissie.

Deze commissie besprak in 1961 vooral het probleem van de vijfdaagse week. Tussen 25 februari en 20 juli 1961 werden niet minder dan 8 vergaderingen belegd zonder dat een overeenkomst, die uiteraard alleen voor de Kempen kon gelden, kon bereikt worden. De werknemersafvaardiging stond er inderdaad op dat een afzonderlijke oplossing zou gezocht worden voor de Kempen, terwijl de werkgevers meenden de uitslagen der besprekingen en opzoekingen van de Subcommissie, afhankelijk van de Nationale Gemengde Mijncommissie, te moeten afwachten.

Tenslotte werden door deze laatste commissie op 23 augustus 1961 twee oplossingen weerhouden, die naar keuze vanaf 4 september zouden in voege treden. In Limburg werd de rustdag op zaterdag vastgesteld en de duur van een dienst werd bepaald op 8 h 15 min voor de ondergrond en 8 h 30 min voor de bovengrond.

Twee andere belangrijke beslissingen werden op dezelfde datum getroffen: in het raam van de overeenkomst voor sociale programmatie van 11 mei 1960 werd de bijkomende vergoeding inzake de uitkering van de bijzondere vakantiepemie door de patroons van 0,5 % op 1 % gebracht; anderzijds werd de wet van 20 juni 1960 houdende instelling van het gewaarborgd weekloon van 16 augustus uitgebreid tot de zieken en de slachtoffers van andere dan arbeidsongevallen: 80 % wordt betaald gedurende een periode van zeven dagen te rekenen vanaf de eerste dag van een werkonbekwaamheid die minstens veertien dagen duurt.

### Stakingen en conflicten.

Op 3 mei brak een wilde staking uit bij de bovengrondse arbeiders van de kolenmijn Houthalen. Gevraagd werden een minimum van 23 werkdagen per maand, betere menselijke betrekkingen en een algemene loonsverhoging van 10 F per dag voor alle bovengrondse arbeiders. De staking duurde tot 6 mei inbegrepen en veroorzaakte een produktieverlies van 14.475 t. Door bemiddeling van het Mijneuzen werd een overeenkomst bereikt: een loonsverhoging van 5 F per dag werd toegekend aan 572 arbeiders die speciaal betrokken waren bij de reorganisatie van de verhoging van de produktiviteit, welke laatste verder zal doorgevoerd worden in samenwerking met de afgevaardigden van de syndikaten. Aan de werkloosheidsdagen konden de gewenste waarborgen niet gegeven worden.

Twee stakingen van kleinere omvang braken uit te Beringen waar op 5 en 6 oktober een produktieverlies van 7.820 t werd geleden, waarna de arbeiders, die een loonsverhoging van 6 F per dag geëist hadden, zonder meer het werk hernamen, en te Zwartberg op 13 december waar 4.600 t minder geproduceerd werden wegens een conflict dat zijn oorsprong vond in onenigheid over het uitbetalen van de eindejaarspremie. Na overleg tussen werkgevers en vakbondsafgevaardigden hernamen de ar-

beiders het werk zonder dat hun eisen waren ingewilligd.

### Huisvesting.

Al de cijfers betreffende de woongelegenheden in de mijn dorpen vertonen een daling.

Terwijl door de kolenmijn Winterslag de laatste noodwoningen gesloopt werden, en er ten behoeve van de Genker mijnen wordt verder gegaan met de oprichting van nieuwe woningen door de Maatschappij van Goedkope Woningen en de Maatschappij Nieuwdak, zijn andere mijnen verplicht de nieuw aangeworven arbeiders, die hun familie meebrengen, in voorlopige woningen onder te brengen, hetgeen op dit kritiek ogenblik van reconversie en gebrek aan ondergrondse arbeidskrachten onherstelbare gevolgen kan hebben. De verantwoordelijkheid voor deze toestand ligt niet bij de mijnen doch bij de Maatschappijen die zich met de huizenbouw ten behoeve van de mijnen gelast hebben.

## B. GRAVERIJEN

### Algemeenheden.

De ingenieurs van het Mijnwezen namen verder het toezicht waar over de ontginningen van baksteenaarde bestemd voor permanente steen- en pannenfabrieken, dat hun toevertrouwd werd door de wet van 5 januari 1957.

175 graverijen stonden onder het toezicht van de divisie tijdens het verslagjaar; ze zijn als volgt verdeeld:

Provincie Antwerpen	83
Vlaams Brabant	15
Provincie Limburg	10
Provincie Oost-Vlaanderen	24
Provincie West-Vlaanderen	43

175

Samen telden deze fabrieken in het volle seizoen 10.568 arbeiders; in de winter vermindert dit aantal gevoelig in de meeste ondernemingen. Steeds talrijker worden nochtans de steenfabrieken, vooral in de Rupelstreek en Turnhout, waar de droging kunstmatig gebeurt en alleen holle produkten met grotere handelswaarde worden vervaardigd, die gans het jaar door ongeveer dezelfde personeelsbezetting behouden. In deze graverijen wordt het werk alleen onderbroken gedurende de vorstperioden.

### Technische aangelegenheden.

Er wordt een algemene strekking waargenomen ten gunste van de meerwaardige en derhalve, voor zover het mechanische bereiding betreft, de dunwandige produkten. De handsteen, die ook duur verkocht wordt, komt inderdaad niet op belangrijke

wijze tussen in de gemiddelde verkoopprijs van de Belgische baksteen.

Verschillende fabrieken hebben hun inrichtingen gemoderniseerd; wat betreft de behandeling van de klei werd een tussenoplossing gevonden tussen de oude methode van het overwinteren en de directe verwerking van de volle en de dikwandige machinesteen. De klei wordt in een silo gedurende ongeveer 5 dagen bewaard; het stockeren in deze silo gebeurt met een zwevende transportband, het afnemen met een kleine bagger; gedurende deze stockering verbrokkelt de klei en wordt hij meer homogeen. De geperste dunwandige produkten worden gedurende 1 1/2 dag kunstmatig gedroogd in droogovens verwarmd met warme lucht uit een mazoutkachel of uit een ring- of tunneloven. Het bakken gebeurt in moderne tunnelovens maar ook nog in de klassieke ringovens.

Dergelijke dunwandige produkten hebben zeer interessante eigenschappen:

1) hun specifiek gewicht. In vergelijking met andere bouwmaterialen ziet dit er uit als volgt:

volle baksteen	1,8 kg/dm <sup>3</sup>
holle blok in beton	1,2
cellulair beton	0,7 tot 0,85
snelbouwblok (elders genoemd: dikwandig)	0,8
dunwandig produkt	0,5 tot 0,7

2) de globale weerstand hangt natuurlijk sterk af van het dwarsprofiel; gemiddeld bedraagt de weerstand tegen samendrukking 45 kg/cm<sup>2</sup>, maar men kan hem door versterking van de doorsnede op 60 kg/cm<sup>2</sup> brengen. De meeste bouwmaatschappijen eisen een minimum weerstand van 40 kg/cm<sup>2</sup>.

3) isolerend effect; ook hier valt een vergelijking in het voordeel van de dunwandige produkten uit:

volle baksteen	0,60
holle blok in beton	0,49
bimsbeton	0,40
cellulair beton	0,34
dunwandig produkt	0,145

Wat de geluidsisolatie aangaat wordt 35 tot 40 decibels aangegeven voor een totale wanddikte van 8 cm, openingen inbegrepen.

Een stap in de richting van de verdere mechanisering van de machinesteen is het in- en uitzetten met behulp van de lifttruck. Tot nu toe werd het in- en uitzetten in ringovens gans met de hand gedaan. In een fabriek heeft men de oven zodanig getransformeerd dat een geladen lifttruck toegang heeft tot de verbrandingskamer; daartoe heeft men de kleine deurtjes dichtgemetseld en vervangen door enkele grote. Het systeem wordt met succes toegepast voor de behandeling van snelbouwblokken. Men bespaart heel wat personeel en vermoedelijk zal het

bakvermogen van de oven met 50 % vermeerderd worden.

Op stedenbouwkundig plan bleef het probleem van de gemeente Boom de aandacht gaande houden van de openbare instanties. De Bijzondere Commissie voor de Rupelstreek vergaderde regelmatig onder voorzitterschap van ondergetekende. Ook de afgevaardigden van de steenbakkers werden op verschillende van deze bijeenkomsten uitgenodigd en met de werkelijke toestand geconfronteerd, terwijl eveneens kennis werd genomen van de resultaten van het Syndikaat voor de Rupelstreek dat onder de leiding staat van de heer Gouverneur der Provincie Antwerpen. Als zeer belangrijk resultaat van deze contactname kon een beginsel-akkoord bereikt worden omtrent de afbakening van bepaalde gebieden die voor de woningbouw moeten voorbehouden worden, en andere die aan de nijverheid worden toegewezen met inbegrip van de daarop aanwezige gebouwen en openbare wegen, alsook omtrent de hergroepering van deze industriegronden ten voordele van de benadeelde steenbakkers. Dit akkoord, waarbij de ambtenaren van het Mijnwezen als tussenpersoon optraden tussen de uiteraard in hun belangen verdeelde nijveraars en de gemeenteoverheid, laat een concrete oplossing voorzien voor het jaar 1962. Op die wijze hoopt men een einde te zien gesteld worden aan een spijtige situatie die reeds op dit ogenblik veel onherstelbare schade heeft berokkend zowel aan de gemeente door de ontsiering en de minderwaardige demografische toestand van vele wijken als aan de nijveraars door versnippering van krachten en verhoging van de algemene onkosten van hun bedrijf.

### Ongevallen.

Er vielen in de steenbakkerijen met vaste ovens twee dodelijke ongevallen te betreuren.

Om een oud elektrisch onderstation te slopen had men niet beter gevonden dan de grond rond de funderingen weg te graven. Het gebouw stortte onverwacht in en bedolf de patroon die zelf de leiding had van het werk. Het ongeval werd toegeschreven aan verregaande onvoorzichtigheid.

In een andere fabriek greep een ongeval plaats bij het vervoer van de klei, dat geschiedde met een dieseltrein, langs een spoor dat eerst op een berm en verder over een 2 meter hoge brug gaat, waar op zeker punt een kipplaats ingericht is voor de lading van vrachtwagens. De locomotief staat aan de zijde der opslagplaats; er is buiten de machinist een aangestelde op de eerste wagen; de eerste en de laatste wagen zijn voorzien van een platform. Terwijl de trein achterwaarts uit de fabriek kwam gereden, werd een doofstomme arbeider, die gelast was op te kuisen onder de brug, overreden boven op de kipplaats. De begeleider van de trein stond zoals steeds op de eerste wagen te beginnen bij de locomotief

en had niets bemerkt. Het ongeval werd toegeschreven aan een onvoorzichtigheid van het slachtoffer. Er werd echter beslist dat in 't vervolg de begeleider zich op het platform van de eerste wagen in de richting van de beweging zou bevinden en dat hij over een hoorn zou beschikken om de trein te doen stoppen.

### Diensten en Comités voor Veiligheid, Gezondheid en Verfraaiing.

De Diensten en Comités voor Veiligheid, Gezondheid en Verfraaiing der werkplaatsen, die ingesteld werden door het koninklijk besluit van 29 april 1958, werkten in de loop van het jaar 1961 reeds op zeer bevredigende wijze.

In de meeste ondernemingen met meer dan 50 werknemers werden de Comités regelmatig om de maand bijeengeroepen. De arbeidersafgevaardigden, aangeduid door middel van algemene verkiezingen en opgeleid door hun syndikaten, namen hun taak met veel toewijding en verantwoordelijkheidszin waar en mochten in het algemeen ook rekenen op het begrip van de patroons. In vele gevallen bleek het Comité de aangewezen weg om hangende kwesties die van aard waren om de veiligheid of de goede verstandhouding op het bedrijf in het gedrang te brengen, op te ruimen, dank zij het rechtstreeks contact tussen patroon en arbeider.

De werking der plaatselijke Comités wordt gecoördineerd in de Gewestelijke Comités die vergaderden op 4 mei en 16 november voor de provincies Antwerpen, Brabant en Limburg, en op 15 juni en 23 november voor de provincies Oost- en West-Vlaanderen.

Uit de ontleding van de ongevallenstatistieken bleek (tabel XXX) dat de veelvuldigheids- en ernstvoeten die dezelfde betekenis hebben als voor de mijnen, gelegen zijn tussen de cijfers van de Kempense mijnen ondergrond en bovengrond doch zich nog al ver van deze laatste verwijderen. De oorzaken van de ongevallen in de graverijen, verdeeld volgens dezelfde 10 rubrieken als in de mijnen, zijn vooral te vinden in de groepen :

- 02 : vervoer
- 04 : hanteren van materiaal
- 05 : val van het slachtoffer.

TABEL XXX.

Provincie	Veelvuldigheidsvoet	Ernstvoet	
		zonder conventionele dagen	met
Antwerpen	82,80	1,37	2,82
Brabant	97,02	2,12	—
Limburg	95,66	1,72	5,56
Oost-Vlaanderen	62,63	0,89	0,89
West-Vlaanderen	67,63	1,00	3,41

De aandacht van de gewestelijke comités ging dan ook naar de middelen om deze ongevallen te bestrijden; gebruik van stevige werkschoenen met stalen tippen tegen vallende bakstenen, en speciale zolen tegen het uitschuiven op de soms glibberige bodem in de kleiput en in de loodsen; het opruimen van alle afval en ongebruikt materiaal; het onderhoud van de sporen, het gebruik van helmen bij het transporteren en stockeren van de producten.

### C. GROEVEN

#### Openluchtgroeven.

Het aantal der openluchtgroeven en veldsteenbakkerijen onder het toezicht van de divisie van het Kempens Bekken bedroeg op 31-12-1961 (tabel XXXI):

TABEL XXXI.

Provincie	Openluchtgroeven	Veldsteenbakkerijen
Antwerpen	10	—
Brabant	43	40
Limburg	106	11
Luik	1	—
Oost-Vlaanderen	7	65
West-Vlaanderen	1	9
Totaal	168	125

Het totaal tewerkgesteld personeel bedroeg voor de openluchtgroeven en de veldsteenbakkerijen samen 1.420 man.

Wat de veldsteenbakkerijen aangaat stelt men een merkelijke uitbreiding van hun activiteit vast; deze is te danken aan een toenemende vraag naar veldsteen in binnen- en buitenland. De ovens worden dientengevolge steeds groter; terwijl een oven van 400.000 stenen zeer gewoon is worden reeds ovens van 1.000.000 stenen aangetroffen.

Tijdens het verslagjaar werden twee belangrijke problemen in verband met het groefbedrijf in Limburg verder onderzocht: de grindontginningen langs de Maas en de reserves aan tufsteen en krijt voor de cementindustrie.

In verband met de opvulling van de door de baggerbedrijven langs de Maas ontgrinde terreinen werd in samenwerking met het Provinciaal Bestuur, met de Landbouwkundige dienst, met de diensten van het Bestuur der Waterwegen en van het Bestuur van de Stedebouw, in verschillende werkvergaderingen een ontwerp van nieuwe vergunningsvoorwaarden, hetwelk vooral de opvulling van de ontgrinde terreinen behandelt, opgesteld.

Een ander probleem dat tijdens het afgelopen jaar werd aangesneden is de bepaling van de reserves

aan tufsteen en krijt die bestaan in het Z.O. van de provincie Limburg en die geschikt zouden zijn als grondstof voor de cementindustrie.

De geologische reserves die zeer groot zijn en ca. 700 miljoen m<sup>3</sup> bedragen kunnen in verband met hun geschiktheid voor de cementindustrie volgens een eerste studie ingedeeld worden in:

a) zekere reserves	173 miljoen t
b) waarschijnlijke reserves	60 miljoen t
c) mogelijke reserves	424 miljoen t
d) waarschijnlijk niet bruikbaar	47 miljoen t
	704 miljoen t

De juistheid van deze gegevens zal aan de hand van een reeks in 1962 uit te voeren verkenningsboringen getest worden.

#### Sociale aangelegenheden.

Het gewestelijk paritair comité voor het bedrijf der grind- en zandgroeven welke in open lucht ontgonnen worden in de provincies Limburg, Antwerpen, Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen vergaderde vier maal in de loop van het verslagjaar. Werden besproken de spreiding en vaststelling van de vacaties, schadeloosstelling van de werknemers bij sluiting van bedrijven, gewaarborgd weekloon en vorstvergoeding. Als bijzondere onderwerpen noteerde men: de herscholing en tewerkstelling van minder-invaliden; het onthaal der jonge arbeiders en de bevoegdheid van het Paritair Comité inzake de grindontginning in de Maaswateren.

#### Ongevallen.

Een dodelijk ongeval door elektrocutie deed zich voor in een veldsteenbakkerij, tijdens het opbouwen van een veldoven, waarbij gebruik gemaakt werd van een lift aangedreven door een driefasige motor werkend op 380 V wisselspanning. De stroom kon genomen worden aan twee stopcontacten met aardklem opgesteld aan weerszijden van de oven. Sinds de plaatsing van deze stopcontacten door een bevoegde elektricien enkele weken voordien, had men er slechts één gebruikt. De dag van het ongeval werd de lift verplaatst en op het andere contact aangesloten. Dezelfde arbeider die nadien de lift aanraakte werd op slag gedood. Uit het onderzoek bleek dat bij de aansluiting van dit stopcontact de aardgeleider was verwisseld met een fase, tengevolge waarvan een spanning van 220 V bestond op de uitwendige delen van de motor en op de lift waarop hij was bevestigd. De aardgeleider kon niet door middel van zijn kleur van de fasegeleider onderscheiden worden.

### Ondergrondse groeven.

De ondergrondse groeven der provincie Limburg, waar mergel ontgonnen wordt, zijn nog steeds ten getale van twee, en bevinden zich in de wand van de insnijding van het Albertkanaal op het grondgebied van de gemeente Kanne.

De groeven gaan voort met hun leveringen aan de nijverheid, voor de vervaardiging van glasprodukten en veevoeders, aan de cementindustrie, de kampernoeliekwekers en uitzonderlijk aan de bouwnijverheid.

In de ondergrondse kampernoeliekwekerijen te Zichen-Zussen-Bolder werden in de loop van het verslagjaar geen delvingswerken verricht; op het einde van het jaar deed er zich een nieuwe instorting voor in de streek die destijds door de ramp van december 1958 zwaar werd geteisterd, en die sedertdien afgesloten was. Aan de zware scheidingsmuur die op last van het Mijnwezen was opgericht, was het te danken dat een nabijgelegen kwekerij in de Roosburg geen schade opliep.

### Opslagplaats voor vloeibaar gemaakte petroleumgassen.

In 1961 werden van uit de schacht, die het jaar tevoren gemaakt was met een diameter van 3,25 m en een diepte van 80 m, een centrale galerij en 7 dwarsgalerijen in kamvorm gedolven. Deze gangen zijn cirkelvormig, hebben een inwendige diameter van 4,40 m en zijn bekleed met betonblokken. Alhoewel aanvankelijk het plan bestond tussen de blokken geen plankjes aan te brengen, was men daartoe toch verplicht omdat de blokken, met hun onregelmatigheden, onderworpen werden aan puntbelastingen.

In de tweede helft van het jaar werden de werken tot ingebruikneming van de ondergrondse opslagplaats aangevat, namelijk de afsluitingen en de aanleg van de toevoerleidingen. Voor deze laatste werden 3 boringen gemaakt en verbuisd op 5" 5/8. De boringen geven uit op de laagst gelegen punten van het ondergronds net. In de maanden november en december werd de ingang van genoemde centrale galerij gesloten met behulp van stalen platen en beton, gevolgd van injecties van silicaat en polythizon. Het reservoir werd gevuld met vloeibaar propaan onder een druk van 6,5 tot 7 kg/cm<sup>2</sup>. Nadien werd een tweede stop aangebracht in de schacht. Peilingen in de ruimte tussen beide afsluitingen bewezen dat de eerste volkomen dicht is.

In de maand december werd nog een boring gemaakt van op de oppervlakte naar een kortere galerij gelegen tegenover de centrale galerij op dezelfde diepte. Deze galerij maakt samen met de ruimte onder de stop nog een opslagplaats van 1.000 m<sup>3</sup> uit.

In 1962 voorziet men de aanleg van een derde en een vierde reservoir, voor butaangas, op een diepte van 45 m. Deze reservoirs zullen bestaan uit lange rechthoekige galerijen onder de Schelde. Ze zullen gedolven worden door middel van de « Drum-Digger » een Engelse machine die gebruikt wordt voor de aanleg van de tunnels van de ondergrondse spoorweg, en die een snelheid kan ontwikkelen van 1,50 m per uur. Het betreft een volledig gesloten formeel dat past in de inwendige diameter van de betonblokkenbekleding die hier een dikte heeft van 9", en voorafgegaan wordt van een snijkroon. Alles wordt elektrisch aangedreven en gaat op eigen kracht met hydraulische overbrenging vooruit. De betonblokken zijn in tegenstelling tot de thans gebruikte zeer nauwkeurig afgewerkt en passen op elkaar zonder voegen. Men hoopt de machine in juni 1962 te kunnen in gebruik nemen.

Op sociaal gebied dient aangestipt dat de Nationale Gemengde Mijncommissie op 8 december 1961 nogmaals het vraagstuk van de maatschappelijke zekerheid van de arbeiders, tewerkgesteld in de ondergrond, onderzocht heeft, zonder tot een beslissing te komen. Alleszins werd aanvaard dat de echte mijnwerkers onder hen van de voordelen van hun beroep moeten kunnen blijven genieten en o.a. moeten aangesloten blijven bij het Nationaal Pensioenfonds voor Mijnwerkers.

Er deed zich ten andere op dit werk een zwaar ongeval voor dat volkomen te vergelijken is met een ondergrondse instorting in een mijn. Bij het delven van een dwarsgalerij met een latere nuttige diameter van 4,40 m moet een opening met een diameter van 5,40 m verkregen worden. Men gaat hierbij vooruit met passen van 66 cm waarna twee ringen betonblokken, elk met een breedte van 33 cm, kunnen geplaatst worden. Wegens de plasticiteit van de klei was het niet mogelijk het zeer grote verticale front doelmatig af te schoren. Daarom had men in het centrale gedeelte van het front vooruitgewerkt met Toussaint-Heintzmannramen. Op zeker ogenblik echter waren deze ramen door de druk der kleimassa zo vervormd dat men besloot een dubbele pas, van 1,35 m te maken. Terwijl een arbeider hiervoor de kleilaag wegnam op de hoogte van de vloer van de steengang, werd hij in de rug getroffen door een blok klei van 0,70 × 0,70 × 0,75 m komend van een hoogte van 3,30 m.

### D. METAALNIJVERHEID

De metaalfabrieken onder toezicht van de divisie der Kempen produceerden in 1961, 54.816 ton handelsstaal, gietstaal en gietijzer. Zij stelden einde 1961 in totaal 3.028 personen te werk.

De N.V. Antwerpse IJzerpletterijen te Schoten zijn bezig met belangrijke transformatiewerken aan de walsen; deze werken zullen pas in 1962 voltooid zijn.

De N.V. La Brugeoise et Nivelles te St-Michiels bij Brugge heeft in 1961 een grote bloei gekend. Van 1.754 arbeiders en 343 bedienden op 30 juni steeg het personeel tot 2.586 arbeiders en 376 bedienden op 31-12-1961. De produktie van rollend materiaal en heftrucks beliep in het 1<sup>e</sup> semester 3.816 ton en in het tweede 7.757 ton. De aanwinst had hoofdzakelijk betrekking op zwaar rollend materiaal en onderdelen. Er werden dan ook talrijke moderne metaalbewerkingsmachines aangeschaft, waaronder 5 draaibanken, 6 boor- of freesmachines en 10 diverse machines voor plooiën, snijden, enz.

De fabriek telt voor het ogenblik afdelingen voor fijntechniek; Clark-heftrucks; Michigan-bulldozers en andere machines voor wegeniswerken; onderdelen Gardner-Denver bestemd voor wegenis- en aannemersbedrijven; elektrische P.C.C. tramrijtuigen; autobussen waarvan aanzienlijke leveringen voor Amerika.

#### E. COKESFABRIEKEN STEENKOOLOBRIKETTENFABRIEKEN

De vijf cokesfabrieken en de steenkoolagglomeratenfabriek waarover de divisie toezicht houdt tel den samen op 31-12-1961: 1.475 personeelsleden. Hun gezamenlijke produktie beliep in 1961: 1.755.318 t gesorteerde cokes, 581 miljoen kubieke meter gas en 88.837 t nevenprodukten.

De Afdeling Cokesovens van de N.V. Ammoniaque Synthétique et Dérivés te Willebroek stelde een nieuwe coke-car in dienst. Tussen talrijke vernieuwingen en uitbreidingen dienen vermeld: de aankoop van een apparaat Cambridge voor de controle van waterstof in de gassen en van een apparaat voor chromatografische ontleding.

In de N.V. Forges de Clabecq te Vilvoorde werden 24 ovens van een nieuwe batterij in de normale produktie ingeschakeld, en de 21 ovens van de oude batterij stilgelegd voor herstelling.

De N.V. Cokeries du Brabant te Grimbergen installeerde een transformator van 1.250 kVA als reserveeenheid.

Door de N.V. Sobelag te Vilvoorde werd een nieuwe agglomerateereenheid met een uurcapaciteit van 30 t in dienst genomen.

Het Mijnwezen besteedde in de loop van het verslagjaar zijn bijzondere aandacht aan het probleem van de ontwikkeling van stof, gas en waterdamp in de cokesfabrieken, met het oog op de gezondheidstoestand van het personeel en de luchtbezoedeling in het algemeen.

In verscheidene fabrieken die zeer dicht bij bebouwde kommen gelegen zijn, werden uitgebreide maatregelen getroffen die vaak aanleiding gaven tot grote onkosten.

Het stof komt hoofdzakelijk voort van een van de volgende drie oorzaken:

1°) het laden van de ovens, waarbij fijn kolenstof in de lucht wordt gejaagd door de warme gassen die uit de geopende oven ontsnappen. Deze gassen zijn niets anders dan de distillatieprodukten van de geladen kolen;

2°) het uitstoten van de cokes waarbij de rook veel cokesdeeltjes bevat;

3°) het blussen van de gloeiende cokes door waterbesproeiing in een blustoren; hier wordt waterdamp gevormd die weinig later als regen neerslaat en bovendien fijne cokes bevat.

Het eerste probleem schijnt technisch te kunnen opgelost worden. Gespecialiseerde firma's houden er zich sedert jaren mee bezig; zij vervaardigen speciale coal-cars waarbij tijdens de vulling van een oven de distillatiegassen worden afgezogen langs een bijkomende opening en opgevangen in een andere oven. De toepassing van deze methode vergt vanzelfsprekend niet alleen de aanschaffing van deze coal-cars, maar ook de transformatie van de ovens. In een nieuwe batterij ovens, thans in aanbouw, werd de speciale opening voor het afzuigen van de distillatiegassen tijdens het vullen voorzien. Wanneer het systeem goed blijkt te werken zullen bestaande batterijen ervoor aangepast worden.

Wat het blussen betreft schijnt de oplossing te liggen in een minimum waterverbruik, een langdurig verblijf van de waterdamp in de blustoren, en een voldoende hoogte van deze laatste. Het tweede punt komt met het derde overeen, doch kan ook bereikt worden door het aanbrengen van schuingeplaatste schotten in de blustoren.

De hoeveelheid water speelt anderzijds ook een rol en het is merkwaardig vast te stellen hoe sterk deze hoeveelheid kan verschillen.

De moeilijkste opgave schijnt verband te houden met het opvangen van het stof tijdens het ontladen van de ovens. Hiertegen werden nog geen afdoende middelen gevonden.

Er deed zich in een cokesfabriek een dodelijk ongeval voor waarvan de oorzaak niet met zekerheid kon bepaald worden. Een elektricien die samen met enkele andere werklieden bezig geweest was met een herstelling op een sinds jaren gedoofde batterij cokesovens, werd ongeveer een uur nadat hij het werk had aangevat, weggestuurd om een pomp te gaan aankoppelen. Onderweg werd hij door hevige maagkrampen overvallen; hij sloeg rood uit, vertoonde tekenen van braaklust, en overleed een weinig later. Een lijkschouwing wees uit dat de doodsoorzaak gelegen was in vergiftiging door koolmonoxyde. Ondanks een minutieus onderzoek en het nemen van talrijke stalen met CO-detectors kon geen enkele gevaarlijke concentratie van CO vastgesteld worden zodat de juiste oorzaak van het ongeval dan ook niet werd achterhaald.

# Automatisation et mécanisation dans les mines (\*)

par P. TAMO,

Ingénieur principal à INICHAR.

## SAMENVATTING

De automatisering heeft veel minder snelle voortgang gemaakt in de ondergrondse werken dan op de bovengrond. Deze vertraging is te wijten aan de vaak onvoorziene moeilijkheden van natuurlijke aard die de mijnwerker te overwinnen heeft evenals aan het steeds wisselend karakter van de bouwplaatsen. Na eerst te zijn toegepast in die werkplaatsen waar de omstandigheden het gunstigst waren, is de automatisering op het huidig ogenblik doorgedrongen tot elk gebied van de ondergrondse activiteit, zelfs, ondanks alle moeilijkheden, tot de winplaatsen. Zij streeft er naar het ondergronds rendement te verhogen en tevens de veiligheid te dienen, en wil een vervangmiddel zijn voor de ontbrekende arbeidskrachten.

Mechanisering en concentratie hebben een aanzienlijke vermeerdering van de vervoerde tonnage voor gevolg gehad; de toenemende automatisering van de extractie en het vervoer op de hoofdlijnen heeft toegelaten aan deze vermeerdering het hoofd te bieden. Talrijke extractiemachines werden geautomatiseerd; hetzelfde geldt voor de behandeling van de wagentjes op de laad- en losvloeren; de ingebruikneming van een enige extractieverdieping op 600 m in de mijn Friedrich Heinrich in het Ruhrbekken is hiervan een typisch voorbeeld.

In de schacht Simon van de Charbonnages du Groupe de Petite Rosselle in het bekken van Lotharingen werden de voornaamste laadvloeren volledig geautomatiseerd.

In de ontginningswerkplaatsen kan men de vervoerbanden half of geheel automatisch laten werken. De kolenmijn Limburg-Maas in België heeft haar in serie geschakelde transportbanden uitgerust met toestellen die het vertrek en de stilstand evenals de controle van de tussengelegen drijfhoofden automatisch verzekeren; soortgelijke inrichtingen werken in het buitenland.

In de pijlers hebben de machines voor het mechanisch winnen en laden grote uitbreiding genomen;

## RESUME

L'automatisation s'est développée moins rapidement dans les travaux du fond que dans l'industrie de surface. Ce retard est imputable aux difficultés naturelles souvent imprévisibles que doit vaincre le mineur et au caractère mouvant des chantiers d'exploitation. D'abord introduite dans les travaux les moins influencés par les conditions naturelles, l'automatisation se développe actuellement dans tous les domaines, y compris celui bien difficile du chantier d'abatage. Elle a pour but d'augmenter le rendement des travaux, tout en accroissant la sécurité et de parer au manque de main-d'œuvre.

La mécanisation et la concentration des travaux ont fortement accru les tonnages transportés; le développement de l'automatisation dans les domaines de l'extraction et des transports principaux a permis d'absorber ce supplément de tonnage. De nombreuses machines d'extraction ont été rendues automatiques, les opérations de manutention des berlines aux recettes des puits ont été également automatisées, l'installation de l'unique étage d'extraction de 600 m à la mine Friedrich Heinrich dans la Ruhr en est un exemple typique.

Au puits Simon des Charbonnages du Groupe de Petite-Rosselle du bassin de Lorraine, les points de chargement principaux fonctionnent automatiquement.

Dans les chantiers d'exploitation, la marche des transporteurs à courroie peut être entièrement ou partiellement automatisée. La mine de Limbourg-Meuse en Belgique a installé sur les convoyeurs fonctionnant en série des dispositifs rendant automatiques le démarrage, l'arrêt et le contrôle des têtes motrices intermédiaires; des réalisations similaires sont en service à l'étranger.

En taille, les machines qui pratiquent l'abatage et le chargement mécaniques sont largement déve-

(\*) Cet article, ainsi que celui de M. DESCHAMPS paru dans le numéro de juin 1962, ont fait l'objet d'exposés à la tribune de l'I.B.R.A. à Charleroi.

bijna 60 % van de produktie wordt met dergelijke procédés verkregen. Men wil de automatisering op dit gebied verder doorvoeren door de machines volledig zelfstandig te laten lopen. De opzoekingen in die richting worden actief voortgezet, vooral in Engeland, en de resultaten zijn zeer bemoedigend.

De mechanisering van de ondersteuning maakt snelle vorderingen; en systeem voor volledig automatische ondersteuning ligt ter studie in Frankrijk in het bekken van Provence.

Voor het delven van de galerijen en de nissen van de gemechaniseerde pijlers worden op dit ogenblik in verschillende landen in de ondergrond proeven verricht met verscheidene typen van machines.

Onbetwistbaar is het nut van de automatisering van de bemaling: hier zijn de installatiekosten zeer vlug geamortiseerd.

Het investeren van steeds grotere kapitalen voor de mechanisering van de ondergrond brengt de noodzakelijkheid mee van een strenge controle op het gebruik van het materiaal; hiëraan is het ontstaan te danken van de stations voor telecontrole op de bovengrond. De kolenmijn van Zwartberg was de eerste in België om dergelijk station in gebruik te nemen; in de Ruhr bestaat het op verschillende mijnen. In Frankrijk heeft Cerchar een mijngastele-meter uitgewerkt waarmee het mogelijk is op de bovengrond het mijngasgehalte in de luchtstroom op een willekeurig punt van de mijn te meten en op te tekenen.

loppées; près de 60 % de la production sont obtenus par ces procédés. On envisage d'automatiser intégralement ces opérations en rendant la conduite des machines totalement automatique. Des études dans ce domaine sont activement poursuivies, notamment en Grande-Bretagne; les résultats obtenus sont très encourageants.

La mécanisation du soutènement progresse rapidement; un système de soutènement entièrement automatique est étudié en France dans le bassin de Provence.

Pour le bossement des voies et le creusement des niches des tailles mécanisées, plusieurs machines sont aux essais au fond dans différents pays.

L'automatisation de l'exhaure est d'un intérêt indiscutable, les frais d'installation sont dans ce cas très vite amortis.

Les investissements de plus en plus élevés nécessités par la mécanisation du fond exigent un contrôle rigoureux de l'utilisation du matériel, d'où naissance des stations de télécontrôle en surface; la mine de Zwartberg fut la première à utiliser une telle station en Belgique; dans la Ruhr, plusieurs mines en sont équipées. En France, le Cerchar a mis au point un télégrisoumètre capable de mesurer et d'enregistrer en surface la teneur en grisou du courant d'air en un point quelconque de la mine.

## INHALTSANGABE

Die Automatisierung hat sich im Untertagebetrieb weniger rasch entwickelt als übertage. Der Grund hierfür liegt in den naturgegebenen und oftmals nicht vorauszusehenden Schwierigkeiten, die der Bergmann überwinden muss, sowie im beweglichen Charakter der Abbaubetriebe. So versteht es sich, dass die ersten Schritte zur Automation im Bergbau dort unternommen wurden, wo der Einfluss der natürlichen Bedingungen am geringsten ist. Inzwischen aber macht die Automation in allen Zweigen des Untertagebetriebes Fortschritte, auch unter den sehr schwierigen Vorbedingungen, die in der Gewinnung gegeben sind. Ihr Ziel ist eine Erhöhung der Leistung bei gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheit und daneben die Einsparung von Arbeitskräften.

Durch die Mechanisierung und Konzentration des Grubenbetriebes sind die zu befördernden Mengen erheblich gestiegen; die fortschreitende Automatisierung der Förderung in den Schächten und Hauptstrecken hat es ermöglicht, den Transport dieser zusätzlichen Mengen zu bewältigen. Eine grosse Anzahl von Gewinnungsmaschinen arbeitet bereits automatisch; das gleiche gilt für den Förderwagenbetrieb in den Füllrörtern. Die eindrucksvolle

## SUMMARY

Automation has not developed so quickly underground as it has at the surface. This delay is due to the natural and often unforeseen difficulties which the miner has to overcome and to the moving nature of the working places. First introduced in workings less affected by the natural conditions, automation is now developing in all fields, including the very difficult one of coal-getting. Its purpose is to increase output whilst ensuring greater safety and providing against shortage of man-power.

The mechanization and concentration of works have considerably increased the transported tonnages; this development of automation for hoisting purposes and main haulage systems has made it possible to deal with this extra tonnage. A great many hoisting machines have been made automatic, the operations of handling the mine-cars at the pit-head have also been made automatic, the installation of the single main level of 600 m in the Friedrich Heinrich mine in the Ruhr is a typical example.

At the Simon pit in the Collieries of the Petite Rosselle Group in the Lorraine basin, the main loading points work automatically.

600 m-Fördersohle der Zeche Friedrich Heinrich im Ruhrgebiet bietet hierfür ein typisches Beispiel.

Im Schacht Simon der Zechengruppe Kleinrosseln im lothringischen Revier arbeiten die Hauptladestellen automatisch. Im Streb kann man den Betrieb der Förderbänder vollständig oder teilweise automatisieren. In Belgien werden auf der Zeche Limburg-Meuse hintereinandergeschaltete Förderbänder — Anfahren und Stillsetzen von Haupt- und Zwischenantrieben — automatisch gesteuert ; ähnliche Einrichtungen sind auch im Ausland im Betrieb.

Im Streb sind mechanische Gewinnungs- und Lademaschinen weitgehend verbreitet ; sie erbringen fast 60 % der Gesamtförderung. Geplant ist die völlige Automatisierung der Arbeit dieser Maschinen. Die Bemühungen in dieser Richtung werden energisch verfolgt, vor allem in England, und die Ergebnisse sind vielversprechend. Auch die Mechanisierung des Ausbaus macht rasche Fortschritte. In Frankreich werden Versuche mit einem vollautomatischen Ausbau im Provence-Revier durchgeführt. In mehreren Ländern sind versuchsweise mehrere Maschinen für das Nachreißen von Strecken und das Auffahren von Ställen in mechanisierten Streben im Einsatz. Besonders lohnend erscheint die Automatisierung der Wasserhaltung ; gerade hier lassen sich die Anlagekosten in kurzer Zeit hereinholen.

Die immer weiter steigenden Investitionskosten, die die Mechanisierung des Untertagebetriebes erfordert, nötigen zu einer genauen Kontrolle der Verwendung des Materials. Dies hat Anlass zur Anlage von Grubenwarten über Tage gegeben. Die erste Anlage dieser Art in Belgien ist auf der Zeche Zwartberg in Betrieb genommen worden ; im Ruhrgebiet besitzen mehrere Zechen Grubenwarten. In Frankreich hat das Cerchar ein Schlagwettermessgerät entwickelt, das den Gasgehalt der Grubenwetter an jedem beliebigen Punkt der Grube über Tage anzeigt.

In the working places, the working of the belt conveyors may be made completely or partly automatic. The Limburg-Meuse mine in Belgium has fitted the conveyors which work in series, with devices rendering automatic the starting, halting and control of the intermediary motor units ; similar achievements are in service abroad.

At the face, the mechanical coal-getting and loading machines have been developed considerably, nearly 60 % of production is obtained by these systems. It is planned to render these operations completely automatic by making the driving of the machines entirely automatic. Research in this field is being actively carried out, particularly in Great-Britain, and the results obtained are most encouraging.

The mechanization of the support is progressing rapidly, a system of entirely automatic support is being studied in France in the Provence basin.

For the ripping of the roads and the driving of stable-holes in the mechanized faces, several machines are being tried out underground in various countries.

The automation of mine-drainage is of undeniable interest, the installation costs being very rapidly amortized in this case.

The ever increasing investments required for mechanization underground demand a strict control of the use of material, hence the introduction of telecontrol posts at the surface ; the Zwartberg mine was the first to use such a post in Belgium ; in the Ruhr, several mines have them. In France, the Cerchar has produced a tele-firedamp detector, which can measure and record at the surface the percentage of firedamp in the air current at any given point in the mine.

## I. DEFINITION DE L'AUTOMATISATION

Par définition, l'automatisation d'une opération a pour but la réalisation de celle-ci sans intervention humaine. Puisque toute opération résulte de la combinaison d'autres, plus élémentaires, décomposables à leur tour, l'automatisation existera donc à des degrés divers et sera d'autant plus poussée qu'elle englobera des opérations plus élevées dans la hiérarchie d'ensemble.

Si l'on considère que le travail humain résulte des trois fonctions principales simples : travail musculaire, perceptions sensorielles, coordination par l'intelligence, l'automatisation relèvera de ces trois fonctions. A l'effort musculaire correspondra la mé-

canisation, aux fonctions sensorielles le contrôle du travail mécanique, à l'intelligence une partie du travail intellectuel qu'effectue l'individu et qui influencera dans un sens prédéterminé l'exécution du travail mécanique.

Les machines automatiques seront d'autant plus évoluées qu'elles rempliront plus de fonctions. Le but de l'automatisation sera d'améliorer la sécurité des mines et la productivité.

Que peut-on espérer de l'automatisation au fond des mines ?

Alors que cette discipline se développe de plus en plus dans de nombreuses industries, elle semble accuser un sérieux retard dans les travaux du fond.

Ce retard est dû à plusieurs raisons dont les principales sont, d'une part la dépendance directe des travaux vis-à-vis de la nature avec tout ce que cela comporte d'imprévisible, et d'autre part le caractère mouvant des travaux.

L'atelier de travail se déplaçant tous les jours, rencontre des conditions naturelles essentiellement variables, que ce soit l'allure des couches, les pressions de terrain, les dégagements de grisou, tous phénomènes naturels que doit supporter et auxquels doit s'adapter le mineur.

Toutefois, les effets de la nature sur les travaux du fond exercent une influence plus ou moins directe suivant le travail envisagé.

En première approximation, les travaux peuvent être classés en deux groupes bien distincts réunissant, d'une part les opérations plus ou moins à l'abri des imprévus journaliers, et d'autre part les travaux comportant une somme d'éléments imprévisibles en face desquels il faut réagir instantanément.

Dans le premier groupe, nous classerons par exemple l'exhaure principale, l'extraction, les accrochages, certains transports principaux. Dans le second groupe, nous trouverons les travaux de la taille, du chantier.

## 2. QUELQUES APPLICATIONS DE L'AUTOMATISATION

Les opérations de surface, traitement du brut, transport et manutentions des produits et du matériel, fabriques de claveaux, etc. offrent un vaste domaine d'application à l'automatisation. Les réalisations sont d'ailleurs nombreuses et sont assez semblables à celles d'autres industries. Ce sujet dépasse les limites de cet exposé qui n'envisage que le domaine purement minier.

### 21. AUTOMATISATION DES TRANSPORTS SOUTERRAINS

Le transport fait l'objet des préoccupations constantes de l'ingénieur d'exploitation. Un professeur français déclarait que l'art du mineur résidait à faire le vide derrière l'abatteur; on conçoit la difficulté du problème lorsque cet abatteur s'est transformé petit à petit en machines d'abatage qui atteignent actuellement des puissances de 100 ch et davantage.

Le développement de la mécanisation a d'ailleurs sensiblement accru les tonnages transportés.

Suivant les études faites en 1957 dans un siège du bassin de la Ruhr qui produisait 8.500 t dont 50 % provenaient de tailles entièrement remblayées, le tonnage de charbon brut et de matériel transporté journellement atteignait 15 à 17.000 t et ce, sur des

Si l'automatisation des travaux du premier groupe paraît aisée, les problèmes soulevés par l'automatisation des opérations du second groupe sont très ardues.

Les conditions de gisement difficiles des mines belges nous obligent bien souvent à résoudre des problèmes inconnus de nos voisins plus favorisés par la nature.

Au point de vue économique, certaines opérations peuvent être automatisées moyennant des frais d'investissement relativement faibles et très vite récupérés; l'automatisation de l'exhaure en est un exemple typique; les investissements consentis dans ce cas sont souvent récupérés en une année.

D'autres opérations impliqueront des frais plus élevés, récupérables à long terme; ainsi, la mise en œuvre de l'automatisation de l'extraction pose un problème de rentabilité très complexe. Un des rôles essentiels de l'automatisation, dans la conjoncture actuelle, est de parer, dans la mesure du possible, au manque de main-d'œuvre, à tel point que, même si l'automatisation n'a pas toujours pour effet une diminution du prix de revient, elle doit malgré tout être envisagée si elle permet une réduction du poste main-d'œuvre. Bien sûr, toute médaille a son revers et le gain de main-d'œuvre possible doit être accompagné d'une qualification du personnel souvent supérieure, ce qui crée un nouveau problème.

distances variant de 3,5 à 4 km. A 33 t de charbon extrait correspondait une tonne de matériel, et ce transport occupait à lui seul un ouvrier.

Bien sûr, peu de mines belges atteignent de tels chiffres; cependant, compte tenu des moyens de transport dont nous disposons généralement et de nos conditions de gisement, ce problème n'en est pas pour autant simplifié. Le manque à vide au chantier traduit souvent les déficiences du roulage dans les galeries, les puits ou en surface.

Pour être efficiente, l'automatisation des transports principaux imposera comme condition préalable l'étude approfondie de l'organisation des transports depuis le triage jusqu'au point de chargement. Cette organisation doit tenir compte de l'irrégularité du débit des tailles et des migrations dans l'espace des points de chargement principaux, migrations d'autant plus fréquentes que les gisements sont moins réguliers.

### 211. Extraction proprement dite.

A l'étranger, plusieurs machines d'extraction ont été rendues complètement automatiques; en Belgique, quatre machines d'extraction semi-automatiques sont actuellement en service. Elles peuvent être rendues entièrement automatiques; en outre,

tout en conservant les mêmes dispositifs de sécurité qu'en marche automatique, elles permettent tous les genres de marche d'une machine conventionnelle.

Ce sujet a fait l'objet de plusieurs exposés détaillés, publiés dans les Annales des Mines de Belgique.

Ces machines sont commandées par des groupes Ward Léonard et sont pourvues d'amplificateurs magnétiques assurant la régulation précise de la vitesse, le contrôle de l'accélération, la limitation du couple; elles sont équipées de nombreux dispositifs de sécurité.

Les deux premières furent installées en Campine dans un des puits du charbonnage d'Helchteren-Zolder, l'extraction étant assurée dans le puits par des skips.

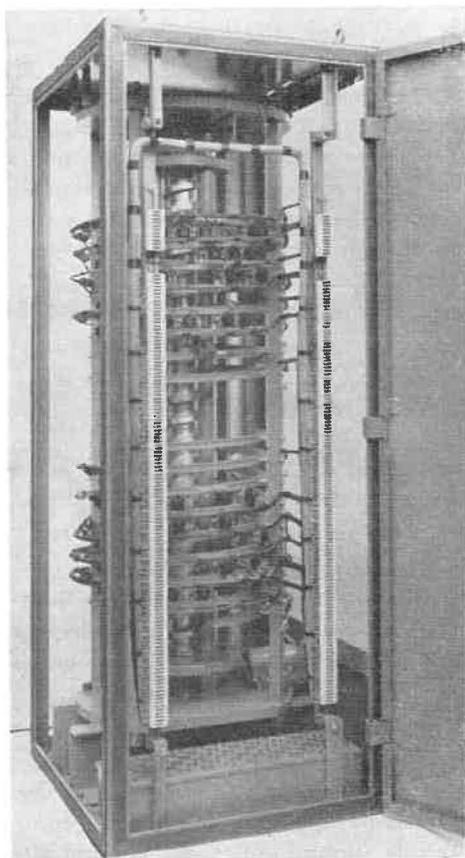


Fig. 1. — Ralentisseur type A.C.E.C. pour machines d'extraction automatiques.

Le ralentisseur automatique de commande est de construction belge, réalisé par les Ateliers de Constructions électriques de Charleroi (fig. 1). Il est constitué de deux parties distinctes, l'une mobile autour d'un axe vertical, l'autre fixe, concentrique à la première, est chargée d'un certain nombre de relais actionnés par la partie mobile (aimant permanent). La partie fixe représente le puits, tandis que la partie mobile, se déplaçant à une vitesse proportionnelle à la cage ou au skip de bas en haut

et de haut en bas, est l'image de la cage en mouvement dans le puits.

Ces machines utilisent le système Koepe; pour parer au glissement du câble d'extraction sur la poulie motrice, un dispositif spécial ramène, après chaque translation et automatiquement, la cage en concordance avec l'indicateur décrit.

Les deux autres machines sont montées sur des châssis-tours en béton et sont du type Koepe à 4 câbles; l'une est en service au charbonnage d'Espérance et Bonne Fortune à Liège, elle est de construction ASEA; l'autre au charbonnage de Roton-Farciennes au siège Sainte-Catherine; son fonctionnement est également assuré par un ralentisseur ACEC (fig. 1).

Ces deux dernières machines assurent l'extraction par cages et berlines; les manœuvres de transfert sont automatiques.

## 212. Encagement et décapement des berlines.

Les appareils automatiques devront agir suivant un ordre bien déterminé sur les appareils suivants :

- barrières de sécurité, éventuellement portes de sas,
- planchers mobiles,
- arrêt du puits,
- écluseurs et pousseurs.

Dans un système semi-automatique, un seul préposé provoquera ces manœuvres en utilisant un levier placé sur un pupitre de commande; ce pupitre sera conçu de telle façon qu'il soit possible de réaliser individuellement chaque opération.

Après encagement de chaque palier, le préposé doit avertir le machiniste d'extraction ou le circuit automatique de la machine si celle-ci est entièrement automatique, afin de recevoir le palier de cage suivant.

Plusieurs installations du genre ont été réalisées à l'étranger; une installation est en cours de réalisation dans un charbonnage de Campine.

Dans une installation d'encagement entièrement automatique, l'arrivée de la cage entraîne le déclenchement des opérations successives; le machiniste d'extraction est averti automatiquement qu'il doit déplacer la cage. En fin d'encagement, la cage commande la fermeture des barrières et taquets d'arrêt de puits.

Un encageur automatique peut être combiné avec une machine d'extraction automatique; dans ce cas, l'intervention humaine peut être exclue de l'ensemble de ces opérations.

De telles installations sont à présent en service. Le but principal de ces machines est d'accroître la capacité d'extraction tout en augmentant la sécurité. Il est important de remarquer que les dispositifs de sécurité utilisés sur ces machines peuvent être montés sur des installations existantes, même non automatisées, qu'elles soient électriques, hydrauliques

ou pneumatiques. Les interrupteurs magnétiques et l'emploi de cellules photoélectriques sont particulièrement indiqués dans ces cas d'application.

**213. Manutention des berlines aux recettes du fond.**

L'automatisation de l'extraction et des encageurs doit être accompagnée, pour être fructueuse, d'une organisation et d'une structure suffisante des circuits de recette aux abords des puits.

En Belgique, la recette d'alimentation des skips de la mine de Helchteren-Zolder est bien automatisée. Elle comprend une batterie de trois culbuteurs alimentés chacun par une chaîne et des pousseurs électriques (fig. 2). La mise en mouvement de la



Fig. 2. — Recette d'alimentation des skips de la mine de Helchteren-Zolder, batterie de trois culbuteurs.

chaîne d'alimentation, du pousseur et du culbuteur se fait automatiquement à partir d'un poste de commande central actionnant des vannes et pédales électropneumatiques qui agissent sur des embrayages à disques et des poulies freins. Le tout est équipé de nombreux asservissements de sécurité.

A partir des culbuteurs, les produits sont acheminés par des transporteurs inclinés vers un crible 0/400 mm, puis emmagasinés dans un silo. Sous celui-ci, des « trémies jauges » préparent la charge de chacun des quatre skips. L'indicateur de niveau maximum des trémies est basé sur la radioactivité (fig. 3). Les rayons  $\beta$  et  $\gamma$  engendrés par un émetteur bombardent un récepteur, tube de Geiger; un courant circule alors entre les électrodes du tube.

Après amplification, ce courant peut actionner un relais inverseur. Lorsque la trémie est remplie, l'émetteur ne peut bombarder le récepteur, et inversement lorsqu'elle se vide. La source radioactive est l'isotope 60 du cobalt.

Comparé à d'autres dispositifs, ce système présente l'avantage de supprimer tout contact entre le produit et les organes de contrôle.

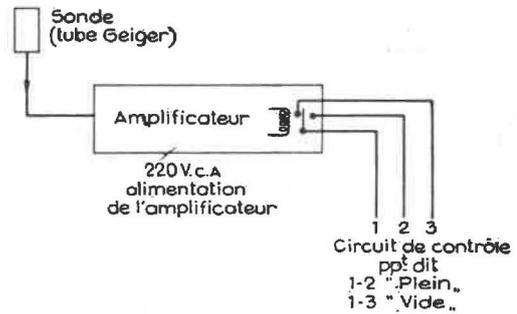
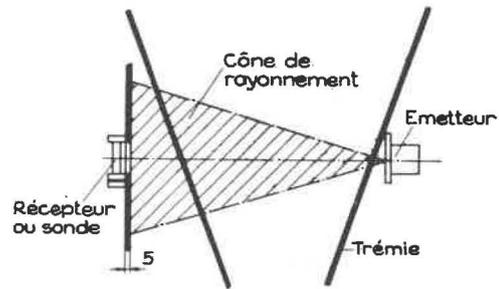


Fig. 3. — Principe de fonctionnement du niveau radioactif.

Les installations de skips sont reliées aux machines d'extraction automatique. Un réseau d'interphonie propre réunit les différents points principaux de l'installation qui sont particulièrement surveillés à l'aide d'appareils enregistreurs (1).

Dans la Ruhr, l'accrochage de la mine Friedrich-Heinrich a été réalisé en épuisant les derniers progrès techniques en la matière.

L'extraction de ce siège est concentrée en un seul étage, à la profondeur de 600 m (extraction dans le puits par skips).

Le tonnage total des produits et du matériel qui circule chaque jour à cet accrochage atteint actuellement 25.000 t.

Les transports principaux sont assurés par des trains de longueur constante d'une capacité de 64 ou 96 t. Les trains de charbon sont culbutés au puits n° 1 (fig. 4); les pierres de creusement des voies alimentent un concasseur d'où elles sont rechargées vers les chantiers à remblayer.

En moyenne, chaque jour, 375 trains quittent l'envoyage, 375 autres y arrivent. Cette circulation est assurée pour 85 % entre 6 h et 22 h, donc sur 16 heures aux deux postes principaux; la cadence de départ et d'arrivée des trains descend souvent à moins d'une minute. On conçoit que, pour atteindre régulièrement une telle cadence en toute sécurité, il a fallu étudier de très près les circuits des trains et disposer d'un appareillage très important.

La circulation à l'accrochage est circulaire, à sens unique. Les circuits sont schématisés par des flèches

(1) Voir à ce sujet Annales des Mines de Belgique, avril 1960.

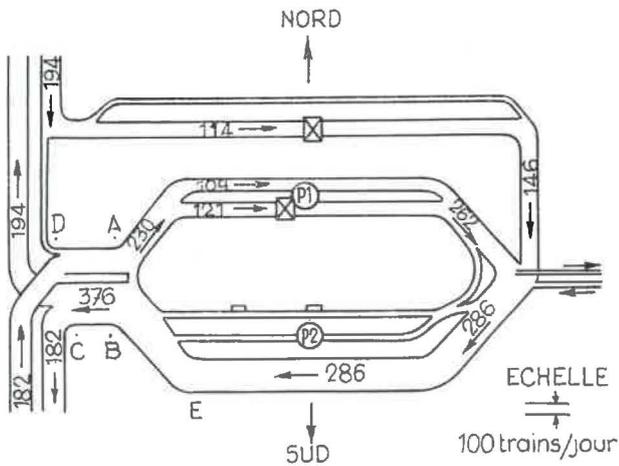


Fig. 4. — Schéma de la nouvelle recette de l'étage de 600 m à la mine Friedrich-Heinrich dans la Ruhr.

La largeur des canaux est proportionnelle au nombre de trains qui les parcourent chaque jour.

P 1 : puits n° 1.

P 2 : puits n° 2.

C 1 : Culbuteur à charbon pour les rames venant du Sud.

C 2 : Culbuteur à charbon pour les rames venant du Nord.

B : Concasseur à pierre.

D : Point de chargement de pierres concassées.

sur la figure 4. Un convoi venant du nord passe par une galerie propre qui l'amène vers les culbuteurs. Une fois vidé, il est ramené vers le nord par une autre galerie. La largeur des canaux schématisés sur la figure est proportionnelle au débit journalier circulant dans ceux-ci. On voit que les nœuds importants sont situés aux points ABCD et E.

La longueur totale du réseau des galeries aux alentours des puits a été portée à 18 km.

La circulation des trains est entièrement réglée par un seul homme à partir d'un poste de commande central situé à l'étage (fig. 5).

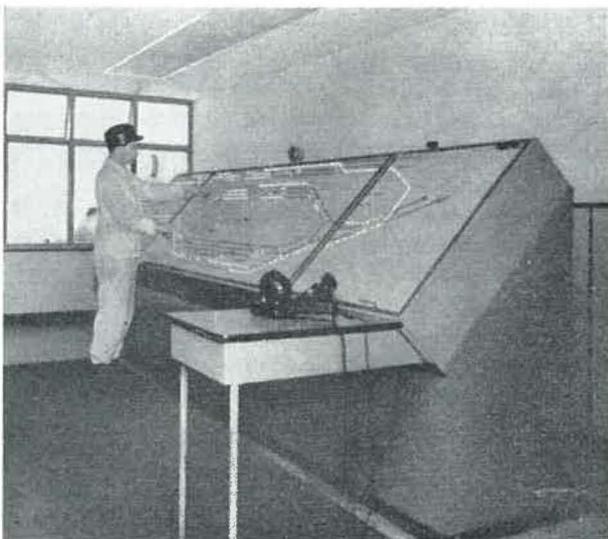


Fig. 5. — Poste central de distribution situé à l'étage de 600 m et vue du nouveau tableau synoptique.

Cet homme dispose d'un tableau synoptique muni de commandes par boutons-poussoirs. Il peut ainsi commander 78 aiguillages disposés sur 108 voies d'accès différents. Il contrôle 104 sections de voies principales et 48 sections secondaires. En plus du poste central, des circuits auxiliaires fonctionnent automatiquement; c'est le cas de l'alimentation et du dégagement des culbuteurs et des voies de garage à cet endroit.

En actionnant les boutons-poussoirs, le surveillant déclenche automatiquement les aiguillages, les verrouillages et la signalisation correspondant à la situation qu'il établit. A tout moment, il peut contrôler l'état des voies et juger des manœuvres à accomplir grâce à son tableau synoptique analogue à ceux utilisés au chemin de fer.

Dans la salle voisine du poste de manœuvre se trouve un surveillant qui est en relation constante par téléphone avec les machinistes des trains venant des différents quartiers. Il dispose d'une petite table de manœuvre qui lui permet de communiquer par

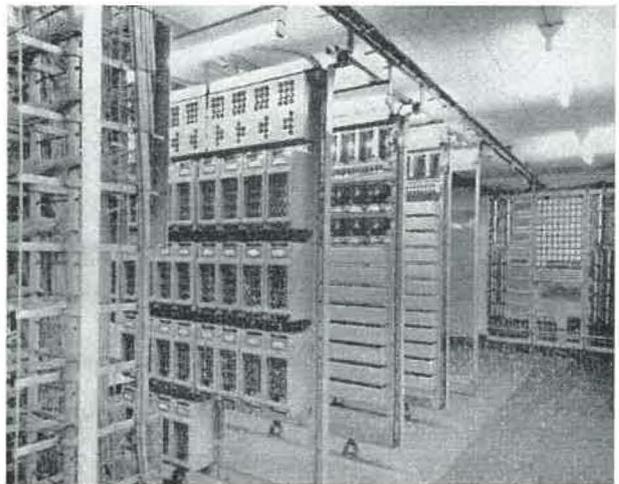


Fig. 6. — Salle climatisée installée au fond, groupant tous les relais de commande.

code lumineux avec le préposé au poste de manœuvre qui réglera son trafic en fonction des renseignements reçus. Les relais de commande sont groupés dans une salle spéciale climatisée; il y a plus de 2.000 relais (fig. 6). Cette salle est destinée à recevoir également le relais d'une centrale de télécontrôle pour les opérations du fond et de la surface.

#### 214. Transport en bouveaux.

L'automatisation de ces transports exige généralement une concentration suffisante aux points de chargement principaux. Les moyens d'abattage anciens obligeaient les exploitants à utiliser un grand nombre de chantiers pour assurer l'extraction maximum d'un siège; les produits circulaient en faible quantité dans de nombreux bouveaux, d'où l'exis-

tence des petites berlines guidées par des rails légers et tractées par des moyens de faible puissance.

Les progrès réalisés en matière d'abattage permettent de concentrer les transports principaux; l'augmentation du tonnage transporté, due à cette concentration, entraîne un renforcement des moyens de transport, capacité des berlines, profil des rails, locomotives plus puissantes. Les charbonnages du Groupe de Petite-Rosselle du bassin de Lorraine ont entièrement mécanisé certains points de chargement principaux; ces installations fonctionnent au puits Simon.

Les trains ont toujours une composition identique, 16 berlines de 6 t de capacité, soit 96 t par train; les berlines sont à déversement latéral et accouplement automatique; les rails sont du type 36 kg/m.

Le point de chargement est alimenté par 3 convoyeurs à bande qui déversent les produits dans un appareil central appelé extracteur, capable d'un débit de 800 t/h (fig. 7).

et, ouvert, en sens contraire (fig. 8). Ce système empêche la chute des produits entre les berlines. La trémie est munie d'une cellule photo-électrique et de palpeurs latéraux.

Au début du chargement de la berline n° 2, par exemple, les palpeurs latéraux puis la cellule photo-électrique détectent le niveau du charbon dans la trémie et commandent l'avancement du ravanceur R<sub>2</sub>.

En fin de chargement de la berline n° 2, l'action combinée du ravanceur et des pédales P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> déclenche la mise en route du programme de changement de berlines sous la trémie. Au cours de celui-ci, les palpeurs latéraux et la cellule photo-électrique provoquent la montée du clapet mobile. Celui-ci s'ouvre et le charbon se déverse à l'avant de la berline suivante n° 3. Le volume A abandonné dans la trémie comble le volume B resté vide dans la berline n° 2.

En fin de course, le clapet mobile actionne le ravanceur R<sub>2</sub>. Lorsque l'essieu de la berline n° 5

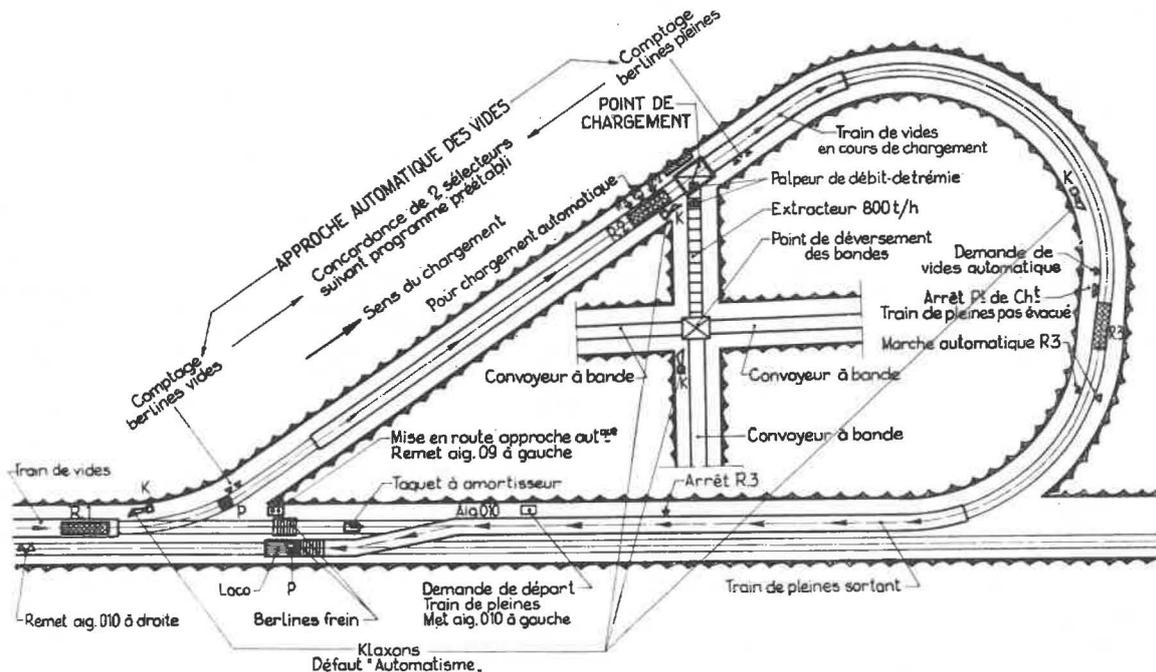


Fig. 7. — Automatisation d'un point de chargement en boucle à l'étage de 440 m du puits Simon, Groupe Petite Rosselle, Charbonnages de France.

Les flèches indiquent le sens de circulation des berlines.

La locomotive amène la rame des vides sur le ravanceur R<sub>1</sub>, puis décroche, passe au-delà de l'aiguillage 09, abandonne sa berline-frein à l'arrière, accroche l'autre à l'avant, puis prend en remorque la rame des pleines préparées par le ravanceur R<sub>3</sub>.

De la prise en charge des vides par le ravanceur R<sub>1</sub> jusqu'à l'accrochage de la rame des pleines, tout se fait automatiquement. La trémie de chargement est pourvue d'un socle à deux directions, avant-arrière, et d'un clapet mobile qui, fermé, déverse les produits dans le sens d'avancement des berlines

actionne la pédale P<sub>3</sub>, le ravanceur s'arrête et le clapet se ferme. La commande du ravanceur s'effectue alors comme pour la berline n° 2.

Lorsque la dernière berline de la rame vide arrive sous la trémie, le ravanceur R<sub>1</sub> (fig. 7) est activé automatiquement et amène la nouvelle rame de vides. La rame des pleines est prise en charge par le ravanceur R<sub>3</sub>.

La figure 9 est un autre exemple d'implantation d'un point de chargement automatisé en bouveau droit; le principe de fonctionnement est analogue au cas précédent.

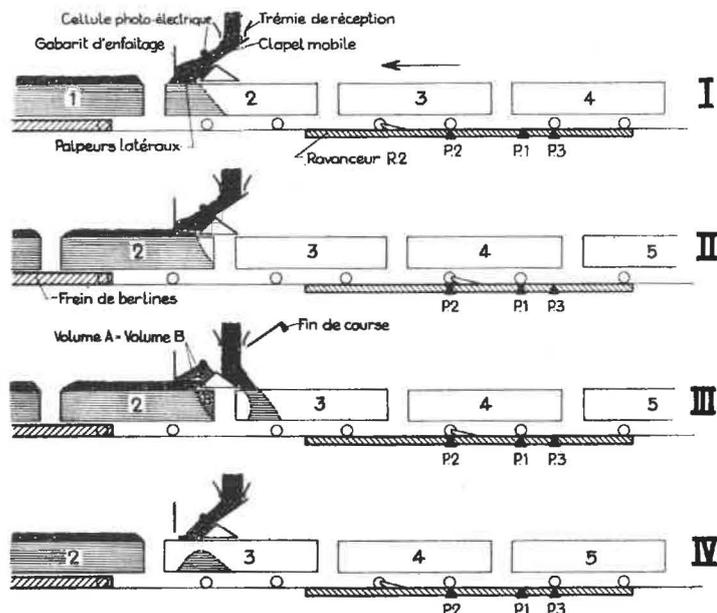


Fig. 8. — Principe du chargement automatique au pied de la trémie principale.

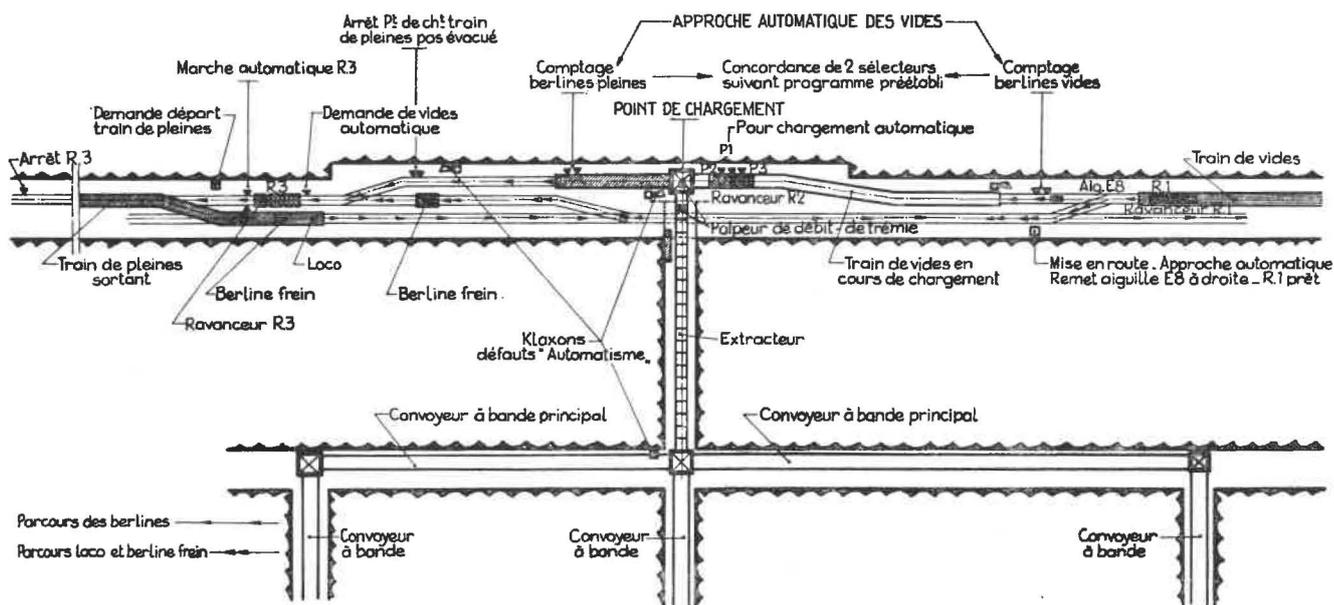


Fig. 9. — Automatisation d'un point de chargement en bouveau droit, étage 440, des puits Simon.

La rame des vides est amenée par la droite sur le dessin et refoulée sur le ravanceur automatique  $R_1$ . La locomotive, suivie d'une berline-frein, passe par l'aiguillage  $E_8$  et revient vers la berline-frein en réserve. Après avoir échangé sa berline-frein, elle passe sur le ravanceur  $R_3$ , accroche la rame des pleines, la refoule au-delà du rebroussement et revient vers le puits par la voie libre.

La rame de berlines vides est prise en charge automatiquement par les ravanceurs  $R_1$  et  $R_2$ , puis, après remplissage, par le ravanceur  $R_3$ .

Dans les deux cas décrits, lorsque la rame des

pleines est prise en charge par le ravanceur  $R_3$ , l'envoyage est prévenu aussitôt par signaux de la demande de vides. Le dispatcher prévient alors un machiniste qui part immédiatement avec une rame de vides. L'itinéraire de ce convoi est tracé d'avance par un préposé qui commande tous les aiguillages de son poste central, le machiniste n'intervenant que pour conduire sa locomotive.

Les points de chargement automatisés sont couverts par de nombreuses sécurités; tout défaut est directement signalé par lampes et klaxons placés en plusieurs endroits.

**Remarque :**

Les éléments dangereux tels que bois, étançons, etc., doivent être éliminés des produits transportés avant d'arriver au point de chargement central; la présence de ceux-ci entraînerait des avaries aux dispositifs automatiques logés dans la trémie. Pour les éliminer, les ingénieurs du Groupe de Petite-Rosselle ont mis au point un système de tablier à rouleau qui se place au-dessus des trémies de déversement des convoyeurs.

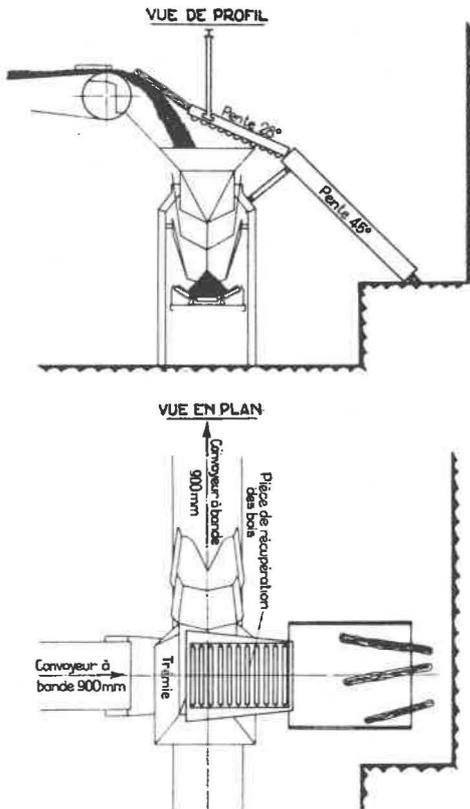


Fig. 10. — Trémie munie d'un toboggan à bois pour déversement latéral bande sur bande.

La figure 10 montre l'un des modèles utilisés pour le déversement à angle droit d'un transporteur à courroie sur un autre; les éléments dangereux s'entassaient dans une niche préparée à cet effet. La figure 11 représente un autre type de trémie destinée au déversement frontal d'un convoyeur à bande sur le convoyeur central à raclettes d'un débit de 800 t/h; les éléments sont ici éliminés transversalement.

Le dispositif représenté sur la figure 12 est utilisé aux points de chargement dans les mines américaines. Deux boules creuses sont suspendues de part et d'autre. Dès que la boule droite par exemple est poussée vers la droite par la croissance du tas de charbon dans la berline, elle enclenche le dispositif de ravançage des berlines. Lorsqu'à son tour la boule gauche est poussée, cela signifie que le train n'a pas été ravané correctement; à ce moment, elle coupe l'alimentation du convoyeur.

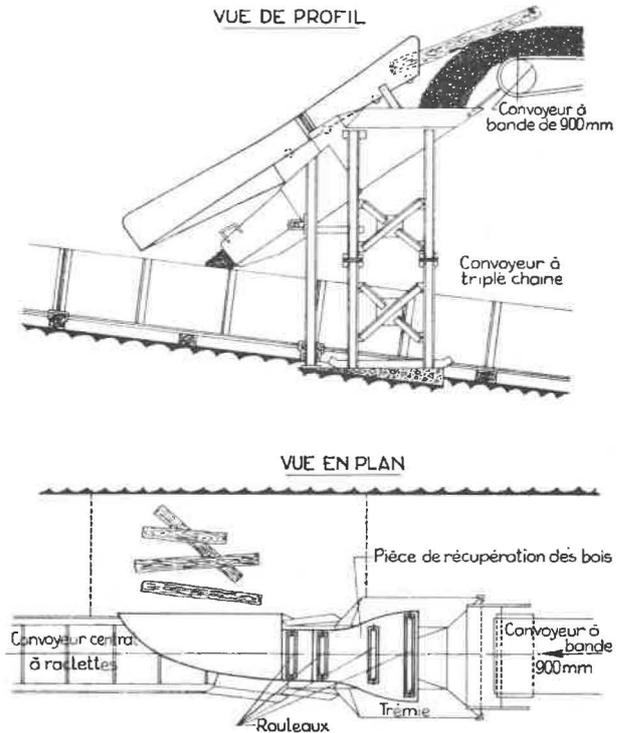


Fig. 11. — Trémie munie d'un toboggan à bois pour déversement frontal d'un convoyeur à bande sur l'extracteur central.

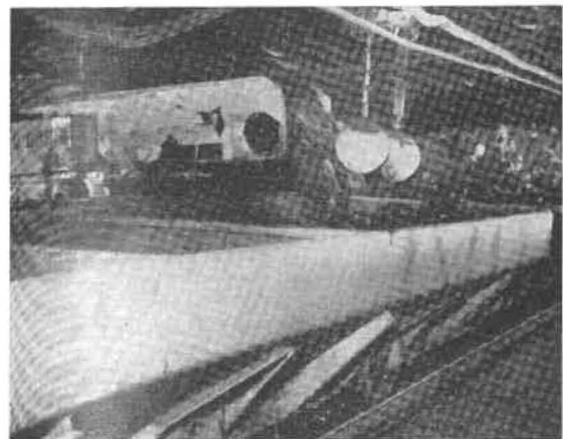


Fig. 12. — Dispositif automatique pour le remplissage des berlines.

Les caisses de berlines se recouvrent, le charbon peut s'écouler au droit de l'attelage sans se répandre entre les berlines.

En Belgique, nous n'avons pas la chance de disposer d'un tel matériel; cependant, il existe des réalisations moins spectaculaires, mais intéressantes en matière de transport. Deux mines de Campine, qui utilisent des locomotives à trolley, sont équipées de sous-stations automatiques et redresseurs à en-

clenchement automatique suivant la charge. A la mine de Limbourg-Meuse, par exemple, les deux sous-stations automatiques comprennent chacune un redresseur à vapeur de mercure. La mise en service d'une de ces sous-stations est déterminée par un voltmètre à contact qui se ferme lorsque la tension descend sous une certaine valeur. A ce moment, le disjoncteur haute tension s'enclenche, ce qui provoque l'allumage du redresseur et la mise sur réseau. Ce redresseur est mis automatiquement hors tension lorsque le courant débité est resté inférieur à une valeur préétablie pendant un temps préalablement déterminé. Tout défaut provoquant le déclenchement du disjoncteur haute tension est signalé au puits près d'un magasinier (matériel ACEC, disjoncteurs Merlin Gérin).

D'autres charbonnages, qui utilisent des locomotives à accumulateurs, sont équipés de stations de rechargement des batteries entièrement automatiques. Par exemple, les chargeurs de construction anglaise, du type Davenset, comportent des redresseurs au silicium; le contrôle de la charge est statique et assuré par des amplificateurs magnétiques; il ne nécessite aucune surveillance; la répartition du courant débité dans les batteries est fonction de leur état de décharge. Lorsque la tension dangereuse de dégazage est atteinte dans l'une d'elles, le courant qui la traverse tombe automatiquement à la valeur correspondant à la charge d'entretien.

Dans un autre domaine, les aiguillages peuvent être commandés à distance par le machiniste de locomotive au passage des bifurcations. Il actionne une tirette qui enclenche l'aiguillage à distance et actionne en même temps la signalisation. Ces systèmes sont utilisés en Campine.

## 215. Transporteurs à courroies.

Ces transporteurs sont surtout utilisés dans les voies de chantier.

En Grande-Bretagne, cependant, ce mode de transport est utilisé à l'extraction, dans les mines exploitées par fendues. Il existe un projet d'équipement d'une nouvelle mine où toute l'extraction serait confiée à des transporteurs à courroie installés dans une galerie inclinée partant de la surface et descendant jusqu'à plus de 600 m de profondeur. La puissance installée serait de l'ordre de 2000 ch. La courroie elle-même est de fabrication très spéciale, la trame étant formée de câbles en acier noyés dans la matière.

En Sarre, la mine de Merlebach a automatisé depuis longtemps les transporteurs à courroie principaux.

En Belgique, la mine de Limbourg-Meuse a installé, sur les convoyeurs montés en série, le démarrage, l'arrêt et le contrôle automatique des têtes motrices intermédiaires. Il y a actuellement quinze installations en service (fig. 13).

Le démarrage en cascade des convoyeurs est contrôlé par un rouleau R sur le convoyeur aval. Ce rouleau n'agit que pour un sens de marche bien déterminé de la courroie. Il est fixé sur le convoyeur aval, il ferme son contact dès la mise en marche de la courroie d'aval et détermine ainsi le démarrage automatique de la courroie d'amont. Quand la courroie d'aval s'arrête, le contact de commande du convoyeur d'amont s'ouvre et celui-ci s'arrête.

Un rouleau à contact centrifuge est placé sur le brin de retour de chaque tête motrice, il protège la courroie contre le glissement en cas de calage de celle-ci; son contact s'ouvre lorsque le glissement

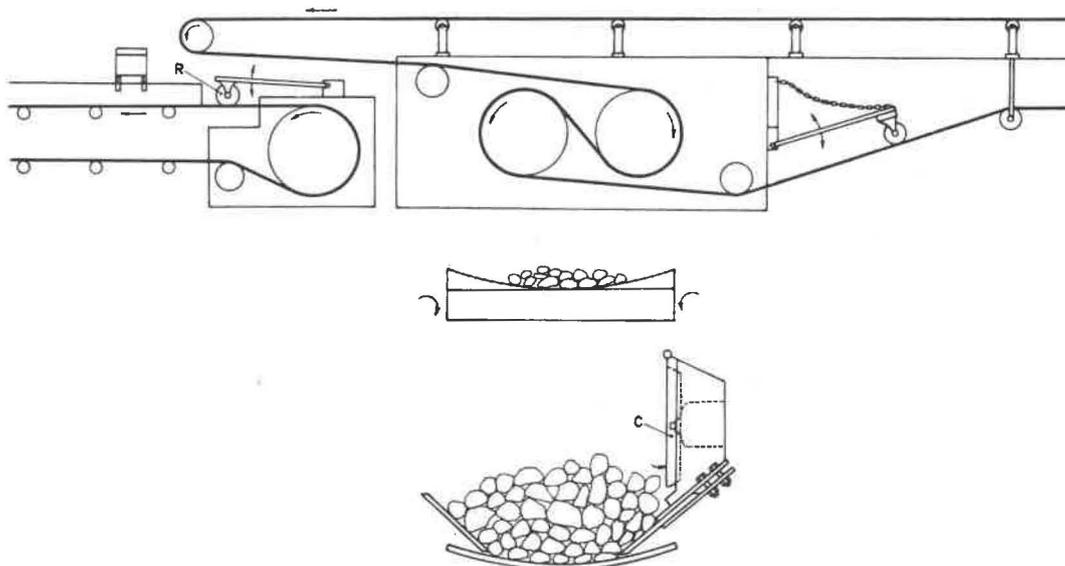


Fig. 13. — Surveillance automatique de transporteurs à courroie, système Limbourg-Meuse.

atteint 20 % de la vitesse normale de marche, le moteur ne déclenche que 4 secondes après ouverture du contact, ceci pour permettre le démarrage du convoyeur.

Aux points de déversement intermédiaires, un clapet spécial est placé sur la trémie de déversement. Si un engorgement se produit sur cette trémie, les produits, en s'amoncelant, viennent appuyer sur le clapet latéral qui enfonce alors le bouton de commande d'arrêt disposé derrière le clapet.

Chaque tête motrice est en outre munie d'un interrupteur à tirage, commandé par un câble d'acier courant tout le long de la courroie d'amont. D'un point quelconque de celle-ci, on peut l'arrêter ou la remettre en marche.

Une signalisation optique renseigne sur la marche des convoyeurs; ces renseignements sont transmis en un endroit où se trouve en permanence un préposé.

Les systèmes de contrôle de bande par rouleaux, basés sur le principe de la force centrifuge, ne s'adaptent qu'aux machines actionnées par moteurs électriques et généralement pour une seule vitesse.

Un autre dispositif de contrôle du convoyeur, peu coûteux, utilisé en Allemagne, consiste en une simple barre de fer (fig. 14) suspendue devant le

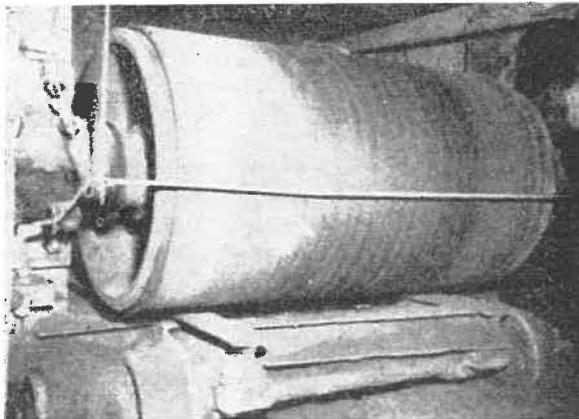


Fig. 14. — Surveillance d'un tambour de transporteur à courroie par barre oscillante.

rouleau de déversement, à une distance de quelques centimètres et libre d'osciller. Si un lambeau de courroie ou un produit trop dur et adhérent entre en rotation sur le rouleau, il vient buter contre la barre et la déplace de sa position de repos, ce qui déclenche un avertissement par signalisation et le verrouillage des commandes du convoyeur.

Un dispositif de construction anglaise, moins rudimentaire (fig. 15), fonctionne si la bande transporte des corps étrangers anormaux. La partie principale de la goulotte se compose d'une tôle sur laquelle glissent les produits déversés par la courroie (1). La partie (2) est fixe, la partie (3) est solidaire d'un ressort et peut pivoter autour d'un axe

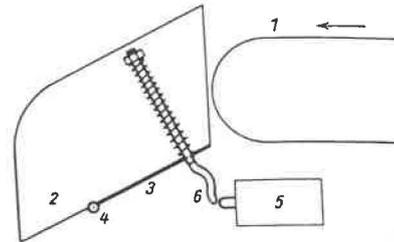


Fig. 15. — Trémie munie d'un système de sécurité.

(4). Sous le poids des produits normaux, les deux parties (2) (3) s'alignent suivant un plan commun; un corps étranger, encombrant ou trop lourd, pousse la tôle (3) vers le bas en tendant le ressort, la came (6) actionne l'interrupteur de commande du convoyeur (5) qui s'arrête.

## 22. AUTOMATISATION EN TAILLE

### 221. Tailles en plateau.

L'apparition du convoyeur blindé comme transporteur de taille est à la base du développement de la mécanisation des longues tailles chassantes. Le plus grand nombre des machines d'abattage actuelles est intimement lié à ce type de convoyeur. De même, le soutènement mécanisé, récemment mis sur le marché, utilise souvent ce convoyeur comme base.

#### 2211. Abattage.

Parmi les machines d'abattage en service, deux émergent nettement : le rabot rapide et la haveuse intégrale.

Le rabot rapide est bien connu : au 31 décembre 1960, 71 installations fonctionnaient dans les mines belges. Cette machine a fait l'objet de nombreuses améliorations; le dernier modèle, type rabot-ancre, a élargi le champ d'application de l'engin.

Le nombre de haveuses intégrales (fig. 16) s'est accru très rapidement ces dernières années en Grande-Bretagne, en France et en Allemagne. En Belgique et aux Pays-Bas, cette technique se développe moins rapidement.

Ces machines ne réalisent encore qu'imparfaitement l'automatisation.

Pour combler cette lacune, différentes recherches sont en cours. Les résultats obtenus, notamment en Grande-Bretagne, dans deux tailles d'essai équipées de haveuses intégrales, semblent très encourageants. Les études portent principalement sur la mise au point de deux dispositifs, l'un destiné au déroulement automatique du câble électrique d'alimentation de la machine et l'autre au réglage automatique de la hauteur de coupe du tambour abatteur. Ce dernier dispositif utilise une cellule à isotope radioactif, basée sur la réflexion des rayons  $\gamma$ . Lorsque le tambour descend ou monte trop près des épontes de la couche, la cellule enclenche un servo-moteur

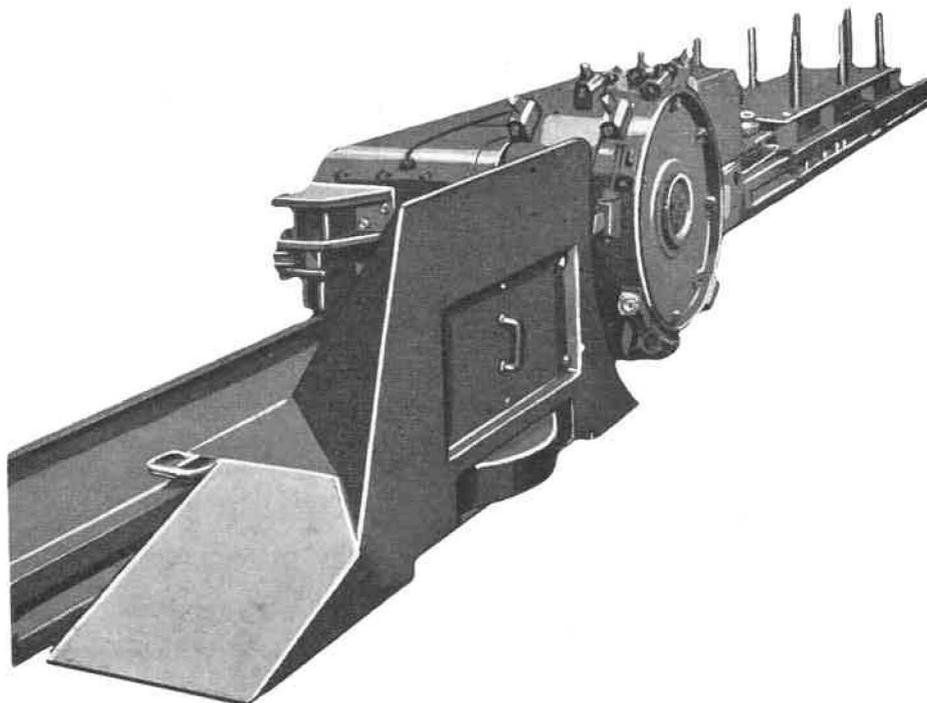


Fig. 16. — Type de haveuse intégrale à tambour.

qui ramène le tambour à la hauteur voulue. Ce procédé serait employé industriellement d'ici un an. En course descendante, la machine actionnerait successivement des valves qui déclencheraient d'avance le ripage du convoyeur et l'avancement du soutènement mécanisé.

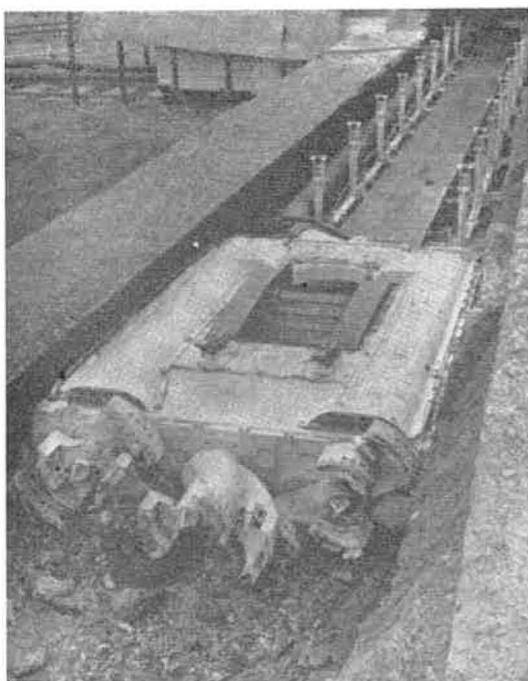


Fig. 17. — Abatteuse télécommandée Collins Miner.

Une autre machine automatique est également à l'essai en Grande-Bretagne; il s'agit du Collins Miner (fig. 17), engin d'abattage mécanique opérant par attaque frontale. L'outil d'abattage est constitué de trois tarières garnies de pics. Elle peut creuser en couches sur une largeur d'environ 2 m et sur une hauteur variable avec le diamètre des tarières; la hauteur peut être très faible (jusque 0,45 m). Les produits abattus sont repris par un petit convoyeur central monté sur la machine. Le champ d'exploitation est divisé en panneaux délimités par des cheminées centrales entre deux niveaux d'étage principaux; la longueur des panneaux est de l'ordre de 200 m (fig. 18). La tête d'abattage attaque le massif à partir des cheminées et pénètre dans la couche sur une longueur d'environ 100 m à partir d'un poste de commande d'où l'engin est téléguidé. La machine est poussée vers l'avant ou ramenée vers l'arrière au moyen d'un dispositif à poussoir extensible. Elle est accouplée à une série de petits convoyeurs ou à un convoyeur extensible qui la suit dans la chambre exploitée. Pour maintenir la tête coupante en veine, elle est équipée de dispositifs à radio-isotopes. Cette machine serait capable d'abattre une chambre de 1,80 m de largeur, 90 m de longueur et d'une hauteur minimum de 0,45 m en 50 minutes. Le temps de manœuvre pour passer d'une niche à l'autre est de 20 minutes. Ces opérations seraient effectuées par une équipe de quelques ouvriers.

Dans le domaine des couches très minces, la mécanisation s'est développée en Belgique grâce au scraper-rabot et au scraper-bélier. L'électrification

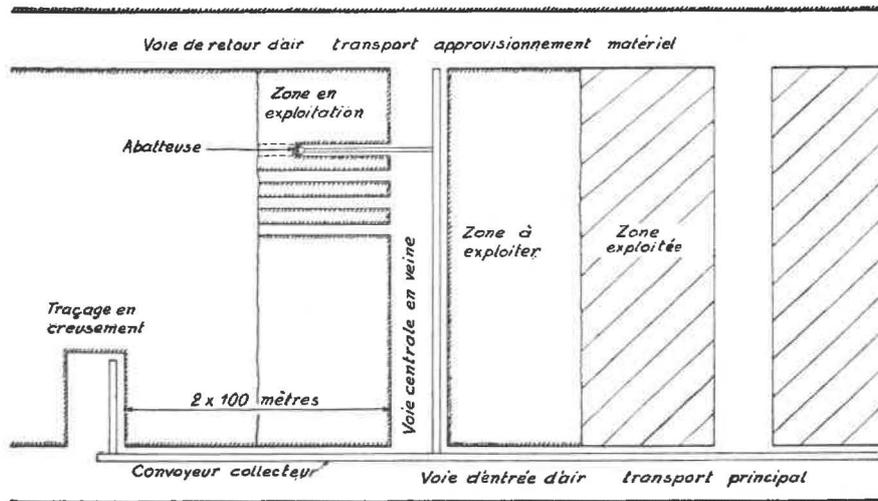


Fig. 18. — Exemple de découpe du gisement par abatteuse Collins Miner.

des treuils de ces installations a permis l'extension du procédé (2).

2212. Soutènement.

La mécanisation du soutènement a progressé rapidement ces dernières années. Les mines anglaises disposent actuellement de plus de 150 tailles équipées, soit environ 18 km de front. Sur le Continent, proportionnellement à la production annuelle, la Belgique est certainement en avance dans ce domaine; à l'heure actuelle, il doit y avoir environ 1500 m de front de taille équipés.

Le soutènement mécanisé, tel que nous le connaissons, exige encore la présence d'un personnel réduit en taille. Les Charbonnages de France ont à l'essai, au puits Gérard, dans le bassin de Provence, un soutènement qui devrait fonctionner sans personnel en taille. La taille d'essai est ouverte dans

une couche difficile à foudroyer, la puissance de la veine atteignant 2,20 m et le toit étant particulièrement raide. Les étançons métalliques ordinaires ne permettaient pas le foudroyage intégral de l'arrière-taille.

Le charbon est abattu à l'aide d'un rabot rapide; lorsque le rabot a pénétré d'une quantité déterminée dans le massif, soit 400 mm environ, le soutènement se déplace automatiquement.

Chaque pile (fig. 19) constituée de quatre étançons est assemblée à une poutre par l'intermédiaire d'un vérin horizontal assurant la poussée sur le convoyeur blindé et la traction de la pile lorsque celle-ci est décalée. La poutre relie trois piles constituant ainsi une unité hydraulique.

Le cycle de travail est le suivant (fig. 20) :

- 1) Les vérins des piles 1-2-3 sont serrés au toit, les pousseurs sont rentrés et exercent une poussée sur la poutre qui est au contact du convoyeur blindé.

Ces pousseurs permettent un recul de l'ensemble de 100 mm en cas de coincement du rabot.

- 2) Lorsque le vérin horizontal de la pile 2 est sorti de 530 mm, elle donne l'ordre de début du cycle de déplacement.

- 3) Les vérins horizontaux des piles 2 et 3 s'immobilisent, les quatre vérins de la pile 1 sont desserrés simultanément, le vérin horizontal de cette pile est alimenté et prenant appui sur la poutre, bloquée par les piles 2 et 3, avance la pile 1 vers l'avant. En fin de course, le vérin horizontal refermé donne l'ordre de serrage des quatre vérins verticaux. Après serrage, l'ordre de déplacement est transmis à la pile 2.

- 4) Le cycle de travail est le même pour les piles 2 et 3.

- 5) Après serrage de la pile 3, l'autorisation de riper les piles 4, 5, 6 est donnée à condition que

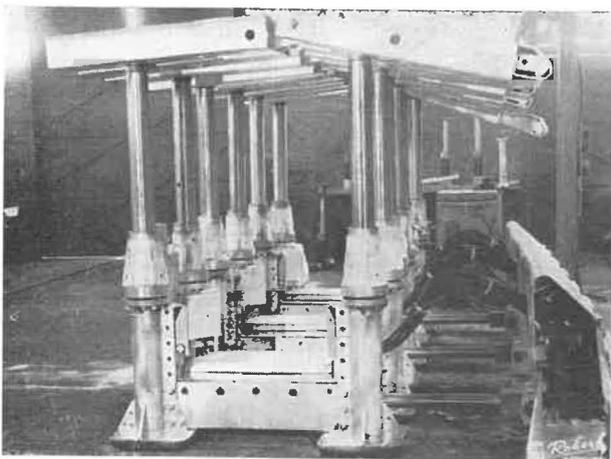


Fig. 19. — Pile hydraulique du soutènement mécanisé en service dans le bassin de Provence.

(2) Cette technique a fait l'objet de nombreuses publications dans les Annales des Mines de Belgique.

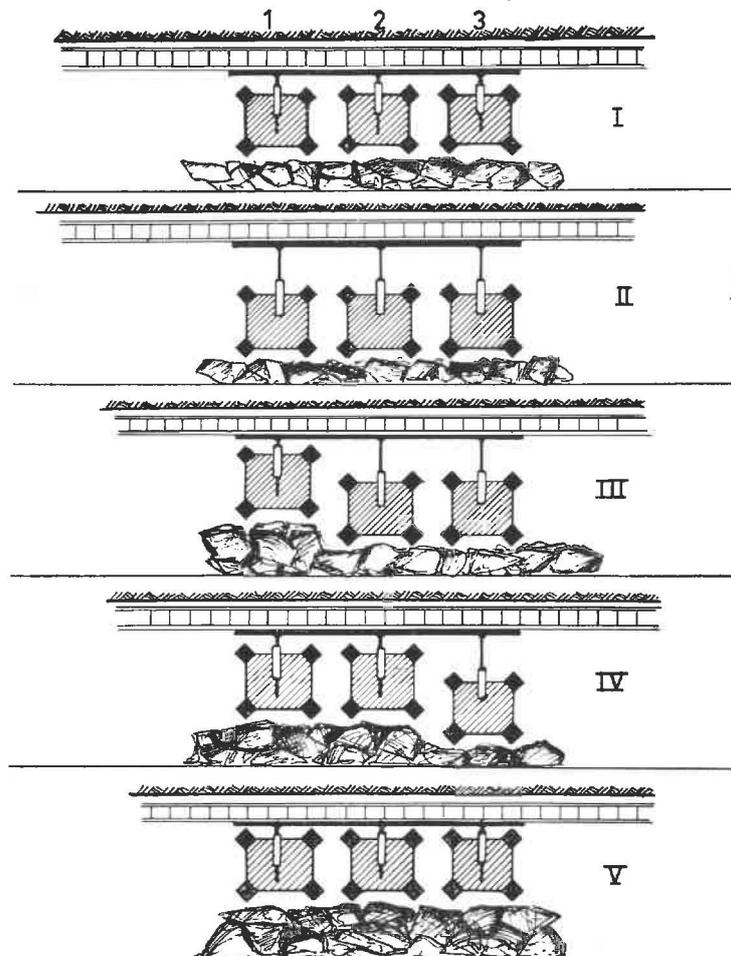


Fig. 20. — Schéma du cycle de travail.

l'ordre soit confirmé par la pile 5 (vérin horizontal sorti de 530 mm).

Des systèmes de soutènement entièrement automatique de ce genre sont également à l'essai en Grande-Bretagne et en Allemagne.

## 222. Tailles en dressant.

### 2221. Abattage.

La mécanisation de l'abattage dans ces tailles a progressé avec l'apparition du bélier de Peissenberg. Plusieurs dizaines d'installations fonctionnent dans des couches inclinées jusque 90° et dont l'ouverture atteint 1,80 m. Au siège de Shamrock dans la Ruhr, une installation a été équipée d'un dispositif d'arrêt automatique en fin de course du bélier, branché sur le réducteur du treuil de tête de taille. L'installation de taille est télécommandée par le machiniste du convoyeur répartiteur de la voie de base, qui assure en même temps le chargement en berline; un second ouvrier se trouve en voie de tête, il surveille cet endroit et ripe le treuil de tête. L'abattage est entièrement assuré par ces deux hommes.

### 2222. Soutènement.

Des systèmes de soutènement mécanisé pour couches très inclinées sont à l'étude en France et en Allemagne.

### 223. Bosseyement et creusement des niches.

Au cours de ces dernières années, ce problème a fait l'objet de nombreuses études, des machines ont été élaborées et sont actuellement soumises aux essais au fond dans plusieurs pays. C'est le cas de la Marietta, de construction française; des mineurs continus de la firme Joy, de la machine russe PK 3 (fig. 21) et plus récemment de la machine Peake construite par Joy, réalisée en Grande-Bretagne (3).

Cette dernière (fig. 22) est destinée à la mécanisation du bosseyement dans le toit des voies, en arrière de la taille. Elle est constituée en principe d'une tête coupante disposée sur un bras mobile et armée de trois tambours d'abattage. Elle peut pivoter autour d'un axe horizontal, le mouvement de rotation étant obtenu par deux vérins hydrauliques latéraux. Le bâti de la machine pose sur la sole de

(3) Voir : P. STASSEN : Les enseignements d'un voyage récent en Grande-Bretagne. A.M.B., juillet-août 1962.

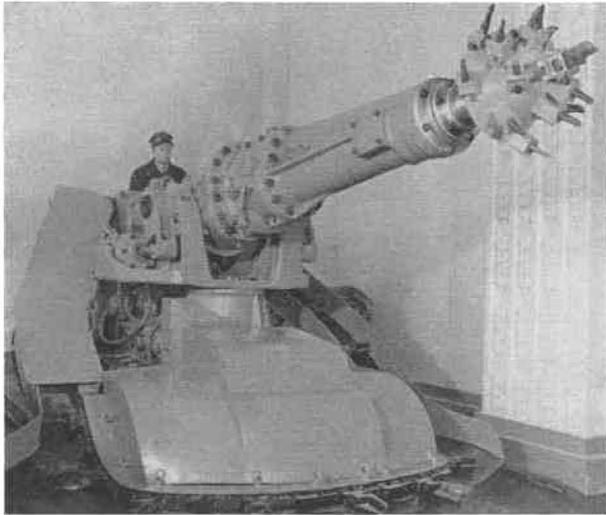


Fig. 21. — Machine russe PK3 pour la mécanisation du creusement des voies.

tenu de tous les travaux auxiliaires, en particulier du soutènement, on estime qu'une équipe de trois hommes serait capable d'un avancement de 3 m par poste pour une voie de 3,60 m de largeur et 3 m de hauteur.

La mise en place au remblai des pierres de creusement de voie se fait par petits concasseurs suivis d'une remblayeuse.

Le creusement des niches de pied et tête de taille dans les tailles mécanisées exige un personnel important (75 à 80 % du personnel de taille à Beeringen, y compris les bosseyements des deux voies de taille, 54 % dans une taille de 254 m de longueur à la mine Friedrich-Heinrich). Ces travaux exécutés manuellement peuvent freiner l'avancement des tailles.

Le Central Engineering Establishment du National Coal Board en Grande-Bretagne travaille à

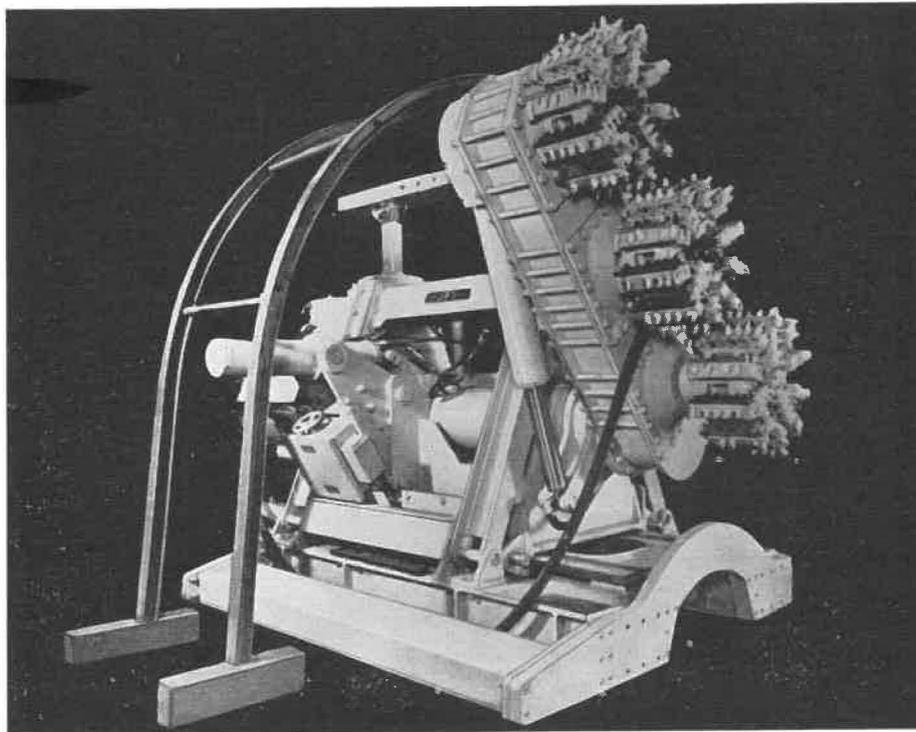


Fig. 22. — Machine Peake pour le creusement des voies.

galerie et est appuyé en couronne par une poutre solidaire de deux vérins hydrauliques de calage. Au centre, le bâti a la forme d'un tunnel pour permettre le passage d'un convoyeur sous la machine ou éventuellement le passage des câbles de commande d'une installation de remblayage par raclage.

La puissance du moteur d'attaque est de 60 ch; l'énergie hydraulique est fournie par une pompe actionnée par un moteur électrique de 10 ch. Le temps de découpe d'une tranche de roche de 0,30 m d'épaisseur est de l'ordre de 6 minutes. Compte

la mise au point d'une machine destinée à la mécanisation de cette opération (5) (fig. 23).

L'abatteuse est munie d'un disque à axe horizontal qui se déplace le long du châssis-support et parcourt la niche sur toute sa longueur. A chaque passage, le disque découpe une tranche de charbon d'environ 12 mm d'épaisseur. Le charbon abattu est pris par le convoyeur qui circule sous l'abatteuse et ramené sur un convoyeur intermédiaire extensible placé dans l'axe de la voie; le charbon est alors déversé, soit sur le convoyeur de voie, soit sur celui

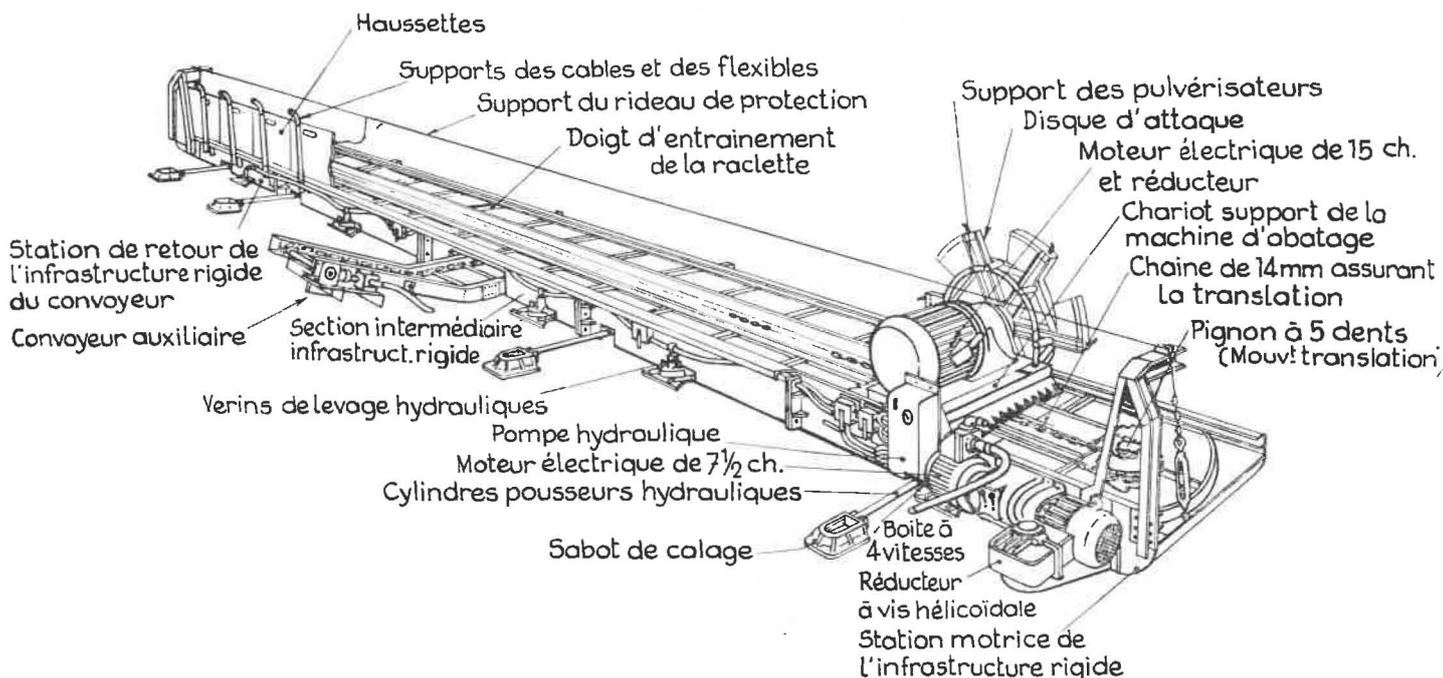


Fig. 23. — Abatteuse pour le creusement des niches des tailles mécanisées.

de taille. Le châssis de base est avancé automatiquement par des pousseurs hydrauliques qui maintiennent l'ensemble contre le massif à abattre.

### 23. AUTRES INSTALLATIONS

#### 231. Exhaure principale.

La marche automatique des pompes principales permet un gain appréciable de personnel.

Une mine française, pour exhaurer 14.650 m<sup>3</sup>/jour, possédait 10 salles de pompes réparties sur 5 puits, les hauteurs de refoulement variaient entre 45 et 620 m. Il y avait chaque jour 33 pompiers pour la conduite des pompes.

Après étude détaillée du problème, le nombre de salles de pompes fut ramené à 6 principales et 2 secondaires. Toutes ces salles furent automatisées. Au lieu des 33 pompiers antérieurement nécessaires, il n'en subsiste qu'un seul qui ne travaille que les jours ouvrés; son rôle est de surveiller toutes les salles de pompes.

Les modifications d'installations apportées pour la marche automatique ont coûté environ 600.000 NFF (6 millions de FB). Par contre, l'économie annuelle sur les salaires s'élève à 580.192 NFF. Le coût des transformations est donc récupéré en moins de 13 mois.

En Belgique, étant donné les caractères différents des gisements et des infrastructures des mines du Sud et de celles de Campine, l'automatisation a porté principalement sur l'exhaure principale dans le Sud et sur l'exhaure secondaire en Campine.

Les charbonnages de Monceau-Fontaine ont actuellement en service au moins 8 salles de pompes

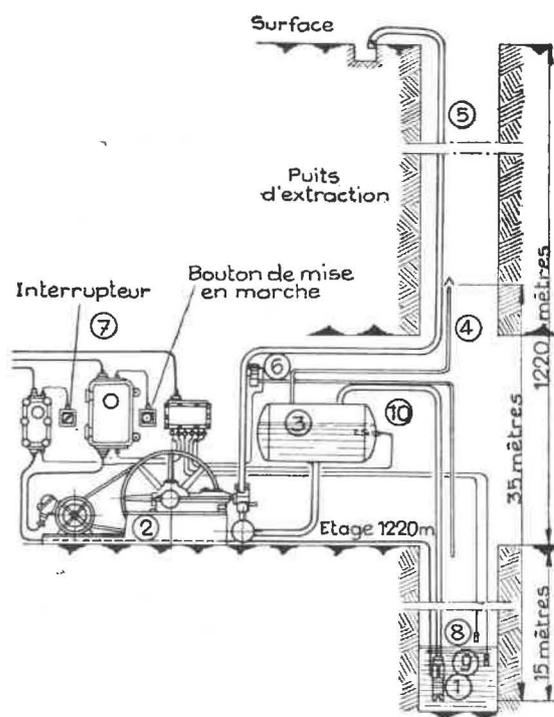


Fig. 24. — Automatisation d'une salle de pompe, siège n° 23 de la S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine.

automatisées, plusieurs autres sont en cours de réalisation (fig. 24).

La figure 24 représente l'équipement d'une salle de pompes entièrement automatisées, située à l'étage de 1220 m au siège n° 23. L'alimentation de la pompe principale du type à pistons plongeurs (2) est assurée par un réservoir (3) alimenté par une pompe immergée (1) suspendue dans le bougnou.

Des électrodes (8) et (9) suspendues dans le puits commandent la mise en route ou l'arrêt des moteurs.

Le réservoir intermédiaire est muni d'une électrode de sécurité (10), qui déclenche l'installation si l'eau vient à manquer dans ce réservoir, par exemple en cas de panne de la pompe immergée.

Lorsque le niveau d'eau atteint l'électrode (8), le circuit électrique de commande à 24 V est alimenté et provoque le démarrage simultané des moteurs des deux pompes. Lorsque le niveau est descendu sous l'électrode (9), les moteurs s'arrêtent. La vanne électromagnétique de décharge (6) s'ouvre, et la tuyauterie de refoulement se vide.

L'installation comporte plusieurs dispositifs de sécurité et est doublée d'une commande manuelle.

Les charbonnages du Gouffre ont également automatisé un groupe de pompes centrifuges; la vanne de refoulement est commandée par un petit moteur électrique à commandes automatiques. Le niveau d'eau est contrôlé par un flotteur actionnant un dispositif à vis et curseur qui agit sur les relais de commande du moteur de la pompe.

**232. Coffrets de chantier.**

Par suite de la mécanisation et de l'électrification de plus en plus poussée des travaux du fond, les mines sont amenées à revoir la constitution des coffrets de chantier et des contrôles des circuits, notamment pour des raisons de sécurité. C'est ainsi que sont apparus sur le marché des coffrets mettant hors service la partie du réseau qu'ils contrôlent en cas de fuite de courant à la terre. L'introduction de ce matériel entraîne toutefois une complication des schémas et nécessite un entretien préventif suffisant. Malheureusement, les conditions d'exploita-

tion de plus en plus exigeantes rendent très difficile cet entretien. Pour remédier à cet état de choses, certains constructeurs, à la demande des utilisateurs, ont introduit les relais statiques. Ces blocs (fig. 25) peuvent être insérés dans chaque coffret de commande et de protection. En plus des relais magnétothermiques et des fusibles classiques, ils comportent une série de relais statiques à transistors et leur alimentation.

Ces relais, destinés à vérifier à chaque instant les diverses conditions de sécurité, sont :

- un relais de continuité du circuit de terre,
- un relais de mesure permanente de l'isolement du réseau,
- un relais de mise en marche,
- un relais d'arrêt,
- un relais de verrouillage retardé,
- un bloc logique qui rassemble les informations fournies par les différents relais,
- un relais de minuterie.

Tous ces relais sont constitués d'éléments statiques, tels que redresseurs secs, résistances, condensateurs et transistors, montés sur des plaquettes de circuits imprimés, entièrement noyés dans une résine antideflagrante à base de quartz. L'emploi d'éléments statiques a permis de réduire l'usure et l'entretien des organes anciennement mobiles. Grâce à la sélectivité de la protection, ces blocs permettent un dépannage très rapide.

Des constructions nouvelles sont également réalisées par différentes firmes : Emac, Merlin Gérin, Siemens... Ce matériel passe petit à petit du stade d'essai au stade industriel.

**233. Télésignalisation et télétransmission d'informations.**

Les téléphones de sécurité ne sont certes pas une nouveauté. Les progrès techniques n'ont cessé d'étendre leur emploi. Au cours de ces dernières années, l'application des méthodes d'organisation et d'étude du travail a permis d'accroître la productivité. Le caractère difficile et dispersé des travaux du fond oblige à les étudier séparément, à procéder par sondage; en outre, l'organisation d'un travail, une fois définie, doit encore être contrôlée efficacement. Pour automatiser en quelque sorte ces travaux, on a eu recours aux télécommunications; c'est ainsi que l'on a vu apparaître les tableaux de contrôle installés en surface. Les investissements de plus en plus élevés, nécessités par la mécanisation des tailles, justifient entièrement l'utilisation de ces contrôles automatiques. La première centrale vient d'être installée en Belgique au charbonnage de Zwartberg. Les résultats obtenus sont très encourageants (4).

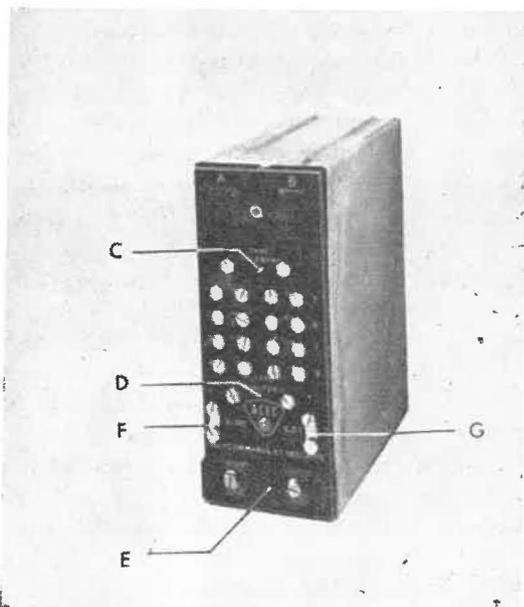


Fig. 25. — Bloc de sécurité totale type CD1 des A.C.E.C. Dimensions 80 mm x 200 mm x 202 mm.

(4) Voir : M. DESCHAMPS ; Téléinformation au Charbonnage de Zwartberg. A.M.B., juin 1962.

L'une de ces centrales de télécontrôle parmi les plus modernes est en service dans la Ruhr à la mine Franz Haniel; sa construction dérive d'une centrale primitive utilisée par cette mine durant plus de trois ans (fig. 26).

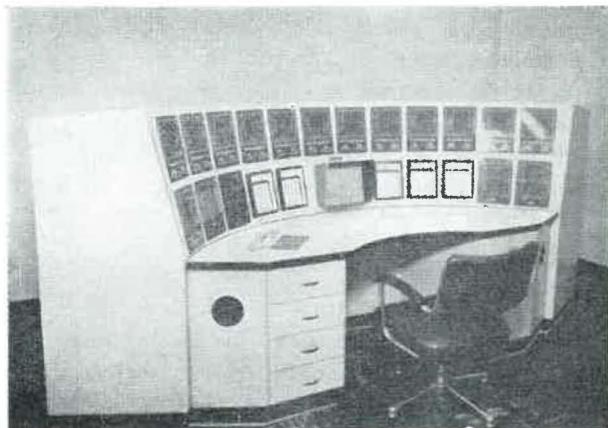


Fig. 26. — Pupitre de la centrale de télécontrôle de la mine Franz Haniel.

Cette nouvelle centrale se présente sous la forme d'un pupitre servant de table de travail au surveillant. Celui-ci dispose de postes téléphoniques, l'un relié au réseau intérieur de la mine, l'autre à un réseau spécial couvrant les points principaux de la mine.

Les cellules de signalisation correspondant aux chantiers d'abattage sont disposées en haut du tableau.

La seconde rangée de cellules représente le creusement des galeries en veine et au rocher, y compris les convoyeurs desservant ces travaux. Ces cellules sont suivies de 5 enregistreurs à 20 pistes chacun, soit 100 courbes. Au centre du pupitre, on a prévu l'emplacement d'un écran de télévision.

Sur le bord gauche, trois cellules sont prévues pour le contrôle des machines d'extraction, des molettes, des convoyeurs à charbon et pierres, ainsi que le comptage du nombre de berlines extraites, charbon et pierres.

Sur le côté droit se trouvent des points lumineux pour le contrôle des stations principales et secondaires d'exhaure.

La figure 27 montre le détail d'une cellule simple de contrôle d'un chantier d'abattage. En haut, on trouve le convoyeur de voie de tête, une remblayeuse pneumatique, puis en descendant le convoyeur de taille, l'engin d'abattage, en bas le convoyeur de voie.

Les symboles figurant à gauche représentent les transformateurs, les ventilateurs et les pompes.

En bas, les deux totalisateurs de berlines, l'un pour le charbon extrait, l'autre pour le nombre de berlines de remblai culbutées.



Fig. 27. — Vue d'une cellule représentant un chantier d'abattage.

Sous la cellule se trouve une série de boutons-poussoirs. En les actionnant, on fait apparaître une lumière dans le symbole correspondant, pointe de la flèche du signe convoyeur par exemple. Si l'engin contrôlé fonctionne suivant les normes pré-établies, le symbole entier s'allume, sinon un relais clignotant entre en action et le surveillant se renseigne sur la cause du dérangement ainsi constaté.

Ce contrôle instantané est cependant insuffisant, le véritable outil de travail est l'enregistrement de la marche des machines; ces diagrammes sont pour l'exploitant une base de travail du plus haut intérêt. Ils permettront d'analyser et de guider l'enquête sur les déficiences qu'ils font apparaître. Les ingénieurs de la mine Franz Haniel estiment que l'utilisation de cette centrale est pour beaucoup dans les améliorations des résultats obtenus au cours de la période de juin 1957 à janvier 1959. Sans tenir compte de l'augmentation du tonnage extrait qui est passé de 3.400 t à 5.300 t nettes durant cette période, les temps perdus dus aux pannes des machines ont été réduits de 50 %. La part prise par cette centrale dans l'augmentation du rendement fond est certainement très importante.

En matière de sécurité vis-à-vis du grisou, la technique évolue aussi rapidement.

En France, et plus particulièrement dans le bassin des Cévennes, on utilise couramment un procédé sismique pour l'étude des dégagements instan-

tanés et pour le contrôle de l'efficacité des tirs d'ébranlement.

Des capteurs électrodynamiques sont scellés au terrain. Ils reçoivent les vibrations et engendrent une tension induite qui, transmise en surface, est amplifiée et enregistrée. Un tir d'ébranlement est suivi de vibrations liées aux phénomènes de dégagement. En prenant pour référence les vibrations enregistrées à l'instant du tir, on peut estimer l'efficacité de celui-ci en étudiant la fréquence et l'amplitude des vibrations ultérieures.

Comme complément à ce procédé d'investigation, le Cerchar a mis au point un télégrisoumètre capable de mesurer et d'enregistrer en surface la teneur en grisou du courant d'air en un point quelconque de la mine. Cet appareillage est susceptible d'intéresser toutes les mines grisouteuses. Plusieurs centrales de télégrisoumétrie sont en cours de réalisation en

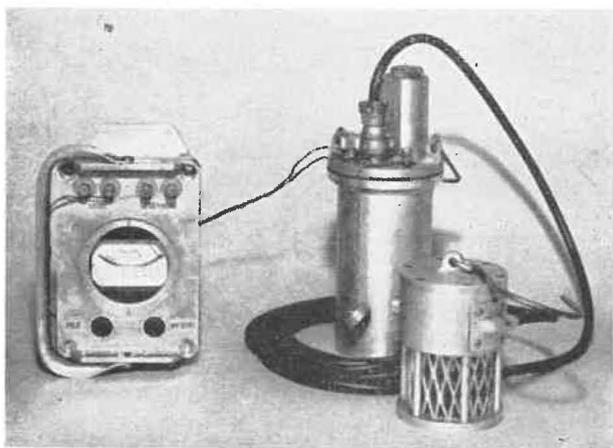


Fig. 28. — Verneuil - téléindicateur VT-60-A.  
Poste de lecture, codeur et tête de mesure.

France. Elles groupent chacune douze postes de prise. L'installation comporte trois parties principales (fig. 28) :

- 1) Le capteur à travers lequel l'air circule par diffusion et vient au contact de deux filaments détecteurs portés à des températures de 785° et 825°, la température de combustion catalytique du grisou sur filament de platine se situant entre ces deux valeurs. Le capteur travaille sous tension constante réglée par potentiomètre. Le grisou présent dans l'air brûle au contact des filaments, entraînant une variation de la résistivité de ceux-ci, donc des tensions aux bornes du pont. Les détecteurs sont emprisonnés dans une cage à triple treillis de protection, analogues à ceux d'une lampe à flamme.
- 2) Un codeur destiné à transformer la tension de déséquilibre du pont des filaments détecteurs en variation de fréquence (10 kHz à 5 kHz) lorsque la teneur en grisou mesurée varie de 0 à 6 %.
- 3) Un appareil placé au fond ou au jour, qui a pour mission d'interroger les postes de dosage de manière cyclique ou non. Le signal codé est envoyé en retour par le poste interrogé et dirigé vers un fréquencemètre unique qui permet l'enregistrement sur un diagramme gradué en pourcentage de grisou. On peut également faire enclencher un système d'alarme si la teneur en grisou dépasse une valeur prédéterminée, par exemple 1,5 %.

La centrale peut être complétée de différents appareils de mesures de température, pression atmosphérique, dépression au ventilateur. Tous les appareils et toutes les lignes situés au fond sont de sécurité intrinsèque. Le prix total de l'installation avoisinerait 1.000.000 de FB.

Un autre appareil à rayons infrarouges basé sur l'absorption est utilisé au fond. Il peut couper automatiquement l'alimentation sur la partie du réseau située dans une atmosphère où la teneur en grisou atteint une valeur dangereuse. Un exemplaire de cet appareil est utilisé au fond par Inichar au siège Sainte-Marguerite de la S.A. des Charbonnages du Centre.

### 3. CONCLUSION

L'automatisation des travaux du fond, apparue d'abord sous forme de mécanisation, évolue rapidement dans tous les domaines, y compris celui bien difficile du chantier d'abattage.

Il existe dans les mines belges des possibilités d'automatisation qui sont loin d'être épuisées, principalement dans le domaine du transport, de l'exhaure et du contrôle en général.

A l'avenir, il faudra s'efforcer de penser automatisation lorsqu'un problème quel qu'il soit se présentera.

Bien sûr, l'automatisation s'est d'abord développée dans des mines favorisées par la nature. Cependant, des machines comme le Collins Miner

sont étudiées pour des conditions qui se rapprochent des nôtres; le but poursuivi par les promoteurs de cette technique vise surtout la rentabilité des veines minces jusque 0,45 m. En Grande-Bretagne comme en Belgique, ces gisements difficiles renferment les charbons de meilleure qualité.

Le mineur doit se libérer de la routine, il doit cesser d'entretenir cette ancienne croyance que la mine est un monde à part où tout est différent.

Si la tâche du mineur est alourdie par les difficultés naturelles, puissent ces techniques modernes être un stimulant à son travail et à son imagination.

## BIBLIOGRAPHIE

- J. BAYON: L'exhaure de l'exploitation Verpilloux des Houillères du Bassin de la Loire (Charbonnages de France).
- H. DEFLANDRE: Extraction par skips au charbonnage de Helchteren-Zolder. *Annales des Mines de Belgique*, avril 1960.
- Y. de WASSEIGE: Développements récents et applications de l'électricité et de l'électronique dans les exploitations minières. *Bulletin de l'Association des Ingénieurs de Montefiore*, avril 1960.
- B.J. GREENLAND: Radioactive isotope monitoring, *Colliery Guardian*, 7 décembre 1961.
- H.M. HUGHES: Automation. *Colliery Guardian*, 15 février 1962.
- H. JORDAN: Eisenbahnsignaltechnik im Steinkohlenbergbau unter Tage. *Fördern und Heben*, octobre 1961.
- A. MONOMAKHOFF: Grisoumétrie. *Conférence restreinte des Directeurs de Stations d'Essai*. Varsovie, octobre 1961.
- Y. OTS: La sécurité au fond des mines. *Publication des Ateliers de Constructions électriques de Charleroi*.
- K. REPETZKI: Fernwirktechnik im Steinkohlenbergbau. *Glückauf - Betriebsbücher Band 8*. Der neueste Stand der Fernwirktechnik im Grubenbetrieb. *Glückauf*, 28 mars 1959.
- X.: The Collins Miner. *Colliery Guardian*, 22 mars 1962.
- X.: L'automatisation de l'exhaure. « *Chez nous* », n° 31. (Journal d'information des Charbonnages de Monceau-Fontaine).
- C.E.C.A.: Haute Autorité - Mesures de rationalisation dans les charbonnages. Recueil des exposés présentés lors de la 10<sup>me</sup> réunion de la Commission Internationale de la Technique Minière à Essen.
- CENTRAL ENGINEERING ESTABLISHMENT DU N.C.B.: Dawson Miller Stable Hole Machine.
- X.: Documentation technique reçue des charbonnages du Groupe de Petite-Rosselle du bassin de Lorraine.
- M. MEILLET, M. REYNARD, S. GIRARD: Soutènement marchand automatique S.A.H.E SOME MI. à la division de Gardanne des houillères du Bassin de Provence. *Revue de l'Industrie Minérale*, novembre 1960.

# Matériel minier

Notes rassemblées par Inichar

## RABOT ARTICULE BEIEN SH 6

La firme Beien a introduit ce rabot (fig. 1) dans les mines allemandes, où il donne des résultats remarquables. Plusieurs installations fonctionnent en Belgique.

lité réglable du porte-couteaux avec, en relation, possibilité de changer le point d'attache de la chaîne.

Le corps du rabot (fig. 1) possède en son centre une articulation 1 qui lui permet de s'orienter dans le plan vertical, la longueur rigide maxima étant de

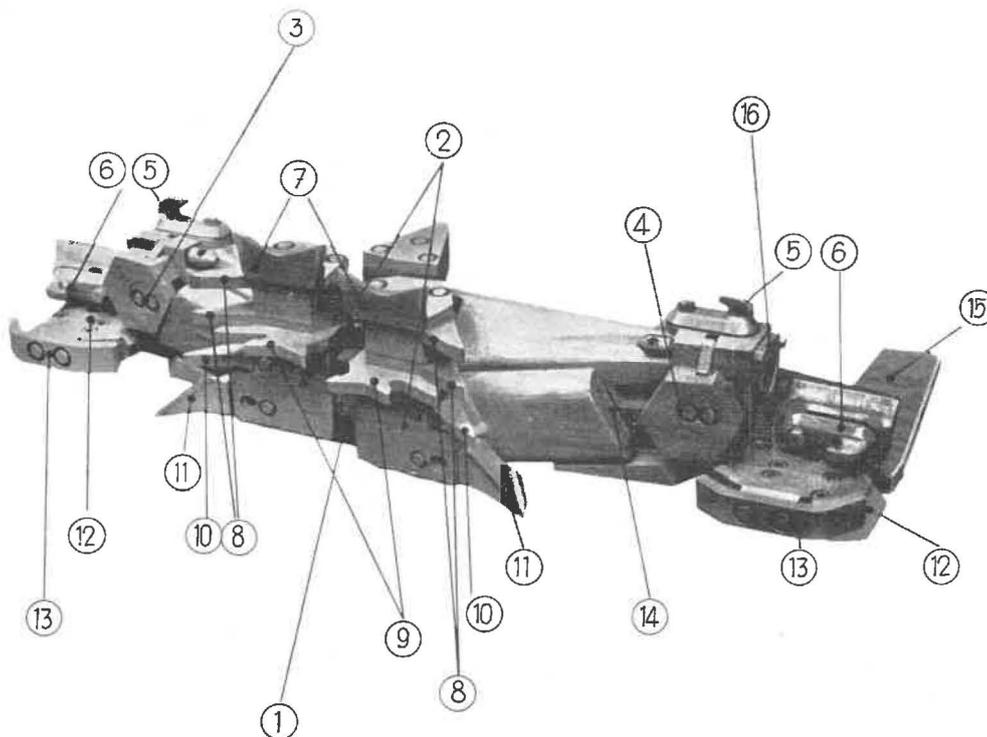


Fig. 1. — 14 = Guidage du porte-couteaux.  
15 = Semelle.  
16 = Douille d'usure (brin de retour).

Il permet d'éviter le minage des laies de mur dures, de franchir aisément synclinaux et anticlinaux prononcés, tout en respectant les murs tendres où l'on observe avant son introduction des pénétrations jusqu'à 65 cm, ou, en cas de synclinal, des abandons au mur d'une laie de 30 cm. On signale, dans une taille de 270 m avec ouverture de 2,20 m, un rendement de 14,7 t/homme/poste avec avancement journalier de 2,20 m.

Ce type de rabot possède 3 propriétés intéressantes : mobilité du corps dans le plan vertical, mobi-

1,14 m. C'est précieux en cas de mur onduleux.

Egalement au centre du rabot, deux porte-couteaux 2 sont fixés avec de part et d'autre un organe de réglage (3 et 4). Dès que les couteaux atteignent le front, les porte-couteaux se déplacent ensemble en sens contraire du sens de traction jusqu'à butée contre l'organe de réglage 3 (si le rabot se déplace vers la droite). Ce dernier, un hexagone excentrique, permet 6 amplitudes différentes du déplacement, suivant le plan présenté à la butée ; ce réglage peut se faire en quelques secondes et sans

danger (côté remblayage), en un point quelconque de la taille, de sorte qu'on peut le faire varier d'une zone à l'autre avec la nature de la veine. Le déplacement, grâce à la forme des surfaces de glissement, peut se décomposer en un mouvement vertical et une translation horizontale de sorte que les couteaux inférieurs 11 sous-cavent par saignée variable de 8 à 30 mm en épaisseur et que les couteaux passifs sont écartés du mur et de la veine (relèvement de 5° maximum).

Le point d'attache de la chaîne sera choisi en fonction de la position des couteaux. Si la laie au mur et le mur sont durs, si cette laie rogne au mur, le déplacement des couteaux sera important; la chaîne, fixée au crochet supérieur 5, bien au-dessus de l'articulation du corps (à 368 mm du mur), crée un couple de rotation donc une pression supplémentaire par effet de levier sur les couteaux de fond 11, empêchant le rabot de grimper sur la laie dure et le forçant à mordre dans celle-ci. Si au contraire le mur est tendre, le déplacement des couteaux sera choisi plus faible; la chaîne, passée au crochet inférieur 6, sous le centre d'articulation 1 (à 140 mm du mur), provoque une faible composante de bas en haut, compensée par le poids du rabot; les couteaux du fond ne subissent qu'un effort parallèle au sens de traction, sans entamer le mur.

La forme très étroite (39,5 cm) du rabot permet d'étançonner très près du front, ce qui est favorable aux bas-toits éboulés.

Sa hauteur est réglable: le minimum est de 39 cm avec 6 couteaux par porte-couteaux, désignés par la firme comme suit:

1 couteau de toit	7
2 couteaux à trancher	8
1 plaque de havage	9 (à 25 cm du mur)
1 couteau défonceur	10
1 couteau de fond	11

On passe à une hauteur de 48 cm ou de 57 cm maximum en ajoutant, au-dessus de la plaque de havage, respectivement 1 ou 2 couteaux à trancher avec épaisseurs intermédiaires.

Dans tous les cas, on laisse le couteau d'extrémité 12 qui sert de préhaveur. La profondeur de coupe est limitée par la pièce 15.

## CONCASSEURS A CHARBON « BEIEN »

### Dispositifs de sécurité.

Cet appareil étant fort utilisé depuis 1958, il est bon d'en connaître quelques dispositifs de sécurité, simples, peu coûteux et peu encombrants.

Il y a d'abord le garde-corps (fig. 2), haut de 80 cm, boulonné sur 5 m de part et d'autre du convoyeur blindé, à l'amont du concasseur. La personne en danger peut en outre s'agripper à des barres transversales.

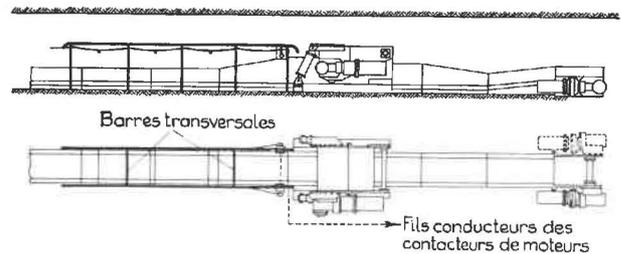


Fig. 2.

Il faut aussi, en cas d'urgence, pouvoir stopper convoyeur blindé et concasseur, instantanément et à partir d'un point quelconque.

Il suffit de brancher des interrupteurs à tirette, dans le circuit des contacteurs des moteurs.

L'interrupteur se fixe au garde-corps (fig. 2) et est actionné par câbles longitudinaux et transversaux, ces derniers écartés de 2 m max.

Il peut aussi se fixer, avec le câble, à couronne des cadres de voie. Dans ce cas, on actionne le câble d'interrupteur au moyen de chaînes pendant tous les 2 m max. à 50 cm au-dessus du convoyeur blindé (fig. 3).

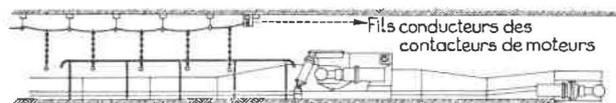


Fig. 3.

Ou encore un ou plusieurs leviers, de ceux utilisés dans la commande à distance des aiguillages, placés à 80 cm au-dessus du convoyeur, sont reliés entre eux par un câble qu'il suffit d'actionner.

Si l'installation fonctionne à l'air comprimé, les dispositifs sont les mêmes: l'interrupteur, à l'aide d'un fil pilote, commande les vannes électromagnétiques intercalées dans les conduites d'alimentation des moteurs.

## MOTEUR HYDRAULIQUE B.W.G. A REGIME LENT

La firme Bergwerk- u. Walzwerk-Maschinenbau Gesellschaft (B.W.G.) de Duisburg construit un moteur hydraulique dont les caractéristiques sont les suivantes:

puissance:	45 ch
nombre de tours:	75 tr/min
couple moteur:	240 kgm
pression d'huile:	160 atm. max.; 80-100 atm en service
consommation:	1 litre d'huile/révolution, soit 75 litres/min
dimensions:	250 diamètre × 235 mm
poids:	30 kg.

Ce moteur présente de nombreux avantages résultant la plupart de la commande hydraulique:

vitesse lente et réglable, marche réversible, encombrement réduit, nature des emmanchements.

Ses caractéristiques de puissance et de couple, sa marche réversible lui ouvrent un large champ d'application : convoyeurs blindés, bandes transporteuses, convoyeurs à écailles, concasseurs à charbon ou à pierres, rabots rapides. On l'a même utilisé pour le forage de trous en toit (boulonnage).

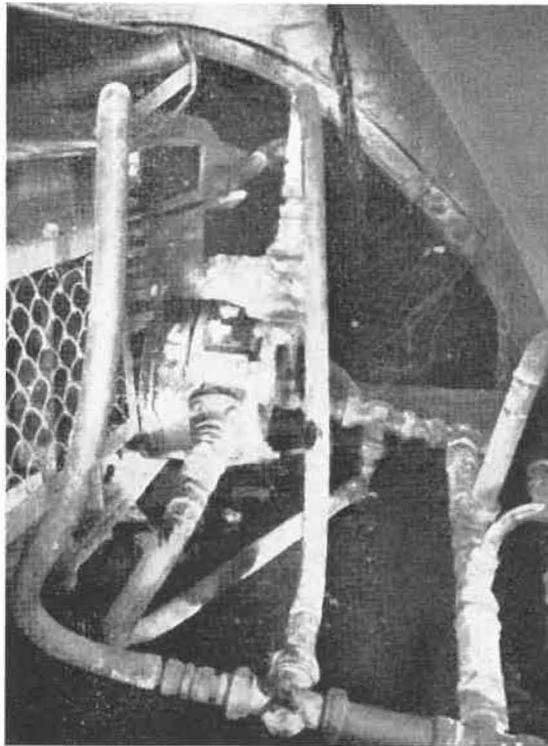


Fig. 4.

Grâce à sa vitesse lente, on pourra très souvent supprimer ou fortement simplifier le réducteur de vitesses. On peut aisément se représenter la réduction de poids et d'encombrement réalisée sur une tête motrice si l'on supprime le réducteur et si le moteur ne pèse que 30 kg et ne mesure que 250 diamètre  $\times$  235 mm. La figure 4 est assez éloquent, qui montre une tête motrice hydraulique de courroie à deux tambours, fonctionnant depuis un an avec plein succès dans un charbonnage allemand. On remarque le faible encombrement, surtout en hauteur ce qui est précieux. Voici les caractéristiques de l'installation :

- diamètre tambour du convoyeur à courroie :  
350 mm
- vitesse de translation de la courroie :  
1,35 m/s max.
- quantité d'huile absorbée par les moteurs :  
2 litres/révolution, soit 150 litres/min
- nombre de moteurs :  
2, accouplés en parallèle (un par tambour).

Soulignons un avantage du moteur hydraulique, propre à ce cas d'application : l'excellente compensation entre vitesses de rotation des tambours qui empêche toute distorsion de la courroie.

Il est possible d'adapter continûment la vitesse de ce moteur au couple transmis, c'est-à-dire à sa charge tout comme dans un moteur série électrique.

Enfin, le moteur porte d'un côté un bout d'arbre, et de l'autre une douille cannelée, ce qui permet d'emboîter jusque 4 moteurs l'un dans l'autre, et d'obtenir ainsi 180 ch.

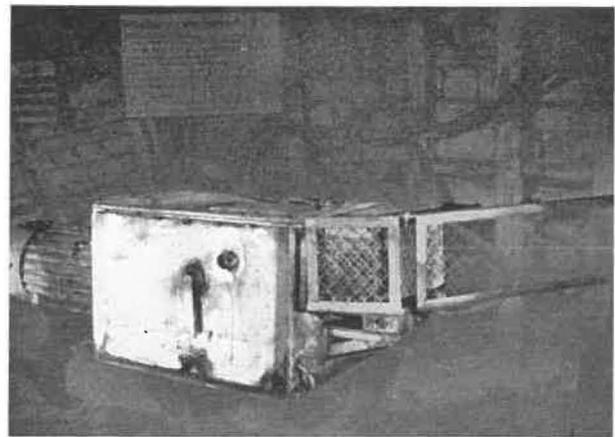


Fig. 5.

Le groupe moto-pompe (fig. 5) fort compact, fournit 150 litres/min max ; il peut s'écartier jusqu'à 7,50 m du moteur et ainsi se placer à un endroit bien ventilé (moteur électrique) : en voie par exemple, dans le cas d'un treuil de burquin. Le groupe possède une pompe de réglage incorporée, le débit de la pompe axiale à piston se règle manuellement en faisant pivoter le corps de pompe. Les organes de sécurité : contrôleur de température à sûreté propre, plusieurs soupapes de surcharge et une soupape de coupure, protègent contre l'échauffement exagéré de l'huile ou une fuite éventuelle, à l'extérieur du réservoir, un manomètre haute et basse pression, un thermomètre (température de l'huile) et un repère du niveau d'huile dans le réservoir.

#### DECADREUR HYDRAULIQUE EN VOIE (\*)

Le soutènement métallique, dont l'emploi s'est généralisé, s'avère coûteux si on ne peut le retirer dès la fin du chantier en vue de réutilisation. La récupération doit être rapide pour être payante, elle est pénible et malsaine : il faut donc la mécaniser, mais l'équipement s'adaptera aux caractéristiques des chantiers à décadrer :

- exigüité : la section restante est souvent fort restreinte. Il faut un équipement maniable, peu encombrant ;

(\*) Extrait de « Glückauf », 28 mars 1962, p. 387 à 391.

- atmosphère poussiéreuse : il faut un moyen mécanique d'abatage des poussières ;
- atmosphère viciée : le matériel doit être de sécurité vis-à-vis du grisou ;
- soutènement très déformé par les pressions d'exploitation. L'appareil doit l'enlever sûrement, il faut donc un effort au crochet suffisant (au moins 20 t).

Un autre aspect à envisager : il s'agit d'évacuer régulièrement les cadres enlevés. Ce problème est aussi important que le décadrage.

L'appareil RZ 110 présenté par la firme Rudolf Hausherr und Söhne a fait ses preuves au charbonnage de la Hüttenwerk Oberhausen A.G., siège Osterfeld, dans la Ruhr.

pires de bois. Cette voie avait fortement souffert : 42 % de la section primitive (3,8 m<sup>2</sup> sur 9 m<sup>2</sup>), cadres enfoncés de 1,20 m à l'intérieur des pires.

Avec palan à air comprimé, l'équipe de 3 hommes enlevait péniblement 3 cadres/poste : il fallait souvent ouvrir la pile pour accéder au montant de cadre.

La mise au point du nouveau système a pris 3 semaines. Le rendement moyen du décadrage de 400 m de voie est passé, avec la même équipe, à 8,3 cadres/poste ou 2,77 cadres/homme poste, y compris tous les travaux auxiliaires, soit 2,8 fois le rendement maximum d'antan.

*Décadrage* : le chef d'équipe fixe le crochet à la pile de bois ou au montant de cadre ; le 1<sup>er</sup> aide

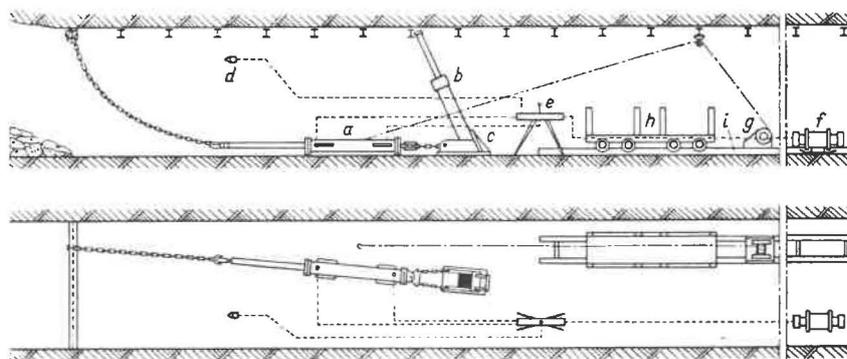


Fig. 6.

Disposition schématique de l'appareillage utilisé pour le décadrage des voies :

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| a : vérin décadreur                  | f : pompe à haute pression                        |
| b : étauçon de calage                | g : treuil  |
| c : semelle pour calage de l'étauçon | h : truck spécial pour transport en voie (Scharf) |
| d : tuyères                          | i : raillage.                                     |
| e : poste de commande                |   |

Une pompe à haute pression (f, figure 6) alimente en eau sous 300 kg/cm<sup>2</sup> un vérin double effet (a), commandé à partir de la distribution (e). Une dérivation partant de e admet l'eau dans des tuyères (d) qui abattent les poussières au front de travail, durant l'arrachage du cadre. Le vérin peut s'orienter librement autour de son attache par chaîne à un plateau (c) fixé par étauçon calé entre toit et mur ; son autre extrémité, la tige du piston se rattache par chaîne au cadre à enlever. Ainsi le vérin est libéré de la flexion ; il attire le cadre vers l'arrière en rentrant sa tige.

Le cadre une fois arraché est relié par crochet au câble d'un treuil (g) qui le ramène près du raillage (i) puis le soulève, grâce à une poulie de renvoi fixée à couronne et le dépose sur un truck (h).

L'appareil fut éprouvé pour la première fois dans une voie en veine Anna, avec cadres articulés sur

s'occupe de l'abatage des poussières et de la chaîne de traction pour l'arrachage ; le 2<sup>e</sup> aide commande le vérin décadreur.

*Chargement et évacuation* : le 1<sup>er</sup> aide accroche le câble au cadre à évacuer, puis dispose les cadres sur le truck ; le 2<sup>e</sup> aide assiste au chargement du truck et commande le treuil ; durant ce temps, le chef d'équipe prépare l'enlèvement du cadre suivant.

*Travaux accessoires* : déplacer l'installation (vérin, commandes), démonter les tuyauteries, les canars, les rails ; en fin de poste, conduire tout le matériel enlevé jusqu'au puits intérieur et l'y décharger.

Le tableau I donne le classement (en %) des temps d'une journée complète.

TABLEAU I.

Transport du matériel, du front au puits intérieur	24	%	
Déchargement des trucks	10,3	%	
Enlèvement des piles de bois	10,2	%	} 19,8 %
Enlèvement des cadres	9,6	%	
Chargement des trucks	9,4	%	
Travaux accessoires	8	%	
Préparatifs	7,4	%	
Enlèvement des tuyaux et canars	6,4	%	
Temps perdus	6,2	%	
Repas	5,4	%	
Descentes, trajets	3,1	%	
	100,-	%	

Les coûts de l'opération s'élèvent à :

Amortissement du matériel	25,45	DM/jour
Salaires	102	DM/jour
	127,45	DM/jour

Les cadres récupérés valent 456 DM d'où gain de 328 DM/jour, contre 65 avec récupération manuelle. Le gain supplémentaire de 265 DM/jour par rapport à cette ancienne méthode permet d'amortir l'investissement de 13.075 DM en 49 jours travaillés. De plus, l'opération étant plus rapide, on évite 60 % environ des frais de ventilation secondaire.

Actuellement au même siège Osterfeld, on compte 3 installations semblables en service et une 4<sup>e</sup> en réserve. 6 galeries d'une longueur totale de 2,5 km ont été décadrées avec maximum de 22 cadres par poste et rendement global de 3,6 cadres/homme-poste.

Une autre comparaison : dans une voie en cadres articulés sur piles de bois, où les cadres doivent être expédiés par trucks sur 600 m, on atteint un rendement au décadrage de 5,4 et un rendement global de 4,14 cadres/homme-poste. Dans les mêmes conditions mais avec distance de transport réduite à 200 m, le palan à air comprimé de 6 t ne permettait qu'un rendement global de 2,57 cadres/homme-poste.

Détails constructifs.

La pompe.

On utilise un nouveau modèle de pompe Haus-herr H 300-48, à air comprimé (4 kg/cm<sup>2</sup> min) en métal léger et d'encombrement faible (fig. 7). Elle sert également à l'injection en veine, d'où possibilité de standardisation au siège. Le rendement reste maximum dans une large gamme de débits et de pressions.

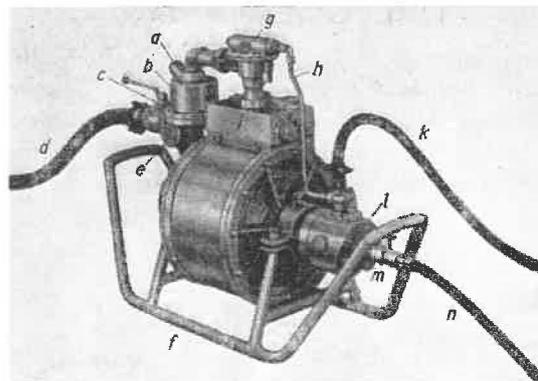


Fig. 7. — La pompe haute pression H 300-48.

- a : écrou de remplissage H 300-48.
- b : graisseur automatique
- c : robinet de fermeture (alimentation en air comprimé)
- d : flexible à air comprimé
- e : filtre à air
- f : patins
- g : soupape automatique d'arrêt
- h : canalisation de l'interrupteur à haute pression
- i : commande
- k : arrivée d'eau
- l : tête de soupape
- m : robinet de départ
- n : flexible à haute pression.

Si la pression d'eau dépasse la valeur de travail (300 kg/cm<sup>2</sup>), un interrupteur automatique coupe l'arrivée d'air comprimé et la rétablit dès que la pression tombe sous une certaine valeur.

Le remplacement des principales pièces d'usure (tête de vanne, commandes) est très aisé, il peut se faire au fond.

La pompe se place à l'entrée de la voie : on évite les déplacements fréquents.

Le flexible.

Le choix s'est porté, après essai, sur un flexible de diamètre intérieur 13 mm, à armature d'acier avec enveloppe de P.V.C. (sécurité, longévité), fabriqué par la firme Otto Hennlich, Hattingen (Ruhr).

Sous des pressions d'essai de 1.200 kg/cm<sup>2</sup>, ce flexible s'est raccourci de 0,8 % seulement.

Il est utilisé en longueurs de 40 et 20 m, avec raccords OHE (fig. 8) fabriqués depuis longtemps par la firme ; ils résistent à 1.500 kg/cm<sup>2</sup> et se remplacent facilement au fond. Pour protéger le filetage de la pince, on utilise des écrous spéciaux.

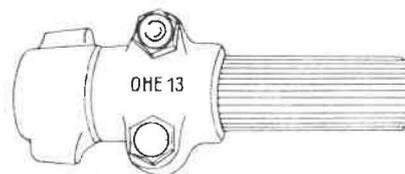


Fig. 8. — Raccord OHE pour flexibles à haute pression.

### Le vérin décadreur et sa commande.

La commande (fig. 9) est constituée de 2 robinets à bille Böhmer (fig. 10), forgés et renforcés à cause des manipulations fréquentes non prévues lors de leur création. Le seul filet d'assemblage admis est le filet rond Rd 32 × 1/8" bien adapté à ce service

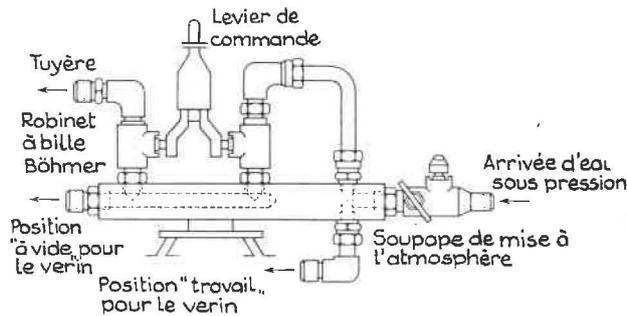


Fig. 9. — Le poste de commande.

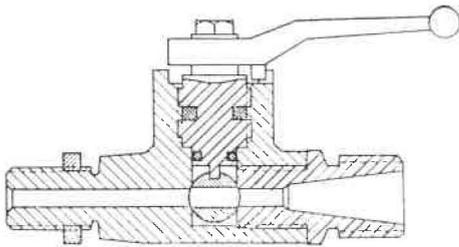


Fig. 10. — Le robinet à bille renforcé Böhmer.

(robustesse, étanchéité). Cette commande se place à 25 m du front ; on la change lorsqu'elle n'est plus qu'à 7 m.

En position de travail, la commande empêche l'eau à haute pression de parvenir à la face gauche du piston (fig. 11 supérieure).

Le piston, soumis à une pression plus importante sur sa droite, se rétracte vers la gauche entraînant avec lui le cadre relié à sa tige par une chaîne. L'eau contenue dans le cylindre à gauche du piston est refoulée vers les tuyères pour l'abatage des poussières.

En position à vide, la commande admet l'eau à haute pression sur les deux faces du piston ; la surface agissante, donc l'effort, étant plus élevée à gauche, le piston se déplace vers la droite, étendant

la tige. La commande à ce moment empêche l'eau de s'échapper par les tuyères (pas nécessaire d'abattre des poussières durant cette phase).

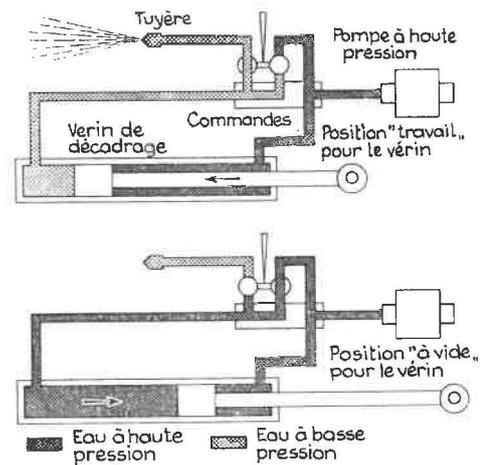


Fig. 11. — Schéma de circulation du fluide pendant la course de travail et la course de retour.

Le vérin pèse 176 kg, la course du piston est de 1.500 mm (nécessaire pour dégager entièrement les cadres) ; l'effort maximum au crochet est de 22 t.

L'attache du bout de tige à la chaîne d'arrachage est un maillon rond avec émerillon Ø 18 ou 16 mm, classe 5, acier Ec 80 trempé en surface puis soumis à un revenu en profondeur.

Le vérin a dû être entièrement étudié ; les vérins existants jusqu'alors (vérins de ripage, étaçons hydrauliques ou marchants) ne pouvaient convenir. Piston et intérieur du cylindre devaient être chromés contre la corrosion ; la course devait être longue et rapide, piston et tête de piston devaient résister et rester étanches malgré des efforts éventuels de flexion, l'eau d'échappement devait pouvoir être utilisée pour l'abatage des poussières.

#### Abatage des poussières.

On utilise des tuyères B 172 de la firme Lechler Apparatebau K.G., Stuttgart N.

#### Evacuation.

On emploie un treuil Samita MT 4, en métal léger, avec raillage et trucks Scharf.

ADMINISTRATION DES MINES

**Service Géologique  
de Belgique**

**INFORMATIONS GEOLOGIQUES**

*Par le truchement des Annales des Mines de Belgique, le Service Géologique de Belgique se propose de porter à la connaissance du public des informations géologiques de toute nature susceptibles de l'intéresser.*

*Chaque mois, on trouvera donc ici des informations relatives aux sondages importants exécutés en Belgique et aux fouilles temporaires qui présentent un certain intérêt géologique. De même, nous publierons les décisions du Conseil Géologique touchant la légende stratigraphique et les conventions cartographiques qu'il aura arrêtées.*

*Que la Direction des Annales des Mines de Belgique veuille trouver ici l'expression de la gratitude du monde géologique.*

*Bruxelles 4, rue Jenner, 13,  
le 31 juillet 1962.*

\* \* \*

**BULLETIN N° 1**

**I. — Sondages importants.**

a) *Sondage de Vieux-Leuze (Hainaut).*

Commencé en août 1961, le forage de Vieux-Leuze vient d'être arrêté en juillet 1962, à la profondeur de 1.534,16 m.

La firme Schlumberger a exécuté les diagraphies électriques, soniques et gamma-ray, le 23 juillet.

Les essais hydrologiques en cours ont démontré l'absence totale d'eau sous 1.400 m, à la base du Dévonien et dans le Silurien.

En résumé, les terrains suivants ont été recoupés :  
QUATERNAIRE : *Pléistocène* : Le forage a traversé 13 m composés de limon, du loess, un cailloutis de roches siliceuses.

BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

**Aardkundige Dienst  
van België**

**AARDKUNDIGE INLICHTINGEN**

*Door de tussenkomst der Annalen der Mijnen, stelt de Aardkundige Dienst van België voor, het publiek in te lichten omtrent aardkundige gegevens waaraan het belang zou kunnen hechten.*

*Elke maand zal men dus hier gegevens kunnen vinden omtrent voornamelijk boringen in België en tijdelijke ontsluitingen die een zeker aardkundig belang hebben.*

*Eveneens zullen wij de besluiten van de aardkundige raad publiceren wat betreft de stratigrafische legende en de cartografische overeenkomsten.*

*Dat de Annalen der Mijnen hier de dankbetuigingen van de Aardkundige wereld in ontvangst mogen nemen.*

*Brussel 4, Jennerstraat 13,  
de 31 juli 1962.*

\* \* \*

**MEDEDELING N° 1**

**I. — Belangrijke boringen.**

a) *Boring te Vieux-Leuze (Henegouwen).*

Begonnen in augustus 1961, werd de boring van Vieux-Leuze in juli 1962 beëindigd op een diepte van 1.534,16 m.

De Firma Schlumberger voerde de elektrische, sonische en gamma-ray diagraphica uit op 23 juli.

De hydrologische proeven hebben de afwezigheid van water aangewezen onder 1.400 m, aan de basis van het Devoon en in het Siluur.

Samengevat heeft men de volgende terreinen doorboord :

KWARTAIR : *Pleistoceen* : 13 m, leem en loess met grind aan de basis.

TERTIAIRE : *Landénien* (L1d) : 5 m de sable vert, reposant sur un cailloutis.

PALEOZOÏQUE : Le Paléozoïque a été atteint vers la profondeur de 20 m, soit à la cote + 31. Il a été reconnu du Viséen au Silurien.

Température mesurée à 1.460 m : 45° C.

b) *Sondage de Grand-Halleux.*

Le forage est momentanément arrêté par suite d'instrumentation à la profondeur de 1.350,64 m.

c) *Sondage de Bolland.*

Cette recherche a débuté le 28 mai 1962. Après avoir traversé 50 m de terrains de couverture, la sonde a atteint le Namurien (zone R2) et se trouve actuellement à la profondeur de 150 m.

II. — *Carte Géologique détaillée au 25.000<sup>e</sup>.*

La feuille n° 160, Stavelot-Malmédy due à M. le Prof. F. Geukens, a été remise pour dessin et impression à l'Institut Géographique Militaire.

III. — *Fouilles temporaires importantes.*

1. *Tranchées du Canal de Charleroi à Bruxelles.*

a) Entre le Centre de Clabecq et la Vallée du Hain (chantier Chemins de fer et Entreprises), phyllades et quartzites verts souvent feldspathiques de l'assise de Tubize (Dv2). Dans l'ensemble, roches assez altérées. La roche est surmontée dans la partie N-O par quelques mètres de sables landéniens.

b) De Clabecq à Ittre, des travaux sont en cours.

c) Ittre, au nord de l'écluse d'Hasquemont, tranchée ouverte sur 300 m (chantier Socol). Roches verdâtres très pâles de l'assise d'Oisquerq (Dvm ou Rvm). A l'extrémité nord de la tranchée, on voit le passage aux phyllades gris-violacé à taches et lits verdâtres. A proximité de cette zone de transition, schistes verts dans lesquels on trouve des cubes de pyrite centimétriques. Au contact, direction N-W à S.E. et pente nord-est 75°. Les phyllades violacés se prolongent jusqu'à 600 m au nord de l'écluse d'Hasquemont et se voient dans un talus rafraîchi au nord de la nouvelle écluse.

d) Ittre, au sud de l'écluse d'Hasquemont, un second chantier Socol est terminé. On y voit des schistes rubanés à zonaires, noirs et gris. Le clivage est marqué à pente nord. Coupe très chiffonnée dans sa partie septentrionale, plus régulière et à pente nord principalement dans la partie méridionale. Les seules traces de vie consistent en rares terriers. La

TERTIAIR : *Landeniaan* (L1d) : 5 m, groen zand met grind aan de basis.

PALEOZOÏKUM : het Paleozoïkum werd bereikt op het peil + 31. Viseaan tot Siluur werd herkend.

Temperatuur gemeten op 1.460 m : 45° C.

b) *Boring van Grand-Halleux.*

De boring werd tijdelijk stopgezet wegens instrumentatie op een diepte van 1.350,64 m.

c) *Boring van Bolland.*

Het onderzoek begon op 28 mei. Na 50 m dekterrein te hebben doorboord, werd het Namuriaan bereikt (zone R2). De boring bevindt zich heden op een diepte van 150 m.

II. — *Aardkundige kaart op schaal 1/25.000.*

Het blad n° 160, Stavelot-Malmédy, opgemaakt door Prof. F. Geukens werd voor intekening en druk aan het Militair Kartografisch Instituut overgemaakt.

III. — *Voorname tijdelijke ontsluitingen.*

a) *Kanaal van Charleroi naar Brussel.*

a) Tussen het Centrum van Clabecq en de Vallei van de Hain (werf « Chemins de fer et Entreprises »), leistenen en groene kwartsieten, meestal met veldspaten uit de assise van Tubize (Dv2). Nogal verveerd gesteente in zijn geheel. In het N-W gedeelte is het gesteente door enkele meters landeniaan zand bedekt.

b) Werken aan de gang tussen Clabecq en Ittre.

c) Ittre, ten noorden van de sluis van Hasquemont, gracht uitgegraven op 300 m (werf Socol). Bleekgroen gesteente uit de assise van Oisquerq (Dvm of Rvm). In het noorden ziet men de overgang naar grijs-paarse leistenen met groene vlekken en bedden. In de nabijheid van deze overgangszone, groene schiefers in dewelke men pyriet-kubussen vindt. Aan het contact, richting N-W tot Z-O en helling 75° N-O. De paarse leistenen verlengen zich tot op 600 m ten noorden van de sluis van Hasquemont en men bemerkt ze opnieuw in een opgefrist talud ten noorden van de nieuwe sluis.

d) Ittre, ten zuiden van de sluis van Hasquemont, een nieuwe bouwwerf, Socol werd beëindigd. Men ziet er zwarte en grijze schielers, gestreept à zonair. Noord-hellende druksplijting. In het noordelijk gedeelte, zeer gestoorde doorsnede, meer regelmatig en noord-hellend in het zuidelijk gedeelte. Enkele zeldzame boorgaten zijn de enige levenspo-

roche semble appartenir à l'Ordovicien inférieur (SI 1a).

Plus au sud, face aux Verreries de Faucquez, on vient d'entamer l'élargissement de la partie orientale de la Vallée. On y voit le « Porphyroïde de Faucquez », très altéré et très réduit en épaisseur. D'assez nombreux filons de quartz se trouvent aux environs du Porphyroïde. La majeure partie de l'affleurement est constituée par des schistes.

Au sud de Ronquières, Sogetra a entamé, sur une grande échelle, le profil du plan incliné. On y voit les roches rouges du Givétien et le Silurien.

## 2. Canalisation de la Sambre.

a) A Floriffoux, de grands travaux sont en cours en vue de la construction du nouveau barrage éclusé. Sous 6 m d'alluvion, le terrain houiller affleure. Une veinette et deux passées de veine sont mises à nu, dont les horizons marins de Schieferbank et de Sarnsbank.

b) A Ham s/Sambre, le méandre de la Sambre va être recoupé. D'énormes terrassements ont fait affleurer un anticlinal formé par la couche Léopold et les couches qui la surmontent.

## IV. — Avis.

a) Le numéro d'appel du Service Géologique a été modifié, il est maintenant 49.20.94.

b) En date du 20 juillet 1962, le Moniteur Belge n° 173 publie la demande de permis exclusif de recherche et d'exploitation de pétrole et de gaz combustibles introduite par la Société Belge de Recherches et d'Exploitation pétrolières « Pétrobelge ». Cette demande de permis couvre 274.100 ha situés dans les provinces de Liège, de Namur, de Luxembourg et de Limbourg.

1 août 1962.

## BULLETIN N° 2 (août 1962).

I. — Les habitués du Service Géologique apprendront avec regret le départ, au 1<sup>er</sup> septembre 1962, de notre bibliothécaire, Madame E. De Leger admise à faire valoir ses titres à la retraite.

Formée par A. Renier, ce maître dont on connaît l'exigence en matière de bibliographie, Madame E. De Leger a su mettre en valeur notre documentation par une profonde connaissance de toutes ses ressources. Le personnel scientifique du Service Géologique qui en a été le premier bénéficiaire lui en exprime sa vive gratitude.

II. — a) Le Dr. J. Bouckaert a représenté le Service Géologique de Belgique au colloque organisé

ren. Het gesteente blijkt te behoren tot het onder-ordoviciaan (SI 1a). Meer ten zuiden, tegenover de glasfabrieken van Faucquez, is men aangevangen met het verbreden van het oostelijk gedeelte der vallei. Men ziet er het « Porphyroïde van Faucquez » zeer verweerd en zeer dun. Men bemerkt talrijke kwartsgangen rond het Porphyroïde. De ontsluiting bestaat bijna geheel uit schiefers. Ten zuiden van Ronquières, heeft Sogetra op grote schaal het profiel van het hellend vlak uitgegraven. Men ziet er de rode gesteenten van het Givétiaan, en het Siluuriaan.

## 2. Kanalisatie van de Samber.

a) Te Floriffoux zijn grote werken aan de gang voor het bouwen van een nieuwe sluis en sluisdam. Onder een zestal meters alluvium komt het steenkoolterrein aan de dag. Een steenkoollaag en twee wortelbedden werden aldus ontsloten, waaronder de horizonten van Schieferbank en Sarnsbank.

b) Te Ham s/Sambre wordt de meander van de Samber doorsneden. Enorme grondwerken brachten een zadel aan de dag gevormd door de laag Leopold en de hoger gelegen lagenbundels.

## IV. — Berichten.

a) Het telefoonnummer van de Aardkundige Dienst werd veranderd. Het luidt nu : 49.20.94.

b) Op datum van 20 juli 1962, publiceert het Belgisch Staatsblad n° 173 de aanvraag tot toelating voor opzoeking en uitbating van aardolie en aardgas door de firma « Petrobelge ». De aanvraag tot toelating bedekt een oppervlakte van 274.100 ha, gelegen in de provincies Luik, Namen, Luxemburg en Limburg.

1 augustus 1962.

## MEDEDELING N° 2 (augustus 1962).

I. — De vaste bezoekers van de Aardkundige Dienst zullen met spijt vernemen dat vanaf 1 september 1962, onze bibliothecaris, Mevrouw E. De Leger op pensioen is gegaan.

Gevormd door dhr A. Renier, — en men kent de veeleisendheid van de meester op het gebied der bibliographie — heeft Mevrouw E. De Leger onze dokumentatie productief gemaakt door een grondige kennis van al haar bronnen.

Het wetenschappelijk personeel van de Aardkundige Dienst dat als eerstgeplaatste er het meest gebruik van maakte betuigt haar dan ook zijn welgemeende dank.

II. — a) Dr. J. Bouckaert vertegenwoordigde de Aardkundige Dienst van België op het interna-

à Luxembourg et en Lorraine, du 1<sup>er</sup> au 10 août 1962 sur les terrains jurassiques.

Sous la direction de M. P.L. Maubeuge, les participants, appartenant à près de 25 pays, eurent l'occasion de faire de très nombreuses courses géologiques et minières.

Le colloque a ratifié une légende stratigraphique unifiée des terrains jurassiques.

b) Du 25 août au 10 septembre 1962, l'Ingénieur M. Gulinck représentera très activement le Service Géologique au colloque qui réunit à Bordeaux les spécialistes du Cénozoïque inférieur.

### III. — Recherches en cours.

#### a) Sondage de Bolland.

En descendant la série stratigraphique, ce sondage a atteint la profondeur de 320 m.

#### b) Sondage de Grand-Halleux.

Cette recherche est toujours arrêtée à 1.350,64 m par suite du coincement de l'outil.

### IV. — Nouveaux travaux.

Le Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie a ordonné les travaux suivants :

a) A la S.A. Foraky, l'exécution d'un sondage de recherche à Beerzel (entre Putte et Heist-op-den-Berg). Cette recherche est destinée à reconnaître le substratum du Dinantien en Campine.

b) A la S.A. E.F.C.O. (Mondorf), 1.500 m de forage à répartir en un certain nombre de sondages situés dans les provinces de Liège et de Luxembourg et dont aucun ne dépassera la profondeur de 250 m.

c) A la S.A. Smet et Zonen (Dessel), 1.500 m de forage à répartir en un certain nombre de sondages situés dans les provinces de Limbourg et d'Anvers et dont aucun ne dépassera la profondeur de 250 m.

Le détail des recherches stratigraphiques b) et c) sera donné dans les prochains bulletins.

## BULLETIN N° 3 (septembre 1962).

I. — a) A l'occasion du 1<sup>er</sup> Colloque International de Stratigraphie du Paléogène, M. Gulinck et le Professeur Marlière ont conduit une excursion dans quelques gisements classiques du Paléogène de la Belgique. Cette excursion a eu lieu du 25 au 28 août.

tionaal colloquium te Luxemburg en in Lotharingen van 1 tot 10 augustus 1962, met als onderwerp de Jura-formatie.

Onder de leiding van Dr. P.L. Maubeuge hebben de deelnemers, afkomstig uit ongeveer een 25 landen, de gelegenheid gekregen menigvuldige aardkundige excursies en mijnbezoeken af te leggen.

Het colloquium besloot tot een geünifieerde stratigraphische Legende voor de jura-formatie.

b) Van 25 augustus tot 10 september 1962 zal de Heer ing. M. Gulinck de Aardkundige Dienst op een zeer actieve wijze vertegenwoordigen op een colloquium dat te Bordeaux de specialisten van het Onder-Cenozoïkum verenigd.

### III. — Onderzoek.

#### a) Boring van Bolland.

De boring bereikte een diepte van 320 m.

#### b) Boring te Grand-Halleux.

Dit onderzoek is nog steeds stopgezet op 1.350,64 m wegens het vastzitten van het werktuig.

### IV. — Nieuwe werken.

De Heer Minister van Economische Zaken en Energie heeft de volgende werken bevolen :

a) Aan de N.V. Foraky, een boring te Beerzel (tussen Putte en Heist-op-den-Berg). Dit onderzoek heeft tot doel het substraat van het Dinantiaan in de Kempen te kennen.

b) Aan de N.V. E.F.C.O. (Mondorf), het boren van 1.500 m, te verdelen in verschillende boringen die niet meer dan 250 m zullen mogen bedragen en te verdelen in de provincies Luxemburg en Luik.

c) Aan de N.V. Smet en Zonen (Dessel) het boren van 1.550 m te verdelen in verschillende boringen die niet meer dan 250 m zullen mogen bedragen en te verdelen in de provincies Limburg en Antwerpen.

Het detail der onderzoeken gevat in b) en c) zal in een volgende mededeling worden uiteengezet.

## MEDEDELING N° 3 (september 1962).

I. — a) Ter gelegenheid van het 1<sup>e</sup> Internationaal Colloquium voor Stratigrafie van het Paleogeen, werden verschillende klassieke localiteiten van België bezocht. Deze excursie had plaats van de 25 tot de 28 augustus en werd geleid door ir. M. Gulinck en Prof. R. Marlière.

M. Gulinck a également participé aux activités du Colloque à Bordeaux, du 2 au 11 septembre, et y a présenté une communication sur la stratigraphie et l'extension des formations paléogènes de la Belgique.

b) MM. A. Delmer et J.M. Graulich ont participé du 7 au 14 septembre à une excursion, dans les Alpes Penniques, organisée à l'initiative de M. P. Fourmarier et sous la conduite de M. A. Amstutz.

M. J.M. Graulich, secrétaire de cette session, fera paraître un compte rendu dans le Bulletin de la Société Belge de Géologie.

c) M. Gulinck et M. Legrand ont participé à la Session Extraordinaire des deux Sociétés géologiques, qui s'est tenue dans le Bassin de Paris du 21 au 24 septembre. Les excursions étaient dirigées par nos collègues français, M. L. Feugueur et M. Ch. Pomerol.

II. — Le Dr. A. Higgins (Sheffield) occupera un laboratoire du Service pendant quelques neuf mois, et étudiera les Conodontes du Carbonifère supérieur.

Le Dr. F. Hodson (Southampton) a rendu visite au Service le 5 septembre dernier. M. W. van Leckwijck l'a accompagné à Krefeld et à Heerlen.

III. — a) Le sondage de Bolland a atteint la profondeur de 430 m. Les terrains restent très réguliers et donnent une échelle stratigraphique parfaite du Namurien du Massif de Herve. La comparaison avec le sondage de Melen s'avère très bonne.

b) Le sauvetage du sondage de Grand-Halleux arrêté à 1.350,64 m se poursuit normalement.

c) L'exécution de la nouvelle autoroute Namur-Marche a mis en affleurement une coupe intéressante du Bassin Houillier d'Assesse. M. J. Bouckaert a étudié cette coupe et présentera incessamment une note à ce sujet.

IV. — Le Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie a commandé à la Compagnie Française de Géophysique, le levé aéromagnétique du territoire. Ce travail doit être terminé en janvier 1963.

V. — Le Service Géologique a acquis un séismographe à réfraction, Marque Terra-Scout, modèle R-150 de la firme Soiltest. Cet appareil est destiné à résoudre des problèmes de géologie en relation avec le génie civil. Le Service Géologique se fera un plaisir d'inviter ceux que la chose intéresserait à une démonstration de cet appareil.

Ir. M. Gulinck heeft ook deelgenomen aan de activiteiten van het Colloquium te Bordeaux, van 2 tot 11 september, waar hij een lezing hield over de algemene stratigrafie van de Paleogene formaties van België.

b) De HH. A. Delmer en J.M. Graulich hebben van 7 tot 14 september deelgenomen aan een excursie in de Pennische Alpen; deze ging uit door initiatief van de H. P. Fourmarier en stond onder leiding van de H. A. Amstutz.

De H. J.M. Graulich, sekretaris der sessie, zal een verslag laten verschijnen in de « Bulletin de la Société Belge de Géologie ».

c) Ir. M. Gulinck en Dr. R. Legrand hebben deelgenomen aan de jaarlijkse « Session Extraordinaire » der twee Belgische geologische verenigingen in het bekken van Parijs, van 21 tot 24 september. Deze excursie stond onder leiding van onze Franse collega's de H. Feugueur en de H. Ch. Pomerol.

II. — Dr. A. Higgins (Sheffield) zal gedurende 9 maanden in onze laboratoria vertoeven en zal er de conodonten uit het Boven-Karboon bestuderen.

Prof. Dr. F. Hodson (Southampton) bezocht de Aardkundige Dienst op 5 september. De H. W. van Leckwijck vergezelde hem naar Krefeld en Heerlen.

III. — a) de boring te Bolland bereikte de diepte van 430 m. De terreinen blijven zeer regelmatig en geven een volledige stratigrafische schaal van het Namurien in het Herve-massief. De vergelijking met de boring van Melen blijkt eensluidend te worden.

b) De reddingswerken in de boring van Grand-Halleux, stopgezet op 1.350,64 m gaan normaal door.

c) Wegens het doorvoeren van de nieuwe autoweg Namen-Marche is een zeer interessante doorsnede te zien van het Steenkoolbekken van Assesse. Een studie werd door de H. J. Bouckaert uitgevoerd die binnenkort hierover een mededeling zal voorstellen.

IV. — De Heer Minister van Economische Zaken en Energie heeft aan de « Compagnie Française de Géophysique » de taak opgelegd het territorium aeromagnetisch op te nemen. Dit werk moet einde januari 1963 geëindigd zijn.

V. — De Aardkundige Dienst heeft zich een re-fractie seismograaf aangeschaft Merk Terra-Scout, model R-150, firma Soiltest. Dit apparaat zal dienst doen om aardkundige problemen op te lossen in betrekking met de burgerlijke genie. De Aardkundige Dienst zal bereidwillig een demonstratie houden voor hen die zulks verlangen.

## Sélection des 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 23

Fiche n° 31.895

**B. MAMET.** Remarques sur la microfaune de foraminifères du Dinantien. — *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et Hydrologie*, 1962, 28 février, p. 166/173.

La biostratigraphie du Carbonifère inférieur européen est essentiellement basée sur l'utilisation des macrofaunes. L'étude des microfossiles, dont l'importance avait été pressentie par Brady dès 1876, est restée jusqu'à présent à l'état embryonnaire : cependant les Fusulinides du Carbonifère moyen et supérieur fournissent depuis bien longtemps des corrélation cosmopolites et il n'apparaît pas de modification phylogénétique sensible entre le Carbonifère inférieur et moyen. D'autre part, l'axe téthysien avec ses plates-formes continentales offrait des communications faciles de sorte qu'a priori les microfaunes des bassins européens russes et nord-américains devaient être similaires. Ceci n'a été vérifié

que très récemment : études rares et taxonométrie insuffisante. Il apparaît donc nécessaire de procéder à une révision complète des quelque 200 genres et 2.000 espèces de foraminifères dinantiens publiés à ce jour. Ce travail est en cours. L'auteur s'arrête plutôt à l'aspect stratigraphique. Par comparaison avec l'apport russe, l'auteur formule les conclusions suivantes :

1) l'influence du microfacies est déterminante sur la distribution des foraminifères benthoniques libres : l'étude des variations verticales doit obligatoirement se faire au sein de litho faciès identiques ;

2) le buissonnement évolutif de 80 % des genres procède par paliers, qui dans l'étendue de la Téthys, correspondent stratigraphiquement aux macrozones classiques ;

3) le buissonnement des espèces se fait de façon identique, la proportion des espèces endémiques aux cosmopolites est d'environ 3 à 1 ;

4) les accélérations ou retards d'évolution phylogénétique sont rares.

IND. A 25421

Fiche n° 31.897

J. SCHEERE. Contribution à la lithologie du Westphalien C supérieur de la Campine Orientale. (Sondages 110, 113, 117). — *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et Hydrologie*, 1962, 28 février, p. 214/238, 2 fig., 4 pl.

A. Delmer a présenté une note sur l'ensemble des résultats stratigraphiques et tectoniques des sondages 110, 113 et 117. Ces sondages ont été rattachés au tableau d'ensemble des échelles stratigraphiques de Campine grâce aux travaux de A. Delmer, aux recherches palynologiques de P. Piérart et à la présence d'un tonstein au sondage n° 110 (signalé par A. Grosjean) qui s'identifie avec celui des couches G (Zwartberg) et 40 (Eysden).

L'auteur estime intéressant d'ajouter une contribution à la pétrographie des roches stériles, en effet ces sondages (spécialement 113 et 117) ont traversé des zones supérieures du Westphalien C encore inconnues en Belgique au point de vue lithologique. Cette étude se limite aux grès et aux roches carbonatées. Sont décrits en premier lieu les grès de Neeroeteren et ensuite les autres grès et roches carbonatées. Une figure (2) donne la succession des roches dans les 3 sondages et les indications lithologiques et minéralogiques les plus importantes (corrélation de A. Delmer).

Les grès de Neeroeteren (113 et 117), aspect macroscopique bien décrit par A. Renier - Etude micrographique de l'auteur : diagramme triangulaire et tableau des analyses.

Les grès et les roches carbonatées en dessous des précédents ; mêmes diagrammes respectifs et analyses. Remarques d'ensemble.

Deux sidéroses à globules de Kaolinite - Les phénomènes de diagénèse.

Comparaison avec les roches du Westphalien A : celles du Westphalien C (de Campine orientale) ont une granulométrie plus grossière, un pourcentage élevé en feldspath (potassique), le ciment des grès est surtout kaolinite et dolomite (pas ou peu d'illite), nombreux niveaux dolomitiques et calcaires.

IND. A 520

Fiche n° 31.957

K.H. GRODDE. Spülungsprobleme die der Tiefbautechnik Grenzen setzen. *Problèmes de boue qui posent des limites à la profondeur des sondages*. — *Erdöl und Kohle*, 1962, avril, p. 258/262, 5 fig.

Le seul vrai problème que posent les boues provient de ce que, à température élevée des roches, parfois 200° C, il se produit une destruction des éléments colloïdes de protection. Etant donné que viscosité et autres qualités sont fonction de la température, les boues à base d'huile ne conviennent pas pour les sondages profonds.

Diverses difficultés soulevées par le comportement des terrains relèvent de l'art du sondeur ; pour les surmonter, des boues appropriées sont d'une grande utilité. Les boues argile-eau salée conviennent pour les plus hautes pressions. Les sels plastiques avec courant de saumure ou de gaz et une densité suffisante peuvent convenir quand des actions chimiques interviennent. Pour réaliser de bonnes conditions hydrauliques dans les sondages profonds, il faut surtout recourir à de gros diamètres de tubage et de sondages. Les dépenses pour boues tixotropiques croissent d'une façon exponentielle avec la profondeur : elles triplent environ tous les mille mètres.

## B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 116

Fiche n° 32.141

W. ARNOLD. Derzeitiger Stand und Entwicklungstendenzen beim Abbohren von Schächten. *Situation actuelle et tendances évolutives dans le creusement des puits*. — *Bergbautechnik*, 1962, mai, p. 233/248, 21 fig.

Courte rétrospective avec l'ancien procédé Kind-Chaudron qui a été utilisé dans le creusement d'une centaine de puits, le procédé hydraulique Wolski qui n'a pas réussi et le procédé rotatif Honigmann pour roches meubles ; développement de ce procédé en Europe et en Union Soviétique.

Description des causes, bases et buts des nouveaux procédés et perfectionnements relatifs au creusement de puits et particulièrement développés en U.R.S.S. L'auteur signale les possibilités de mécanisation et d'automatisation de diverses opérations qui existent à un plus haut degré pour le creusement rotatif que pour la méthode ordinaire. Il passe ensuite à l'exposé des principales méthodes soviétiques de creusement rotatif selon la dureté des terrains : carottage avec forage rotatif ou bien tube carottier spécial, le creusement aux tricônes et le forage à la turbine au fond. Le procédé américain Zeni et la méthode à broyage complet, méthode anglaise pour les puits étroits de secours ou de ventilation. Enfin procédé russe roto-thermique qui paraît devoir donner des résultats intéressants. Diverses observations sont relatives au revêtement et la technologie de son installation.

Partant de la situation actuelle, les améliorations en perspective et les problèmes restant à solutionner sont signalés.

L'article se termine par une discussion sur le choix des méthodes de creusement.

IND. B 12

Fiche n° 31.728<sup>II</sup>

F. MOHR. Schachtausbauarten in trockenem oder standfestem Gebirge. Teil 2. 2<sup>e</sup> partie : *Mode de revêtement de puits en terrain sec ou ferme*. — **Schlägel und Eisen**, 1962, avril, p. 246/256, 13 fig.

2. Éléments de revêtement plastiquement déformables.

a) béton de laitier : sa résistance dépend des matériaux de complément - leur granulométrie - de la qualité du ciment - du rapport eau/ciment ; pour ce dernier un diagramme montre qu'avec un même ciment et ce rapport = 0,6, la limite élastique est 20 % plus élevée qu'avec 0,88 (la déformation est cependant 20 % moins élevée). Un diagramme donne des exemples de bonne granulométrie de gravier de rivière, l'influence des autres facteurs est aussi traduite en diagrammes :

b) maçonneries en briques de béton perforées ;

c) maçonneries en briques à haut taux de perforation ou nid d'abeilles (tableaux comparatifs) ;

d) laitier et pierres de lavoir.

IND. B 12

Fiche n° 31.728<sup>III</sup>

F. MOHR. Schachtausbauarten in trockenem oder standfestem Gebirge. Teil III. *Mode de revêtement des puits en terrain sec ou ferme*. 3<sup>e</sup> partie. — **Schlägel und Eisen**, 1962, mai, p. 315/321, 16 fig.

IV. Choix du soutènement en se basant sur le comportement du terrain et sur les propriétés mécaniques des soutènements disponibles.

V. Comportement d'un cylindre de soutènement plastique en blocs perforés ou claveaux à longues encoches.

VI. Action combinée du cylindre de soutènement résistant et plastique.

VII. Exemple de calcul d'un soutènement coulissant et réalisations pratiques : 1) établissement de la ligne de déformation du terrain - 2) calcul du soutènement - 3) types de réalisations.

Résumé : Le soutènement des puits en terrains fluides est suffisamment connu ; en terrains secs ou solides, mais à niveau hydrostatique, il a été peu étudié jusqu'à présent. Les plus grandes exigences d'économie et aussi de sécurité, aussi bien que les plus grandes exigences techniques que comporte l'exploitation à l'entour du puits demandent un examen des cas envisagés.

Il est possible de proportionner ce soutènement aux terrains environnants dans le but de réduire les déformations à condition de bien connaître les propriétés de ces terrains et celles du soutènement.

Un exemple montre le déroulement des calculs.

IND. B 13

Fiche n° 32.124

A. WALMSLAY. Shaft and inset work at Cotgrave colliery. *Puits et accrochage à la mine Cotgrave*. — **Mining Engineer**, 1962, mai, p. 510/524, 9 fig.

L'article décrit la construction de la recette et des poches à skips ainsi que l'installation d'un cuvelage en fonte et les mesures prises pour arrêter une brusque arrivée d'eau.

Nouveau charbonnage du Nottinghamshire, Cotgrave a des réserves estimées à 247 Mt entre les niveaux de 335 m et 625 m (8 couches entre Low Bright et Ash Gate). Le creusement des puits avec congélation (Foraki) a été décrit (cfr. f. 18.592 - B 114) par A. Wadsworth. Les 2 puits seront équipés avec machines d'extraction Koepe à 4 câbles montées sur tours. Au puits de retour (n° 1), il y aura 2 machines d'extraction, chacune avec skip de 15 t et contrepoids, d'une capacité de 300 t/h à la recette de Deep Soft. Au puits II, il y aura des cages à 2 paliers pour le personnel et les pierres en berlines de 2,5 t.

Le 7 décembre 1957, le puits II avait été bétonné jusqu'à la profondeur de 410 m et on avait fait un roulis de base en béton de 1,65 m de profondeur ; on avait creusé 20 m en plus avec revêtement provisoire en cintres de bois de 9 × 9 cm espacés de 1,50 m.

A la recoupe de la couche Dunsil à 415 m et Waterloo à 424 m, les couches étaient sèches, mais après quelques jours il y eut des suintements ; on renforça les boisages, malgré cela le puits s'effondra sur 15 m de hauteur d'un côté. On décida de remplir de gravier jusqu'à 4,50 m au-dessus du roulis, ce qui prit 2 jours. On boulonna alors la paroi du puits avec 48 boulons de 4,20 m à 1,50 m d'intervalle, puis on enleva 3,50 m de gravier et boulonna de nouveau. Le travail fut ainsi continué sans incident jusqu'à la rencontre des couches. En 4 semaines, on plaça ainsi 603 boulons, puis on établit un corset en béton et on bétonna la paroi.

Une vue est donnée de la recette à skip hexagonale qu'on a ensuite établie. Des détails sont donnés sur cette construction, sur le croisement de l'envoyage en béton armé, sur les poches de skip, sur le revêtement du puits et les incidents dus à l'eau au puits n° 1.

IND. B 31

Fiche n° 31.966<sup>I</sup>

B.G. FISH, J.S. BARKER. Trials with experimental tunnelling equipment. *Essais avec l'équipement expérimental de creusement de galeries*. — **Colliery Engineering**, 1962, mai, p. 187/191, 5 fig.

Le Mining Research Establishment (MRE) a mis au point un équipement de creusement de galeries et tunnels qui comporte des unités distinctes et séparées pour le forage des trous de grand diamètre (20 à 30 cm), de petit diamètre, l'une et l'autre sur

chariots et orientables ; en outre, des chargeuses Eimco 21, des wagonnets à déversement, des compresseurs souterrains et autre matériel auxiliaire.

L'article renseigne sur les multiples essais à la surface qui ont été poursuivis pour aboutir à la bonne marche de ce matériel dans des conditions voisines de celles du fond. Les essais souterrains ont été préparés au charbonnage de Herrington.

### C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 4227

Fiche n° 32.122

**B.G. DAWSON et L.J. MILLS.** The development of the Dawson Miller stable hole machine. *Le développement de la « Fraiseuse Dawson », machine à creuser les niches.* — *The Mining Engineer*, 1962, mai, p. 482/496, 5 fig.

La mécanisation de l'abatage a eu pour résultat de concentrer le personnel dans les loges et les courpages en face des voies, c'est-à-dire précisément dans les endroits où le terrain est surchargé. Conscient de la situation, le N.C.B. créa en 1959 un comité pour y porter remède, les auteurs ont eu le privilège d'en faire partie. Les principes de la machine à créer furent discutés. Elle devait être : 1) simple et facile à installer - 2) étroite pour faciliter la pose du soutènement - 3) peu coûteuse parce que le nombre d'ouvriers qu'elle remplace est limité - 4) à sortie du charbon perpendiculaire pour se déverser dans le convoyeur - 5) la passe devait être mince mais continue pour diminuer la surface exposée.

A un stade plus avancé il apparut qu'une roue à pic conviendrait le mieux. La réalisation est partie de là.

L'article décrit comment on mit au point ce principe dans un chantier postiche avec un équipement rudimentaire qui a servi de base pour le prototype Mark I qui a donné finalement la machine complète Dawson Miller Mark II. Les détails de construction sont donnés. La machine Mark I avait : a) un mécanisme de déblocage capable de nettoyer immédiatement le charbon abattu - b) un mécanisme de translation automatique - c) un disque à 3 couteaux pour couper les anglées à l'aller comme au retour.

Les perfectionnements de la Mark II consistent en ce qu'elle est formée de tronçons boulonnés : l'ensemble a 12,80 m, le moteur a 15 ch et la tête coupante a 6 couteaux au lieu de 3. La chaîne de halage est mue par un pignon à 5 dents et la chaîne de convoyeur par un pignon à 10 dents (différence des vitesses accrue), en outre elle est pourvue de vérins à vis.

Coût de la machine environ 3.500 £ - 25 machines d'un type un peu modifié sont en commande

dans l'industrie en plus de quelques autres du Central Engineering.

Discussion.

IND. C 4227

Fiche n° 31.909

**S. SCHELLENBERGER.** Entwicklung und Erprobung eines Schrämkettenförderers im Sächsischen Steinkohlenbergbau. *Développement et essais d'une abatteuse-transporteuse frontale dans les mines de Saxe.* — *Bergbautechnik*, 1962, avril, p. 176/182, 10 fig.

Partant du Beien-Record Förderer figurant à l'exposition d'Essen 1950 et de la chaîne de grattage Valantin qui a donné certains résultats dans les mines de Béthune, on a créé en Allemagne de l'Est un convoyeur blindé avec pousseurs d'un côté et de l'autre une chaîne de grattage.

L'article décrit la construction des divers éléments ainsi que la commande hydraulique. Les résultats obtenus dans deux essais sont analysés. Comme défaut principal, il y avait la tendance de la machine à s'élever ; de plus, dans certaines conditions de gisement, la machine avait tendance à couper dans le mur. Ces défauts ont été éliminés par des changements dans la construction.

Le résultat des essais est que, dans certaines conditions, l'abatteuse-transporteuse peut être utilisée avec avantage en couches minces ou moyennes du bassin de Zwickau-Oelnitz.

IND. C 4232

Fiche n° 31.972

**G. KLINGSPOR.** Erfahrungen beim Auffahren von Strecken mit der Vortriebsmaschine Marietta. *Expériences de creusement de galeries avec la Marietta.* — *Glückauf*, 1962, 9 mai, p. 577/579, 4 fig.

La machine a déjà été décrite. Jusqu'à présent, il y a 2 Marietta en service depuis 3 ans dans les mines du groupe d'Auchel-Bruay. D'après les résultats d'emploi dans diverses conditions, l'auteur a pu tirer quelques observations générales sur les conditions et limites d'emploi et les rendements. La machine coupe une section voisine du rectangle de 2 m de hauteur sur 3 m de largeur. Elle ne convient guère que pour les galeries d'exploitation et de dégazage. La qualité de la roche conditionne l'emploi : le schiste ne présente pas de difficulté et le psammite se laisse généralement enlever. Les grès durs demandent un temps exagéré. Deux propriétés limitent l'économie d'emploi : la dureté et l'abrasivité. Elles ne sont pas nécessairement concomitantes, ainsi le quartzite est dur mais pas abrasif, la phyllade est tendre mais abrasive.

Enfin, la résistance à la rupture est parfois une difficulté parce que le Marietta ne balaye pas complètement la surface. La signification de ces influences est expliquée par un exemple : les difficultés ralentissent l'avancement. La pente de la galerie est défavorable au-delà de  $-5^{\circ}$  ou  $+10^{\circ}$ . Pour réduire les frais de transport et montage, il est inté-



IND. D 221

Fiche n° 31.931

J.J. REED. Survey of developments in the field of rock mechanics. *Revue des progrès acquis dans le domaine de la mécanique des roches*. — *Mining Engineering*, 1962, avril, p. 60/62.

L'article rappelle les notions acquises dans l'étude du comportement des roches au cours de l'exploitation souterraine. Les mesures effectuées par des méthodes et des appareils précis ont conduit à l'utilisation des étançons hydrauliques préchargés et au boulonnage transformant les bancs de toit en une poutre massive.

Plusieurs méthodes sont appliquées pour observer et mesurer les variations d'efforts subis par les roches autour des exploitations : dynamomètres, jauges de déformation, certaines disposées dans des trous de sonde. On a récemment eu recours à de minces feuilles d'un matériau photoélastique cimentées à la paroi rocheuse et révélant les efforts subis par celle-ci.

La mesure des tensions et efforts absolus subis par les roches peut être effectuée par divers procédés utilisant des principes variés ; elle montre que les déformations subies par les roches sont en partie élastiques et cette notion a mené à la méthode de prévention des coups de toit par des techniques de relaxation des terrains en avant des exploitations.

IND. D 231

Fiche n° 31.932

F.W. OSTERWALD. U.S.G.S. relates geologic structures to bumps and deformation in coal mine workings. La « U.S. Geological Survey » expose les particularités géologiques en relation avec les coups de toit et déformations de roches dans les exploitations de charbonnages. — *Mining Engineering*, 1962, avril, p. 63/68, 7 fig.

Les observations décrites proviennent de la mine n° 1 Sunnyside, Utah, exploitée vers 750 m par la méthode des chambres et piliers. Elles cherchent à élucider le phénomène des coups de roches qui se présentent dans un gisement dérangé, d'âge crétacé surmontant une formation de grès.

On distingue dans les roches des déformations et fractures antérieures à l'exploitation, clivages, venues de pyrite, cassures lisses cylindriques, et des déformations postérieures à l'exploitation, fractures lisses, fluages, cisaillements de bancs, cassures en S suivant la stratification d'abord, puis la traversant obliquement.

Ces fractures du second type sont souvent observées en relation avec les coups de roches qui sont fréquents, avec des intensités variables. Ces phénomènes sont surtout violents quand les traçages recoupent la direction principale des failles et fractures suivant un angle largement ouvert. Dans la Ruhr on trouve davantage à une orientation diffé-

rente des fronts, mais ceci est dû à ce qu'on exploite par tailles au lieu de chambres et piliers.

Quoi qu'il en soit, ceux-ci, comme les observations géologiques rapportées par cet article le démontrent bien, sont en relation étroite avec les déformations des roches et résultent des efforts de tension des roches et de leur décompression lors des déhouillements.

Le mode de soutènement à adopter doit, en tout cas, être orienté par l'interprétation des déformations de bancs observées.

IND. D 231

Fiche n° 31.913

E. PETERSCHMITT. Les enregistrements sismiques des effondrements spontanés du Bassin de Briey. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, avril, p. 269/281, 7 fig.

A la suite de l'effondrement de Roncourt du 16 janvier 1959, le service technique des mines de fer a effectué une étude complète des différents accidents analogues survenus depuis l'exploitation du bassin. Les effondrements se comportent comme des foyers sismiques qui peuvent dégager une énergie très importante. Par rapport aux séismes normaux, on a le grand avantage de connaître avec une très grande précision les coordonnées de l'origine de l'ébranlement (à 200 ou 300 m près, ce qui est peu pour une onde enregistrée à plus de 100 km).

L'auteur donne d'abord un aperçu succinct des enregistrements obtenus tant à Strasbourg qu'en d'autres stations sismologiques. L'effondrement de Roncourt, le plus important du point de vue sismique, fait l'objet d'une étude détaillée. Enfin l'auteur compare les amplitudes et les formes des inscriptions obtenues.

IND. D 433

Fiche n° 31.936

H. BERG. Einsatz hydraulischer Einzelstempel in einem Bruchbaubetrieb mit grosser Flözmächtigkeit. *Emploi d'étançons hydrauliques indépendants dans une couche de grande puissance exploitée avec foudroyage*. — *Bergbau*, 1962, avril, p. 132/138, 12 fig.

Dans les couches qui dépassent 2 m d'ouverture, le rendement a généralement tendance à baisser et les accidents ont des suites plus graves (poids des étançons à déplacer). L'article décrit l'exploitation dans un charbonnage de la Ruhr, l'exploitation par foudroyage de la couche Röttgersbank de 2,80 m à 3,10 m d'ouverture avec étançons hydrauliques Klöckner Ferromatik indépendants. Vue des chantiers et des étançons, abatteuse Eickhoff à tambour et tourelle pour effectuer une saignée à mi-hauteur. La caractéristique du soutènement est que les files n'ont que 2 étançons, le 3<sup>e</sup> n'étant posé qu'entre le moment de l'abatage et celui du foudroyage. Dans les 3 tailles de cette couche avec des pendages variables de 25° en moyenne, on a extrait, de juin 1959 à octobre 1960, 281.557 t. Le foudroyage s'est

fait sans difficulté, sur une durée de 6 mois, on n'a guère perdu que 4 étançons, soit 0,015 %. Malgré d'assez nombreux dérangements et la hauteur de chute des pierres au loudroyage, les frais d'entretien n'ont pas dépassé 0,503 pfennig par étançon ou 0,55 DM par 100 t de production et la consommation de bois est restée à 0,8 m<sup>3</sup> massif/100 t de production.

L'étançon hydraulique Klöckner Ferromatik, type SS 31, s'est donc très bien comporté dans ces conditions difficiles.

Pour le creusement des galeries : scraper Wolff au chargement - monorail Scharf.

Concassage des grosses houilles en taille avec concasseur Beien, à la sortie de taille, concasseur à houilles Brieden.

IND. D 47

Fiche n° 32.128

O. KUHN. Die Erfolge mit schreitendem Ausbau im Steinkohlenbergbau Grossbritanniens im Vergleich zu den Möglichkeiten in Westdeutschland. *Les résultats du soutènement marchant dans les charbonnages britanniques comparativement aux possibilités dans l'Allemagne de l'Ouest.* — Glückauf, 1962, 23 mai, p. 612/618, 14 fig.

Les mines britanniques sont beaucoup plus avancées que les allemandes dans l'emploi du soutènement marchant. En Grande-Bretagne, fin septembre 1961, il y avait 124 tailles complètement équipées et 47 partiellement avec en tout 2.500 cadres, alors qu'en Allemagne, à la même date, il y avait 12 tailles complètes, 8 partielles et 2.500 cadres. La différence provient principalement de ce que les conditions géologiques pour le soutènement marchant en Allemagne sont beaucoup plus mauvaises qu'en G.B. Certaines pièces, notamment les soupapes, sont soumises à de hautes sollicitations, la stabilité aussi est plus difficile. Une tâche particulièrement difficile est l'adaptation des cadres aux toits ondulés et de faible résistance.

Le service et l'entretien sont aussi soumis à de plus grandes fatigues.

Pour accélérer le progrès, un plus grand échange de renseignements et une unification de la construction sont nécessaires.

IND. D 47

Fiche n° 31.870

H.W. THOENES. Schwerbrennbare Arbeitsflüssigkeiten für den hydraulischen Strebaubau. *Liquides difficilement inflammables pour le service du soutènement hydraulique en taille.* — Schlägel und Eisen, 1962, avril, p. 231/237, 9 fig.

Jusqu'à présent, l'administration des mines allemande n'a pas envisagé de fixer des directives pour l'autorisation et l'emploi de fluides difficilement inflammables dans les installations hydrauliques. Toutefois, en ce qui concerne le soutènement, il faut l'autorisation d'emploi des éléments ; ainsi l'admini-

nistration actuelle est armée pour contrôler la question des fluides d'actionnement.

L'article donne un aperçu sur ces liquides actuellement utilisés.

Outre les propriétés bien connues de viscosité et d'anticorrosion, le comportement en présence de l'air et des joints, on examine également les propriétés dont l'importance a été vérifiée plus récemment comme l'inflammabilité et la volatilité.

L'auteur n'examine pas seulement les avantages mais aussi les ennuis qu'on peut rencontrer. Le mineur doit se méfier de certains produits aux qualités peu brillantes tant qu'il n'a pas contrôlé leur dosage et leur comportement. Par contre, en présence de toutes les données et moyennant surveillance et contrôle nécessaire, on peut les utiliser avec sécurité.

IND. D 47

Fiche n° 31.902

J.D. KIBBLE. The remote control of roof supports. *La télécommande du soutènement marchant.* — The Mining Engineer, 1962, avril, p. 437/447, 5 fig.

Malgré la grande économie de main-d'œuvre que réalise le soutènement marchant, un certain nombre de personnes est encore requis pour le faire progresser. L'équipement destiné à rendre ce personnel inutile devient de plus en plus nécessaire pour l'avenir.

Cet article est le fruit des travaux du Mining Research Establishment d'Isleworth (N.C.B.). Il analyse les problèmes soulevés par l'équipement du soutènement marchant par la télécommande et expose les différents moyens de le réaliser. Une description est donnée du système du M.R.E. « all-hydraulic ». Il est basé sur le principe de la transmission d'un élément à l'autre d'une pression de commande hydraulique. En vue de régler la progression ordonnée d'avance le long de la taille, un contrôle électrique est prévu. Cette invention est actuellement à l'état d'essai partiel : dans un charbonnage du Yorkshire on en a équipé 10 éléments. Le doublage M.R.E. de ce système est aussi décrit : il est semblable au premier sauf qu'il utilise des soupapes électriques pilotes intrinsèquement sûres.

L'auteur signale également les essais dans ce sens réalisés en Europe et d'autres divers.

IND. D 53

Fiche n° 31.969

H. BREUER. Verbesserung der Staubverhältnisse beim Blasversatz unter Erhöhung des Durchsatzes und Verringerung der Betriebskosten. *Amélioration de la production de poussières au remblayage pneumatique avec amélioration du débit et diminution des frais d'exploitation.* — Glückauf, 1962, 9 mai, p. 541/552, 20 fig.

Des recherches ont été effectuées à la mine König Ludwig 7/8, avec l'aide financière de l'Etat Nord du Rhin-Westphalie et de la H.A. de la C.E.C.A., en collaboration par la Ewald-Kohle A.G. et le S.K.B.V. Les installations sont décrites et les résul-

tats des mesures représentés en diagrammes. L'auteur en conclut : On ne peut atteindre de bons résultats en remblayage pneumatique que si l'organisation du chantier et les installations satisfont autant que possible aux exigences pneumatiques avec une quantité d'air suffisante. Les divers matériaux de remblayage se distinguent par la dureté et la teneur en quartz. Avec les pierres schisteuses de lavoir, la production de fines poussières et leur teneur en quartz sont beaucoup plus faibles qu'avec les pierres gréseuses concassées ; usure des tuyauteries et machines est également plus faible, de sorte que par un assortiment convenable des pierres de remblayage pneumatique, teneur en poussières et usure sont réduites. Pour ces deux derniers points, la granulométrie intervient également ainsi que pour la quantité d'air nécessaire. En réduisant la dimension maximum de 80 ou 100 mm à 40 ou 50, les conditions s'améliorent. Une teneur en eau améliorée donne une marche plus régulière. Avec une granulométrie moins étendue, on se rapproche plus facilement des bonnes conditions techniques. Il faut réduire autant que possible le rapport du vent soufflé nécessaire au remblayage à l'air de ventilation en taille par une granulométrie et une dimension des tuyauteries convenables (chiffres). Autant que possible, il y a intérêt à séparer les postes d'abatage et de remblayage pneumatique.

IND. D 710

Fiche n° 32.109

**R. STEFANKO.** New look at long-term anchorage : key to roof bolt efficiency. *Boulonnage à longue durée : clef de l'efficacité du boulonnage.* — *Mining Engineering*, 1962, mai, p. 55/59, 7 fig.

Le boulonnage du toit dans les mines de charbon américaines a, au cours de cette décennie, progressé très rapidement, et actuellement son emploi est généralisé. Il y a plusieurs théories sur son fonctionnement, cependant l'importance de la théorie de consolidation en poutre est indiscutable. Les bancs minces sont assemblés en une pièce diminuant notablement l'effet de cisaillement. Il faut boulonner dès la mise à nu du terrain et la tension doit être maintenue sans interruption. Actuellement, on recherche de meilleures méthodes pour vérifier la qualité de l'ancrage. Des essais ont été faits pour mesurer la charge des boulons : l'auteur pense que ces essais n'ont qu'une valeur immédiate, alors que le succès du boulonnage dépend de l'aptitude de l'ancrage à contenir les forces pendant un temps relativement long. Il semble donc que la variation de la force d'ancrage en fonction du temps est le paramètre important. Des essais ont été effectués dans ce sens sur : 1) des bancs de béton de sable et gravier - 2) sur du béton moins dur avec 75 % de ponce fine au lieu de sable - 3) sur des blocs de schiste noir (shale) tendre, 6 types de boulons à

coin et 2 à cosses ont été mis sous tension pendant une durée suffisante pour que le fluage du débet ait cessé (jusqu'à 400 h). Les boulons à coin accentué et rainure extérieure donnent les meilleurs résultats, les boulons à cosse ont trouvé avantage après resserrage et aussi avec rainures extérieures plus profondes. Dans le schiste on n'arrive pas à la stabilité, le boulonnage de ces terrains argileux est sans effet et non recommandable.

Des essais sur la possibilité de grimpage du boulon, ou torsion ou encore de déformation du collet du trou de sonde ont donné des résultats négatifs : le boulon glisse simplement.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 10

Fiche n° 31.916

**B. PASSMANN.** Die Entwicklung der Fördermittel unter Tage seit der deutschen Bergbau-Ausstellung 1958. in Essen. *L'évolution des moyens de transport au fond depuis l'Exposition minière d'Essen 1958.* — *Glückauf*, 1962, 25 avril, p. 489/492.

Cette exposition apportait avec elle beaucoup de promesses, tant aux mineurs qu'aux constructeurs spécialement dans le domaine des convoyeurs continus. L'auteur examine où on en est surtout au point de vue technique.

Convoyeurs à bande et bandes pour convoyeurs : La bande à godets de la firme Erbö a trouvé des applications dans les mines de lignite mais aussi de charbon ; dans un cas : convoyeur de 800 m avec un angle horizontal de 15°, un perfectionnement par godets latéraux y a été incorporé.

Par contre, la bande sur rails de F. Clouth n'a pas réussi : difficulté de réaliser les allongements et les raccourcissements à cause des câbles.

Le convoyeur à bande et chaînes de Noé n'a pas eu beaucoup de succès.

La firme Halbach et Braun présentait un engin du même genre. Ils dérivent du système anglais.

La Faltenband de Westfalia ne prend pas non plus beaucoup d'extension. Cela provient de ce qu'en général, dans les mines, les conditions sont plus simples et on recherche le plus bas prix.

Schwarz et Dyckerhoff K.G. avait un accord avec Joy-Limberoller, mais n'a pas pu s'introduire à cause du prix. La même firme construit des convoyeurs extensibles d'origine américaine : ils n'attendent que la multiplication des mineurs continus dont ils sont un accessoire.

Les convoyeurs à âme d'acier pour ligne droite se développent (installation en service de 1.200 m).

Trains convoyeurs, raclettes à 2 chaînes et diverses autres constructions et accessoires sont également passés en revue.

IND. E 1311

Fiche n° 32.154<sup>1</sup>

**A. MATTING et P. VIERLING.** Zum dynamischen Verhalten von Gummifördergurten mit Gewebeeinlagen. Teil I. *Comportement dynamique des bandes porteuses en caoutchouc et tissu. 1<sup>re</sup> partie.* — *Fördern und Heben*, 1962, mai, p. 355/361, 9 fig.

Les méthodes d'essais des bandes utilisées jusqu'à présent donnent peu de renseignements sur leur comportement en service. En effet, les sollicitations normales sont généralement dynamiques, c'est pourquoi les essais doivent se faire à tension pulsée avec fréquence et amplitude variables en même temps que prétension.

La force de traction dans la courroie est rapportée à la largeur de bande en centimètres et à la place du module d'élasticité de la matière, on considérera les modules statique et dynamique par pli.

Une troisième grandeur en relation avec les propriétés dynamiques est l'effet d'amortissement des vibrations.

Un équipement d'essai a été créé avec lequel les courroies à essayer reçoivent d'abord une tension initiale, puis sont soumises à des vibrations à la fréquence de 1/10 à 2 Hz. Les forces de traction sont mesurées par jauges d'extension et les elongations à l'aide d'un enregistreur à pont et oscillographe. Les essais ont été effectués sur des échantillons pris de diverses courroies avec et sans recouvrement. Outre les caractéristiques contrainte, déformation et aptitude à l'amortissement, on a établi la vitesse de propagation de la tension dans les courroies.

IND. E 20

Fiche n° 32.110<sup>1</sup>

**D.C. JONES.** Underground transportation study: Part I: Track system installation costs. *Etude du transport souterrain. 1<sup>re</sup> partie: Coût d'installation du système par rails.* — *Mechanization*, 1962, avril, p. 40/45, 1 fig.

Cet article est le premier d'une série qui a pour but d'évaluer et de comparer les prix d'installation de transport efficace et adéquat pour le fond. L'article détaille les prix du matériel, les charges d'installation ainsi que les méthodes d'installation et de fonctionnement dans une mine moderne en se basant sur les prix actuels.

Suivront des articles sur le transport par bande et les combinaisons possibles.

Les systèmes modernes de transport en mine profonde utilisent communément les rails de 20, 30 et 42,5 kg/m. Par exemple, 1 m de voie de 20 kg coûte approximativement en matières : 482 F et salaires : 53 F, total : 515 F.

Des prix sont aussi donnés pour les plaques tournantes et aiguillages, ainsi que pour la soudure des rails et pour les lignes de trolley.

IND. E 250

Fiche n° 31.920

**S. BUETTNER.** Ein Nomogramm zum Bestimmen der zulässigen Anhängelast und des Bremsweges im Grubenbetrieb. *Un nomogramme pour la détermination de la charge remorquable et de la distance de freinage.* — *Glückauf*, 1962, 25 avril, p. 502/505, 3 fig.

Selon le règlement du 30 avril 1957 de l'Administration des Mines de Dortmund, la charge remorquable par locomotive doit être fixée de manière telle qu'à la plus grande vitesse et sur une pente moyenne la longueur de freinage ne doit pas dépasser 40 m sans sable ni contre-pression du moteur pour les locomotives de chantiers, 60 m pour les locomotives auxiliaires et 80 m pour celles de grand transport.

On doit envisager les grandeurs suivantes :  $G_z$  le poids total du convoi avec locomotive -  $G_L$  le poids de la locomotive -  $J$  le moment d'inertie des masses tournantes -  $V$  la vitesse en km/h ( $v$  = vitesse en m/s) -  $\omega$  la vitesse angulaire -  $L$  le chemin de freinage -  $2Q$  la charge sur les essieux de la locomotive -  $A_B$  le travail de freinage -  $P_K$  la force de poussée des sabots de frein -  $p_K$  la pression de poussée sur la surface du sabot -  $\mu_K$  le coefficient de frottement entre jante et sabot -  $\mu_s$  le coefficient de frottement entre roue et rail -  $D$  le diamètre des roues de la locomotive -  $w_m$  la résistance moyenne à la traction (en kg/t) -  $s$  la résistance à la montée (kg/t) et  $g$  l'accélération due à la pesanteur.

On trouve alors pour la longueur théorique de freinage :

$$L = \frac{v^2}{2g[(G_L/G_z \times \mu_g \times A) + (w_m \pm s)/1000]}$$

en mètres

à laquelle il faut pratiquement ajouter  $x.v.t$  où  $x$  varie entre 1 et 3,05.

Un nomogramme supprime les calculs.

IND. E 256

Fiche n° 31.973

**G.H. BURROWS.** Mining locomotive battery charger with silicon rectifier. *Un chargeur de batterie de locomotive de mine avec redresseur au silicium.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1962, avril, p. 279/282, 8 fig.

Le but principal a été de construire un chargeur dans lequel l'huile ne serait pas employée. Le redresseur au silicium a en outre l'avantage d'un encombrement réduit grâce à son efficacité plus grande que celle des éléments au sélénium, efficacité qui est également plus durable. L'article décrit l'installation de chargement et décrit l'opération avec schémas et diagrammes. Ce genre d'équipement, outre l'élimination du danger d'incendie, a l'avantage de dispenser de filtres et de ventilateurs et d'être étanche aux poussières.

IND. E 32

Fiche n° 32.123

P.H. PHILIPS. A study of the economics of inclined haulage. *Etude de l'économie des transports inclinés*. — *Mining Engineer*, 1962, mai, p. 497/509, 3 fig.

L'auteur décrit une partie d'un programme de recherches entreprises par la division West-Midlands du N.C.B. Le but principal de ce travail était d'examiner l'effet de la pente sur le prix d'un système de transport. Les résultats ont donné une comparaison économique des différents types de transport en galeries inclinées. Pour terminer, l'auteur signale les différents facteurs qui peuvent affecter le choix final d'un système de transport. Ces recherches sont nées à la suite d'une divergence partielle d'opinion entre le Comité des convoyeurs de galeries créé à la suite des désastres de Creswell et Easington, d'une part, et le groupe de recherche opérationnel du N.C.B. d'autre part. Le premier reconnaissait l'économie des convoyeurs à bande en général, mais estimait que dans certains cas de galeries inclinées, on avait eu tort de ne pas comparer l'économie d'un autre système.

On s'est limité aux pentes comprises entre 1 : 2,5 et 1 : 20.

Comme dépense, on a considéré : a) l'amortissement et l'intérêt - b) les frais d'entretien - c) la dépense d'énergie - d) le coût de la main-d'œuvre d'actionnement.

Des tableaux des résultats sont donnés et ils sont reportés sur un diagramme avec en ordonnée la pente (en pouces), en abscisses les coûts (en pence) par tonne-mile.

En conclusion, les résultats se groupent statistiquement sur des hyperboles équilatères, celles à plus petit produit correspondant en ordre croissant au traînage sans fin et assez proche au treuil direct, enfin le plus élevé au convoyeur à bande.

5 installations de convoyeur ont été sélectionnées comme ayant un prix de revient très voisin du traînage (surtout convoyeurs à grand débit et haut degré d'utilisation), dans un cas favorable il s'agit même d'un convoyeur court à fort pendage bien installé. Pour choisir un transport il faut considérer : 1) tonnage - 2) pente - 3) longueur - 4) capital disponible - 5) flexibilité - 6) complexité - 7) méthode de travail - 8) sécurité du personnel.

Discussion - Compteurs.

IND. E 42

Fiche n° 31.914

D. SCHUPP. Fördertürme in Stahl- und in Stahlbetonbauweise. Gedanken eines Architekten. *Tours en acier et en béton armé. L'avis d'un architecte*. — *Glückauf*, 1962, 25 avril, p. 473/481, 18 fig.

Au cours de ces quinze dernières années, on a construit beaucoup de tours d'extraction qui ont changé l'aspect du paysage. Ce n'est plus le châssis à molette qui le caractérise, mais bien la tour d'ex-

traction. Faut-il choisir entre acier et béton armé ? Ce n'est pas seulement une question de prix, d'autres facteurs interviennent et parmi d'autres l'aspect esthétique. L'auteur compare les propriétés structurales des deux types à son point de vue d'architecte industriel.

La première partie de son exposé nous montre de bonnes réalisations en acier et en béton armé. Le premier a l'avantage de pouvoir être réutilisé, les transformations sont plus faciles qu'avec le béton, l'influence des pressions de terrain est faible. Par contre le béton armé n'a pas besoin d'ornement, un accroissement ultérieur de la charge est facile à supporter, peu de frais d'entretien. Le béton armé ne s'accommoderait pas d'un déplacement ou d'une autre affectation.

La seconde partie traite du point de vue esthétique : ici se pose la question tours ouvertes ou tours fermées depuis le haut jusqu'au bas.

IND. E 43

Fiche n° 31.964

E.W. GRAY. Rope guides in deep shafts. *Les câbles-guides dans les puits profonds*. — *Colliery Guardian*, 1962, 3 mai, p. 555/564, 7 fig.

Les câbles utilisés comme guides dans les puits offrent de précieux avantages par leur facilité de placement, leur peu d'encombrement et de résistance à l'aérage. Des installations en Afrique du Sud atteignent, avec câbles-guides, des profondeurs de près de 1.800 m, avec 2 ou 4 câbles-guides ayant jusqu'à 50 mm de diamètre.

L'entretien de ce mode de guidage est facile. La durée est couramment de plus de 20 ans. Par contre, le prix est relativement élevé et les balancements ou oscillations peuvent éventuellement créer des dangers. Le problème des espaces disponibles dans la section du puits doit donc être étudié de près. Le système de tension est aussi important : le poids à appliquer varie suivant la profondeur ; il est de l'ordre de 1 t/100 m. Le type clos ou demi-clos est usuel pour les câbles et la qualité de l'acier a été bien étudiée.

Les puits équipés de câbles-guides sont généralement munis également de câbles de frottement qui, sans main-courante, agissent simplement pour s'opposer aux balancements des cages.

L'article fournit de nombreux exemples d'installations, notamment en Afrique du Sud où des problèmes d'extraction à grande profondeur ont été résolus, soit par le puits d'entrée, soit par le puits de retour d'air, au moyen de câbles-guides et souvent avec translation de cages et de skips indépendants par le même puits.



pacité est en voie d'installation dans un site boisé et accidenté. Cette année, la groupe St-Charles Vuillemin étant déjà rétrocedé, il s'agit de hâter les travaux préparatoires. A cet effet, la ventilation est assurée par la mine Velsen dont le 4<sup>e</sup> niveau correspond à celui de la nouvelle mine. L'article concerne spécialement le 2<sup>e</sup> bouveau N. inspecté le 1<sup>er</sup> décembre 1960. Commencé en mars 1958, il a été terminé en décembre 1960 avec une longueur de 1 850 m. En outre, une dérivation a été prise pour ventiler la galerie en direction vers l'W. Des barrages de tir ont été utilisés tous les 500 m. Le jour de la mesure, la tuyauterie de ventilation atteignait 3.000 m dont 1.627 en tôle galvanisée, 800 mm de diamètre, éléments de 3 m assemblés par brides fixes et boulons, et 1.319 m de tuyaux flexibles en plastique également de 800 mm de Ø et chacun de 30 m de longueur. Le ventilateur a une roue à aubes de 1,25 m et est actionné par un moteur de 154 kW à 1.470 tr/min. En 4 endroits, on avait intentionnellement laissé des joints ouverts pour y dissiper les accumulations de grisou, de sorte que les pertes de pression des canars métalliques sont 17 % plus élevées que la résistance théorique et celles des canars en plastique 3 %. Le détail de la façon de calculer est donné et quelques conclusions sont signalées pour le cas de calculs analogues.

IND. F 133

Fiche n° 32.149I

**W. VOSS.** Entwicklung der Luttenlüfter mit Druckluft- und Elektroantrieben in der Sonderbewetterung. Teil I. *Evolution des ventilateurs auxiliaires à air comprimé ou électriques pour la ventilation secondaire. 1<sup>re</sup> partie.* — **Schlägel und Eisen**, 1962, mai, p. 307/315, 18 fig.

Après un exposé sur l'utilité des ventilateurs en canars et l'importance de leur économie, l'auteur expose les différents types de ventilateurs avec diverses espèces de commande, en passant des ventilateurs à air comprimé du début aux ventilateurs électriques à haut rendement.

La plus grande économie et les avantages techniques de la commande électrique des ventilateurs sont exposés en détail et la construction moderne est esquissée.

IND. F 22

Fiche n° 31.911

**A. MONOMAKHOFF.** Grisoumétrie. — **Revue de l'Industrie Minérale**, 1962, avril, p. 225/238, 5 fig.

Communication concernant surtout les appareils grisoumétriques réalisés par le Cerchar.

I. Le grisoumètre déclencheur rapide ADR-59-D.

Pour la surveillance permanente d'une mine à dégagements instantanés et la mise hors tension automatique et rapide, en cas de danger, du réseau électrique, il faut un appareil parfaitement sûr, d'un fonctionnement continu, à temps de réponse très

réduit, détectant ses propres pannes tout en étant sélectif. C'est l'analyseur à infra-rouge qui répond le mieux à ces exigences. Son champ d'application n'est limité que par son prix relativement élevé.

Structure générale de l'ADR-59-D - fonctions qu'il remplit - sécurité de fonctionnement - caractère antigrisouteux - performances - réglage et contrôle - utilisation.

II. Le grisoumètre Verneuil téléindicateur VT-60-A.

Dans les mines à D.I., au moment des tirs, le personnel évacué. Il est alors très utile d'être renseigné à distance sur les teneurs en grisou à front. Un grisoumètre pour ce service doit être autonome et facilement transportable; son signal doit pouvoir se transmettre sans erreur sur lignes volantes; l'ensemble doit être de sécurité intrinsèque; son prix doit être réduit et son remplacement aisé.

Vue de l'ensemble téléindicateur. Description des éléments. Sécurité du fonctionnement. Caractéristiques antigrisouteuses. Performances. Utilisation.

III. Le central de télégrisoumétrie: résultat de l'association de 12 postes de dosage Verneuil-téléindicateurs comportant chacun une tête de mesure et un codeur, répartis entre les points d'une exploitation. Cet ensemble est complété par des appareils annexes (thermomètres, etc.). L'installation est de sécurité intrinsèque - intérêt de cet emploi.

IND. F 40

Fiche n° 31.871

**M. LANDWEHR.** Wirksame Massnahmen zur Staubbekämpfung. *Mesures efficaces pour la lutte contre les poussières.* — **Schlägel und Eisen**, 1962, avril, p. 238/244, 18 fig., et mai, p. 321/328, 19 fig.

Depuis le rapport publié il y a 2 ans, on a acquis de nouvelles connaissances et confirmé le bien-fondé de certains procédés. La statistique complétée jusqu'en 1960 est analysée. Les cas de silicose dans la Ruhr, sur la rive droite du Rhin, sont les plus nombreux: de 4.471 en 1936/1940, ils sont passés à 13.345 en 1956/1960, le maximum se situe en 1946/1950: 15.481. Géographiquement, ces chiffres absolus ne sont pas comparables, ainsi de 1948 à 1952, les cas de silicose, par 1.000 ouvriers du fond, sont seulement de 14 dans la Ruhr contre 22,70 dans la région d'Aix et 1,13 cas seulement dans les lignites noirs de Haute-Bavière; de 1956 à 1960 ces chiffres sont respectivement 9, 11,5; en Haute-Bavière ils ont doublé ainsi qu'en Basse Saxe où ils passent de 3,34 à 6,02.

D'une part la lutte porte ses fruits, de l'autre le mal est suivi de plus près. D'autres tableaux donnent par exemple les indemnités versées depuis 1929 où elles atteignent 799.000 DM environ à 1960 où elles sont de 267 M DM, c'est-à-dire que 60 % des dépenses de l'Association Professionnelle consistent en indemnités pour la silicose. L'analyse

de ces chiffres est difficile mais sans aucun doute la lutte contre la silicose porte ses fruits.

Chantiers au rocher : la lutte y est relativement simple car elle se localise aux 3 processus : forage, tir et chargement. Pour les perforateurs on a débuté par l'arrosage, on est passé au débouillage, puis à la tête d'injection d'eau. Pour le chargement : bourrage hydraulique et bourrage à la pâte (strabant). Le bourrage à l'eau de chaux a été essayé avec l'appareil Quick à air comprimé.

Quant au tir, on utilise le nuage d'eau fixe à la paroi. Si l'air doit resservir pour un autre chantier, on utilise les filtres à sac (vues) ; enfin pour le chargement (surtout par pelle), on combat les poussières par des tuyères arrosant le tas.

Chantiers d'abatage : tous les moyens de lutte contre les poussières furent utilisés dans ces chantiers dès qu'en 1940 on détecta des cas de silicose parmi les ouvriers, qu'ils travaillent au piqueur ou dans des chantiers mécanisés. On surveilla aussi de plus près le creusement des galeries de desserte et le remblayage pneumatique et autres procédés de consolidation de l'arrière-taille.

Dans certains cas, le recours au piqueur est toujours nécessaire (charbon trop friable amenant la rupture du toit, ou encore lorsque l'injection d'eau rend les épontes friables) ; il est alors agréable de constater que 50 % des marteaux piqueurs sont avec arrosage : vues d'installations pour « piqueur humide ».

L'injection d'eau en veine spécialement à haute pression et l'infusion propulsée diminuent d'une façon presque totale la production de poussières à l'abatage du charbon (vue des installations Turmag et Pleiger, Hauhinco...).

Les abatteuses à tambour produisent beaucoup de poussières ; actuellement on lutte contre ces dernières par l'arrosage à leur lieu de formation près des taillants en action. Vues de quelques dispositions des tuyères d'arrosage.

Remblayage et foudroyage :

*Culbutage de pierres en dressant* : actuellement les pierres sont concassées et humidifiées.

*Remblayage par fausses-voies* : pratiquement plus utilisé.

*Remblayage centrifuge* : peu utilisé.

*Remblayage par coulage* : donne des quantités de poussières variables selon la hauteur de chute ; il a des conditions approchant celles du remblayage pneumatique.

*Foudroyage* en petites ouvertures fait peu de poussières, en grandes couches à toit gréseux, au contraire, est très dangereux pour la silicose, l'emploi de tuyères est indispensable.

*Remblayage pneumatique* : a été étudié par plusieurs auteurs, la disposition correcte de tuyères avec toiles de cloisonnement est recommandée. La granulométrie des remblais est aussi à surveiller.

IND. F 411

Fiche n° 31.891

K. VON EICKEN. Weiterentwicklung der Hochdrucktränkung und der dabei benutzten Geräte und Armaturen. *Evolution du procédé d'injection d'eau à haute pression et de l'appareillage utilisé et tuyauteries.* — *Bergfreiheit*, 1962, avril, p. 125/140, 32 fig.

L'injection d'eau en veine est une des mesures les plus efficaces pour la lutte contre les poussières au fond. Ces dernières années elle est pratiquée dans les autres pays d'Europe, les États-Unis et l'U.R.S.S.

H. Nickstadt a déjà traité le sujet de l'injection à haute pression ; le présent article a pour but de donner des renseignements complémentaires et une mise à jour sur le matériel.

I. Pompes d'infusion : actuellement on s'en tient exclusivement à 2 types : 1) pompes à air comprimé à pistons différentiels - 2) pompes à 3 pistons à commande excentrique à air comprimé ou électrique (Turmag). L'auteur cite d'autres types : Hausherr, pompes différentielles à double effet (11 types dont 1 très lourd : 260 kg) ; Hauhinco, type électrique avec dispositif de graissage automatique, 3 types de 20 à 90 kg, le type intermédiaire peut se monter en groupe parallèle ; pompes Pleiger avec dispositif à impulsion : deux types de 215 et 230 kg.

Pour toutes les pompes il faut exiger un dispositif empêchant la marche à sec. Le choix du type dépend des conditions locales (fissuration) et du but principal (abatage des poussières ou facilité d'abatage).

II. Travail de forage : dispositif Flottmann pour débloquer les fleurets - fleurets en métal léger Hauhinco - fleurets rubannés Schmidt - cartouche d'injection Turmag.

III. Tuyauteries d'injection et têtes d'injection : flexibles renforcés « Continental » sur 600 mm à 3 m de longueur avec tête d'injection Hauhinco - Robinet Böhmer à bille avec soupape de désaéragement.

IV. Divers types de flexibles et robinets pour haute pression.

V. Appareil de mesure (Hamacher).

Remarque finale : en République Fédérale, il y avait en 1960, 869 tailles totalisant 156.000 m de fronts infusés.

IND. F 621

Fiche n° 32.103

R.W. STAHL. Equipment, accessories and procedure for fighting mines fires with high expansion foam. *Équipement, accessoires et procédé pour combattre les incendies de mine avec les mousses à haute expansion.* — *U.S. Bureau of Mines, I.C.8085*, 1962, 36 p., 27 fig.

L'incendie dans la mine crée la panique mais on peut la réduire en entraînant le personnel à l'emploi des équipements et des méthodes à suivre. Chaleur, gaz et fumée gênent l'approche d'un incendie, mais le recours à la lutte par les mousses liquides peut grandement changer la situation.

Description des générateurs de mousse - accessoires requis pour l'emploi des grands générateurs à mousse - conditions requises pour les petits générateurs : alimentation d'eau continue, réserve d'agent moussant, flexible nécessaire pour amener l'eau de la conduite de la mine jusqu'au générateur de mousse - câbles électriques pour amener l'énergie - matériel pour réaliser un barrage empêchant le refoulement de la mousse - filet de réserve - petits accessoires : marteau, clous, joints etc...

Maniabilité des générateurs grands et petits.

Garage du générateur et des accessoires.

Installation du générateur au point choisi.

Fonctionnement et entretien.

Méthode à laquelle ont recours certaines compagnies en cas d'incendie.

Entraînement du personnel indispensable. Suggestions et précautions.

Méthode d'entraînement.

IND. F 63

Fiche n° 31.917

K.F. LUFT. Der « Unor », ein neues Gasanalysengerät für den Bergbau. L'« Unor », un nouvel appareil pour l'analyse des gaz dans les mines. — Glückauf, 1962, 25 avril, p. 493/495, 2 fig.

L'« Uras » de la Badische Anilin und Soda Fabrik basé sur le principe de l'absorption des infrarouges a trouvé de nombreuses applications techniques et scientifiques, le principe a été utilisé dans les autres pays après la seconde guerre mondiale (Gazanalyseur type 80 en France, Irga en Grande-Bretagne et Lira aux E.-U.). Actuellement il y en a plusieurs milliers en service ; on l'utilise pour mesurer la teneur en CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>.

Dans les mines, il est peu utilisé jusqu'à présent (pour CH<sub>4</sub> et CO) parce qu'il n'est pas antigrisouteux et qu'il faut lui construire un châssis assez difficile à réaliser. Les mesures de CH<sub>4</sub> sont faciles, celles de CO moins précises par suite de la présence de poussières, humidité, etc...

« Unor » utilise un récepteur par condensateur à membrane à action différentielle.

Uras et Unor mesurent tous deux l'absorption d'un rayonnement infrarouge dans les longueurs d'onde de 2 à 8  $\mu$  qui traverse le gaz à analyser, le récepteur n'est sensible qu'aux bandes d'absorption du gaz considéré. La sélectivité pour le gaz donné provient, comme on sait, de ce que c'est le gaz qui sert de récepteur ; on compare l'échauffement d'une quantité étalon de gaz, mais la différence essentielle est que dans Uras les 2 quantités de gaz sont côte à côte, tandis que dans Unor les 2 chambres se font suite. La chambre avant, plus courte, absorbe le rayonnement de la bande centrale, tandis que la seconde absorbe le rayonnement extérieur restant et la membrane enregistre la différence de sorte que l'influence des poussières, humidité, etc., égale pour les 2, est éliminée.

Cette découverte a obtenu une prime de la C.E.C.A.

## G. EPUISEMENT.

IND. G 00

Fiche n° 32.102

W.C. LORENZ. Progress in controlling acid mine water : a literature review. *Progrès dans le contrôle des eaux acides de mine : revue de la littérature.* — U.S. Bureau of Mines, I.C. 8080, 1962, 39 p., 11 fig.

Le Bureau of Mines a procédé récemment à une revue des rapports relatifs aux problèmes créés par le déversement d'eaux acides provenant des mines de charbon bitumineux. Le présent rapport est basé sur ces recherches.

La source principale des difficultés provient de ce que les eaux de surface sont surtout abondantes dans le N-E, le S-E et la région humide centrale axée sur la vallée de l'Ohio, or c'est précisément là qu'on exploite les charbons bitumineux et que l'industrie s'est concentrée : le charbon est source de puissance et de matériaux bruts et l'eau joue un grand rôle dans tous ces processus et est souillée par les eaux acides que déversent les mines.

De la revue des rapports sur le sujet, il résulte qu'il a été mis à la disposition de l'industrie de nombreux moyens pour diminuer la pollution, surtout dans les exploitations des affleurements, et on constate avec satisfaction que les mines en ont tiré parti.

Il n'en est pas moins vrai qu'il reste beaucoup à faire. Il y a encore trop de régions où l'on n'est pas d'accord sur le mécanisme de l'acidification et le contrôle des réactions chimiques et bactérielles que cela entraîne. Trop de problèmes n'ont reçu que des solutions provisoires. Il y a aussi des problèmes d'éducation. L'application de ce qui est connu est vitale mais la progression des recherches ne l'est pas moins. On attend de nouvelles directives et le Bureau of Mines va s'y consacrer.

## H. ENERGIE.

IND. H 5312

Fiche n° 31.901

F.T. WILLIAMS, M.R. ASHBURNER et J.V. WADSWORTH. The mechanical failure of trailing cables in underground service. *Dégradation mécanique des câbles souples électriques en service au fond.* — The Mining Engineer, 1962, avril, p. 413/436, 6 fig.

Le but des recherches décrites a été de déterminer les causes et la nature des dégradations mécaniques. Les recherches aux chantiers ont montré que les dégâts aux câbles sont de nature accidentelle et imprévue. Le taux de détérioration a été trouvé assez variable d'une mine à l'autre et variable aussi le long des câbles avec des maxima aux extrémités.

Les essais de flexion ont montré qu'en général les structures des câbles sont adéquates au but recherché. Ces études ont aussi montré que les efforts de traction habituels sur ces câbles sont une cause de rupture. Des essais de traction sur ces câbles flexibles ont conduit à la conclusion qu'ils ne sont pas capables de subir un tel traitement sans déformation permanente même à faible tension. Considérations sur le recours au caoutchouc conducteur dans la confection et autres détails.

IND. H 5340

Fiche n° 31.974

**B.R. DAVIES.** Protection of colliery electrical distribution equipment. *Protection du réseau de distribution électrique dans les charbonnages.* — **Mining Electrical and Mechanical Engineer**, 1962, avril, p. 290/294, 8 fig.

Par suite du développement des réseaux électriques dans les charbonnages et de la complexité qui en résulte, la protection des installations contre les défauts est devenue très importante. Le but de tous les dispositifs de protection est de détecter les défauts et de mettre hors circuit l'appareil défectueux. La persistance d'un défaut non localisé peut entraîner de grands dégâts et finalement l'arrêt de toute l'installation. L'article décrit quelques formes de protections utilisables.

Types de fautes qu'on rencontre avec neutre à la terre (entre 2 ou 3 phases (entre phase et terre)). Types de dispositifs de protection : 1) fusibles - 2) interrupteurs automatiques. Types de relais (caractéristiques). Schéma de protection - type de réseau du charbonnage - disposition des interrupteurs par section. Protection des transformateurs : circuits d'équilibre et protections séparées. Protection des feeders.

IND. H 541

Fiche n° 31.882

**H. ACHENBACH.** Der Einsatz von Stromrichtern zu Erregung von Synchronmaschinen. *Installation de redresseurs de courant pour l'excitation des moteurs synchrones.*

**D. ERNST et H. WALDMANN.** Schaltungsaufbau der Stromrichtererrregung für Synchronmaschinen. *Disposition des connexions du redresseur pour l'excitation des moteurs synchrones.* — **Siemens Zeitschrift**, 1962, avril, p. 228/233, 4 + 3 fig.

— Les redresseurs de courant pour moteurs synchrones s'utilisent de plus en plus. La connexion en opposition du redresseur permet d'obtenir une excitation inversée sans inverser les connexions du circuit de champ. Comme l'unité d'excitation est constituée d'éléments statiques, la sécurité est maximale. Le comportement dynamique est particulièrement satisfaisant, ceci est montré par un exemple.

— Description des propriétés des diverses sortes de connexions pour créer le courant d'excitation.

Les connexions anti-parallèles et en opposition permettent de renverser le sens du courant d'excitation sans interrupteur dans ce circuit. Le réglage est basé sur le principe du circuit de réglage subordonné et la valeur de référence pour le courant est fournie au circuit subordonné par le voltage de réglage préfixé. D'autres circuits peuvent être ajoutés pour régulariser d'autres données. Les appareils de réglage par transistor sont du type à glissière. On peut déterminer a priori par le calcul des valeurs optimales.

IND. H 552

Fiche n° 31.915

**R. STREICH.** Zur Frage der Sicherheit im elektrischen Betrieb unter Tage. *Au sujet de la question de sécurité des installations électriques du fond.* — **Glückauf**, 1962, 25 avril, p. 482/489, 15 fig.

Pour accroître la sécurité d'une installation, il ne suffit pas de perfectionner l'élément principal, le circuit les relie tous et la sécurité finale est celle du plus faible. L'analyse de la résistance humaine aux effets du courant ne peut pas s'exprimer par un chiffre simple ; ainsi pour le courant alternatif, déjà à 1 mA l'organisme réagit, il en faut plusieurs en courant continu ; certaines personnes peuvent avoir des réactions néfastes entre 5 et 10 mA. Le premier niveau vraiment dangereux est celui où la crampe des muscles empêche de lâcher le conducteur, il se situe entre 8 et 10 mA. Un diagramme statistique montre que, chez 50 % des patients, le phénomène a lieu à 16 mA et chez 0,2 % à 8 mA. Quand le courant dépasse 25 à 30 mA, on court le danger d'asystolie cardiaque et de mort si on n'est pas secouru en temps voulu. Ce danger dépend de la durée d'action de l'intensité et de la fréquence (diagrammes). Les mesures de la résistance du corps humain donnent des valeurs moyennes de 2,5 à 2,2 k $\Omega$  entre 20 et 110 V et tombe à un peu plus de 1 k $\Omega$  à partir de 1.000 V. Mais on peut se protéger contre le contact du courant par un bon isolement, tandis que le danger d'allumage du grisou ou d'incendie est permanent. Avec une tension de 500 V, on peut compter sur un courant de fuite de 15 mA de sécurité et 7 mA pour 1.000 V, ce qui correspond à une résistance d'isolement de 20 k $\Omega$  seulement pour 500 V.

Mesures et calcul des données d'un réseau.

Moyens techniques et possibilités de se protéger. Un emploi judicieux de ces dispositifs actuellement disponibles permet une extension des réseaux actuels sans nécessiter de changement essentiel.

IND. H 554

Fiche n° 32.151

M. ZORN. Verfahren zur objektiven Beurteilung der Stromwendung von Gleichstrommaschinen während des Betriebes. *Procédé objectif pour la détermination pendant la marche du courant d'une machine à courant continu.* — *Siemens Zeitschrift*, 1962, mai, p. 407/413, 15 fig.

En employant des balais testeurs et relevant les oscillogrammes des tensions de contact, il est possible d'évaluer d'une manière simple les conditions de commutation des machines à courant continu, spécialement des moteurs réversibles.

Oscillogrammes et mesures montrent clairement les diverses influences agissant sur le processus de commutation telles que l'amortissement du champ tournant par un shunt important, amortissement du flux transversal d'encoche et amortissement des courants dans les bobines de l'armature en commutation et produits par le changement rapide du flux principal. Il est aussi possible de contrôler les différences de commutation dans les divers tours d'une armature d'encoche, dues à leur position et couplage respectif et d'observer la légère rotation des balais qui se produit quand on change le sens de marche.

IND. H 7

Fiche n° 31.962

W.J. CURRIE. Hydraulics and the mining industry. *Les mécanismes hydrauliques et l'industrie minière.* — *Colliery Guardian*, 1962, 26 avril, p. 518/525, 11 fig., et 3 mai, p. 551/554, 5 fig.

Les applications hydrauliques dans la mécanisation de l'exploitation sont passées en revue.

L'équipement du front de taille d'abord, où l'on peut mentionner, par exemple, la machine abatteuse A.B. Trepanner, munie de 2 circuits hydrauliques alimentés par pompes faisant partie du bloc, un circuit pour les opérations de halage et l'autre pour les opérations auxiliaires, vérins et havage. Les mécanismes hydrauliques permettent une souplesse de manœuvre très avantageuse et fonctionnent avec des pressions de l'ordre de 100 à 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Les convoyeurs blindés de tailles bénéficient aussi des transmissions hydrauliques et un exemple d'installation en est fourni avec ses caractéristiques. Le soutènement applique largement les mécanismes hydrauliques : étançons hydrauliques individuels, étançons marchants de divers types qui franchissent un pas important vers le contrôle à distance et l'automatisation de l'exploitation.

D'autres applications se trouvent dans le contrôle et l'automatisation des circuits de wagonnets : freineurs ou arrêteurs de berlines, transbordeurs, plates-formes d'engagement à levée hydraulique, culbuteurs permettant le culbutage d'une berline faisant partie d'un train, sans la détacher de celui-ci, grâce à un système d'attache pivotant d'un type hydraulique spécial.

Les mécanismes hydrauliques trouvent des applications intéressantes dans les machines d'extraction et les treuils de halage, en particulier pour le contrôle des accélérations et le freinage. La limitation du couple de rotation dans les moteurs à courant alternatif est réalisée par rhéostats liquides dont l'action régularise automatiquement l'accélération par des dispositifs hydrauliques.

Le freinage hydraulique se réalise à basse pression, entre 5 et 8 kg/cm<sup>2</sup>, ou à haute pression, entre 200 et 300 kg/cm<sup>2</sup>, par divers systèmes utilisant l'huile sous pression.

La machine d'extraction entièrement hydraulique, ainsi que le treuil de halage, a été réalisée et un exemple en est fourni au charbonnage de Preston-Links en Écosse.

Il faut enfin mentionner parmi les applications des fluides hydrauliques, les accouplements, où l'huile circule entre l'élément moteur et l'élément entraîné, au grand avantage de la souplesse et de la sécurité.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES

IND. I 24

Fiche n° 31.316

E.O. LILGE. Hydrocyclone fundamentals. *Les principes fondamentaux de l'hydrocyclone.* — *The Institution of Mining and Metallurgy*, 1962, mars, p. 285/337, 26 fig.

Les particules sont soumises dans un cyclone à deux forces opposées : la force centrifuge et la force de traînée qui tend à entraîner la particule vers l'axe du cyclone. L'équilibre entre ces deux forces fixe la position de la particule dans le cyclone et son élimination par la pointe ou par le débordement. Établissement de l'équation permettant de déterminer la maille de coupure.

Étude de 17 paramètres du cyclone dont la vitesse d'injection, la conicité, la concentration de la pulpe, sa viscosité, la dimension et la densité des particules, le diamètre du cône, les dimensions des orifices du cyclone, etc...

L'auteur donne une méthode détaillée pour le choix des dimensions et du type de cyclone. La note comporte également une série de courbes et de tableaux relatifs à la granulométrie du produit, à la capacité du cyclone et à l'énergie nécessaire qui facilitent le choix du cyclone.

IND. I 30

Fiche n° 31.253

H.F. YANCEY et M.R. GEER. Behavior of clays associated with low-rank coals in coal-cleaning processes. *Comportement des argiles associées aux charbons de rang inférieur dans les opérations de lavage du charbon.* — *U.S. Bureau of Mines, R.I. 5961*, 10 p., 2 fig., 1962.

On connaît peu de choses sur le comportement de l'argile et du schiste associés aux charbons subbi-

tumineux et aux lignites, car on dispose de peu d'expérience en ce qui concerne leur épuraison par les méthodes par voie humide les plus efficaces. L'étude de 3 charbons (2 subbitumineux et 1 lignite) a montré que la désintégration des schistes jeunes et la dispersion de matière colloïdale n'étaient pas les seuls facteurs importants, mais qu'il fallait également tenir compte de leur gonflement entraînant une réduction de leur densité apparente. Le bac à pistonnage paraît préférable pour traiter ce type de produit car le mouvement de setzage provoque la désintégration des particules de schiste gonflées de faible densité apparente et l'argile formée s'élimine lors de l'égouttage des produits.

En milieu dense, ces schistes légers flottent avec le charbon et polluent celui-ci.

IND. I 32

Fiche n° 31.562

**O. SOMMER.** Rohstückkohlenzerkleinerung mit und ohne maschineller Abtrennung von Bergen. *Concassage des gros bruts avec et sans séparation mécanique des pierres.* — *Schlägel und Eisen*, 1962, mars, p. 148/155, 7 fig.

Etude comparative de 3 types de concasseurs sélectifs destinés à concasser les gros bruts tout en éliminant une partie des pierres : le concasseur à crible à secousses, le trommel Bradford et le concasseur à marteaux.

Le concasseur à crible à secousses élimine de 30 à 60 % des pierres contenues dans les gros bruts, mais une certaine quantité de charbon reste dans le refus et doit être récupéré à la main.

Les deux autres types de concasseur ne laissent pratiquement pas de charbon dans le refus, mais il n'éliminent qu'environ 10 % des pierres.

Au point de vue de la granulométrie des produits concassés, le concasseur à crible à secousses donne à peu près les mêmes résultats qu'un concasseur à deux cylindres suivi d'un crible-classeur.

La réunion des deux opérations dans un même appareil est à l'avantage du crible concasseur.

## M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. M 3

Fiche n° 31.857

**BABCOCK et WILCOX.** Direct firing of coal slurry. *Combustion directe de schlamm.* — *Coal Age*, 1961, décembre, p. 58/60, 6 fig. - *Colliery Guardian*, 1962, 12/4, p. 468/470, 2 fig.

Des essais à grande échelle à la centrale de New Jersey (South Amboy) ont montré la possibilité de brûler directement le charbon débité par un pipeline. Des foyers à cyclone en service normal sont alimentés avec des schlamm à 70 % de solide et 30 % d'eau. Ceci est un pas très important dans l'utilisation des pipelines à charbon. Le foyer à cyclone Babcock et Wilcox est de la plus grande sim-

plicité et économie ; il réduit aussi la main-d'œuvre. L'équipement de séchage qui est éliminé représente 5 à 7 % du prix de l'installation, soit environ 3,5 M \$ pour une installation de 500.000 kW.

Comme l'explique N.W. Eil, ingénieur des recherches de la firme, le schlamm sans addition d'autre combustible est introduit à basse pression (2,5 atm) à la devanture du foyer à cyclone à la sortie d'une tuyauterie à tuyère. Le combustible est ainsi distribué en un jet conique étroit. L'air primaire chauffé à 370° C est envoyé tangentiellement et autour de la tuyère en tournoyant.

Il vaporise ainsi l'eau des fines particules de charbon et les entraîne dans un chemin tangentiel. Leur combustion s'effectue presque instantanément. De l'air chaud secondaire 5 fois plus volumineux est introduit immédiatement après la zone de combustion et tournoie dans le cyclone, dans la même direction, la force centrifuge projette vers la paroi les particules de charbon enflammées. La température du foyer atteint 1.600° et les cendres sont fondues.

IND. M 6

Fiche n° 31.995

**X.** Die analytische Untersuchung von Brennstoffasche - Hinweise zur Beurteilung des technischen Einsatzes. *Etude analytique des cendres de charbon en vue de leur utilisation technique.* — *Gewerkschaftliche Rundschau*, 1962, mai, p. 301/305, 1 fig.

A côté des matières combustibles, les combustibles solides contiennent encore des matières inorganiques en proportions variables qui peuvent influencer sur les propriétés techniques du combustible. En 1934, le comité de laboratoire près des cokeries publia une norme des procédés à suivre pour obtenir une séparation correcte ; le schéma des essais est reproduit. En 1954, le projet de norme DIN 51729, qui a été établi pour tenir compte des nouveaux procédés, a été soumis à l'enquête publique. Il s'agit des gravimétriques, analyse massique, photométrie et polarographie des flammes. On arrive ainsi à séparer beaucoup d'éléments dont le total ne dépasse pas 1 %. Des tableaux exemplatifs sont donnés avec les teneurs en ces éléments plus ou moins rares dans les cendres et le charbon.

## P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 120

Fiche n° 31.908

**W.H. TOMLINSON.** Instruction handbook : fundamentals of accident prevention for coal-mine supervisors. *Manuel de recommandations : éléments de prévention des accidents pour les inspecteurs de mine.* — *U.S. Bureau of Mines. I.C. 8086*, 1962, 140 p., 84 fig.

Texte de base pour un cours de 20 h sur l'entraînement à la prévention des accidents développé pour les inspecteurs du Bureau Fédéral des Mines.

Au cours des 2 années écoulées, il a servi à la formation de plus de 300 groupes d'inspecteurs dont la responsabilité est double : diriger les diverses opérations de la production et de l'entretien en même temps que guider leurs ouvriers dans les voies de la sécurité. C'est un manuel destiné aux professeurs.

Les figures suggestives qui accompagnent le texte ont été extraites d'autres publications. De temps à autre comme le texte, elles sont revues et modifiées pour suivre les progrès de la technique et de l'information.

Antécédents et nécessité d'un cours - ampleur du problème - coût des accidents - lente amélioration de la prévention des accidents dans les mines et nouvelle méthode d'entraîner à la sécurité - ce qu'est la prévention des accidents, ce qu'elle réalise et comment elle procède - pourquoi et comment les accidents arrivent.

Les 3 E de la prévention : étudier les machines - édifier les règlements - éduquer. Les méthodes d'enseignement : comment faire une conférence - place de l'inspecteur dans la sécurité - règles et règlements - analyse du travail en vue de la sécurité - expertise d'accident et rapport - recherche de la responsabilité dans les accidents - organisation et application d'un programme de sécurité - Conclusion.

Bibliographie - 6 annexes.

IND. P 22

Fiche n° 32.129

H. BUTTCHEREIT. Probleme der Neuordnung des Berufsbildungswesens im Steinkohlenbergbau. *Problèmes de la nouvelle organisation de la formation professionnelle dans les mines de charbon.* — Glückauf, 1962, 23 mai, p. 618/636.

L'auteur traite d'abord du problème mondial de la nouvelle organisation de la formation en général et de la formation professionnelle en particulier. A ce sujet, les questions de la modernisation de la formation du mineur sont soulevées et notamment aussi les difficultés que cela entraîne. De l'évolution de la structure du personnel, de l'évolution en nombre et de leur qualification groupée, l'auteur tire des conclusions pour une nouvelle organisation professionnelle, pour une nouvelle distribution de la formation et de l'entraînement et, en conséquence, pour une nouvelle distribution des tâches et pour des mutations. En accord avec ses conceptions, l'auteur considère la profession de mineur sous son nouvel aspect et celle des ajusteurs et des électriciens à courant fort. Il demande la création d'un institut où l'on formerait des pédagogues pour ces branches, comme il en existe pour l'enseignement ordinaire. Dans la deuxième partie de son exposé, l'auteur

aborde la question de la formation primaire et moyenne des mineurs techniciens de machines et spécialiste électrotechnicien et apprenti employé. L'auteur termine par une critique et des directives pour la réforme du programme des écoles de mineurs du degré inférieur, la construction et l'organisation d'une école professionnelle des mines et la construction de la nouvelle école d'ingénieurs des mines, aboutissement des deux premières. Quelques mots aussi pour terminer sur la formation des chefs mineurs.

IND. P 33

Fiche n° 31.980

H. WALTHER. Die « Zeitmessung am Mann » im Steinkohlenbergbau. *La mesure du temps de travail dans les mines.* — Bergfreiheit, 1962, mai, p. 175/180.

L'incertitude chez certains dirigeants des mines sur la question de l'admissibilité de l'estimation du temps de travail par le recours aux chronométrages pour l'établissement des marches a incité la rédaction de la revue à prendre l'avis d'un spécialiste et il a été trouvé utile de faire l'historique du sujet. Cela commence avec Taylor vers 1913 et H. Ford applique une variante de la méthode dans ses usines. Taylor occupe l'ouvrier au maximum, Ford divise une fabrication et en confie les éléments à des ouvriers spécialisés. Les 2 procédés se basent sur des chronométrages. Après la première guerre mondiale, l'Allemagne fait des essais de ces méthodes. Les réactions du milieu se classent le mieux dans les périodes : 1924 à 1930, 1938 à 1946 et 1948 à 1961. En janvier 1924, le Comité des spécialistes technico-économistes pour les mines publie un rapport où il insiste sur le manque de recherches scientifiques dans les mines d'où découlent de nombreux défauts d'organisation. Ensuite, le Comité créé pour les intérêts miniers étudie le vaste domaine de l'étude des temps dans les mines. En 1928, Pütz appuie sur la nécessité de mesures précises. Parmi les membres du comité, 2 s'élèvent contre les abus des mesurages. Le Landtag de Prusse prend position contre ces mesures. Le Ministre d'Etat est sollicité d'avertir la Haute Administration de prendre des mesures contre le méemploi des mesurages, et celle-ci avertit les directeurs de charbonnage d'interdire l'emploi du chronomètre pendant les durs travaux du fond.

Pendant la 2<sup>me</sup> période, W. Vogel introduit la méthode Réfa. Il fait comprendre aux ouvriers la différence qu'il y a entre les chronométrages aveugles pour accélérer le travail et les chronométrages d'organisation qui profitent à tous.

La 3<sup>me</sup> période enregistre l'introduction dans les mœurs de la méthode avec l'accord des associations ouvrières.

## Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1140

Fiche n° 31.923

**F.R. WASTELL.** Aspects of coal mining in the Ruhr. *Aspects de l'exploitation du charbon dans la Ruhr.* — *Steel and Coal*, 1962, 13 avril, p. 717/725, 14 fig.

Compte rendu d'une visite d'ingénieurs du Yorkshire à 6 des charbonnages principaux de la Ruhr, Friedrich Heinrich, Pattberg, Minister Stein, Monopol, Consolidation et Westerholt, dont la production journalière nette varie entre 7.000 et 9.500 t et le rendement global entre 2 et 2,5 t. La méthode générale d'exploitation par tailles chassantes avec traçages en avance utilise pour le transport des convoyeurs, des puits intérieurs et des locomotives au fond, et le système Koepe dans les puits.

Les particularités les plus remarquées des installations sont : le contrôle au fond des mouvements des trains de berlines et locomotives centralisé à une station de dispatching ; l'abatage par anbauhobel Westfalia Lünen et déblocage par convoyeur blindé dans une taille de 250 m, 0,80 m d'ouverture, avancement 3,60 m/jour ; le creusement mécanisé de traçages avec équipement de forage, perforatrices sur affûts, chargement par becs de canard, avancement moyen par poste 0,38 m ; les installations de transport des pierres de remblayage venant de la surface avec silos d'emmagasinement au fond, criblage, amenée sur place par convoyeur à écailles spécial extensible aisément et pouvant franchir des tournants ; l'emploi de haveuses légères dans les niches, etc...

On signale également les particularités de l'organisation de la direction des sièges et de la surveillance fond et surface, l'emploi d'un appareil respiratoire léger à filtre avec cartouche « Hopcalite » absorbant l'oxyde de carbone.

IND. Q 32

Fiche n° 32.130

**E. ANDERHEGGEN.** Rationalisierung und künftige Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Steinkohlenbergbaus. Eine Stellungnahme zu Ergebnissen der Energie-Enquete. *Rationalisation et pouvoir concurrentiel futur de l'exploitation charbonnière allemande. Prise de position sur les résultats de l'enquête de l'énergie.* — *Glückauf*, 1962, 23 mai, p. 637/647.

Le ministre de l'économie de la République Fédérale a chargé, le 26 octobre 1959, la Communauté de travail de l'Institut de recherches économiques et son président, le Dr Friedensburg d'étudier le pouvoir concurrentiel du charbon allemand. L'auteur prévient que les résultats ne sont pas a priori indiscutables.

Avec une hausse moyenne de 5 % l'an, en 1975 ils seront 108 % plus élevés qu'en 1960. Cette hypothèse n'a rien d'obligatoire et la C.E.C.A. compte

s'orienter dans un sens différent. Pour les mines américaines, la commission a admis un taux annuel d'augmentation de 4 %. Sur ces bases, les experts arrivent à la conclusion que pour les besoins en énergie prévus pour 1975 de 320 M t équivalent charbon, environ 75 M t seront couverts par le pétrole lourd et le léger : quantité simplement limitée par la capacité des raffineries nationales et les possibilités d'importation.

Sans mesure de protection, le charbon est assuré d'une vente d'environ 85 M t é. ch.

Pour 75 autres M t, il y aura concurrence avec les importateurs notamment de charbon américain. Pour assurer au marché allemand 110 M en 1975, il faudra maintenir la taxe d'import de 20 DM/t qui a assuré un marché de 142 M t en 1961.

Les experts ont négligé les autres fournisseurs de la C.E.C.A. L'auteur estime que les conclusions des experts sont un peu trop poussées au noir.

Les experts ont aussi examiné les possibilités d'importation de charbon du bloc de l'Est, d'Afrique du Sud et de Grande-Bretagne, seule cette dernière est à examiner de plus près. On arrive à la conclusion que les charbons anglais ont un prix de revient moins élevé de 7,49 DM que les charbons de la Ruhr et de la C.E.C.A. (1 £ = 11,2 DM). Il semble cependant que cela soit dû simplement aux charges sociales qui sont moins élevées en Grande-Bretagne.

## R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 125

Fiche n° 32.159

**W. de BRAAF.** Forschung und Entwicklung im Bergbau. *Recherche et progrès dans les mines.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1962, mai, p. 228/254, 36 fig.

Aspects historiques de la recherche dans les mines néerlandaises qui a débuté il y a 50 ans. Particularité des recherches : 1) sélection - 2) rapprochement des mines.

### Divers chapitres :

I. Soutènement des fronts de taille : après un accident mortel à la mine Maurits en 1958, un vérin hydraulique fut créé permettant la pose de l'étauçon Titan avec une charge de 10 t ; des fuites aux valves des étauçons hydrauliques étant survenues, on les a corrigées.

II. Abatage mécanique du charbon : rabot multiple des Staatsmijnen.

III. Soutènement des galeries et grands espaces : recherches subsidiées par la C.E.C.A. - galerie divisée en un certain nombre de sections d'essais -

essais de déduction des mesures des valeurs caractéristiques sur les constantes des roches en place.

IV. Communications, signalisation, automation : création d'un système duplex de communication pour locos, commande automatique d'aiguillages. Actuellement : recherches sur le découplage et accouplement automatique des berlines, commande automatique des locomotives aux envoies, tableau automatique de l'état de la production à tout moment.

V. Grisou : estimation des dégagements de grisou à attendre de l'exploitation d'une couche ; relèvement du taux de grisou admissible dans les chantiers de 1 1/2 à 2 % pour autant que la vitesse de l'air ne descende pas en dessous de 2 m/s.

VI. Chaleur : depuis plusieurs années, des recherches ont été effectuées sur l'influence des diverses sources de chaleur et d'humidité sur le climat. En faisant des mesures de température et de l'humidité pendant une longue période, on a pu tirer des bilans de chaleur dans diverses galeries d'aérage et contrôler les hypothèses. Etude de la chaleur émise autour d'une galerie. Prédiction possible actuellement du climat à prévoir pour une taille.

IND. R 5

Fiche n° 31.921

A. RABITZ. Das geologische Bild der Ruhrreviers vor hundert Jahren : Das Werk von Lottner. *La représentation géologique du bassin de la Ruhr comme on la concevait il y a 100 ans et le travail de Lottner.* — Glückauf, 1962, 25 avril, p. 506/509, 2 fig.

Il y a 125 ans, les bases de la géologie se fondaient sur les travaux de H. von Dechen ; on savait que le Houiller avait une stratification concordante et qu'il était recouvert par du Triasique supérieur en discordance de stratification. Des deux côtés de la Ruhr inférieure, il y avait des mines de charbon et de fer mais les conditions géologiques étaient indéterminées. F.H. Lottner a donné la première description de la géologie de la Ruhr en 1859 sous la forme d'une carte des couches à l'échelle de 1/51200. Il était alors référendaire de l'Administration supérieure des Mines au Ministère du Commerce et de l'Industrie (un extrait en est reproduit). Son travail a servi de base aux recherches ultérieures ; les séries des couches des faisceaux de Witten et de Bochum sont comparées avec la nomenclature de Oberste-Brink et Bärtling (1930). Lottner n'a pas seulement fait de la stratigraphie, ses travaux sur la tectonique de la Ruhr sont importants.

## Bibliographie

**STEINKOHLBERGBAUVEREIN — Jahresbericht 1961.** Rapport annuel 1961. Broché 22 x 30 - 184 p. - 7 fig. et 1 planche.

Cet organisme très important publie cette année le septième rapport annuel de ses activités. Elles ont pris de l'ampleur comme on peut s'en rendre compte rien qu'en considérant la table des matières.

Une vue d'ensemble se trouve en tête de l'ouvrage. La période que nous traversons n'est pas de la stagnation, mais une d'adaptation à une situation économique devenue subitement difficile.

L'extraction de la République Fédérale, mines de la Sarre comprises, s'est élevée à 142,7 Mt en 1961 contre 142,3 en 1960, mais les stocks qui avaient diminué de 6,4 Mt en 1960 pour s'arrêter à 11,5 Mt en fin d'année se sont légèrement relevés pour atteindre 12 Mt en fin 1961. Les bénéfices se sont fort amenuisés. Au cours de l'année, on a arrêté les puits Friedlicher Nachbar et Engelsburg de la Bochumer Bergbau A.G., ainsi que les mines Alter Hellweg et Klosterbuch, qui produisaient ensemble 1,5 Mt par an. En Allemagne de l'Ouest, depuis 1957, on a arrêté 17 mines avec une capacité de 6 Mt. Pour 1962, on compte encore supprimer 1,5 à 2 Mt de capacité de production. Cependant, comme le marché a encore été relativement favorable en 1961 et que les Sociétés se sont efforcées de réduire leur prix de revient par l'utilisation au maximum de leur capacité, la production totale n'a pratiquement pas diminué. La comparaison des chiffres des années 1960 et 1961 montre qu'on a diminué d'environ 12 % le nombre de points de chargement et augmenté de plus de 14 % leur production. Le rendement fond est passé de 2.057 kg à 2.207 kg. Comme les prix de revient sont sensiblement restés les mêmes, on doit admettre que les avantages attendus ont été absorbés par la hausse des salaires et le coût du matériel, ainsi que par une utilisation encore insuffisante de la capacité d'extraction.

Dans l'ensemble de la technique minière, le centre de gravité de l'intérêt est la mécanisation de l'abattage et le soutènement marchant. Huit conférences ont eu lieu à la Saalbau de la ville d'Essen où les Comités de recherche sont venus faire part des résultats de leurs travaux, ces conférences ont été très suivies et appréciées par les spécialistes : on compte les continuer.

Dans le rapport présenté à la conférence de Essen-Kray du 7 février 1961, il y a été signalé que les travaux de recherches se distribuent à peu près en parties égales sur la technique minière et la valorisation. En été 1959, pour la dernière fois, ont été discutées la poursuite et l'organisation des différentes recherches ; ce travail sera repris en 1962. Une revue détaillée des recherches actuelles est donnée.

En annexe, on trouve la liste des sociétés minières associées, de la composition du SKBV et du Comité.

**JAHRBUCH DES DEUTSCHEN BERGBAUS 1962.** — **Annuaire des mines allemandes pour l'année 1962.** Edité par le Conseiller d'Etat W. RAACK et les conseillers des mines P. SCHORN et E. SCHROEDTER, Essen 1962. Editions Glückauf, 1390 p., in-octavo. Prix : 32 DM.

L'annuaire des mines allemandes, l'aide-mémoire le plus complet sur les mines et l'économie énergétique en Allemagne et en Europe, a rajeuni les subdivisions de son contenu. L'entière des informations économiques sur le charbon, le pétrole, l'énergie électrique et le gaz, les minerais et la potasse, ainsi que tout ce qui concerne les autorités et organismes, commerce et navigation sont actuellement subdivisés en 18 chapitres au lieu de 17 antérieurement. C'est un témoignage de son actualité que déjà, à côté des organisations des autres pays de la C.E.C.A., on ait rassemblé toutes les informations requises sur les charbonnages anglais et leurs institutions. Autre nouveauté : on a rassemblé dans un même chapitre les renseignements utiles sur les trois communautés européennes et l'administration de la République fédérale et des administrations des mines des pays fédérés. L'annuaire signale aussi les autres organisations professionnelles existant en Europe. En même temps que la rationalisation a comblé certaines lacunes dans les chapitres miniers, certains autres chapitres ont doublé d'importance en quelques années ; c'est le cas, par exemple, de la chimie du charbon et de celle du pétrole, de l'économie de l'électricité, du gaz et de la chaleur. L'annuaire en a tenu compte.

En ce qui concerne les monographies relatives à des branches particulières de l'économie que l'an-

nuaire publiée régulièrement, cette année on lira une étude du Conseiller d'Etat W. Raack, Directeur de l'Union des Industries de lignite allemandes, sur l'exploitation allemande du lignite. Son extraction annuelle de 100 Mt représente 12 % de l'ensemble de la fourniture en énergie primaire sous formes à peu près d'égale importance en briquettes et génération de courant. 28 Ma de kWh ou 37 % de la distribution publique d'énergie proviennent des centrales à lignite. Avec son prix avantageux de la calorie, il contribue à la constitution d'un prix avantageux pour la fourniture combinée des centrales hydrauliques, au lignite et au charbon. La production de lignite est presque exclusivement contrôlée par 4 sociétés. 5.000 MW proviennent de centrales publiques consommant du lignite.

Une autre étude du Dr. K. Ebert analyse la situation des mines. On y voit que l'accroissement de la productivité dans les mines en 1961 a été plus élevé que celui de l'ensemble de l'économie et les spécialistes estiment qu'elle s'est plus spécialement manifestée dans les mines métalliques et aussi de charbon. La production par heure de travail de 1957 à 1961 s'est élevée de 30 % dans l'industrie en général et de 37,5 % dans les mines, soit de 27 % dans les charbonnages, de 44 % dans les mines de fer, de 70 % dans les autres mines métalliques et de 99 % dans le pompage du pétrole. Dans certaines branches des mines, l'auteur pense qu'il y aura encore des progrès de la production par arrêt de mines improductives ou par concentration. Cependant, ce sont les progrès continuels de la rationalisation qui doivent tenir en activité les forces de poussée positive dans l'évolution du rendement.

**C.H. FRITZSCHE.** — *Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus.* 2<sup>e</sup> volume de la 10<sup>e</sup> édition du traité de F. HEISE et F. HERBST entièrement remaniée par le Dr. Ing. C.H. FRITZSCHE, professeur d'exploitation des mines de l'Ecole Technique Supérieure Rhéno-Westphalienne d'Aix-la-Chapelle. Vol. II. 759 p., 599 fig. Relié toile 17 x 24 cm. Edition Springer Berlin/Göttingen/Heidelberg. 1962. Prix : DM 44,50.

Dans ce deuxième volume de la 10<sup>e</sup> édition, on trouve certainement la relève des 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> éditions, mais aussi les conceptions, les explications et les réalisations tirées de la littérature récente. Dans tous les chapitres, on a introduit des rectifications et des compléments plus ou moins importants.

L'ouvrage traite des travaux préparatoires, du creusement et du revêtement des puits, des méthodes d'exploitation du charbon et des minerais, des travaux de soutènement et des pressions de terrain, de la formation des poussières et de la lutte contre ses méfaits, de l'exhaure, de l'éclairage, des diverses sortes d'incendies, de la prévention et de la lutte contre ceux-ci, des masques à gaz, de la réanimation et de l'organisation des sauvetages.

Le but du livre n'a pas changé : instruire les élèves des écoles de mineurs et des universités, être le livre de chevet des exploitants et du personnel des bureaux d'étude.

**FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE A 227.** *Vorträge des XIII. Berg- und Hüttenmännischen Tages vom 24 bis 27 Mai 1961 in Freiberg.* Communications du 13<sup>e</sup> Colloque des Mines et de la Métallurgie du 24 au 27 mai à Freiberg. 178 p., 129 fig., 22 tableaux. Akademie-Verlag Berlin W1. 1962. Prix : 21 DM.

V.D. KASCEEV : Der Schildabbau im Moskauer Kohlenbecken. Exploitation par bouclier dans le bassin charbonnier de Moscou.

K. BRANDI : Gegenwärtiger Stand und Entwicklungstendenzen der Mechanisierung der Abbaubetriebe im Ruhrgebiet bei verschiedenen Lagerungsverhältnissen. Situation actuelle et tendances évolutives de la mécanisation des chantiers d'abatage dans la Ruhr dans diverses conditions de gisement.

A. ZEWIERZEJEW : Ueber die Verwendbarkeit einiger moderner Kohleabbauverfahren. Sur l'utilisation possible de quelques procédés modernes d'abatage.

W. DIETZE : Bisherige Mechanisierung und Ausblick auf neue Möglichkeiten beim Bogenstreb und Geradstreb im Kupferschieferbergbau. Mécanisation déjà réalisée et aperçu des nouvelles possibilités en tailles curvilignes et rectilignes de schistes cuprifères.

H. BACHMANN : Entwicklungstendenzen bei der Mechanisierung der Abbaubetriebe im Gangerzbergbau. Tendances évolutives dans la mécanisation des chantiers en exploitation filoniennes.

A.P. SUDOPLATOV : Gegenwärtiger Stand und Entwicklungstendenzen der Abbaufahren und der Mechanisierung der Gewinnungsarbeiten in den wichtigsten Kohlenbezirken der UdSSR. Situation actuelle et tendances évolutives des procédés d'abatage et de la mécanisation de l'exploitation dans les principaux bassins charbonniers d'URSS.

V.F. TRUMBACEV et E.A. MEL'NIKOV : Ueber die Entlastung der Kammerpfeiler durch Verleihung künstlicher Nachgiebigkeit. Sur la décharge des piliers de chambres permettant certaine détente artificielle.

J. LAGNEAU : Methoden des Kammerpfeilerbruchbaues in den staatlichen Kaligruben des Elsass. Méthode des chambres avec foudroyage des piliers dans les mines d'Etat d'Alsace.

A. SALUSTOWICZ : Die Bestimmung der Stärke von Streckensicherheitspfeilern. Estimation de la résistance des piliers de sécurité de galerie.

D. POPIWANOFF, M. ILIEFF et N. STEPANOFF : Ueber den Ausbau der Vorrichtungs- und Ausrichtungsbaue in den Kohlenbergwerken der

Volksrepublik Bulgarien. Sur le soutènement des travaux préparatoires en roche et charbon dans la République socialiste Bulgare.

W. SIKOBA : Einfluss der Schnittgeschwindigkeit auf die Grösse des Energieaufwandes. Influence de la vitesse de coupe sur la grandeur de la dépense d'énergie.

## ANNALES DES MINES DE FRANCE

Octobre 1962.

Après une description des quatre principales pipes-lignes sahariennes construites de 1958 à 1961, MM. J. Bouvet, A. Narbonne et J. Aubert dégagent les principes directeurs de leur conception et donnent quelques précisions sur les solutions adoptées.

M. A. Dardalhon, dans la première partie de son article sur le grisou et les poussières au XIX<sup>e</sup> siècle dans les mines françaises, décrit l'évolution de la pensée, des méthodes d'exploitation et du matériel de nos anciens face au danger du grisou et des poussières dans les mines pendant la période de 1825 à 1879 (la période 1880-1900 sera évoquée dans notre prochain numéro).

M. F. Callot étudie la répartition géographique des productions minérales en France et plus particulièrement les productions par département et par circonscription d'action régionale.

Novembre 1962.

MM. R. Bodu et R. Gautier décrivent le traitement des minerais d'uranium au Forez ; après un aperçu historique et géographique, les auteurs évoquent les études de concentration chimique, la réalisation du traitement et les résultats obtenus.

Après avoir traité (cf. Annales des Mines, octobre 1962) la période précédant 1880, M. A. Dardalhon poursuit et conclut son exposé sur le grisou et les poussières au XIX<sup>e</sup> siècle dans les mines françaises.

M. V. Clermont, dans une note sur l'évolution de la réglementation des appareils à pression, trace un tableau d'ensemble de la législation de ces dernières années.

J. SANDIER. — Mise en valeur des gisements métallifères : Estimation - Exploitation - Traitement des minerais. Préface du Pr L. NELTNER. Un volume de 150 pages, avec 86 figures, tableaux (18,5 x 25). Cartonné toile demi-souple. Editeurs : Masson et Cie, Paris. Prix : 34 NF.

Lorsqu'une équipe de géologues a découvert des indices intéressants laissant supposer l'existence d'un gisement minier exploitable, le travail à faire, si tout se passe bien, comporte plusieurs phases, ayant chacune ses méthodes propres et nécessitant ses propres techniques. Ces phases sont : continua-

tion en profondeur des travaux de recherche et interprétation des résultats des échantillonnages de minerais pour se faire une idée du tonnage et de la teneur du gisement ; choix et mise en œuvre d'une méthode d'exploitation minière adaptée à la forme et à l'importance du gisement ; concentration du minerai pour le rendre transportable et « commercialisable ». Ces diverses phases techniques sont obligatoirement accompagnées d'études concernant les investissements financiers nécessaires et les prix de revient présumés.

L'ensemble des travaux allant de la prospection à la vente du minerai met donc en œuvre des spécialistes divers ; chacun d'entre eux est amené à posséder les notions de base de toutes les techniques qui font partie de cet ensemble. Ce qui n'était autrefois que de la simple curiosité d'esprit est aujourd'hui rendu nécessaire par l'imbrication des installations et des responsabilités, sans pour cela perdre de son intérêt objectif.

Ce texte a été rédigé à l'intention des géologues et de ceux qui, sans être directement chargés de diriger une exploitation minière, veulent avoir des notions sur les méthodes utilisées pour juger de la valeur d'un gisement, pour l'exploiter et en concentrer le minerai. En 150 pages sont exposées les bases de ces méthodes, des exemples simples et une bibliographie les concernant. Leurs applications comportent évidemment un grand nombre de variantes.

Les grandes divisions de l'ouvrage sont données ci-après :

I. Recherche minière et réserves - II. L'estimation des dépôts de minerais - III. Les méthodes d'exploitation dans les mines métalliques - IV. La concentration physique des minerais - V. Données très succinctes d'économie minière - VI. Références concernant le droit minier français et la sécurité minière.

TELEUROPE — 35<sup>e</sup> édition, mai 1962. Editeur : Deutscher Adressbuch-Verlag für Wirtschaft und Verkehr GmbH, 61 Darmstadt, Holzhofallee 38, Allemagne - 2800 pages - Prix : 600 FB.

La 35<sup>e</sup> édition de Teleurope — Service Economique et Télégraphique Européen — vient de paraître. Cet annuaire est relatif aux entreprises d'exportation et d'importation d'Europe. La liste des 19.000 firmes de la sphère économique européenne, avec 600.000 inscriptions, représente ce que l'Europe fournit et les services qu'elle offre.

La partie A contient une liste alphabétique des adresses télégraphiques et de leurs titulaires. La partie B donne la liste alphabétique par raisons sociales. Le répertoire professionnel comporte les entreprises classées par branche d'activité, par exemple : maisons d'expédition, usines chimiques, firmes d'électricité, maisons d'alimentation, etc.

Teleurope renseigne les firmes exportatrices et importatrices.



agrégation = légalité

qualité = sécurité

expérience = garantie

EXCLUSIVITE



BELGIQUE, GRAND-DUCHE,  
REPUBLIQUES CENTRALES  
AFRICAINES

S. A. ANCIENS **Ets ANTHONY BALLINGS**  
6, avenue Georges Rodenbach - Bruxelles 3 - Tél. : 15.09.12 - 15.09.22

Un index alphabétique en français, anglais, espagnol et allemand sert de clef pour le répertoire professionnel.

**GUIDE INDUSTRIEL EUROPEEN. La CECA et les Industries de Base.** Un volume, format 21 x 27, de plus de 1000 pages, édité par Publication Inter-Europe, H.E. Jaeger KG., Darmstadt, Holzhofallee 38, Allemagne fédérale. Prix : 580 FB.

Ce Guide (en sept sections et en trois langues - français, allemand, anglais) à travers l'industrie européenne est unique en son genre et ouvre de nouvelles voies de collaboration entre les industries relevant, de près ou de loin, des branches minières ou sidérurgiques.

Dans les deux premières sections réservées à l'industrie, 267 entreprises charbonnières et 393 sociétés sidérurgiques sont répertoriées avec des indications détaillées sur leur administration et leur capacité et programme de production. Une large partie est con-

sacrée ensuite aux industries de transformation de la C.E.C.A. et mentionne 43.000 entreprises auxquelles s'ajoutent environ 4.000 noms ressortissant du négoce, de l'organisation de distribution, de l'exportation et de l'importation de charbons, minerais, ferrailles, fers et aciers, tubes d'acier, outillages et fournitures industrielles.

De plus, une section spéciale présente, pour la première fois, 3.500 entreprises européennes relevant des industries nucléaires.

Un index alphabétique en trois langues permet de retracer immédiatement les branches professionnelles recherchées.

L'éditeur met ainsi entre toutes les mains un outil pratique en vue de participer à la coopération économique européenne. Tous ceux qui vivent, par leur activité, de la vie économique de notre continent, auront soin à profiter de cette immense compilation sur les industries de la C.E.C.A. et ses industries de transformation.

## Communiqué

**FEDERATION DES INDUSTRIES CHIMIQUES DE BELGIQUE. — Prix de la Chimie appliquée « François Boudart ».**

Rappelons que ce Prix, fondé en 1954, par la Fédération des Industries Chimiques de Belgique, est destiné à récompenser le ou les auteurs de contributions importantes au développement de l'Industrie Chimique Belge. Il est biennal et d'un montant de 50.000 F.

Il a été décerné déjà à trois reprises, notamment :

- en 1955 : à M. Clément Guillissen, Docteur en Sciences Chimiques, Professeur Extraordinaire à l'Université Libre de Bruxelles ;
- en 1957 : à M. André Rott, Ingénieur en Chef, Attaché aux Services de Recherches de la S.A. Photo-Produits Gevaert et, enfin ;
- en 1960 : à M. André Van Dormael, Docteur en Sciences Chimiques, Directeur du Service des Recherches Chimiques de la S.A. Photo-Produits Gevaert, Maître de Conférences à l'Université de Louvain.

Une nouvelle épreuve étant organisée, les personnes intéressées sont invitées à faire parvenir leur candidature sous pli recommandé, et avant le 15 décembre 1962, à Monsieur le Directeur Général de la F.I.C., 49, Square Marie-Louise à Bruxelles 4. Le règlement, ainsi que tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus, sur simple demande, à la même adresse.

Signalons, à toutes fins utiles, que, comme le Règlement le prévoit, le Jury, pour apprécier les mérites des candidats, fera entrer en ligne de compte, non seulement les publications éventuelles de travaux originaux, mais aussi les brevets et, avant tout, les réalisations industrielles, telles que l'introduction de fabrications nouvelles, les inventions ou perfectionnements de procédés, l'amélioration des méthodes d'analyse et de contrôle des fabrications, etc...

Il y a lieu de noter, en outre, que les candidats devront être de préférence porteurs d'un diplôme universitaire d'ingénieur civil, de docteur ou licencié en sciences, de docteur en médecine, de docteur en pharmacie ou de pharmacien.

## HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE

Société Anonyme - BELGIQUE

✕

TUYAUX EN FONTE CENTRIFUGEE, PIECES DE RACCORDS  
ET APPAREILS POUR DISTRIBUTION D'EAU ET DE GAZ —  
TOUTES TUYAUTERIES EN FONTE — TUYAUTERIES DE  
DESCENTE DE SCHISTES POUR REMBLAYAGE, EN FONTE  
RESISTANT A L'ABRASION — TOUTES PIECES SUR  
MODELES EN BONNE FONTE MECANIQUE OU EN FONTES  
SPECIALES : FONTES REFRACTAIRES, FONTES RESISTANT  
A L'ABRASION ET AUX ACIDES — TUBES A AILETTES  
POUR ECHANGEURS DE CHALEUR — LINGOTIERES  
D'ACIERIE JUSQUE 6.000 kg — SEMELLES DE FREIN POUR  
MATERIEL ROULANT (REFERENCES)

✕

Adresse télégraphique : TUYOS - LA LOUVIERE

Téléphones : LA LOUVIERE (064) 2 lignes - 223.68 et 230.55

## LE MATERIEL DE MINES VICTOR

WALLSEND-ON-TYNE

✕

Perforatrices rotatives électriques ou à air  
comprimé, pour charbon et roches  
à avancement automatique,  
à avancement mécanique,  
à pousser à la main.

Taillants et Fleurets.

Extracteurs et Purgeurs d'eau.  
Robinets et Filtres d'air.

Coffrets de chantier et  
Transformateurs d'éclairage antidéflagrants.

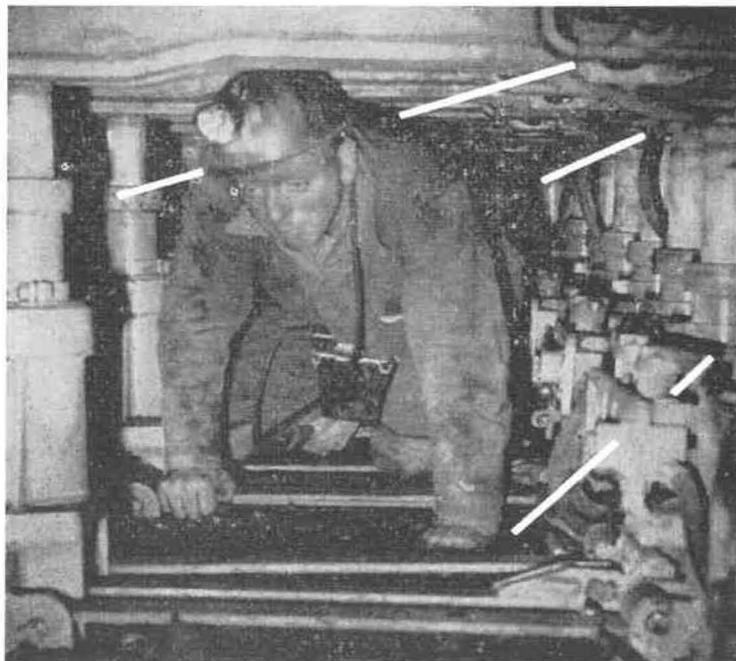
Equipements d'éclairage et de signalisation  
antidéflagrants pour tailles et voies.

Prise de courant  
et Prolongateurs antidéflagrants.

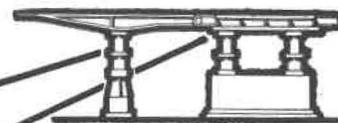
AGENTS GENERAUX :

Etablissements H. F. DESTINE, S. A.  
33, rue de la Vallée, Bruxelles - Tél. 47.25.32

## ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE



PILES HYDRAULIQUES DE SOUTENEMENT MARCHANT

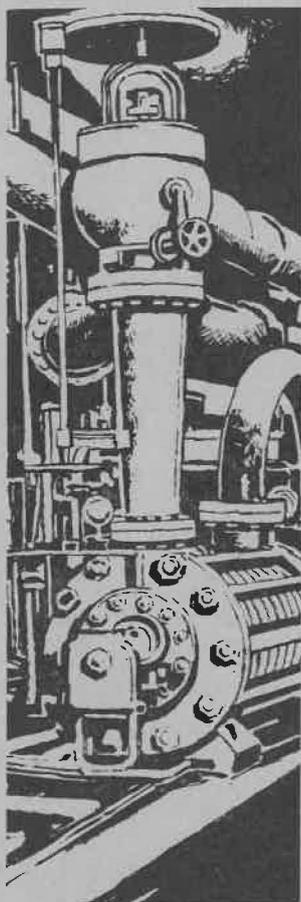


RUE CHARLES BLOUD  
DIEPPE

Seine Maritime  
FRANCE  
Tél. : 84.26.30

Licence GULLICK  
FRANCE - BELGIQUE

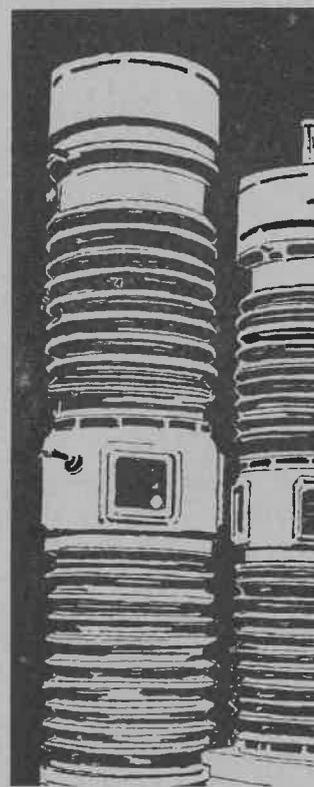
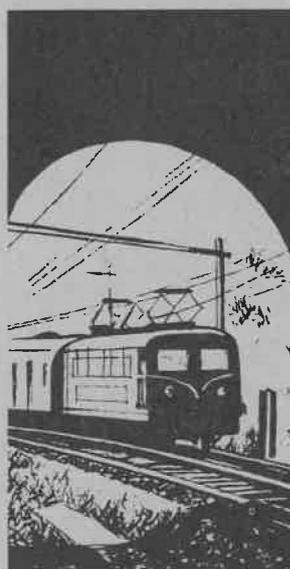




# ACEC

**SIX USINES SPÉCIALISÉES**

**Machines électriques**  
**Appareillage électrique**  
**à haute et basse tensions**  
**Transformateurs**  
**Équipement nucléaire**  
**Télécommunications**  
**Équipement**  
**de signalisation**  
**Moteurs Diesel**  
**Turbines**  
**Pompes centrifuges**  
**Câblerie**  
**Électronique industrielle**  
**Chauffage électrique**  
**Eclairage public et privé**  
**Machines transfert**



**du plus petit appareil ménager**  
**au plus gros équipement industriel**  
**le même souci de précision**  
**le même souci de perfection**

Société Anonyme  
**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI**

Tel. : 36.20.20 - Telex 7-227 ACEC Charleroi  
Télégr. VENTACEC Charleroi





*Machine d'extraction ASEA, système Léonard, à poulie Koepe, 4 câbles et 2 cages, en service aux Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune, Siège Espérance à Montegnée-lez-Liège.*

*Puissance du moteur du treuil : 900 CV  
vitesse d'extraction : 12 m/s, profondeur d'extraction : 700 m (ultérieurement 850 m), diamètre de la poulie Koepe : 1800 mm.*

# TREUILS DE MINE

## *multicâbles*

# A POULIE KOEPE

La tendance générale, dans les exploitations minières, d'accroître l'importance des installations et de descendre à des profondeurs de plus en plus grandes a nécessité une modification profonde de la conception des treuils de mine.

Dans ce domaine, la Société ASEA, a accompli un travail de pionnier et a été la première à introduire le système multicâbles p. ex. en Suède, en Finlande, en Belgique, en Grande-Bretagne, aux USA, au Canada, en Afrique du Sud et aux Philippines. Le succès obtenu sur le marché suédois par les treuils multicâbles à poulie Koepe et à commande automatique de construction ASEA a entraîné un développement analogue dans d'autres pays. Actuellement 123 treuils de mine de ce type ont été installés ou sont en construction. Ils sont commandés soit par moteur asynchrone soit par système Léonard.

Les treuils les plus puissants sont prévus pour 6000 CV.

## **Avantages**

**Sécurité plus grande**

**Manœuvre plus simple**

**Usure réduite des câbles**

**Usure réduite des guides**

**Consommation réduite d'énergie**

**A-coups de courant réduits**

**Faible encombrement**

**Frais d'établissements réduits**

**ASEA**  
BRUXELLES 1