ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

# Annales des Mines

## DE BELGIQUE

# Annalen der Mijnen

## VAN BELGIE

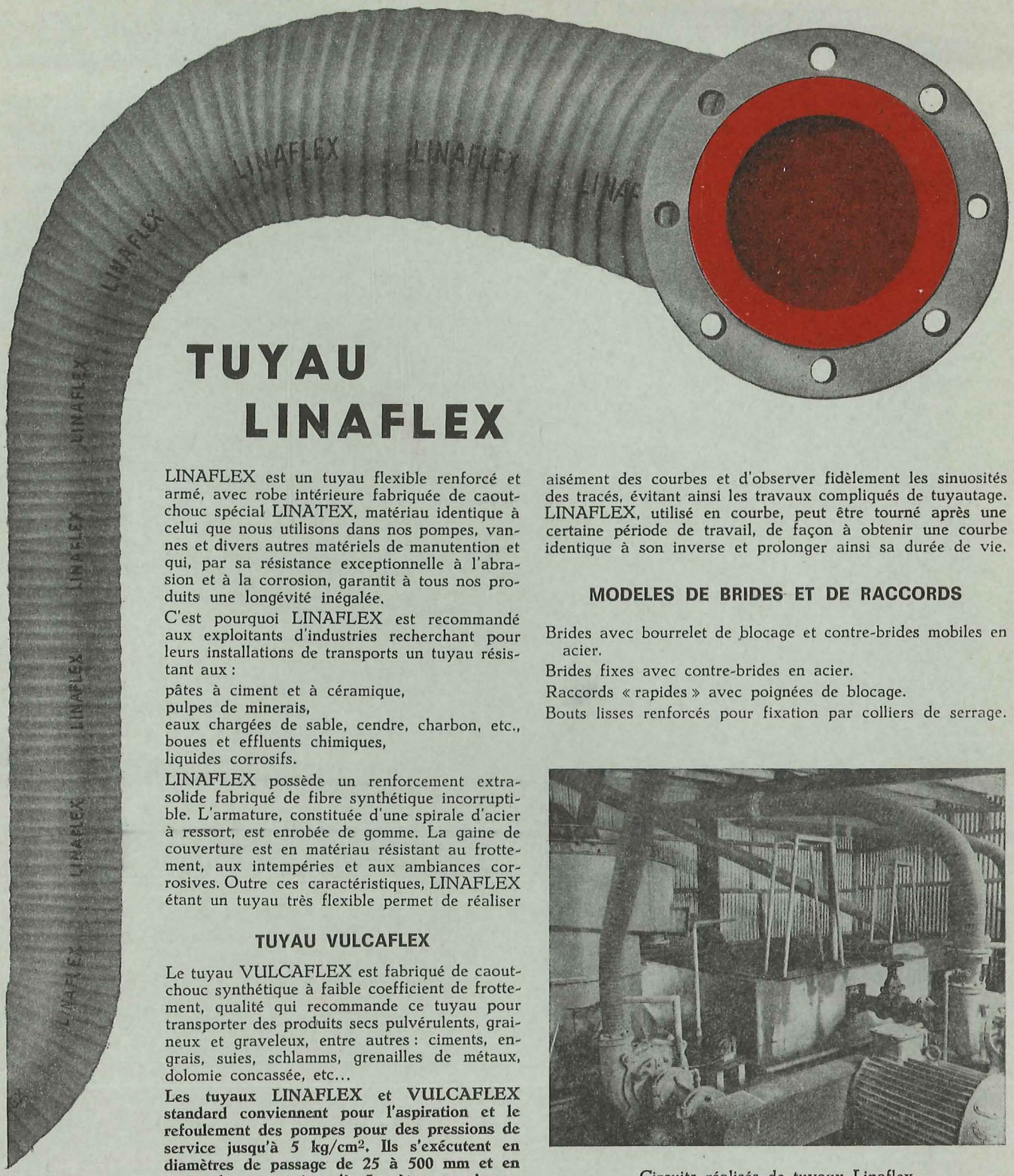
**Direction - Rédaction :**
INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

**Directie - Redactie :**
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

**LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — TEL. (04)32.21.98**

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — P. Gérard : Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempens bekken tijdens het jaar 1964. — G. Van Den Berghe : Les réserves houillères en Belgique. Résultat d'une enquête menée fin 1963 par le Directoire de l'Industrie Charbonnière - De steenkolenreserves van ons land. Resultaat van een enquête uitgevoerd eind 1963 door het Directorium voor de Kolennijverheid. — H. van Duyse : Revêtement de bouveaux circulaires au moyen de panneaux en béton armé. Voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie - Ondersteuning van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton. Studiereis in Tsjecho-Slovakije. — O.H. Leonardos : Contribution belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil. — Inichar : Revue de la littérature technique.

**JANVIER 1966** Mensuel — N° 1 — Maandelijks **JANUARI 1966**




# TUYAU LINAFLEX

LINAFLEX est un tuyau flexible renforcé et armé, avec robe intérieure fabriquée de caoutchouc spécial LINATEX, matériau identique à celui que nous utilisons dans nos pompes, vannes et divers autres matériels de manutention et qui, par sa résistance exceptionnelle à l'abrasion et à la corrosion, garantit à tous nos produits une longévité inégalée.

C'est pourquoi LINAFLEX est recommandé aux exploitants d'industries recherchant pour leurs installations de transports un tuyau résistant aux :

pâtes à ciment et à céramique,
pulpes de minerais,
eaux chargées de sable, cendre, charbon, etc.,
boues et effluents chimiques,
liquides corrosifs.

LINAFLEX possède un renforcement extra-solide fabriqué de fibre synthétique incorruptible. L'armature, constituée d'une spirale d'acier à ressort, est enrobée de gomme. La gaine de couverture est en matériau résistant au frottement, aux intempéries et aux ambiances corrosives. Outre ces caractéristiques, LINAFLEX étant un tuyau très flexible permet de réaliser aisément des courbes et d'observer fidèlement les sinuosités des tracés, évitant ainsi les travaux compliqués de tuyautage. LINAFLEX, utilisé en courbe, peut être tourné après une certaine période de travail, de façon à obtenir une courbe identique à son inverse et prolonger ainsi sa durée de vie.

## TUYAU VULCAFLEX

Le tuyau VULCAFLEX est fabriqué de caoutchouc synthétique à faible coefficient de frottement, qualité qui recommande ce tuyau pour transporter des produits secs pulvérulents, graineux et graveleux, entre autres : ciments, engrais, suies, schlamms, grenailles de métaux, dolomie concassée, etc...

**Les tuyaux LINAFLEX et VULCAFLEX standard conviennent pour l'aspiration et le refoulement des pompes pour des pressions de service jusqu'à 5 kg/cm². Ils s'exécutent en diamètres de passage de 25 à 500 mm et en toutes longueurs jusqu'à 5 mètres maximum.**

## MODELES DE BRIDES ET DE RACCORDS

Brides avec bourrelet de blocage et contre-brides mobiles en acier.
Brides fixes avec contre-brides en acier.
Raccords « rapides » avec poignées de blocage.
Bouts lisses renforcés pour fixation par colliers de serrage.

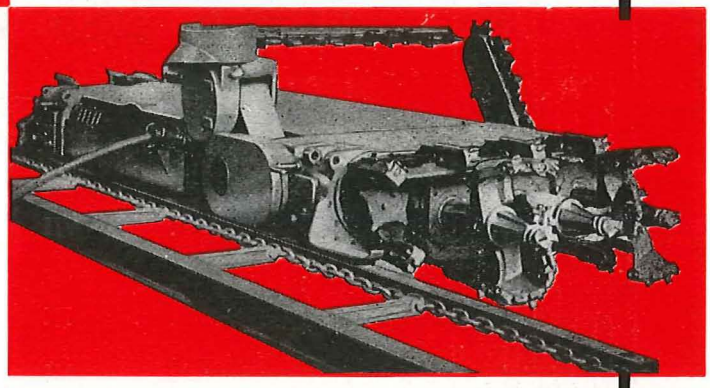


Circuits réalisés de tuyaux Linaflex

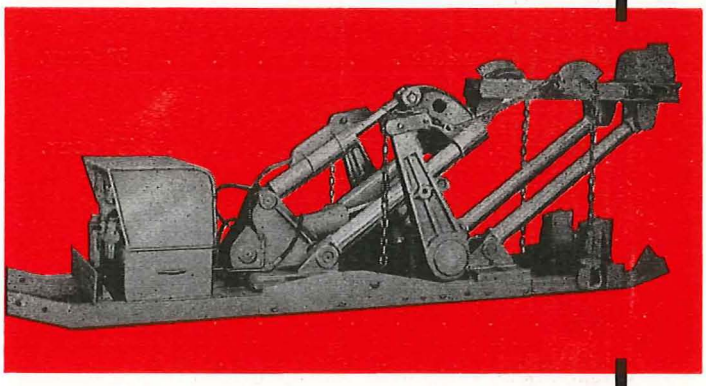
**Anti - Abrasion LINATEX s. a.**

48 - 50, AVENUE ZENOBE GRAMME
BRUXELLES 3 — Tél. 16.80.83 (3 l.)

# Korfmann



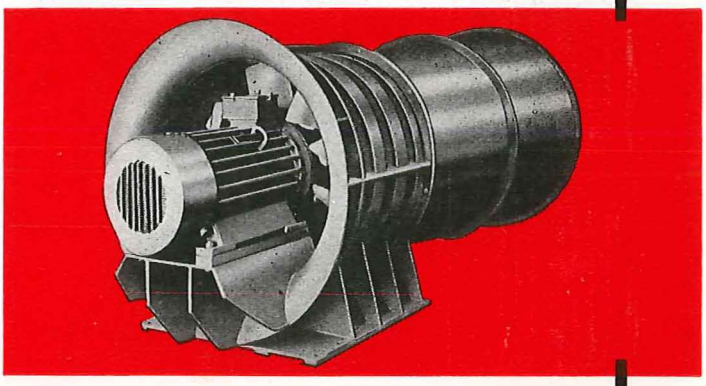
Abatteuse-chargeuse spécialement adaptée aux veines de faible épaisseur. A fait ses preuves dans les conditions les plus difficiles. Vitesse d'avancement jusqu'à 3 m/min. Moteur de 80 kW. Chargeur travaillant dans les deux sens et ne nécessitant pas un passage à vide.



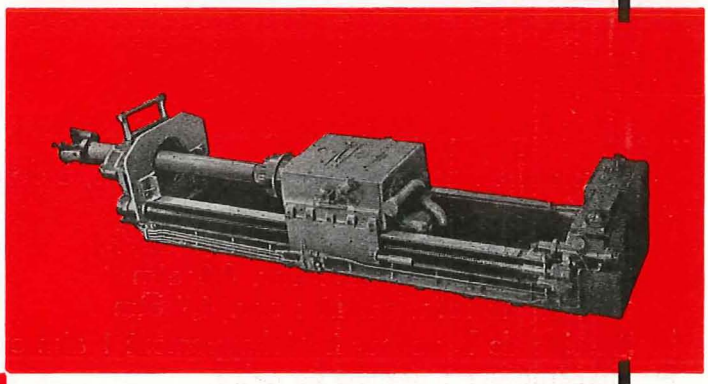
Machine à récupérer les cintres de galeries. Augmentation importante du rendement. Réduction de l'effort humain pénible et dangereux. Système hydraulique simplifié. Le matériel récupéré ne présente qu'une infime déformation.

## Korfmann

*MET A VOTRE SERVICE*
*UNE EXPERIENCE PRATIQUE*
*DEPUIS 1880*



Une gamme de ventilateurs à air comprimé, économiques, de 150 mm ϕ jusqu'aux types haute pression de 600 ϕ, et de ventilateurs secondaires électriques. Egalement, fabrication hors série de ventilateurs secondaires pour tous genres de ventilation.



Perforatrices de tailles montantes, perforatrices pour sondages et perçages de gaz et d'assèchement, perforatrices pour grands trous d'aération, de sauvetage, de bures d'aération, cheminées d'évacuation pour puits d'emmagasinage et de foisonnement.

DEHEZ

S.P.R.L. **LEOP. DEHEZ** - BRUXELLES 18
74, avenue Hamoir - Tél. 02/74.58.40 - Câble : Popolito Bruxelles

P. BARBIEUX

# TABLE DES ANNONCES


*Ateliers et Chantiers de la Manche.* — Piles Gullick . . . . . VII

*Ballings (Ets Anthony).* — Appareils de sauvetage et de sécurité . . . . . IX

*Bedford (John — & Sons Ltd).* — Foreuses VI

*Bergougnan.* — Courroies transporteuses de fond et de surface . . . . . 3e couv.

*Berry (Ets).* — Ventilateurs, locomotives diesel . . . . . 3e couv.

*Compagnie Auxiliaire des Mines.* — Eclairage de sécurité pour mines . . . V

*Conreur-Ledent.* — Matériel d'agglomération . . . . . VI

*Cribla, S.A.* — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . X

*Debez (Ets Léopold).* — Machines pour mines . . . . . I

*Foraky.* — Puits de mines . . . . V

*Linatex.* — Tuyaux linaflex . . . . 2e couv.

*Locorail.* — Locotracteurs diesels de mines 4e couv.

*Poudreries réunies de Belgique.* — Explosifs . . . . . IV

*S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - représentant : Ets Beaupain, Liège).* — Matériel téléphonique génophone . . . . . VIII

*Vieille Montagne (Société des Mines et Fonderies de zinc de la —).* — Métaux non ferreux, produits chimiques, produits hyperpurs, etc. . . . . IV

*Westfalia-Lünen.* — Soutènement marchant III

*Zettler.* — Tous les relais . . . . . VI



Nous cherchons un compresseur à pistons, à double effet, commandé à la vapeur, pour gaz à 60 % de $CO_2$.

Débit de gaz aspiré : env. 8000 $m^3/h$.
Pression à l'aspiration : env. 0,8 atm
Pression au refoulement : env. 4,5 atm
} gaz

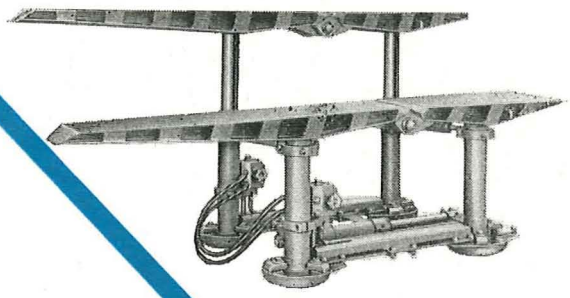
Pression de la vapeur à l'échappement 1 atm ou 3 atm
Constructeur : Demag ou autre
Prière de faire offre sous le n° A. M. B./1/66 aux Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens, 37-41, Bruxelles 5.

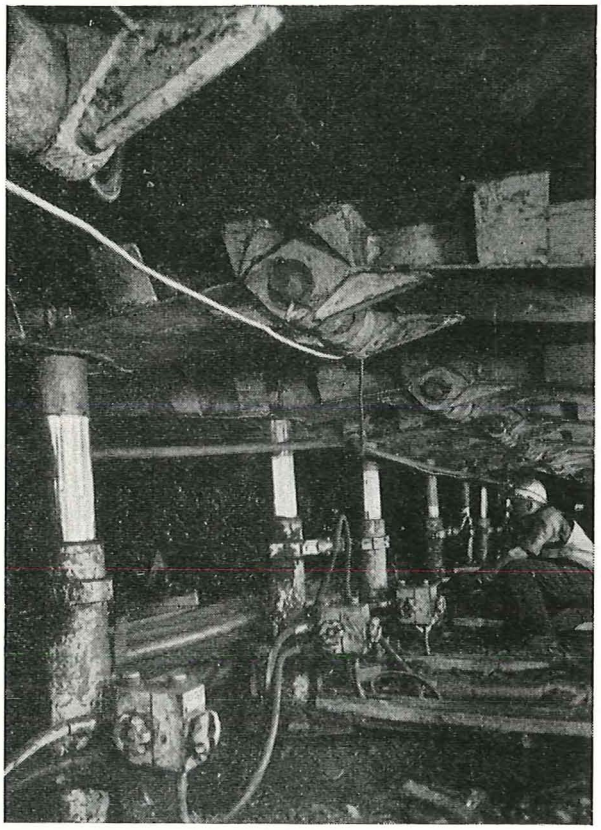
# SOUTENEMENT MARCHANT

breveté en Allemagne et à l'étranger

**le soutènement entièrement mécanisé dans l'abattage entièrement mécanisé**

**pour tailles à rabot et à haveuse en plateures et mi-pendages**





**Exemple de réalisation**

| | |
|---|---|
| Ecartement entre cadres | 0,60 m |
| Ecartement entre étançons dans le cadre | 1,20 m |
| Charge de pose active réglable | 25 t au maximum |
| Force portante de l'étançon | 40 t |
| Hauteur | 870 mm |
| Course hydraulique | 500 mm |
| Allongement mécanique | 400 mm |
| Pas simple | 520 mm |

L'écartement, la force portante et le pas peuvent être adaptés aux conditions d'exploitation.
Avec une allonge de fût le soutènement marchant peut être utilisé également dans des veines de grande puissance.

**Grande stabilité**
grâce à des sabots d'étançon de grande surface

**Ménagement du toit**
grâce à des rallonges articulées de grande surface

**Transport aisé des sous-ensembles**
sur le convoyeur blindé

M 5/64

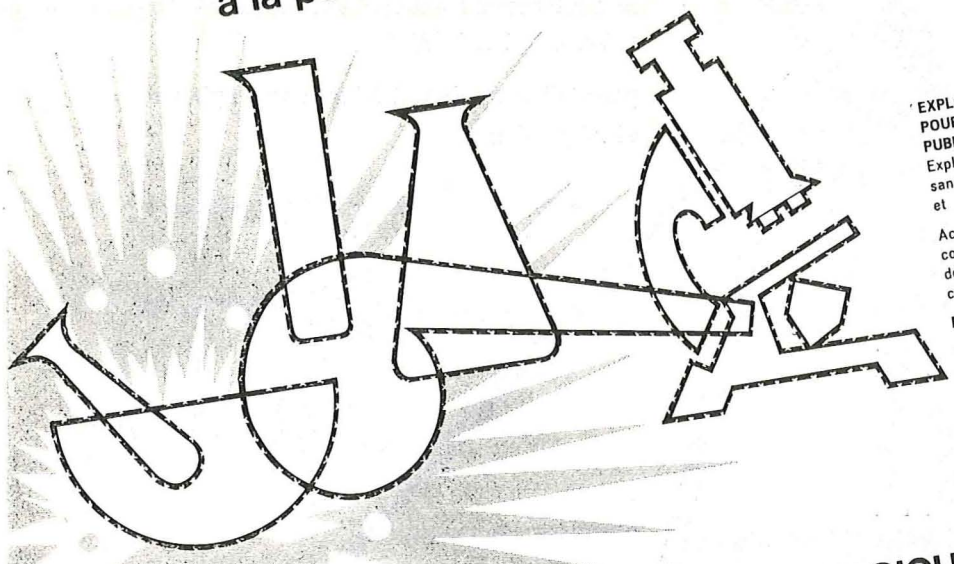
GEW

WESTFALIA LÜNEN

CBM

Compagnie Belge de Matériel Minier et Industriel S. A.
Rue A. Degrâce Frameries

à la pointe du progrès par ses recherches constantes



EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES POUR MINES, CARRIERES, TRAVAUX PUBLICS ET AGRICULTURE
Explosifs à la nitroglycérine, sans nitroglycérine, de sécurité et sismographiques

Accessoires de minage : cordeau détonant, mèche de sûreté, détonateurs, exploseurs, câbles à miner, appareils de contrôle

POUDRES DE CHASSE

EXPLOSIFS MILITAIRES ET MUNITIONS
T.N.T. / Hexogène / Mines
Grenades / Roquettes
Coups complets d'artillerie
Poudres d'artillerie et d'infanterie
Ball powder type OTAN

MISSILES

PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE S.A. — PRADEL MEYRA

POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE
145, RUE ROYALE, BRUXELLES 1 (BELGIQUE)

HALLET



SOCIETE DES MINES & FONDERIES DE ZINC DE LA

# VIEILLE-MONTAGNE

**BELGIQUE : Direction Générale : ANGLEUR**
(Tél. : Liège 65.38.00) (Telex : Liège 256)

**METAUX NON FERREUX**

- ZINC } sous toutes
- PLOMB } leurs formes
- CADMIUM
- ARGENT
- ETAIN

**PRODUITS CHIMIQUES**

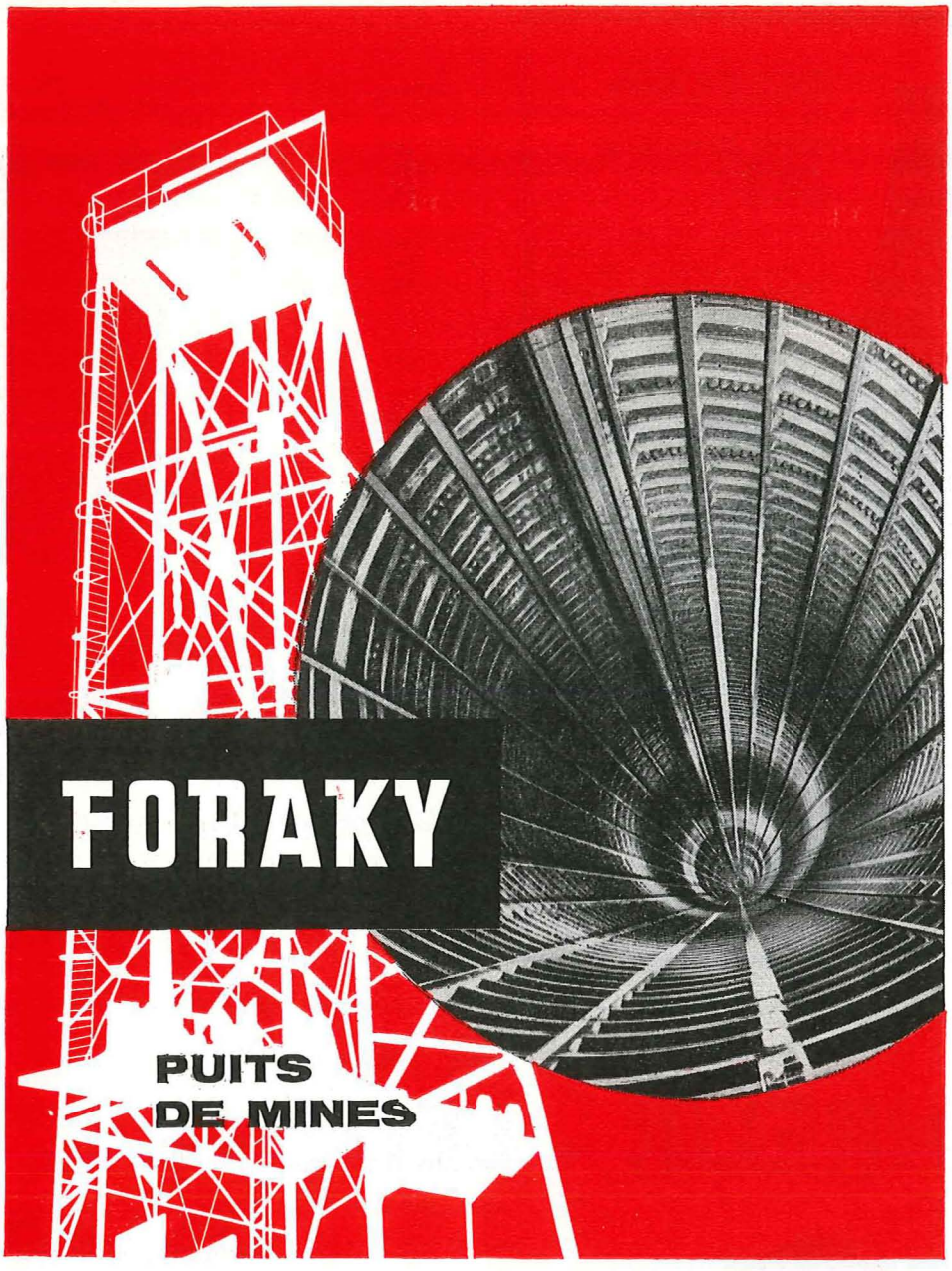
- ACIDE SULFURIQUE
- ARSENIATE DE CHAUX
- BLANC DE ZINC
- POUSSIERE DE ZINC
- SULFATE DE THALLIUM

**PRODUITS DE QUALITE ELECTRONIQUE**

- GERMANIUM
- OXYDE DE GERMANIUM
- SILICIUM

**PRODUITS HYPERPURS**

- ARSENIC
- BISMUTH
- CADMIUM
- INDIUM
- MERCURE
- PLOMB
- THALLIUM
- ZINC




# COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

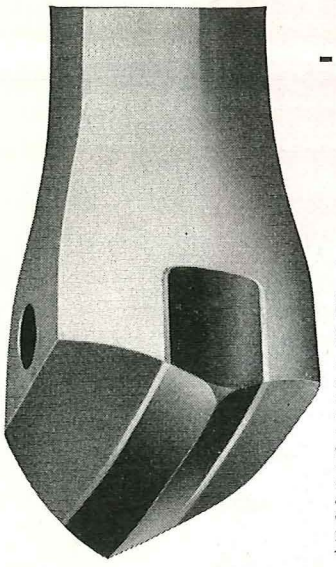
Société Anonyme

26, rue Egide Van Ophem, Bruxelles 18

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

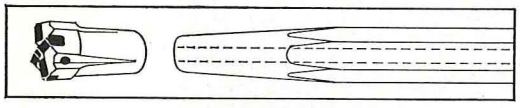
Reg. du Com. Bruxelles : 580

- ECLAIRAGE DE SURETE POUR MINES
- ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL
- EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES FLASH ELECTRONIQUES
- CONSTRUCTIONS METALLIQUES ET TOLERIE



# BEDFORD -BRITAIN'S BEST

Pour des performances optimales et des résultats fondamentaux, demandez les produits BEDROCK. La firme Bedford fabrique une série de tiges cémentées, d'emmanchements et d'accouplements pour le forage de trous profonds ; elle dispose également de puissantes foreuses sur rails et de tiges cémentées avec taillants amovibles. Ecrivez-nous pour obtenir tous détails sur :
Tiges de forage solidaires d'une tête en métal dur, à simple burin. - Divers types de taillants en croix et à simple burin, taillants amovibles à carbure de tungstène. - Taillants coniques «SIMPLON» entièrement en acier, pour roches. - Fleurets creux en acier et tiges creuses d'entraînement à utiliser avec taillants amovibles ; diamants et alliages. - Tiges de rallonge pour creusement de trous profonds. - Brise-béton et aiguilles pour dito.



GENUINE BEDFORD SHEFFIELD TOOLS

JOHN BEDFORD & SONS LTD.
LION WORKS, Sheffield 3, ANGLETERRE.
Téléphone : 78.383. Câbles : Bedfords Sheffield.

Tous les

R
E
L
A
I
S



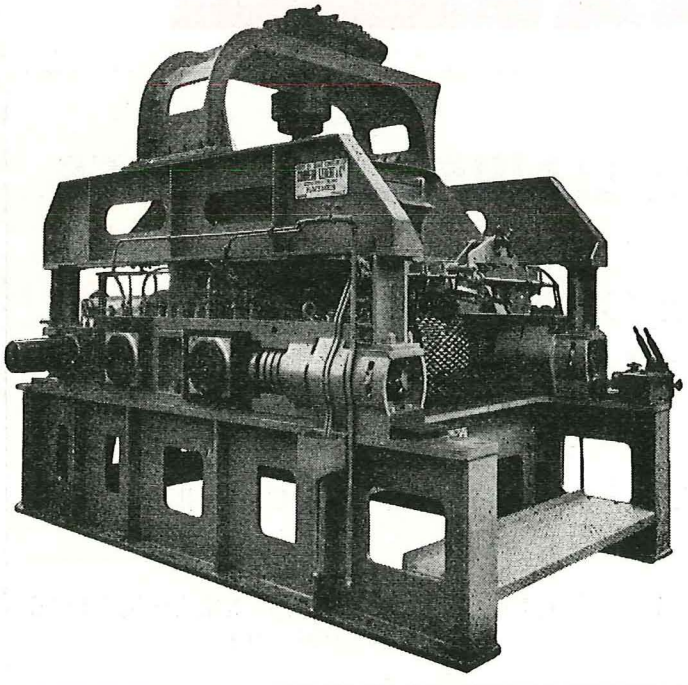

même HERMETIQUES, chez

# Zettler

Catalogue : 50, rue le Titien, Bruxelles 4
Tél. : (02) 35.57.78 (jour et nuit)

**Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859**

# CONREUR - LEDENT & Cie



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

•

**PRESSES A BRIQUETTES SECHEURS - BROYEURS DOSEURS - APPAREILS DE MANUTENTION**

•

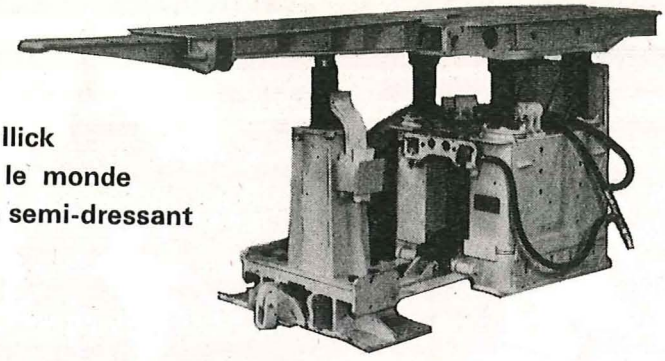
FRETTES MOULEUSES DE RECHANGE DE PRESSES A BOULETS POUR BOULETS ORDINAIRES OU POUR BOULETS RATIONNELS BREVETES S. G. D. G.

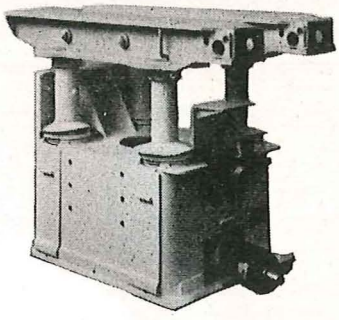
•

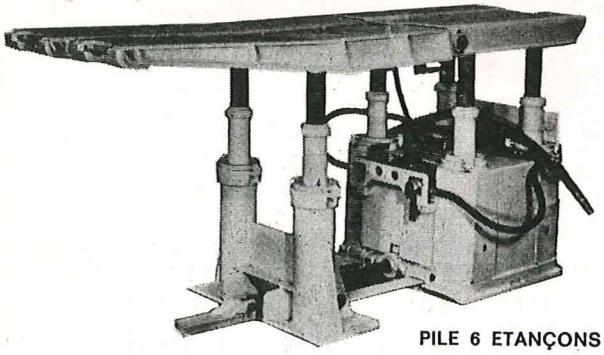
**CRIBLES VIBREURS MECANIQUE GENERALE**

MATERIEL DE MINES
TAILLAGE D'ENGRENAGES - LIMES

**30.000 piles Gullick**
**en service dans le monde**
**en plateure et en semi-dressant**







**PILE 5 ETANÇONS :**

Elle marque une étape importante dans l'évolution du soutènement.

Sécurité accrue :

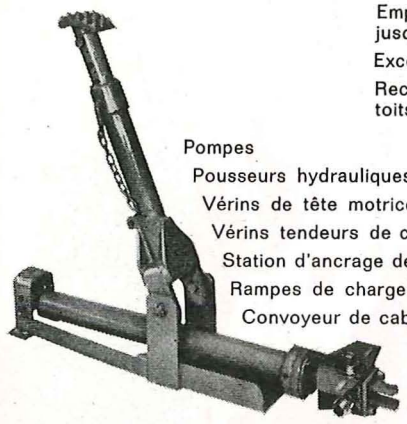
— portance 250 tonnes
— protection du personnel
— soutien du toit jusqu'au front de taille

**PILE 4 ETANÇONS :**

La première pile dont l'emploi s'est généralisé en taille
Construction robuste
Entretien réduit
Portance élevée
Manœuvre aisée

**PILE 6 ETANÇONS :**

Employée en couche puissante jusqu'à 3 m.
Excellente couverture du toit
Recommandée pour des toits difficiles.



Pompes
Pousseurs hydrauliques
Vérins de tête motrice
Vérins tendeurs de câble
Station d'ancrage de tête motrice
Rampes de chargement pour blindé
Convoyeur de cable type Bretby

**ATELIERS et CHANTIERS de la MANCHE**

**DIEPPE**

**LICENCE GULLICK FRANCE BELGIQUE**

# A PROXIMITÉ DU CHARBON, A PROXIMITÉ DU PÉTROLE IL Y A UNE AGENCE "GÉNÉPHONE"



## LE GÉNÉPHONE

MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE ET DE SIGNALISATION

spécialement conçu pour

## LES MINES ET L'INDUSTRIE PÉTROLIÈRE

est rigoureusement adapté à leurs impératifs

- SÉCURITÉ INTRINSÈQUE
- AUTONOMIE TOTALE
- ROBUSTESSE
- FIABILITÉ
- ENTRETIEN NUL
- SIMPLICITÉ DE MISE EN ŒUVRE ET D'EMPLOI



L'ILLUSTRATION TECHNIQUE 1643

Le Généphone est agréé dans ces pays pour emploi en atmosphère susceptible de contenir des gaz des Classes I, II et III.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DERBY<br>John DAVIS and Son | ESSEN-KUPFERDREH<br>Fernsprech und Signalbau-gesellschaft m.b H. | GENEVE<br>INFRANOR<br>23, Route des Acacias | LIEGE<br>BEAUPAIN<br>105, Rue de Serbie | LISBON<br>EQUIPAMENTOS DE LABORATORIO Lda<br>Apartado 1100 |
| MADRID<br>INDESA<br>General Mola 291 | MILANO<br>FITRE<br>Via Valsolda 15 | SEA | ROTTERDAM<br>M. RIETVELD<br>Westersingel 27 a | STOCKHOLM<br>A.P. GARNIER<br>Ingeniörsfirma<br>Artillerigatan 65 |

STÉ D'ELECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME

17, Rue du Moulin des Bruyères - COURBEVOIE (Seine) - France Téléphone : DÉFense 41-20

Nouvelle adresse : S.E.A. - D.C.M.S. 36 - Quai National, 92, Puteaux - Tél. 506.43.54

Agent exclusif auprès des Charbonnages de Belgique : Ets BEAUPAIN, 105, rue de Serbie - Liège

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 — TEL. (04)32.21.98**

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — P. Gérard : Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempens bekken tijdens het jaar 1964. — G. Van Den Berghe : Les réserves houillères en Belgique. Résultat d'une enquête menée fin 1963 par le Directoire de l'Industrie Charbonnière - De steenkolenreserves van ons land. Resultaat van een enquête uitgevoerd eind 1963 door het Directorium voor de Kolennijverheid. — H. van Duyse : Revêtement de bouveaux circulaires au moyen de panneaux en béton armé. Voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie - Ondersteuning van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton. Studiereis in Tsjecho-Slovakije. — O.H. Leonardos : Contribution belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil. — Inichar : Revue de la littérature technique.

**JANVIER 1966** Mensuel — N° 1 — Maandelijks **JANUARI 1966**

## COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONNIER, 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.
M. DE LEENER, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Minisètre 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.
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 Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
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 Beneden 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.
M. DE LEENER, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
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.
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. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
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.
P. STASSEN, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, 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.
P. STASSEN, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, 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

No 1 — JANVIER 1966

# ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr 1 — JANUARI 1966

Direction-Rédaction :
**INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie-Redactie :
**NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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


## Sommaire — Inhoud


Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . . 1

Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen . . . . . 4

**P. GERARD** — Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het kempens bekken tijdens het jaar 1964 . . . . . 9

**G. VAN DEN BERGHE** — Les réserves houillères en Belgique. Résultat d'une enquête menée fin 1963 par le Directoire de l'Industrie Charbonnière . . . . . 67

De steenkolenreserves van ons land. Resultaat van een enquête uitgevoerd eind 1963 door het Directorium voor de Kolennijverheid . . . . . 67

**H. van DUYSE** — Revêtement de bouveaux circulaires au moyen de panneaux en béton armé. Voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie . . . . . 103

Ondersteuning van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton, Studiereis in Tsjecho-Slovakije . . . . . 103

**O. H. LEONARDOS** — Contribution belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil 149

**INICHAR** — Revue de la littérature technique . . . . . 151

Bibliographie . . . . . 171



*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 — TEL. 48.27.84 - 47.38.52**

Dépôt légal : Editeur n° 0163 D/1966/0168

Wettelijk depot : Uitgever nr 0168 D/1966/0168

| BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden | Production nette Netto-produktie t | Consomm. propre et Fournit. au pers. Eigen verbr. en levering aan het pers. | Stocks Voorraden t | Jours ouvrés Gewerkte dagen | PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers Aantal arbeiders: Fond Ondergrond | Fond et surface Onder- en bovengrond | Indices - Indices: Taille Pijler | Fond Ondergrond | Fond et surface Onder- en bovengrond | Rendement (kg) Rendement (kg): Fond Ondergrond | Fond et surface Onder- en bovengrond | Présences (1) Aanwez. (%): Fond Ondergrond | Fond et surface Onder- en bovengrond | Mouvem. main-d'œuvre Werkkrachten schomm.: Belges Belgen | Etrangers Vreemdel. | Total Totaal | Grisou capté et valorisé — Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Borinage-Centre - Borinage-Centrum | 218.870 | 9.988 | 336.553 | 20,13 | 6.607 | 8.955 | 0,251 | 0,615 | 0,856 | 1.624 | 1.167 | 75,13 | 78,44 | — 42 | — 56 | — 98 | 1.824.835 |
| Charleroi - Charleroi | 409.495 | 27.301 | 433.258 | 20,40 | 11.577 | 16.202 | 0,261 | 0,612 | 0,883 | 1.644 | 1.138 | 80,57 | 82,46 | — 203 | — 110 | — 313 | 3.433.463 |
| Liège - Luik | 231.308 | 21.313 | 321.488 | 20,54 | 8.450 | 11.509 | 0,316 | 0,770 | 1,067 | 1.299 | 937 | 80,24 | 82,62 | — 51 | — 127 | — 178 | — |
| Kempen - Campine | 769.882 | 45.949 | 805.181 | 19,71 | 20.738 | 26.859 | 0,184 | 0,557 | 0,729 | 1.795 | 1.370 | 88,83 | 90,18 | — 193 | — 118 | — 311 | 1.798.378 |
| Le Royaume - Het Rijk | 1.629.555 | 104.551 | 1.896.480 | 20,06 | 47.369 | 63.553 | 0,231 | 0,609 | 0,833 | 1.645[3]) | 1.202[3]) | 83,24 | 85,08 | — 489 | — 411 | — 900 | 7.056.676(2) |
| 1965 Avril - April | 1.750.324 | 112.345 | 1.905.290 | 21,32 | 48.214 | 64.691 | 0,230 | 0,607 | 0,830 | 1.647 | 1.205 | 83,31 | 85,15 | — 531 | — 818 | —1349 | 6.059.179(2) |
| Mars - Maart | 1.818.789 | 131.613 | 1.827.485 | 21,75 | 48.973 | 65.447 | 0,223 | 0,606 | 0,834 | 1.649 | 1.198 | 83,40 | 85,01 | — 189 | — 506 | — 695 | 5.938.743(2) |
| 1964 Mai - Mei | 1.648.227 | 100.329 | 1.101.907 | 19,79 | 50.551 | 68.081 | 0,241 | 0,634 | 0,869 | 1.577 | 1.151 | 83,55 | 85,59 | — 370 | + 400 | + 30 | 5.692.129(2) |
| M.M. | 1.775.376 | 118.885 | 1.488.665 | 21,33 | 50.710 | 68.032 | 0,237 | 0,635 | 0,866 | 1.574 | 1.155 | 83,71 | 85,66 | — 291 | + 323 | + 32 | 5.514.722 |
| 1963 M.M. | 1.784.827 | 123.384 | 454.006 | 21,60 | 48.966 | 67.113 | 0,214 | 0,614 | 0,858 | 1.629 | 1.166 | 83,14 | 85,22 | — 265 | + 237 | — 28 | 5.721.228 |
| 1962 M.M. | 1.768.804 | 124.240 | 1.350.544 | 21,56 | 52.028 | 71.198 | 0,224 | 0,610 | 0,853 | 1.624 | 1.156 | 81,17 | 83,82 | — 411 | + 2 | — 409 | 5.848.183 |
| 1961 M.M. | 1.794.661 | 143.935 | 4.378.050 | 21,40 | 45.571 | 63.935 | 0,246 | 0,649 | 0,916 | 1.541 | 1.092 | 80,82 | 83,62 | — 356 | — 550 | — 906 | 5.691.675 |
| 1960 id. | 1.872.443 | 176.243 | 6.606.610 | 20,50 | 51.143 | 71.460 | 0,268 | 0,700 | 0,983 | 1.430 | 1.018 | 81,18 | 83,70 | — 753 | — 745 | —1498 | 5.702.727 |
| 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 |
| 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 | — | — | — | — | — | — |
| 1966 Semaine du 24 au 30-1 / Week van 24 tot 30-1 | 379.356 | — | 2.430.270 | 4,76 | 45.486 | 62.072 | — | 0,579 | 0,795 | 1.728 | 1.265 | 80,00 | 83,00 | — | — | — 99 | — |

N. B. — (1) Absences individuelles seulement. — Enkel individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisés. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Non comptés la maîtrise et la surveillance. les rendements atteignent : Fond : 1.826 ; Fond et surface : 1.320. — Zonder rekening te houden met meester- en toezichtspersoneel ,bekomt men : Ondergrond : 1.826 ; Onder- en bovengrond : 1.320.

## BELGIQUE-BELGIE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES / LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — MAI 1965 / MEI 1965

| 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 staalnijverheid | Construct. métall. Metaalconstr.-bedrijven | Métaux non ferreux Non-ferro metalen | Ind. chimique Chemische nijverh. | Chemins de fer et Vicinaux Spoor- en Buurtspoorwegen | Textiles Textielnijverheid | Industrie alim. Voedingsnijverheid | Mat. de constr., verre, céramique Bouwmater., glas, keramiek | Cimenteries Cementbedrijven | Papeteries Papiernijverheid | Autres industries Andere bedrijven | Exportation Uitvoer | Total du mois Tot. v. d. maand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1965 Mai - Mei | 222.337 | 24.173 | 511.284 | 79.118 | 363.901 | 11.270 | 4.143 | 21.210 | 10.180 | 12.797 | 571 | 7.841 | 21.681 | 34.644 | 7.284 | 12.722 | 174.054 | 1.519.280 |
| Avril - April | 218.118 | 6.045 | 522.869 | 98.751 | 362.431 | 10.523 | 6.939 | 24.557 | 9.805 | 10.961 | 1.113 | 6.701 | 17.468 | 24.834 | 7.712 | 12.944 | 183.217 | 1.525.038 |
| Mars - Maart | 183.776 | 11.837 | 546.825 | 76.983 | 347.257 | 6.931 | 8.979 | 18.500 | 17.463 | 16.954 | 2.016 | 5.529 | 16.833 | 25.843 | 8.751 | 16.851 | 144.751 | 1.456.079 |
| 1964 Mai - Mei | 209.383 | 19.463 | 496.654 | 88.561 | 274.833 | 12.727 | 4.171 | 23.172 | 14.238 | 17.829 | 1.428 | 19.745 | 22.489 | 56.404 | 10.676 | 12.576 | 166.525 | 1.450.874 |
| M.M. | 217.027 | 14.940 | 526.285 | 112.413 | 294.529 | 8.904 | 7.293 | 21.429 | 13.140 | 23.176 | 2.062 | 13.632 | 22.867 | 57.211 | 10.527 | 15.150 | 169.731 | 1.530.316 |
| 1963 M.M. | 300.893 | 15.952 | 550.211 | 149.315 | 271.797 | 9.759 | 8.376 | 19.453 | 22.480 | 35.888 | 3.714 | 15.319 | 23.929 | 59.790 | 13.213 | 14.933 | 155.655 | 1.670.677 |
| 1962 M.M. | 278.231 | 13.871 | 597.719 | 123.810 | 341.233 | 8.112 | 10.370 | 21.796 | 23.376 | 45.843 | 3.686 | 17.082 | 26.857 | 65.031 | 13.549 | 20.128 | 223.832 | 1.834.526 |
| 1961 M.M. | 260.895 | 13.827 | 608.290 | 92.159 | 344.485 | 8.240 | 8.989 | 33.515 | 22.660 | 54.590 | 6.120 | 18.341 | 29.043 | 61.957 | 13.381 | 22.202 | 237.800 | 1.836.494 |
| 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 |
| 1958 M.M. | 264.116 | 12.348 | 504.042 | 81.469 | 174.610 | 10.228 | 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 |
| 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: Batteries Batterijen | Fours Ovens | Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse | Etranger Uitheemse | Enfourné In de oven gebracht | Huiles combustibles Stookolie (t) | COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros cokes Dikke cokes > 80 mm | Autres Andere | Total Totaal | Consomm. propre Eigen verbruik | Livr. au personnel Levering aan pers. | Débit - Afzet: Secteur domest. Huis. sector en kleinbedrijf | Admin. publ. Openb. dienst. | Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid | Centr. électr. Elektr. centr. | Chemins de fer Spoorwegen | Autres secteurs Andere sectors | Exportation Uitvoer | Total Totaal | Stock fin mois Voorraad einde maand (t) | Ouvriers occupés Te werk gestelde arb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minières - V. mijnen | 8 | 223 | 115.913 | 11.508 | 132.374 | 430 | 73.892 | 26.486 | 100.378 | 46 | 429 | — | — | — | — | — | — | — | — | 36.219 | 771 |
| Sidér. - V. staalfabr. | 32 | 1.113 | 363.367 | 190.865 | 577.776 | 22 | 369.180 | 70.183 | 439.363 | 31 | 3.356 | — | — | — | — | — | — | — | — | 71.962 | 2.446 |
| Autres - Andere . . | 8 | 225 | 22.229 | 62.648 | 103.559 | 178 | 50.961 | 27.807 | 78.768 | 595 | 128 | — | — | — | — | — | — | — | — | 60.519 | 811 |
| Royaume - Rijk . . . | 48 | 1.561 | 501.509 | 265.021 | 813.709 | 630 | 494.033 | 124.476 | 618.509 | 672 | 3.913 | 7.531 | 3.032 | 471.407 | 80 | — | 45.942 | 78.318 | 606.310 | 168.700 | 4.028 |
| 1965 Avril - April . | 48 | 1.562 | 514.724 | 267.513 | 807.591 | 656 | 489.290 | 128.334 | 617.624 | 739 | 4.386 | 6.045 | 770 | 476.156 | 20 | 715 | 47.044 | 71.449 | 602.199 | 166.100 | 4.040 |
| Mars - Maart . | 48 | 1.562 | 541.993 | 261.547 | 849.048 | 1.024 | 502.720 | 145.995 | 648.715 | 983 | 7.038 | 17.872 | 1.229 | 495.651 | 25 | 726 | 52.979 | 66.574 | 635.056 | 155.800 | 4.010 |
| 1964 Mai - Mei . | 48 | 1.566 | 499.167 | 269.622 | 800.848 | 564 | 481.370 | 130.482 | 611.852 | 85 | 2.419 | 6.576 | 3.330 | 462.367 | — | 66 | 42.219 | 51.650 | 566.208 | 227.909 | 4.080 |
| M.M. . . . . | 48 | 1.574 | 520.196 | 283.612 | 805.311 | 840 | 485.178 | 131.291 | 616.469 | 1.759 | 5.640 | 13.562 | 1.833 | 483.554 | 83 | 1.209 | 48.159 | 59.535 | 607.935 | 161.531 | 3.998 |
| 1963 M.M. . . . . | 47 | 1.561 | 537.432 | 254.416 | 779.546 | 1.153 | 469.131 | 131.231 | 600.362 | 6.274 | 5.994 | 16.368 | 2.766 | 461.484 | 431 | 2.223 | 50.291 | 60.231 | 593.794 | 147.877 | 4.109 |
| 1962 M.M. . . . . | 49 | 1.581 | 581.012 | 198.200 | 778.073 | 951 | 481.665 | 117.920 | 599.585 | 6.159 | 5.542 | 14.405 | 2.342 | 473.803 | 159 | 1.362 | 46.384 | 53.450 | 591.905 | 217.789 | 4.310 |
| 1961 M.M. . . . . | 49 | 1.612 | 594.418 | 180.303 | 777.477 | 26.422(1) | 475.914 | 124.904 | 600.818 | 5.964 | 4.877 | 11.308 | 2.739 | 452.985 | 323 | 1.041 | 52.213 | 72.680 | 593.289 | 265.942 | 3.775 |
| 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 | 3.821 |
| 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 |
| 1948 M.M. . . . . | 47 | 1.510 | 454.585 | 157.180 | 611.765 | — | 373.488 | 95.619 | 469.107 | -- | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 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 — COKERIES
## BELGIE — COKESFABRIEKEN

| GENRE PERIODE / AARD PERIODE | Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie | Consomm. propre Eigen verbruik | Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr. | Sidérurgie Staalnijverh. | Autres industr. Andere nijverh. | Distrib. publ. Stadsgas | Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer | Ammoniaque Ammoniak | Benzol |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minieres - Van mijnen . . . . | 46.767 | 20.506 | 27.283 | — | 773 | 13.470 | 3.725 | 1.071 | 1.168 |
| Sidérurg. - V. staalfabrieken . | 202.903 | 96.544 | 43.610 | 71.924 | 6.352 | 44.368 | 17.600 | 5.011 | 3.682 |
| Autres - Andere . . . . . | 36.617 | 16.767 | 8.370 | — | 1.309 | 15.914 | 3.468 | 870 | 828 |
| Le Royaume - Het Rijk . . . | 286.287 | 133.817 | 79.263 | 71.924 | 8.434 | 73.752 | 24.793 | 6.952 | 5.678 |
| 1965 Avril - April . . . . . | 283.175 | 133.244 | 80.608 | 73.363 | 7.483 | 73.337 | 24.066 | 7.070 | 5.745 |
| Mars - Maart . . . . . | 298.185 | 139.192 | 85.308 | 76.661 | 5.564 | 83.062 | 25.366 | 7.305 | 6.005 |
| 1964 Mai - Mei . . . . . | 278.228 | 128.969 | 79.821 | 67.177 | 6.558 | 70.687 | 23.486 | 6.660 | 5.443 |
| M.M. . . . . | 282.815 | 132.949 | 75.748 | 69.988 | 6.267 | 77.530 | 23.552 | 6.764 | 5.470 |
| 1963 M.M. . . . . | 279.437 | 128.124 | 73.628 | 66.734 | 5.166 | 82.729 | 23.070 | 6.374 | 5.321 |
| 1962 M.M. . . . . | 280.103 | 128.325 | 69.423 | 67.162 | 7.589 | 82.950 | 23.044 | 6.891 | 5.239 |
| 1961 M.M. . . . . | 274.574 | 131.894 | 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 |
| 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 |
| 1948 M.M. . . . . | 105.334 | — | — | — | — | — | 16.053 | 5.624 | 4.978 |
| 1938 M.M. . . . . | 75.334 | — | — | — | — | — | 14.172 | 5.186 | 4.636 |

## BELGIQUE — FABRIQUES D'AGGLOMERES
## BELGIE — AGGLOMERATENFABRIEKEN

MAI 1965
MEI 1965

| GENRE PERIODE / AARD PERIODE | Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen | Briquettes Briketten | Total Totaal | Consommation propre Eigen verbruik (t) | Livraisons au personnel Lever. aan het personeel (t) | Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool | Brai Pek | Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t) | Stock fin du mois Voorraad einde maand (t) | Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Min. - V. mijn. | 73.948 | 6.811 | 80.759 | — | — | — | — | — | — | — |
| Indép. - Onafh. | 2.724 | — | 2.724 | — | — | — | — | — | — | — |
| Royaume - Rijk | 76.672 | 6.811 | 83.483 | 2.070 | 10.044 | 80.209 | 6.749 | 72.582 | 41.220 | 464 |
| 1965 Avril - Apr. | 101.482 | 7.225 | 108.707 | 2.797 | 12.455 | 100.089 | 8.786 | 102.435 | 42.433 | 479 |
| Mars - Mrt | 76.466 | 7.379 | 83.845 | 3.018 | 22.069 | 81.636 | 6.675 | 56.565 | 51.417 | 489 |
| 1964 Mai - Mei | 83.455 | 9.587 | 93.042 | 1.696 | 9 803 | 90.745 | 7.246 | 80.282 | 45.510 | 562 |
| M.M. . . . | 109.081 | 10.337 | 119.418 | 2.390 | 13.327 | 115.359 | 9.410 | 94.207 | 53.297 | 498 |
| 1963 M.M. . . . | 178.499 | 13.113 | 191.612 | 3.337 | 19.390 | 182.333 | 15.148 | 168.778 | 5.763 | — |
| 1962 M.M. . . . | 119.386 | 14.134 | 133.520 | 2.920 | 16.708 | 127.156 | 10.135 | 114.940 | 5.315 | 577 |
| 1961 M.M. . . . | 81.419 | 15.516 | 96.935 | 2.395 | 12.755 | 91.880 | 7.623 | 82.896 | 17.997 | 449 |
| 1960 M.M. . . . | 77.240 | 17.079 | 94.319 | 2.282 | 12.191 | 84.464 | 7.060 | 77.103 | 32.920 | 473 |
| 1958 M.M. . . . | 65.877 | 20.525 | 86.402 | 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 |
| 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** **BOIS DE MINE** **BRAI** MAI 1965
**BELGIE** **MIJNHOUT m³** **PEK t** MEI 1965

| PERIODE | Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. Inh. oorspr. | Importations Invoer | Total Totaal | Consomm. totale Totaal verbruik | Stock fin du mois Voorr. einde maand | Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. Inh. oorspr. | Importations Invoer | Total Totaal | Consomm. totale Totaal verbruik | Stock fin du mois Voorr. einde maand | Exportations Uitvoer |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1965 Mai - Mei | 34.582 | — | 34.582 | 39.647 | 134.460 | 4.326 | 429 | 4.755 | 6.749 | 84.864 | — |
| Avril - April | 35.223 | — | 35.223 | 42.548 | 141.271 | 4.138 | 768 | 4.906 | 8.786 | 86.858 | — |
| Mars - Maart | 34.055 | — | 34.055 | 43.979 | 148.822 | 6.521 | 2.499 | 9.020 | 6.675 | 90.738 | — |
| 1964 Mai - Mei | 46.492 | — | 46.492 | 40.445 | 194.691 | 5.177 | 7.576 | 12.753 | 7.246 | 75.127 | — |
| M.M. | 41.584 | — | 41.584 | 43.470 | 192.651 | 6.515 | 7.252 | 13.767 | 9.410 | 82.198 | 1.080 |
| 1963 M.M. | 44.249 | 15 | 44.264 | 44.540 | 229.138 | 9.082 | 6.969 | 16.051 | 15.148 | 30.720 | 2.218 |
| 1962 M.M. | 49.883 | 42 | 49.925 | 45.325 | 235.268 | 8.832 | 1.310 | 10.142 | 10.135 | 19.963 | — |
| 1961 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 | 242.840 | 5.237 | 37 | 5.274 | 7.099 | 22.163 | 3.501 |
| 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 |
| 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 |

N. B. — (c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

**BELGIQUE** **METAUX NON-FERREUX** MAI 1965
**BELGIE** **NON FERRO-METALEN** MEI 1965

| PERIODE | Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre Koper (t) | Zinc Zink (t) | Plomb Lood (t) | Etain Tin (t) | Aluminium (t) | Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t) | Total Totaal (t) | Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg) | Demi-finis - Half pr.: Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t) | Argent, or, platine, etc. Zilv., goud, plat., enz. (kg) | Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1965 Mai - Mei | 25.549 | 20.810 | 10.167 | 330 | 275 | 302 | 57.433 | 38.310 | 29.478 | 2.009 | 18.564 |
| Avril - April | 25.552 | 20.256 | 9.749 | 225 | 301 | 266 | 56.349 | 39.595 | 31.533 | 1.973 | 18.533 |
| Mars - Maart | 27.411 | 20.064 | 8.732 | 214 | 307 | 349 | 57.077 | 40.786 | 33.570 | 2.476 | 18.514 |
| 1964 Mai - Mei | 23.403 | 19.003 | 6.058 | 702 | 274 | 362 | 49.802 | 34.422 | 26.209 | 1.324 | 17.114 |
| M.M. | 23.844 | 18.545 | 6.943 | 576 | 288 | 352 | 50.548 | 35.308 | 29.129 | 1.731 | 17.510 |
| 1963 M.M. | 22.620 | 17.194 | 8.203 | 701 | 296 | 368 | 49.382 | 33.606 | 24.267 | 1.579 | 16.671 |
| 1962 M.M. | 18.453 | 17.180 | 7.763 | 805 | 237 | 401 | 44.839 | 31.947 | 22.430 | 1.579 | 16.461 |
| 1961 M.M. | 18.465 | 20.462 | 8.324 | 540 | 155 | 385 | 48.331 | 34.143 | 22.519 | 1.642 | 17.021 |
| 1960 M.M. | 17.648 | 20.630 | 7.725 | 721 | 231 | 383 | 47.338 | 31.785 | 20.788 | 1.744 | 15.822 |
| 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 |
| 1952 M.M. | 12.035 | 15.956 | 6.757 | 850 | 557 | | 36.155 | 23.833 | 12.729 | 2.017 | 16.227 |

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** **SIDERURG**

**PRODUCTI**

| PERIODE PERIODE | Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking | Produits bruts Ruwe produkten: Fonte Gietijzer | Acier en lingots Staalblokken | Fer de masse Loep | Produits demi-finis Half-produkten: Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers | Autres Andere | Aciers marchands Handelsstaal | Profilés Profielstaal | Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1965 Mai - Mei | 43 | 700.240 | 759.666 | (3) | 38.164 | 73.406 | 182.240 | 31.233 | 5.948 |
| Avril - April | 43 | 689.828 | 766.378 | (3) | 38.878 | 93.531 | 190.916 | 32.464 | 5.288 |
| Mars - Maart | 43 | 717.150 | 794.121 | (3) | 47.617 | 90.929 | 210.474 | 35.734 | 4.440 |
| 1964 Mai - Mei | 45 | 642.966 | 677.581 | (3) | 47.607 | 67.307 | 157.713 | 34.766 | 4.773 |
| M.M. | 44 | 670.548 | 727.548 | (3) | 52.380 | 80.267 | 174.098 | 35.953 | 3.382 |
| 1963 M.M. | 44 | 576.246 | 627.355 | (3) | 59.341 | 45.428 | 170.651 | 26.388 | 4.922 |
| 1962 M.M. | 45 | 562.378 | 613.479 | 4.805 | 56.034 | 49.495 | 172.931 | 22.572 | 6.976 |
| 1961 M.M. | 49 | 537.093 | 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 |
| 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) | | | | | |
| 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. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

**BELGIQUE** **IMPORTATIONS-EXPORTATIONS** MAI 1965
**BELGIE** **IN- EN UITVOER** MEI 1965

| Importations - Invoer (t) | | | | | | Exportations - Uitvoer (t) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pays d'origine / Land van herkomst / Période / Periode / Répartition / Verdeling | Charbons Steenkolen | Coke Cokes | Agglomérés Agglomeraten | Lignite Bruinkolen | Schistes Schiefer | Destination / Land van bestemming | Charbons Steenkolen | Cokes Cokes | Agglomérés Agglomeraten |
| C.E.C.A. - E.G.K.S. | | | | | | C.E.C.A. - E.G.K.S. | | | |
| Allem. Occ. - W. Duitsl. . | 290.900 | 2.902 | 4.800 | 6.754 | — | Allemagne Occ. - W. Duitsl. . | 29.352 | 9.501 | 653 |
| France - Frankrijk . . . . | 10.030 | — | 1 | — | — | France - Frankrijk . . . . . | 48.802 | 13.822 | 9.292 |
| Pays-Bas - Nederland . . . | 67.285 | 42.306 | 25.227 | 345 | — | Italie - Italië . . . . . | — | — | — |
| | | | | | | Luxembourg - Luxemburg . . . | 555 | 39.245 | 80 |
| Total - Totaal . . . . . | 368.215 | 45.208 | 30.028 | 7.099 | — | Pays-Bas - Nederland . . . . | 76.707 | 656 | 455 |
| Pays tiers - Derde landen | | | | | | Total - Totaal . . . . . | 155.416 | 63.224 | 10.480 |
| Roy. Uni - Veren. Koninkrijk | 19.387 | 3.248 | — | — | — | | | | |
| Allemagne Or. - Oost-Duitsl. | — | — | — | 440 | — | Pays tiers - Derde landen | | | |
| E.U.A. - V.S.A. . . . . | 107.210 | — | — | — | — | Autriche - Oostenrijk . . . . | 485 | 115 | — |
| U.R.S.S. - U.S.S.R. . . . | 16.195 | — | — | — | — | Danemark - Denemarken . . . | — | 3.165 | — |
| Pologne - Polen . . . . . | 21.492 | — | — | — | — | Finlande - Finland . . . . . | — | 71 | — |
| Maroc - Marokko . . . . | 670 | — | — | — | — | Norvège - Noorwegen . . . . | 2.062 | — | — |
| Nord-Vietnam - Nrd-Vietnam | 634 | — | — | — | — | Suède - Zweden . . . . . | — | 11.713 | — |
| | | | | | | Suisse - Zwitserland . . . . | 17.114 | — | 140 |
| Total - Totaal . . . . . | 165.588 | 3.248 | — | 440 | — | Divers - Allerlei . . . . . | 23 | 30 | 150 |
| Tot mai - 1965 - Tot. mei | 533.803 | 48.456 | 30.028 | 7.539 | — | Total - Totaal . . . . . | 19.684 | 15.094 | 290 |
| 1965 Avril - April . . . . | 467.750 | 50.382 | 30.553 | 6.119 | — | Tot. mai - 1965 - Tot. mei | 175.100 | 78.318 | 10.770 |
| Mars - Maart . . . . | 543.839 | 54.730 | 25.974 | 7.141 | — | | | | |
| 1964 Mai - Mei . . . . . | 540.669 | 45.287 | 21.736 | 7.755 | — | 1965 Avril - April . . . . . | 183.760 | 71.449 | 15.065 |
| M.M. . . . . | 580.622 | 51.690 | 19.420 | 6.315 | 1.420 | Mars - Maart . . . . . | 146.838 | 66.574 | 3.637 |
| | | | | | | 1964 Mai - Mei . . . . . | 173.566 | 51.650 | 23.302 |
| Répartition - Verdeling : | | | | | | M.M. . . . . | 169.731 | 59.535 | 34.702 |
| 1) Sect. dom. - Huisel. sektor | 213.839 | 2.760 | 29.840 | 7.404 | — | | | | |
| 2) Sect. ind. - Nijverheidssekt. | 327.320 | 46.162 | 441 | 135 | — | | | | |
| Réexportation - Wederuitvoer | 1.046 | — | — | — | — | | | | |
| Mouv. stocks - Schomm. voorr. | —8.402 | —466 | —253 | — | — | | | | |

## ZER- EN STAALNIJVERHEID

MAI-MEI 1965

### ODUCTIE t

| Produits finis - Eindprodukten | | | | | | | | | Produits finals Verder bew. prod. | | Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fil machine Machinedraad | Tôles fortes Dikke platen (> 4,76 mm) | Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm | Larges plats Universeel staal | Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed | Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip | Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen | Divers Allerlei | Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten | Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen | Tubes d'acier Stalen buizen | |
| 74.165 | 61.251 | 16.014 | 3.214 | 140.671 | 33.530 | 1.501 | 2.791 | 552.558 | 46.868 | 21.177 | 53.361 |
| 76.610 | 65.104 | 23.471 | 3.130 | 155.141 | 31.845 | 847 | 2.472 | 587.288 | 46.494 | 21.813 | 53.483 |
| 88.824 | 69.436 | 26.971 | 2.939 | 157.402 | 36.822 | 2.568 | 2.164 | 637.774 | 50.889 | 23.282 | 52.714 |
| 67.729 | 45.351 | 14.338 | 3.105 | 143.859 | 27.705 | 949 | 1.664 | 501.952 | 51.871 | 19.844 | 53.302 |
| 72.171 | 47.996 | 19.976 | 2.693 | 145.047 | 31.346 | 1.181 | 1.997 | 535.840 | 49.268 | 22.010 | 53.604 |
| 60.146 | 35.864 | 14.615 | 2.800 | 130.981 | 28.955 | 124 | 2.067 | 476.513 | 47.962 | 18.853 | 53.069 |
| 53.288 | 41.258 | 7.369 | 3.526 | 113.984 | 26.202 | 290 | 3.053 | 451.448 | 39.537 | 18.027 | 53.066 |
| 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 |
| **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** |
| 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<br>Produktie | Unité - Eenheid | Mai - Mei 1965 | Avril - April 1965 | Mai Mei 1964 | M.M. 1964 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Porphyre - Porfier :** | | | | | |
| Moëllons - Breuksteen . . | t | ) | ) | 17.988 | ) |
| Concassés - Puin . . . | t | )434.825 | )468.169 | 425.978 | )446.225 |
| Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek . | t | — | — | — | — |
| **Petit granit - Hardsteen :** | | | | | |
| Extrait - Ruw . . . . | $m^3$ | 29.420 | 24.928 | 35.505 | 34.133 |
| Scié - Gezaagd . . . . | $m^3$ | 6.489 | 6.580 | 9.050 | 8.719 |
| Façonné - Bewerkt . . . | $m^3$ | 1.430 | 1.566 | 3.301 | 2.691 |
| Sous-prod. - Bijprodukten | $m^3$ | 26.378 | 22.102 | 33.758 | 31.830 |
| **Marbre - Marmer :** | | | | | |
| Blocs équarris - Blokken . | $m^3$ | 652 | 744 | 592 | 606 |
| Tranches - Platen (20 mm) | $m^2$ | 47.463 | 46.629 | 43.067 | 46.653 |
| Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . | t | 3.623 | 2.195 | 2.916 | 2.724 |
| Bimbeloterie - Snuisterijen | kg | 13.294 | 15.622 | 10.938 | 11.577 |
| **Grès - Zandsteen :** | | | | | |
| Moëllons bruts - Breukst. | t | 21.531 | 18.552 | 34.458 | 20.804 |
| Concassés - Puin . . . | t | 117.684 | 107.739 | 113.058 | 108.072 |
| Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek . | t | 3.610 | 2.383 | 366 | 639 |
| Divers taillés - Diverse . | t | 7.109 | 7.557 | 8.369 | 7.172 |
| **Sable - Zand :** | | | | | |
| pr. métall. - vr. metaaln. | t | 110.001 | 107.527 | 113.713 | 114.888 |
| pr. verrerie - vr. glasfabr. | t | 119.287 | 144.432 | 109.075 | 110.999 |
| pr. constr. - vr. bouwbedr. | t | 431.532 | 436.106 | 475.740 | 430.918 |
| Divers - Allerlei . . . | t | 144.864 | 159.510 | 112.445 | 122.940 |
| **Ardoise - Leisteen :** | | | | | |
| pr. toitures - vr. dakwerk | t | 536 | 621 | 547 | 576 |
| Schiste ard. - Dakleien . | t | 497 | 435 | 507 | 403 |
| Coticules - Slijpstenen . . | kg | 2.773 | 4.596 | 3.709 | 4.054 |

| Production<br>Produktie | Unité - Eenheid | Mai - Mei 1965 | Avril - April 1965 | Mai Mei 1964 | M.M. 1964 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :** | | | | | |
| Gravier - Grind . . | t | 678.036 | 652.042 | 739.061 | 653.661 |
| Sable - Zand . . . | t | 94.074 | 96.344 | 106.296 | 107.438 |
| **Calcaires - Kalksteen** . . | t | 906.547 | 936.471 | 885.824 | 824.954 |
| **Chaux - Kalk** . . . . . | t | 200.582 | 202.322 | 183.355 | 190.820 |
| **Phosphates - Fosfaat** . . | t | (c) | (c) | (c) | 1.838 |
| **Carbonates naturels - Natuurcarbonaat** . . . | t | 87.607 | 87.664 | 75.492 | 158.415 |
| **Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk** . | t | (c) | (c) | 1.173 | 715 |
| **Dolomie - Dolomiet :** | | | | | |
| crue - ruwe . . . . | t | 80.746 | 75.532 | 88.891 | 75.707 |
| frittée - witgegloeide . | t | 25.383 | 27.049 | 27.162 | 28.124 |
| **Plâtres - Pleisterkalk** . . | t | 7.311 | 8.287 | 7.501 | 7.603 |
| **Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten** | $m^2$ | 557.574 | 668.450 | 385.344 | 421.810 |
| **Silex - Vuursteen :** | | | | | |
| broyé - gestampt . . | t | ) | | | |
| pavé - straatsteen . . | t | ) 1.868 | 2.069 | 659 | 1.244 |
| **Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien** | t | (c) | (c) | (c) | (c) |
| **Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet** . . | t | 22.569 | 23.403 | 26.837 | 25.381 |
| **Argiles - Klei** . . . . | t | 18.062 | 17.651 | 17.253 | 16.886 |
| **Personnel - Personeel :** | | | | | |
| Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders | | 11.436 | 11.444 | 11.111 | 11.079 |

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

## COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE
## VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE

MAI-MEI 1965

| PAYS<br>LAND | Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t) | Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000) | | Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg) | | Jours ouvrés Gewerkte dagen | Absentéisme Afwezigheid % | | Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (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 |
| **Allemagne Occ. - West-Duitsl.** | | | | | | | | | | | | |
| 1965 Mai - Mei | 11.015 | 227 | 342 | 2.670 | 2.093 | 21,51 | 21,34 | 19,23 | 3.685 | 470 | 14.274 | 1.441 |
| 1964 M.M. . . . | 12.362 | 233 | 349 | 2.613 | 2.055 | 22,02 | 19,99 | 18,45 | 3.606 | 459 | 8.629 | 1.083 |
| Mai - Mei | 10.609 | 239 | 360 | 2.595 | 2.018 | 20,12 | 21,87 | 19,81 | 3.608 | 478 | 7.011 | 1.520 |
| **Belgique - België** | | | | | | | | | | | | |
| 1965 Mai - Mei | 1.630 | 60 | 79 | 1.645 | 1.202 | 20,06 | 16,76(1) | 14,92(1) | 619 | 83 | 1.896 | 169 |
| 1964 M.M. . . . | 1.775 | 66 | 85 | 1.574 | 1.155 | 21,33 | 16,29(1) | 14,34(1) | 616 | 119 | 1.489 | 162 |
| Mai - Mei | 1.648 | 65 | 84 | 1.577 | 1.152 | 19,79 | 16,45(1) | 14,41(1) | 612 | 93 | 1.101 | 228 |
| **France - Frankr.** | | | | | | | | | | | | |
| 1965 Mai - Mei | 4.472 | 109 | 153 | 2.061 | 1.430 | 22,89 | 9,35 | 5,97(2) | 1.143 | 486 | 7.022 | 647 |
| 1964 M.M. . . . | 4.419 | 111 | 156 | 2.046 | 1.411 | 23,21 | 10,10 | 6,73(2) | 1.162 | 552 | 5.831 | 684 |
| Mai - Mei | 4.406 | 112 | 157 | 2.058 | 1.417 | 22,59 | 10,19 | 5,95(2) | 1.158 | 543 | 6.363 | 577 |
| **Italie - Italië** | | | | | | | | | | | | |
| 1965 Mai - Mei | 42 | 0,8 | 1,2 | 3.917 | (3) | (3) | (3) | (3) | 485 | 1 | 71 | 538 |
| 1964 M.M. . . . | 39 | 1,1 | 1,3 | 2.532 | (3) | (3) | (3) | (3) | 390 | 6 | 73 | 420 |
| Mai - Mei | 39 | 1,2 | 1,5 | 2.282 | (3) | (3) | (3) | (3) | 383 | 4 | 102 | 333 |
| **Pays-B. - Nederl.** | | | | | | | | | | | | |
| 1965 Mai - Mei | 877 | 24,8 | 38,8 | 2.220 | (3) | (3) | (3) | (3) | 369 | 111 | 1.290 | 341 |
| 1964 M.M. . . . | 987 | 25,3 | 39,6 | 2.208 | (3) | (3) | (3) | (3) | 376 | 113 | 898 | 270 |
| Mai - Mei | 859 | 25,3 | 39,7 | 2.119 | (3) | (3) | (3) | (3) | 381 | 114 | 557 | 180 |
| **Communauté - Gemeenschap** | | | | | | | | | | | | |
| 1965 Mai - Mei | 18.520 | 417,3 | 574,1 | 2.439 | (3) | (3) | (3) | (3) | 6.300 | 1.151 | 24.623 | 3.136 |
| 1964 M.M. . . . | 19.584 | 434 | 594 | 2.395 | (3) | (3) | (3) | (3) | 6.150 | 1.249 | 17.007 | 2.616 |
| Mai - Mei | 18.003 | 437,1 | 603,9 | 2.374 | (3) | (3) | (3) | (3) | 6.153 | 1.232 | 15.087 | 2.861 |
| **Grande-Bretagne - Groot-Brittannië** | | | | à front in front | | | | | | | en 1.000 t in 1.000 t | |
| 1965 Semaine du 23 au 29-5 Week van 23 tot 29-5 | 3.770 | — | 470 | 5.685 | 1.863 | (3) | (3) | 15,69 | (3) | (3) | 21.338 | (3) |
| 1964 Moy. hebd. Wekel. gem. Semaine du 24 au 30-5 Week van 24 tot 30-5 | 3.724 | — | 498 | 5.203 | 1.745 | (3) | (3) | 15,78 | (3) | (3) | 20.381 | (3) |
| | 4.015 | — | 501 | 5.174 | 1.745 | (3) | (3) | 14,57 | (3) | (3) | 19.353 | (3) |

N. B. — (1) Absences individuelles seulement - Alléén individuële afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

# Overzicht van de bedrijvigheid in de divisie van het Kempens Bekken tijdens het jaar 1964

door P. GERARD,
Divisiedirecteur der Mijnen.

**RESUME**

*Le présent aperçu de l'activité dans la division du bassin de Campine au cours de l'année 1964 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 montrent que l'amélioration des rendements qui depuis 1958 étaient en augmentation régulière ne s'est plus poursuivie au cours de l'année 1964 ; la régression constatée est due au départ de nombreux ouvriers qualifiés ayant perdu foi dans l'avenir de l'industrie charbonnière du bassin à l'annonce de la fermeture du siège de Houthalen lesquels ont dû être remplacés par des ouvriers étrangers.*

*La difficulté de l'écoulement des charbons à coke et l'augmentation importante des charges salariales ont entrainé une nouvelle détérioration des résultats.*

*Après avoir mentionné les modifications apportées aux concessions et les prospections exécutées en 1964, le rapport énumère les travaux importants exécutés dans chaque mine tant au fond qu'à la surface en vue d'augmenter la productivité.*

**SAMENVATTING**

*Dit overzicht van de bedrijvigheid in de divisie van het Kempens bekken tijdens het jaar 1964 is ingedeeld in vijf hoofdstukken overeenstemmend met de voornaamste sectoren waarover de rijksmijningenieurs 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.*

*Uit deze gegevens blijkt dat de verbetering der effecten, die sinds 1958 een regelmatige stijging vertoonde, in 1964 onderbroken werd. Deze achteruitgang is te wijten aan het feit dat talrijke geschoolde arbeidskrachten hun vertrouwen in de toekomst van de kolennijverheid van het bekken verloren hebben en de mijnen hebben verlaten, nadat de sluiting van de zetel Houthalen was aangekondigd. Deze verliezen moesten door de aanwerving van vremede arbeiders worden gecompenseerd.*

*De moeilijke afzet der cokeskolen en de stijging van de loonlasten hebben er het hunne toe bijgedragen om de resultaten nog verder te doen dalen.*

*Het verslag vermeldt de wijzigingen in de concessies en de verkenningswerken in 1964, en geeft vervolgens een overzicht van de belangrijke werken die in elke mijn zowel boven- als ondergronds uitgevoerd werden met het oog op een verbetering van de produktiviteit.*

*Dans un chapitre suivant, le rapport signale les nombreuses améliorations apportées dans les divers domaines de la technique minière, ainsi que les mesures prises pour améliorer la sécurité à la suite des accidents survenus au cours de l'année 1964.*

*Cette partie du rapport se termine par les 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 1964 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 folgende Ueberblick über die Tätigkeit des Bergbaus im Campine-Revier im Jahre 1964 ist in 5 Abschnitte gegliedert, entsprechend den Hauptgebieten der überwachenden Tätigkeit der Bergbehörde.*

*A. Steinkohlenzechen.*
*B. Tagebaubetriebe.*
*C. Steinbrüche.*
*D. Hütten- und Stahlwerke.*
*E. Kokereien und Brikettfabriken.*

*Auf dem Gebiet des Steinkohlenbergbaus schildert der Bericht zunächst in kurzen Zügen die wirtschaftliche Lage der Bergbaugesellschaften des Reviers und gibt dann einen Ueberblick über Förderung, Absatz, Haldenbewegungen, wirtschaftliche Ergebnisse des Jahres, Gliederung der Belegschaft und Leistungen.*

*Aus den Zahlen geht hervor, das sich der seit 1958 zu beobachtende regelmässige Leistungsanstieg im Jahre 1964 nicht mehr fortgesetzt hat. Der Rückgang hat seinen Grund in der Abkehr zahlreicher gelernter Bergarbeiter, die nach Ankündigung der Schliessung der Grube Houthalen den Glauben an die Zukunft des Bergbaus in der Campine verloren haben und die durch ausländische Arbeiter ersetzt werden mussten.*

*Infolge der Schwierigkeiten im Absatz von Kokskohle und der starken Zunahme der Lohnkosten haben sich die wirtschaftlichen Ergebnisse weiter verschlechtert.*

*Nach einer Beschreibung der im Jahre 1964 eingetretener Verschiebungen in der Abgrenzung der Grubenfelder und der durchgeführten Schürfarbeiten zählt der Bericht die wichtigeren Arbeiten auf, die im Unter- und Uebertagebetrieb der neuen Gruben zur Steigerung der Leistung durchgeführt worden sind.*

*In een volgend hoofdstuk vermeldt het verslag de talrijke verbeteringen die in de verschillende gebieden van de mijntechniek aangebracht werden evenals de maatregelen genomen om de veiligheid te verhogen ingevolge de ongevallen overkomen tijdens het jaar 1964.*

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

*De hoofdstukken van het verslag aangaande de graverijen, groeven, metaalfabrieken, cokesfabrieken en agglomeratenfabrieken geven een opsomming van de voornaamste in 1964 verwezenlijkte technische 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

*The present outline of activity in the Campine coal-field during 1964 is divided into five chapters corresponding to the chief sectors in which there is supervision by mining engineers, namely :*

*A. Coal-mines.*
*B. Surfaces mines.*
*C. Quarries.*
*D. Ironworks.*
*E. Coking plants and briquette works.*

*With regard to the coal-mines, the report, after outlining the development of the economic situation of the mines of the coalfield, gives a general account of production, sales, stocks, the results of the year, the distribution of workmen and outputs.*

*This data shows that the improvement in outputs, which were continually increasing ever since 1958, was not maintained during 1964 : the regression is due to the resignation of many skilled workers who lost faith in the future of the coal-mining industry when the closing down of the Houthalen Colliery was announced, and who were replaced by foreign workers.*

*The difficulty of disposing of coking coals and the considerable increase in the wages bill caused further deterioration in results.*

*After mentioning the changes brought about in the mines and the prospecting carried out in 1964, the report enumerates the important work carried out in each mine, both underground and at the surface, with a view to increasing output.*

*In a later chapter, the report draws attention to the many improvements effected in various spheres*

*Im folgenden Abschnitt werden die zahlreichen Verbesserungen auf den verschiedenen Gebieten der Bergbautechnik und die Massnahmen zur Erhöhung der Grubensicherheit geschildert, zu denen die Unfälle im Jahre 1964 Anlass gegeben haben. Den Abschluss dieses Abschnittes bilden Angaben über Berufsausbildung, Unfallstatistik und soziale Fragen.*

*In den Abschnitten über Tagebaue, Steinbrüche, Hütten- und Stahlwerke sowie Kokereien und Brikettfabriken werden die wichtigsten technischen Verbesserungen im Laufe des Jahres 1964, die schweren Unfälle sowie die Tätigkeit der örtlichen und regionalen Ausschüsse für Betriebssicherheit, gesundheitliche Verhältnisse und Verschönerung des Arbeitsplatzes geschildert.*

*of coal-mining technique, as well as steps taken to improve safety as a result of accidents which occurred in the course of 1964.*

*This part of the report concludes with information concerning professional training, accident statistics and social questions.*

*The chapters of the report concerning surface mines, quarries, ironworks, coking plants and briquette works give an account of the chief technical improvements achieved in 1964 in these various establishments, the serious accidents that occurred there and the action of local and regional committees for safety, hygiene and the embellishment of places of work.*

---

## A. STEENKOLENMIJNEN

### I. Algemeen overzicht.

**Algemene beschouwingen.**

In de Kempense steenkolenmijnen is de totale steenkolenproduktie in 1964 ten opzichte van het voorafgaande jaar slechts met 0,72 % gestegen als gevolg van het doelbewuste streven de produktie te remmen in verband met de optredende stagnatie in de afzet.

Reeds in het laatste verslagjaar had ondergetekende aangestipt dat ondanks de strenge winter 1962-1963 en de hoge conjonctuur, de afzet in 1963 met 538.232 t gedaald was zodat in de toekomst moeilijkheden in de afzet te voorzien waren. Alhoewel de conjonctuur gunstig bleef tijdens het jaar 1964 en het globale energieverbruik nog licht steeg, bleef de totale afzet van de Kempense kolenmijnen dalen.

Dit is een gevolg van de belangrijke invoer van vreemde kolen tijdens het jaar 1964, de invoer beliep inderdaad slechts 4,5 % minder dan tijdens het abnormale jaar 1963. Wanneer men weet dat circa 48 % van deze invoer de cokessector aanbelangt is het niet te verwonderen dat de Kempense cokesfijnkolen geen geregelde afzet vinden. Ook moest men een geleidelijke verhoging van de voorraden vaststellen wat vroeg of laat tot een vermindering van de produktie en het inleggen van verletdagen om economische reden zal leiden. Reeds aan het einde van het verslagjaar heeft een Kempense kolenmijn een werkloosheidsdag moeten inleggen wegens gebrek aan afzet. Wanneer men denkt aan het verlies aan inkomsten voor de arbeiders en aan al de rechtstreekse en onrechtstreekse kosten veroorzaakt door zulke werkloosheidsdagen zowel ten laste van de Staat als van de ondernemingen, vraagt men zich af hoe het mogelijk is dat men tot nog toe geen oplossing heeft kunnen vinden om de afzet van de Kempense cokesfijnkolen te verzekeren echter zonder de belangen van de ijzer- en staalnijverheid die vraagt zich tegen de laagste prijzen in cokesfijnkolen te kunnen bevoorraden, te miskennen.

Een gevolg van de stagnatie van de kolenindustrie, is de inkrimping van de geschoolde arbeidskrachten ; ze werd in de hand gewerkt door de aankondiging van de eventuele sluiting van de bedrijfszetel Houthalen.

De opslorping van de N.V. « Kolenmijnen van Houthalen » door de N.V. « Kolenmijnen van Helchteren-Zolder » die op 30 mei 1964 effectief werd, had een zeer slechte invloed op de uitslagen van de nieuwe vennootschap « Kolenmijnen van Zolder » ; ze leidde logischerwijze tot de studie van de geleidelijke sluiting van de bedrijfszetel Houthalen die met zijn moeilijke afzetting niet verder leefbaar bleef.

De beslissing van de opheffing van de bedrijfszetel Houthalen als onafhankelijk bedrijf heeft dan een diep psychologische weerslag gehad op de arbeidsbevolking van de Kempen. In de maanden volgend op de beslissing werd een sterke vermindering van het ingeschreven personeel vastgesteld, vooral in de zetel Voort van de kolenmijn van Zolder doch ook in al de andere Kempense zetels.

Terwijl de afzet ten dele door de kostprijs geconditionneerd wordt, wordt de kostprijs op zijn beurt ongustig beïnvloed door de vlucht van het geschoold personeel, die zelf een gevolg is van de afzetmoeilijkheden en de daarmee samenhangende gespannen positie der mijnen op sociaal en econo-

misch gebied ; wij kunnen dan ook met reden spreken van een noodlottige kringloop.

De vermindering van de effectieven die gecompenseerd werd door de inkrimping van bepaalde minder produktieve werken heeft gedurende een zekere tijd een deels gunstige invloed gehad.

Op zeker ogenblik echter treft de personeelsbeperking ook de produktieve diensten zodat de optimale capaciteit van de bedrijfszetel niet meer bereikt wordt terwijl de noodzakelijke onderhoudswerken toch moeten bijgehouden en zelfs hervat worden. Om daaraan te verhelpen werd overgegaan tot een massale invoer van ongeschoolde vreemde arbeidskrachten. Zo kon men einde december een nieuwe stijging boeken van het globaal ondergrondpersoneel, jammer genoeg ten nadele van het ondergronds rendement.

Deze vermindering van het ondergronds rendement, die in de volgende bladzijden duidelijk wordt omschreven steekt af tegen de toestand in de andere landen van de Europese Gemeenschap.

Inmiddels blijft de negatieve rationalisatie beperkt tot detailwerk, zoals het aflijnen van de ontginningspanelen binnen meer regelmatiger vormen, met het opgeven van kleine en economisch niet-ontginbare oppervlakken. De gemiddelde laagopening is zelfs gedaald tegenover die van de vorige twee jaren ; en hetzelfde geldt voor de laagdikte. Er is evenwel een lichte verbetering van de concentratie te bespeuren door vermeerdering van de dagelijkse produktie per pijler, niet echter zoals wij het gewenst hadden door een vermeerdering van de vooruitgang, maar door een grotere pijlerlengte.

Wij willen deze inleidende beschouwingen besluiten met de vaststelling dat de nog bestaande maatschappijen met een bewonderenswaardige vastberadenheid aan de stijgende moeilijkheden het hoofd blijven bieden, en dat de Kempense mijnnijverheid in deze onzekere tijden een voorbeeld blijft geven van moed en uithoudingsvermogen.

Aangaande de structuurhervormingen waarvan sprake in de vorige jaarverslagen dienen er geen feiten aangestipt buiten de reeds vermelde samensmelting van de beide vennootschappen van Helchteren-Zolder en Houthalen en de voortzetting van de besprekingen tussen de Staat en de vertegenwoordigers van de Kempense kolenmijnen met het oog op een eventuele samensmelting van al de Kempense kolenondernemingen.

**Produktie, afzet, voorraden.**

Tabel I geeft per maand de evolutie in de loop van het verslagjaar van de toestand in het Kempens bekken op het gebied van de produktie, de afzet en de voorraden. Ter vergelijking werden ook de jaarcijfers van de laatste vijf jaren bijgevoegd.

De totale produktie van kolen en kolenslik voor het bekken beliep 10.140.235 t tegen 10.067.279 t in 1963 ; dit betekent een vermeerdering van 72.956 ton of 0,72 %. Deze vermeerdering is onbeduidend en steekt ten andere af tegen die van de vorige jaren : 260.630 t in 1963, 195.932 t in 1962 en 225.726 t in 1961.

De voorraden zijn daarentegen sterk toegenomen, en wel op regelmatige wijze sinds het begin van het jaar, om een hoogtepunt van 717.022 t te bereiken op het einde van de maand september. Nadien zijn de voorraden stilaan geslonken tot 686.564 t op het einde van de maand december, hetgeen nog altijd het vierdubbele is van de voorraden einde december 1963. De Kempense voorraden bedroegen 46,2 % van de nationale voorraden.

De totale afzet bereikte 9.624.683 t tegen 10.372.594 t in 1963 hetzij een vermindering van 747.911 t. Voor de twee laatste jaren bereikt dus de vermindering van de afzet van het Kempens bekken nagenoeg 1.300.000 t of 13 % van de totale produktie !

De produktie der Kempense mijnen vertegenwoordigde in 1964, 47,6 % van de nationale produktie, tegen 47,00 % in 1963.

Het aandeel der verschillende mijnen in de hoger aangegeven produktie wordt in tabel II weergegeven alsmede de gemiddelde produktie per gewerkte dag. Deze laatste is wederom toegenomen van 38.751 t in 1963 tot 39.577 t in 1964, hetgeen een vermeerdering betekent van 2,13 %. Alle bedrijfszetels hebben hun gemiddelde dagelijkse produktie zien stijgen met uitzondering van de bedrijfszetel Houthalen.

Tabel III geeft inlichtingen omtrent de verzendingen der laatste drie jaren ; de achteruitgang beloopt ruim 1 miljoen ton ten opzichte van 1963 en zit bijna uitsluitend in de verzendingen naar binnenlandse afnemers. Laten wij het abnormale jaar 1963 buiten beschouwing, dan bemerken wij dat er een gestadige vooruitgang is van het vervoer per as, hetgeen nochtans niets kan afdoen aan het feit dat het grootste gedeelte van de produktie der Kempense mijnen nog steeds per schip vervoerd wordt, en bijgevolg te lijden heeft van de discriminatie in zake vervoerprijzen te water, waardoor onze concurrentiemogelijkheden ten opzichte van het buitenland aangetast worden.

Indien men de afzet in bijzonderheden bestudeert, bemerkt men vooral een achteruitgang in de huishoudkolen, van 300.000 ton, en in de leveringen aan de spoorwegen, van 150.000 ton ; de uitvoer naar E.G.K.S.-landen is eveneens verminderd met 240.000 ton en het eigen verbruik van de mijnen zelf met 110.000 ton.

In de loop van het jaar 1965 zullen de rook-vrije produkten van de Kebo-fabriek te Zolder op de markt van de huishoudkolen gebracht worden. Hier-

TABEL I. — *Kempens Bekken.*

## VOORTBRENGST — AFZET — VOORRAAD

| Maand | Voortbrengst (t) | Afzet (t) | Voorraad einde der maand (t) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bruto gruiskool | Cokesfijn | Nootjes en stukkool | Gemengde kool | Schlamm | Totaal |
| januari | 964.746 | 836.863 | 4.816 | 110.780 | 112.453 | 26.464 | 44.382 | 298.895 |
| februari | 843.326 | 745.062 | 5.713 | 158.903 | 168.891 | 35.636 | 48.016 | 397.159 |
| maart | 859.508 | 775.417 | 4.204 | 153.912 | 230.639 | 39.651 | 52.844 | 481.250 |
| april | 957.414 | 869.323 | 7.601 | 175.377 | 254.241 | 72.509 | 59.613 | 569.341 |
| mei | 749.700 | 739.236 | 6.868 | 170.296 | 265.554 | 78.531 | 58.556 | 579.805 |
| juni | 855.859 | 797.452 | 11.435 | 179.759 | 313.469 | 70.619 | 62.930 | 638.212 |
| juli | 767.419 | 701.610 | 12.378 | 199.453 | 355.473 | 72.148 | 64.569 | 704.021 |
| augustus | 755.481 | 746.393 | 13.585 | 189.024 | 372.556 | 69.991 | 67.953 | 713.109 |
| september | 830.597 | 826.684 | 15.088 | 186.422 | 388.545 | 59.437 | 68.530 | 717.022 |
| oktober | 833.099 | 872.976 | 11.884 | 176.902 | 371.269 | 47.105 | 69.985 | 677.145 |
| november | 840.564 | 871.707 | 15.303 | 152.528 | 359.622 | 47.553 | 70.996 | 646.002 |
| december | 882.522 | 841.960 | 23.903 | 160.445 | 379.677 | 50.608 | 71.931 | 686.564 |
| Totaal 1964 | 10.140.235 | 9.624.685 | 23.903 | 160.445 | 379.677 | 50.608 | 71.931 | 686.564 |
| 1963 | 10.067.279 | 10.372.594 | 4.644 | 65.575 | 35.225 | 22.403 | 43.167 | 171.012 |
| 1962 | 9.806.649 | 10.910.826 | 16.586 | 155.854 | 131.488 | 117.461 | 54.959 | 476.328 |
| 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 |

TABEL II.

*Produktie per mijn.*

| Kolenmijnen | 1963 | | 1964 | |
|---|---|---|---|---|
| | Totale produktie (in t) | Gemiddelde produktie per gewerkte dag (in t) | Totale produktie (in t) | Gemiddelde produktie per gewerkte dag (in t) |
| Beringen | 1.762.260 | 6.752 | 1.753.520 | 6.850 |
| Helchteren-Zolder-Houthalen | | | | |
| zetel Voort | 1.628.900 | 6.241 | 1.602.000 | 6.258 |
| zetel Houthalen | 1.005.500 | 3.867 | 775.000 | 3.015 |
| Zwartberg | 1.277.016 | 4.912 | 1.353.700 | 5.288 |
| Winterslag | 1.378.713 | 5.428 | 1.562.975 | 6.105 |
| André Dumont | 1.327.000 | 5.084 | 1.365.500 | 5.313 |
| Limburg-Maas | 1.687.890 | 6.467 | 1.727.540 | 6.748 |
| Bekken | 10.067.279 | 38.751 | 10.140.235 | 39.577 |

TABEL III

*Verzendingen.*

| Bestemming | | Vervoermiddel | | | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| | | schip | spoor | vrachtwagens | |
| Binnenland | 1963 | 3.847.300 | 2.988.090 | 942.798 | 7.778.188 |
| | 1964 | 3.694.752 | 2.373.304 | 590.106 | 6.658.162 |
| Buitenland | 1963 | 1.038.319 | 490.797 | 5.510 | 1.534.626 |
| | 1964 | 1.003.307 | 486.116 | 801 | 1.490.224 |
| Totaal | 1963 | 4.885.619 | 3.478.887 | 948.308 | 9.312.814 |
| | 1964 | 5.698.059 | 2.859.420 | 590.907 | 8.148.386 |

mee is een netto-produktie van circa 28 ton per uur of 225.000 ton per jaar gepland ; daarmee hoopt men de tussenkomst van het Kempens bekken in de huisbrandsector merkelijk te verbeteren.

**Lonen en sociale lasten.**

Tengevolge van de schommelingen der kleinhandelsprijzen en overeenkomstig de beslissingen van de Nationale gemengde mijncommissie werden de lonen in de loop van 1964 driemaal aangepast aan het indexcijfer, door een verhoging van 2 % ; deze aanpassingen gingen respectievelijk in op 1 januari, op 1 juli en op 1 december.

Ook de sociale lasten kenden verschillende verhogingen. Door de beslissing van 27 december 1963 stelde de bovengenoemde commissie de toepassingsmodaliteiten op van het interprofessioneel akkoord van 12 december 1963 voor het toekennen van een derde week vakantie in 1964. Verder namen de percentages van de werkgeversbijdragen voor de maatschappelijke zekerheid toe op 1 januari 1964 van 9,75 tot 10,25 voor de gezinstoelagen en van 6 tot 7,50 voor de gewone jaarlijkse vakantie.

Ook op 1 januari werd voor de eerste maal de solidariteitsbijdrage geïnd ten behoeve van het bij de wet van 24 december 1963 opgericht fonds voor de beroepsziekten, ten belope van 0,15 tot 0,25 % der lonen.

Op 1 april vond een nieuwe verhoging van sociale bijdragen plaats, ditmaal ten gunste van de sector ziekte, van 2,50 tot 2,85 %.

Blijft nog te noteren de vermindering van de regelmatigheidspremie van 12 % tot 9 % der lonen mits toepassing ervan op al de weken van het jaar, en de verdubbeling van het gewone jaarlijkse vakantiegeld voor de tweede week, hetgeen neerkomt op een bijdrage van 2 % der lonen van 1963.

Tenslotte betuigde de Nationale gemengde commissie in haar beslissing van 22 november 1963 haar akkoord met het uitbetalen van een eindejaars, premie, begin 1964, van 4.000 F of 1.000 F meer dan het voorafgaande jaar.

Het resultaat van deze maatregelen was een stijging van de gemiddelde lasten met 10,9 % ten opzichte van het vorig jaar.

De zeven mijnen van het Kempens bekken keerden gezamenlijk in 1964 een bedrag van 3.273.389.700 F uit aan lonen, en van 1.668.192.300 F aan sociale lasten.

Het gemiddelde bruto-loon van de mijnwerkers beliep dientengevolge, met inbegrip van de overuren, de eindejaarspremie en de premie voor de verkorting van de werkduur :

voor de ondergrond : 444,60 F tegen 388,37 F in 1963 ;

voor de bovengrond : 325,06 F tegen 280,35 F in 1963.

**Verkoopprijzen, uitslagen.**

De Kempense kolen ondergingen in 1964 slechts één prijsverandering, namelijk een vermindering van 30 F/t voor de geklassserde kolen 10/20 en 50/80 drie kwart vet, ingevolge de nieuwe barema's van 1 april 1964.

De Kempense kolen bereikten op het einde van het jaar een gemiddelde verkoopprijs van 698,26 F/t, hetgeen ongeveer neerkomt op de waarde van 1963, namelijk 697,66 F/t.

De kostprijs steeg van 712,10 F/t in 1963 tot 758,81 F/t ; een vermeerdering dus van 46,71 F/t.

Het globaal resultaat van de Kempense kolenmijnen komt bijgevolg neer op een gemiddelde verlies van 60,55 F/t, hetzij een verslechtering van 46,11 F/t tegenover 1963, toen men een globaal verlies registreerde van 14,44 F/t.

Deze globale kostprijs 1964 bestaat uit de volgende elementen :

| | F/t | % | |
|---|---|---|---|
| lonen | 322,81 | 42,54 | 64,22 |
| sociale lasten | 164,51 | 21,68 | |
| materiaal | 135,95 | 17,92 | |
| vastleggingen | 16,39 | 2,16 | |
| andere uitgaven | 119,14 | 15,70 | |
| Totaal : | 758,80 | 100,00 | |

**Arbeidskrachten.**

De tabellen IVa en IVb geven een overzicht van de evolutie der arbeidskrachten in de mijnen van het Kempens bekken in de loop van de jaren 1961 tot 1964. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen produktief, ondergronds en bovengronds personeel.

Men bemerkt dat het totaal van het ondergronds personeel voor de derde maal gestegen is, ditmaal met 1.303 eenheden of 5,01 % tegen 422 eenheden of 2,48 % in 1963 en 106 eenheden of 0,41 % in 1962. Het ware echter verkeerd optimistische conclusies uit deze cijfers te trekken. De tabel wijst immers dat de vermeerdering van de ondergrondse effectieven vooral te danken is aan een nog massaler aanwerving van Turken en Marokkanen. Hun gezamenlijk aantal is in de loop van 1964 gestegen van 1.752 tot 5.896.

Het aandeel der Turkse abeiders is dan ook gestegen van 5,0 tot 14,7 % in het produktief personeel, en van 6,9 tot 13,2 % in het ondergronds personeel ; voor de Marokkanen zijn deze cijfers respectievelijk 3,1 en 12,4 % voor het produktief ,en 1,6 en 8,3 % voor het ondergronds personeel.

Men stelt daarentegen vast dat het aantal Belgen verminderd is van 15.636 tot 14.225 eenheden, dit is 1.411 man of 5,41 % van het effectief einde 1963.

Het aantal der Belgische ondergrondse arbeiders in het totaal 1964 is gedaald met 8 %, tegen 3,3 in 1962 en 6,4 in 1963. Deze zeer sterke daling van 8 % wijst er op dat het vertrouwen van de Belgische arbeider in de mijnnijverheid in 1964 een schok gekregen heeft, toen de geruchten omtrent de moeilijkheden in de kolenmijn Houthalen vastere vorm aannamen. Dit verschijnsel zou zich later kunnen herhalen en het is dan ook nodig dat alle instanties die beslissingen nemen omtrent de toekomst van de kolensector, er terdege rekening mee houden.

Een van de argumenten die voor eventuele produktieinkrimping worden aangehaald luidt dat dank zij deze inkrimping geschoold personeel vrijkomt voor de overblijvende zetels ; de ervaring van het jaar 1964 bewijst dat dit argument niet opgaat ; niet alleen zijn de vrijkomende arbeidskrachten verloren voor de mijnnijverheid, doch hun lot en hun voorbeeld zet anderen ertoe aan de mijnen uit vrije wil te verlaten.

Tabel V geeft de indeling van de in de Kempense kolenmijnen op 31 december 1964 ingeschreven arbeiders naar hun woonplaats.

**Rendementen.**

Tabel VI geeft de netto-produktie per ondergronds arbeider en per dienst, en daarnaast de schommelingen uitgedrukt in procenten van de uitslagen van het voorgaande jaar. Men bemerkt dat het rendement tot 1.787 kg gedaald is in 1964 of tot 1.901 kg wanneer men abstractie maakt van de opzichters die ongeveer 6 % van het ondergronds personeel uitmaken (cijfers tussen haakjes) ; dit betekent een daling van 5,55 % ten opzichte van het jaar 1963.

Zoals steeds oefent de bovengrond, dank zij de voortschrijdende modernisering en rationalisering, een gunstige invloed uit, doch deze is vanzelfsprekend niet bij machte de daling in de ondergrond volledig te compenseren. In feite blijft er na de bovengrond in de berekening te hebben betrokken

TABEL IV — *Overzicht van het op 31 december van de jaren 1961 tot 1964 ingeschreven personeel.*

a) *Absolute cijfers.*

| Nationaliteit | Globaal afbouwpersoneel | | | | Ondergrond | | | | Bovengrond | | | | Onder- en Bovengrond | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 |
| Belgen | 2.707 | 2.513 | 2.182 | 1.763 | 18.028 | 17.000 | 15.636 | 14.225 | 8.144 | 7.734 | 7.336 | 7.047 | 26.172 | 24.734 | 22.972 | 21.272 |
| Italianen | 1.887 | 1.709 | 1.391 | 1.139 | 3.631 | 3.469 | 3.053 | 2.670 | 52 | 49 | 44 | 51 | 3.683 | 3.518 | 3.097 | 2.721 |
| Polen | 370 | 320 | 288 | 234 | 1.165 | 1.057 | 974 | 896 | 51 | 49 | 43 | 46 | 1.216 | 1.106 | 1.017 | 942 |
| Nederlanders | 414 | 381 | 299 | 222 | 934 | 813 | 727 | 614 | 32 | 29 | 29 | 25 | 966 | 842 | 756 | 639 |
| Duitsers | 135 | 117 | 89 | 76 | 412 | 382 | 346 | 330 | 11 | 9 | 10 | 8 | 423 | 391 | 356 | 338 |
| Grieken | 231 | 588 | 719 | 553 | 391 | 1.264 | 1.403 | 1.075 | — | 4 | 4 | 6 | 391 | 1.268 | 1.407 | 1.081 |
| Yoego-Slaven | 53 | 34 | 50 | 38 | 165 | 155 | 147 | 125 | 5 | 5 | 6 | 6 | 170 | 160 | 153 | 131 |
| Hongaren | 80 | 52 | 58 | 48 | 143 | 129 | 118 | 102 | 3 | 3 | 3 | 3 | 146 | 132 | 121 | 105 |
| Tsjecho-Slowaken | 10 | 12 | 7 | 6 | 61 | 57 | 42 | 35 | 3 | 3 | 3 | 2 | 64 | 60 | 45 | 37 |
| Russen | 44 | 36 | 34 | 33 | 136 | 126 | 116 | 104 | 4 | 4 | 3 | 3 | 140 | 130 | 119 | 107 |
| Fransen | 12 | 7 | 9 | 8 | 25 | 17 | 18 | 17 | 4 | 4 | 3 | 3 | 29 | 21 | 21 | 20 |
| Spanjaarden | 131 | 446 | 495 | 474 | 202 | 866 | 972 | 972 | — | — | — | — | 202 | 866 | 972 | 972 |
| Turken | — | — | 308 | 943 | — | — | 1.790 | 3.616 | — | — | 1 | 2 | — | — | 1.791 | 3.618 |
| Marokkanen | — | — | 196 | 809 | — | — | 423 | 2.280 | — | — | — | — | — | — | 423 | 2.280 |
| Andere nationaliteiten | 84 | 105 | 75 | 76 | 218 | 282 | 274 | 281 | 10 | 9 | 10 | 7 | 228 | 291 | 284 | 288 |
| Totaal | 6.158 | 6.329 | 6.200 | 6.422 | 25.511 | 25.617 | 26.039 | 27.342 | 8.319 | 7.902 | 7.495 | 7.209 | 33.830 | 33.519 | 33.534 | 34.551 |

b) *Verhoudingscijfers.*

| Nationaliteit | Globaal afbouwpersoneel | | | | Ondergrond | | | | Bovengrond | | | | Onder- en Bovengrond | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 |
| Belgen | 43,9 | 39,7 | 35,2 | 27,5 | 70,7 | 66,4 | 60,0 | 52,0 | 97,9 | 97,8 | 97,9 | 97,8 | 77,4 | 73,7 | 68,5 | 61,6 |
| Italianen | 30,6 | 27,0 | 22,4 | 17,8 | 14,2 | 13,5 | 11,7 | 9,8 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 10,9 | 10,5 | 9,2 | 7,9 |
| Polen | 6,0 | 5,2 | 4,7 | 3,6 | 4,6 | 4,1 | 3,7 | 3,3 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 3,6 | 3,3 | 3,0 | 2,7 |
| Nederlanders | 6,7 | 6,0 | 4,8 | 3,4 | 3,7 | 3,2 | 2,8 | 2,2 | 0,4 | 0 4 | 0,4 | 0,4 | 2,8 | 2,5 | 2,3 | 1,8 |
| Duitsers | 2,2 | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,0 |
| Grieken | 3,8 | 9,3 | 11,6 | 8,6 | 1,5 | 4,9 | 5,4 | 3,9 | — | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 1,1 | 3,8 | 4,2 | 3,1 |
| Yoego-Slaven | 0,9 | 0,5 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| Hongaren | 1,3 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | — | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Tsjecho-Slowaken | 0,2 | 0,2 | 0.1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0 1 | 0,0 | — | 0,0 | 0,0 | 0 2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| Russen | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Fransen | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Spanjaarden | 2,1 | 7,0 | 8,0 | 7,4 | 0,8 | 3,4 | 3,7 | 3,6 | — | — | — | — | 0,6 | 2,6 | 2,9 | 2,8 |
| Turken | — | — | 5,0 | 14,7 | — | — | 6,9 | 13,2 | — | — | 0,0 | 0,0 | — | — | 5,3 | 10,5 |
| Marokkanen | — | — | 3,1 | 12,6 | — | — | 1,6 | 8,3 | — | — | — | 0,0 | — | — | 1,3 | 6,5 |
| Andere nationaliteiten | 1,4 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| 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 V.

| 31-12-1964 | Ondergrond | | Bovengrond | | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| Gemeenten | Belgen | Vreemdelingen | Belgen | Vreemdelingen | |
| As | 113 | 47 | 136 | 7 | 303 |
| Beringen | 216 | 64 | 155 | 1 | 436 |
| Beverlo | 413 | 290 | 227 | 5 | 935 |
| Boorsem | 55 | 19 | 59 | — | 133 |
| Diepenbeek | 158 | 12 | 166 | — | 336 |
| Dilsen | 135 | 13 | 111 | 4 | 263 |
| Eisden | 292 | 1.681 | 166 | 17 | 2.156 |
| Genk | 1.672 | 5.829 | 898 | 53 | 8.452 |
| Gruitrode | 53 | 1 | 52 | — | 106 |
| Hasselt | 203 | 23 | 187 | 1 | 414 |
| Hechtel | 112 | 5 | 65 | — | 182 |
| Helchteren | 167 | 6 | 111 | — | 284 |
| Heppen | 77 | 10 | 74 | — | 161 |
| Heusden | 798 | 615 | 357 | 10 | 1.780 |
| Houthalen | 460 | 1.292 | 289 | 22 | 2.063 |
| Koersel | 748 | 559 | 297 | 8 | 1.612 |
| Kwaadmechelen | 170 | 4 | 40 | — | 214 |
| Lanklaar | 76 | 208 | 66 | 1 | 351 |
| Leopoldsburg | 130 | 56 | 49 | — | 235 |
| Leut | 32 | 5 | 63 | 2 | 102 |
| Lummen | 289 | 5 | 130 | — | 424 |
| Mechelen a/d Maas | 322 | 262 | 135 | 4 | 723 |
| Meeswijk | 22 | 8 | 65 | — | 95 |
| Meeuwen | 143 | 2 | 92 | — | 237 |
| Neeroeteren | 243 | 10 | 60 | 2 | 315 |
| Niel bij As | 34 | 11 | 43 | 2 | 90 |
| Oostham | 203 | 2 | 60 | — | 265 |
| Opglabbeek | 157 | 20 | 176 | 1 | 354 |
| Opgrimbie | 44 | 12 | 34 | 1 | 91 |
| Opoeteren | 55 | 2 | 47 | — | 104 |
| Paal | 383 | 34 | 159 | — | 576 |
| Rekem | 72 | 6 | 49 | 1 | 128 |
| Rotem | 103 | 4 | 66 | 2 | 175 |
| Stokkem | 80 | 48 | 119 | 3 | 250 |
| Tessenderlo | 209 | 1 | 38 | — | 248 |
| Uikhoven | 30 | 5 | 20 | — | 55 |
| Vucht | 60 | 396 | 50 | 3 | 509 |
| Wijshagen | 10 | 3 | 12 | — | 25 |
| Zolder | 368 | 971 | 327 | 7 | 1.673 |
| Zonhoven | 466 | 84 | 316 | 2 | 868 |
| Zutendaal | 46 | 11 | 80 | — | 137 |
| Totaal mijngemeenten | 9.419 | 12.636 | 5.646 | 159 | 27.860 |
| Andere Limburgse gemeenten | 2.313 | 136 | 1.160 | 3 | 3.612 |
| Provincie Limburg | 11.732 | 12.772 | 6.806 | 162 | 31.472 |
| Provincie Antwerpen | 2.099 | 25 | 89 | — | 2.213 |
| Provincie Brabant | 368 | 8 | 151 | — | 527 |
| Andere provincies | 11 | — | — | — | 11 |
| Nederland | 15 | 312 | 1 | — | 328 |

TABEL VI — *Rendement*

| 1 | Ondergrond | | Bovengrond | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1964 | 1.787 (1.901) | 94,45 | 1.370 | 97,57 |
| 1963 | 1.893 (2.014) | 102,27 | 1.404 | 103,62 |
| 1962 | 1.851 (1.969) | 107,18 | 1.355 | 108,22 |
| 1961 | 1.727 (1.837) | 106,74 | 1.252 | 106,01 |
| 1960 | 1.618 (1.722) | 107,94 | 1.181 | 106,39 |

TABEL VII — INDEXEN 1964.

*(Aantal tewerkgestelde arbeiders per produktieeenheid van 100 t.)*

| Maand | Pijler | Ondergrond | Bovengrond | Onder- en Bovengrond |
|---|---|---|---|---|
| januari | 18 | 52 | 17 | 69 |
| februari | 18 | 53 | 17 | 70 |
| maart | 18 | 53 | 17 | 70 |
| april | 19 | 54 | 17 | 71 |
| mei | 17 | 56 | 17 | 73 |
| juni | 17 | 56 | 18 | 74 |
| juli | 17 | 58 | 18 | 76 |
| augustus | 17 | 59 | 18 | 77 |
| september | 17 | 58 | 17 | 75 |
| oktober | 17 | 59 | 18 | 77 |
| november | 17 | 58 | 17 | 75 |
| december | 16 | 55 | 15 | 70 |
| jaar 1964 | 17 | 56 (53) | 17 | 73 |
| jaar 1963 | 17 | 53 (50) | 18 | 71 |
| jaar 1962 | 18 | 54 (51) | 20 | 74 |
| | 20 | 58 (55) | 22 | 80 |
| jaar 1960 | 22 | 62 (58) | 23 | 85 |

nog een verlies over van 44 kg per man en per dienst, hetzij een achteruitgang van 2,43 % tegenover 1963.

De indexen van tabel VII moeten hetzelfde verloop aangeven doch laten toe te onderzoeken hoe de vermindering van effect zich heeft ontwikkeld in de tijd en in de verschillende produktietrappen. Wij stellen hier vast dat er geen teruggang is geweest in de eigenlijke houwwerkplaatsen, en zelfs een vooruitgang op de bovengrond. Het verlies werd bijgevolg geleden in de andere ondergrondse werken, de algemene diensten, voorbereidende werken, en niet het minst in het onderhoud en het vervoer in de werkplaatsgalerijen ; hier is het dat de nieuwe vreemde arbeiders, die in massale hoeveelheden zijn toegestroomd, tijdens hun opleiding worden tewerkgesteld.

Het is echter te verwachten dat deze arbeiders ten minste voor een groot gedeelte in de mijnen zullen blijven en na hun opleidingsperiode met goed gevolg kunnen ingeschakeld worden in het produktieproces.

De tabel VIII wijst er bovendien op dat de Kempen in 1964 haar achterstand tegenover de E.G.K.S.-partners heeft zien vergroten. Waar de index van de Kempen met drie eenheden gestegen is, stelt men in al de andere bekkens een vermindering vast gaande van 1 punt in Nederland en de E.G.K.S., tot 2 punten in Duitsland en Frankrijk. Ten titel

TABEL VIII

INDEXEN ONDERGROND

| Jaar | Kempens Bekken | Duitsland | Frankrijk | Saar | Nederland | E.G.K.S. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1955 | 69 (65) | 65 | 63 | 55 | 67 | 67 |
| 1956 | 68 (64) | 64 | 61 | 55 | 67 | 66 |
| 1957 | 70 (66) | 63 | 59 | 56 | 67 | 65 |
| 1958 | 72 (68) | 61 | 59 | 56 | 66 | 64 |
| 1959 | 67 (63) | 54 | 58 | 54 | 62 | 58 |
| 1960 | 62 (58) | 49 | 56 | — | 56 | 53 |
| 1961 | 58 (55) | 45 | 53 | — | 49 | 48 |
| 1962 | 54 (51) | 42 | 52 | — | 48 | 46 |
| 1963 | 53 (50) | 40 | 51 | — | 48 | 44 |
| 1964 | 56 (53) | 38 | 49 | — | 47 | 43 |

van inlichting wijzen wij er op dat de index van het rijk België 63 beloopt.

Diagram 1 verduidelijkt de verhoudingscijfers betreffende de indexen in de Kempen en de overige landen van de Gemeenschap.

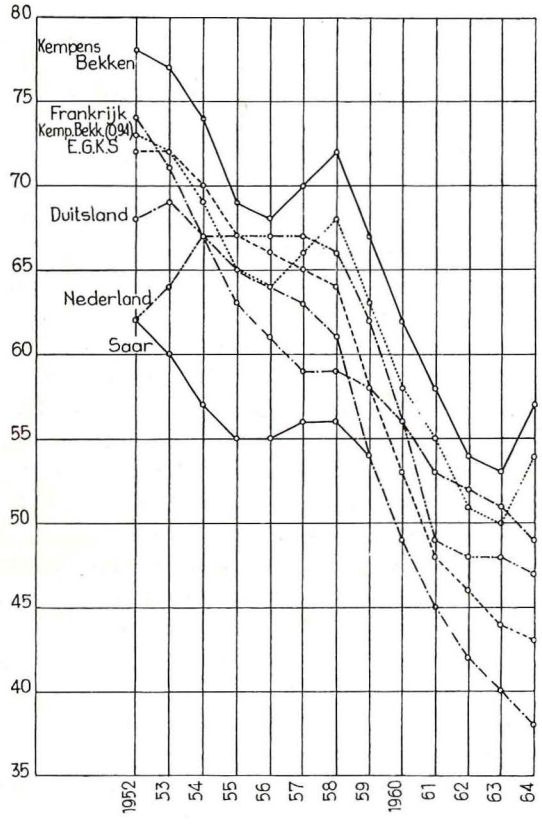



Fig. 1. — Indices ondergrond.

**Technisch Coördinatiecentrum.**

Het technisch coördinatiecentrum der Kempense kolenmijnen heeft zich in 1964 met verschillende algemene studies bezig gehouden : de laatste hand werd gelegd aan een veralgemeend punteringsstelsel voor het personeel van onder- en bovengrond ; de standaardisering van het ondergronds materiaal en de ondergrondse machines werd uitgebreid tot de sleeplier voor materiaalvervoer in galerijen, de voedingspompen voor hydraulische duwers, de individuele hydraulische stijlen, de wrijvingsstijlen met hydraulische zetten, de schrijdende stutting. Ook werden er studies gewijd aan de waterinjectie in de laag, de bemalingspompen en de soepele elektrische kabels.

De centralisatie van herstelling en bewaring van wisselstukken werd bestudeerd in verband met de trommelondersnijmachine Anderton AB 16/125 ; deze studie is begonnen met de organisatie van de werkhuizen en magazijnen.

De gemeenschappelijke aankoop werd uitgebreid tot de pantsergoten en de vervoerbanden.

Op het gebied van de statistiek werd vooral aandacht besteed aan de delving, het onderhoud en de terugwinning van de toegangsgalerijen en het vervoer van materiaal daarin. Ook op het stuk van schrijdende stutting werd de toestand van nabij gevolgd en werden de nodige gegevens opgetekend om te komen tot een nawkeurige kostprijsberekening.

Een belangrijke tussenkomst van het T.C.C. beoogde de keuze van een hydrostatische aandrijving voor pantserketting en schaaf ; de proeven met de hydrostatische aandrijving Westfalia zullen in 1965 op een schaafketting plaats vinden.

Tenslotte heeft het T.C.C. als vertegenwoordiger van de kolenmijnen deelgenomen aan de werkzaamheden van verscheidene commissies voor normalisatie inzake verlichting, vervoerbanden en persluchtslangen.

**Wetgeving.**

Er verschenen geen belangrijke wetten of besluiten die rechtstreeks de economische toestand van de steenkolensector betreffen ; wij noteren enkel het ministerieel besluit van 23 januari 1964 tot benoeming van de leden van het Nationaal Comité ter bevordering van het steenkolenverbruik.

Anderzijds werden volgende heffingen op de steenkolenproduktie opgelegd : door koninklijk besluit van 8 februari : 1,15 F per netto-ton anthraciet en 0,80 F per netto-ton andere kolen ten voordele van het Directorium voor de kolennijverheid ; door koninklijk besluit van 20 mei : 0,80 F per netto-ton ten voordele van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid ; door ministerieel besluit van 10 juli : 2 F per netto-ton voor het Nationaal Waarborgsfonds voor Mijnschade.

Andere besluiten hebben betrekking op de bestaande technische reglementen ; een ministerieel besluit van 13 februari wijzigde de bepalingen inzake de ademhalingstoestellen waarvan het gebruik door het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming wordt opgelegd ; drie koninklijke besluiten, van 5 maart, 26 mei en 15 september, hadden respectievelijk betrekking op de ontvlambare vloeistoffen, de gelaste recipienten en de ontladingsbuislampen.

Tenslotte werd bij koninklijk besluit van 28 februari een algemene reglementering opgesteld tot bescherming van de bevolking en de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen. In toepassing van ditzelfde besluit werd bij koninklijk besluit van 24 juli het reglement van orde van de Speciale Commissie ingesteld door artikel 7.5 goedgekeurd, en door ministerieel besluit van 11 juni dit van de provinciale adviserende comité's.

Op sociaal gebied dienen vooreerst twee wijzigingen aan de wet op het herstel van de schade opgelopen tengevolge van arbeidsongevallen vermeld : de wet van 11 juni 1964 laat aan de benadeelde toe ook van de bedrijfsleider of de medearbeiders vergoedingen te eisen overeenkomstig de regels van het gemeen recht wanneer het gaat om ongevallen op de weg van en naar het werk. — Het koninklijk besluit van 29 september 1964 regelt de terugbetaling der verplaatsingskosten in sommige gevallen.

Tot de belangrijkste wetten en besluiten dienen verder gerekend : de wet van 6 juli 1964 betreffende de arbeidsduur in de publieke en private sector van 's lands bedrijfsleven, en vijf koninklijke besluiten, verschenen op 18 januari 1964, in uitvoering van de wet van 24 december 1963 op de schadevergoeding aan degenen die door beroepsziekten getroffen zijn.

**Provinciale Adviserende Raad voor de Kolennijverheid van het Kempens Bekken.**

De Provinciale Adviserende Raad voor de Kolennijverheid van het Kempens Bekken vergaderde in 1964, zes maal, namelijk op 3 en 6 maart, 14 en 28 april, 14 mei en 22 december.

Tot de behandelde onderwerpen behoorden het programma voor de kolennijverheid 1964-1965/66 en daarbij aansluitend het samenvattend verslag betreffende voorstellen inzake een kolenbeleid op middellange termijn 1964-1970, door het Directorium einde 1964 aan de regering voorgelegd.

De zitting van 14 mei had voornamelijk ten doel een uiteenzetting door een afvaardiging van het Directorium voor de Kolennijverheid te horen in verband met een campagne tot heropleving van de kolensector.

Ondanks de gunstige vooruitzichten die deze propagandavergadering tot basis dienden moesten de afgevaardigden van het Directorium op 22 december voor de Provinciale Raad een heel wat matiger produktieprogramma, de « samenvatting van de voorstellen inzake een kolenbeleid op middellange termijn », door het Directorium aan de regering voorgelegd, toelichten, blijkens hetwelk de produktie-objectieven voor het Rijk geslonken waren tot 17 miljoen ton in 1970. De voornaamste opwerping van de leden gold het feit dat de positie van de Kempen in deze voorstellen niet gedetailleerd werd. Een nieuwigheid is ook het voorstel om aan de kolenmijnen rechtstreeks steun te verlenen, steun die voor de zes Kempense mijnen zou verbonden zijn aan de voorwaarde de fusie aan te gaan. De leden stelden nog preciese vragen die door de afgevaardigden van het Directorium in een volgende vergadering zouden beantwoord worden.

De Provinciale Adviserende Raad voor de Kempen wijdde verder zijn aandacht aan de modaliteiten van de opslorping van de concessie Houthaelen door de N.V. Kolenmijnen van Helchteren en Zolder. Op 3 maart werd een « ontwerp van aanbeveling », opgesteld door het Directorium, onderzocht en op 6 maart werd een advies uitgewerkt ; in dit advies gaf de Raad zijn instemming te kennen met het principe van de opslorping, doch hij drukte er zijn spijt over uit dat het Directorium zijn ontwerp van aanbeveling had laten voorafgaan door een reeks consideranten die een gevoelige vermindering der totale produktie van de twee zetels en het stopzetten van elke activiteit te Houthalen zelf veronderstelden. In plaats daarvan werd een andere oplossing voorgesteld die het behoud van een zekere extractie langs de zetel Houthalen vooropstelde.

## II. Concessies.

Er werden in het jaar 1964 geen nieuwe concessies noch uitbreidingen van concessies toegekend.

Wel trof de Minister van Economische Zaken en Energie op 29 mei 1964 een besluit waarbij bindende kracht verleend werd aan de aanbeveling nr 1/64 van het Directorium voor de Kolennijverheid, betreffende de overdracht van de concessie Houthaelen aan de N.V. der Kolenmijnen van Helchteren en Zolder, alsook aan de stichtingsakte van 27 april 1964 van de N.V. der Kolenmijnen van Helchteren-Zolder en Houthalen.

Hierdoor vallen de twee concessies onder de leiding van dezelfde directie en zoals verder uitgelegd zullen de twee bedrijfszetels door twee hoofdverbindingen verbonden worden.

In 1964 werd principieel een overeenkomst bereikt eerst en vooral tussen de kolenmijnen Limburg-Maas op Belgisch, en Maurits op Nederlands grondgebied, en vervolgens tussen de Nederlandse en Belgische administratie. Deze overeenkomst, die enkel nog door de staten als verdrag moet goedgekeurd worden, heeft betrekking op de mogelijkheid amodiaties te verlenen aan de beide voornoemde mijnen, ten einde hun toe te laten stukken te ontginnen in de aanliggende concessie, tot op een afstand van 500 m van de grens. Het doel is vanzelfsprekend een meer rationele ontginning te verkrijgen, rekening gehouden met storingen en oude werken.

## III. Opsporingen.

### 1. Diepboringen.

Er werden in de loop van het jaar 1964 geen diepboringen aangezet in het Kempens Bekken.

De boring uitgevoerd door de firma « La Citrique Belge » te Halen die een diepte had bereikt van 700 m, en aangevat werd met de bedoeling een afzetgebied voor afvalwater te vinden, werd door de Aardkundige Dienst overgenomen ; deze Dienst wenst langs hier een verkenning uit te voeren doorheen de kolenkalk. Begin 1965 was een diepte van 850 m bereikt.

### 2. Opsporingen in de ondergrond.

De kolenmijn Helchteren-Zolder verrichtte zes verkenningsboringen met een totale lengte van 645 m. Drie dezer boringen ontmoetten geen kolenlagen, een vierde sneed een dunne kolenlaag van 51 cm aan. De andere twee boringen leverden echter gunstige resultaten op; in één geval werden twee ontginbare lagen aangesneden, namelijk de laag A met een dikte van 1,15 m en een opening van 1,61 m en de laag 3 met respectievelijk 1,50 m en 1,70 m ; deze laag, tot nu toe minder bekend, bevat echter 36,6 % vluchtige bestanddelen. In een laatste boring werden drie lagen aangesneden die tot nu toe in de zetel Voort niet ontgonnen werden doch blijkbaar overeenkomen met lagen die te Beringen goed bekend zijn en dan ook dezelfde naam kregen, namelijk : Sauvestre, met 97 cm kolen ; Habets, met 76 cm kolen en 11 cm stenen, en Lohest, met 58 cm kolen en 10 cm steen.

De kolenmijn Zwartberg voerde drie binnenboringen uit met een totale lengte van 191,50 m. Ze waren alle drie gelegen in het zuidoosten der concessie, waar zowel de samenstelling van de afzetting onder de verdieping van 1.010 m als in de nabijheid van de concessiegrens met Winterslag werden onderzocht, dit laatste met het oog op het verkrijgen van een amodiatie in de concessie van Winterslag. Men trof er de laag 48 tweemaal aan, eenmaal met een dikte van 1,12 en een opening van 1,23 m, de twede maal met een dikte van 1,55 m en een opening van 1,59 m. Verder werden 7 onontginbare lagen, genummerd van 44 tot 49 aangeboord. Ten slotte vond men onder de verdieping van 1.010 m de lagen 54 en 55 met respectievelijke dikten van 0,80 m en 1,20 m. De lagen 51 en 53 werden er eveneens aangetroffen doch waren onontginbaar.

In de kolenmijn Winterslag werden een twaalftal boringen verricht ; een eerste groep boringen werd uitgevoerd vanuit de voetgalerij van een pijler in de staatsconcessie, in laag 20-21-22, met het doel een storing die men daar had aangetroffen te verkennen. Hier werden 4 boringen uitgevoerd, waaruit het bestaan van minstens twee storingen bleek.

Een tweede groep was gelegen in het meer zuidelijk gelegen deel van de staatsconcessie, waar de lagen 32-33 ontgonnen worden ; ook hier was verkenning van storingen het doel.

Ten derde werden er boringen uitgevoerd in de nabijheid van de storing van Zwartberg, tegen de noordelijke concessiegrens met de concessie André Dumont sous Asch ; de bedoeling was hier de ligging te bestuderen van een nieuwe ooststeengang, die parallel met de bestaande ooststeengang op 600 zal lopen doch dichter bij de concessiegrens.

Tenslotte werd het gebied verkend gelegen boven de laag 5 in het Noordoostelijk deel van de concessie op de verdieping van 735 m. Hier werden geen ontginbare lagen meer aangetroffen.

## IV. De ondergrondse werken.

De kolenmijn Beringen zette de werken voort tot verbreding van de hoofdsteengangen op de verdieping van 789 m, het laatste gedeelte van 4,50 m diameter werd in de loop van 1964 op een diameter van 6,80 m gebracht. Daarvoor was het nodig de ondergrondse telefooncentrale te verplaatsen en hiervan werd gebruik gemaakt om een ultramoderne centrale te bouwen. Zij is hermetisch dicht tegen het stof, en voorzien van air-conditioning.

De grote verkenningssteengangen werden in totaal met 1.570 m verlengd, in betonblokken, met een nuttige diameter van 4,50 m ; de verdere ontginningssteengangen werden samen met 1.164 m verlengd, waarvan 761 m in betonblokken en 403 m in Moll-ramen, Th-ramen en plaatselijke jukbouw.

Tot de belangrijke werken van eerste aanleg behoort ongetwijfeld de verbinding tussen de kolenmijnen Helchteren-Zolder en Houthalen, die ingevolge de fusie van beide maatschappijen zijn geworden tot twee zetels van dezelfde maatschappij.

Het doel van deze verbinding is het vergemakkelijken van het verkeer van het personeel en het toezicht, een verbetering van de luchtverversing van de zetel Voort alsook, later, het vervoer van een zekere hoeveelheid kolen van de zetel Houthalen langs de zetel Voort waar de extractie gebeurt.

De verbinding werd in 1964 beëindigd en heeft een lengte van 373,65 m in de concessie Helchteren-Zolder en 414,90 m in de concessie Houthaelen ; de ondersteuning bestond oorspronkelijk uit Moll-ramen, doch werd inmiddels reeds gedeeltelijk vervangen door betonblokken met een nuttige diameter van 4,20 m.

Aangezien de steengang in de concessie Helchteren-Zolder lager ligt dan in de concessie Houthaelen, werd een binnenschacht van 30 m hoogte gedolven ; ook werd deze aanvankelijk met hout gestut doch wordt nu nagegraven en bekleed met betonblokken. Ze is uitgerust met een Kema-lier van 55 pk.

Een tweede verbinding tussen de luchtintrekkende verdiepingen van beide zetels zal nog in 1965 gedolven worden.

In totaal werden door de kolenmijn Zolder in haar zetel Voort 1.938 m steengangen bekleed met betonblokken op een nuttige diameter van 4,20 m aangelegd en 488 m steengangen ondersteund met Moll-ramen.

In de zetel Houthalen werd het hoger genoemd gedeelte van de verbinding tot stand gebracht en werden nog enkele werken uitgevoerd op de verdieping van 900 m ; het betreft hier een totaal van 136 m, in TH-ramen, in de oostrichtsteengang en de eerste dwarssteengang.

De kolenmijn Zwartberg verlengde haar hoofdsteengangennet met 1.022 m in betonblokken op 4,80 m en 577 m in TH-ramen.

In Winterslag bedroegen deze cijfers respectievelijk 1.796 m en 266 m.

De kolenmijn André Dumont legde in 1964 nog 867 m steengangen aan in betonblokken op 4 m of 4,80 m, waarbij de verdieping van 700 m speciaal werd bedacht, alsook 818 m in TH-ramen, dit voornamelijk in de 1e dwarssteengang noordwest op 807 m.

De kolenmijn Limburg-Maas is bezig met het vergroten van de capaciteit der watergalerijen op de verdieping van 700 m. Het doel hiervan is een beter bezinken van het slib in het bemalingswater mogelijk te maken ; zoals de toestand nu is moeten de waterkelders te vroeg na het vollopen worden leeggepompt.

De nieuwe waterkelder die in 1964 werd voltooid heeft een lengte van 1.740 m en een diameter van 4,30 m, terwijl de verbinding met het bestaande net nogmaals een lengte daarstelt van 400 m. Voor 1965 wordt de bouw van een tweede kelder gepland, met een lengte van 1.740 m en een verbindingsgalerij van 864 m, en dezelfde diameter.

Overigens werden in totaal in de kolenmijn Limburg-Maas 1.329 m steengangen gedreven in betonblokken en 89 m in TH-ramen.

## V. De bovengrondse werken.

### Extractie en losvloeren.

In het kader van de rationalisatie heeft de kolenmijn Zwartberg op haar losvloer op 15 m een centrale bedieningspost gebouwd, van waaruit een arbeider per dienst de afvoer van de volle wagens komend uit de twee schachten regelt. Hij heeft hiertoe de beschikking over een schakelbord waarmee acht wissels en zes remmen bediend kunnen worden ; bovendien zet hij twee kettingen in gang die de volle wagens optrekken naar het hellend vlak waarlangs ze verder rollen naar de kipstoelen van de wasserij ; aan de kop van dit hellend vlak bevindt zich een zendpost van industriële televisie met scherm in de centrale bedieningspost. Tenslotte regelt de aangestelde de aanvoer van ledige wagens naar schacht II, aanvoer die gebeurt door middel van een opgaande ketting. Aldus wordt het personeel voor de losvloer beperkt tot de seingevers en verder een man per dienst.

Op de kolenmijn André Dumont werd de ophaalmachine IV getransformeerd : het wisselstroomgedeelte werd omgebouwd voor een spanning van 6.600 V ; het vermogen van de hoofdmotor werd niet gewijzigd. De nieuwe installatie kon einde juni 1964 in gebruik genomen worden.

De kolenmijn André Dumont heeft eveneens een verbetering aangebracht in haar systeem voor het vervangen van een ophaalkabel ; voordien werden de oude en de nieuwe kabel op zeker ogenblik aan elkaar verbonden door middel van een splitsing, die zo moest worden uitgevoerd dat ze over de schachten de Koepeschijven kon lopen. Dit vergde enkele uren werk en veroorzaakte een stilstand in de operaties daar de kabelsplitser niet tot het personeel van de mijn behoorde.

Er werd een kleminrichting (fig. 2) ontworpen, die het mogelijk maakt einden van de twee kabels aan elkaar te verbinden zonder splitsing. Deze inrichting die de naam draagt van de ontwerper,

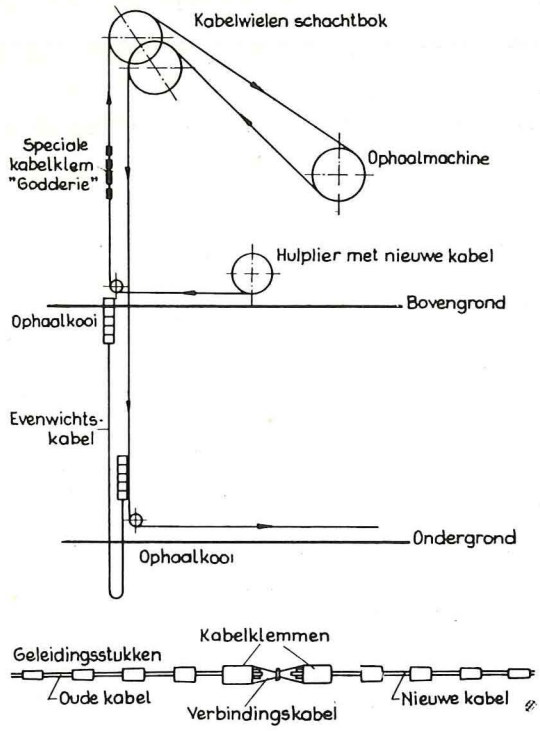



Fig. 2. — Kabelklem type « Godderie ».

Godderie, bestaat uit twee cylindrische blokken met een diameter van ongeveer 200 mm, voorzien van een konische uitboring waarin het kabeleinde wordt geklemd door middel van een drieledige kegel. De delen van deze kegel, wiens binnendiameter nauwkeurig aan de dikte van de kabel moet aangepast zijn, worden in de klem geperst met een hydraulische pers onder een druk van 30 ton. Wanneer op elk kabeluiteinde een klem geplaatst is worden beide klemmen met elkaar verbonden door middel van een kabel die zoals een takel in zes panden geslagen wordt. Het inlopen van de klem op de schijven wordt vergemakkelijkt door middel van vier geleidingscylinders met afnemende diameter, die de eigenlijke klemmen voorafgaan.

Niet alleen leidt het systeem tot een belangrijke tijdwinst, maar ook wordt nu heel de bewerking uitgevoerd door het eigen personeel van de mijn.

De kolenmijn Limburg-Maas heeft nabij haar schacht II een hijstoestel gemonteerd, waarmee lasten van 4.120 kg kunnen afgelaten worden en lasten van 1.500 kg opgehaald ; het is dus een soort « balans » echter met verplichte inschakeling en remmen op de motor. Het personenvervoer is er verboden ; aan beide vloeren, gelegen op een afstand van 10,70 m, staan barelen die vergrendeld zijn en slechts kunnen in beweging gebracht worden wanneer de kooi ter plaatse is.

**Behandeling van de kolen.**

Te Beringen werd een kolenbreker geïnstalleerd voor het omvormen van de kolen 80/+ in 0/30, daar er voor deze kategorieën meer afzet te vinden is.

In de droogwasserij werd een bunker voor droge stofkolen vijf meter hoger getrokken, waardoor zijn capaciteit met 110 ton is toegenomen.

Om te vermijden dat dikkere kategorieën, die vaak aan de bodem van de kubelwagens kleven, in de geklasseerde 5/10 komen, worden de 5/10 nu gelost in bunkers met aan de basis vibrerende roosters, die alle grovere elementen tegenhouden.

Het verbruik van magnetiet is in dezelfde mijn op zeker ogenblik gestegen tot 500 g/t. Deze stijging was vooral te wijten aan de toenemende vochtigheid van de kolen ; hierdoor neemt de hoeveelheid slik, waarin het meeste magnetiet verloren gaat, toe, en ook blijft er meer slik en magnetiet aan de kolen kleven tijdens het spoelen. Op een totaal debiet spoelwater van 120 $m^3$/u heeft men thans 60 $m^3$/u slikwater. Het uitzuiveren van het magnetiet uit dit water heeft twee nieuwe recuperatietrommels gevergd. De oude trommels worden door elektromagneten gemagnetiseerd ; de nieuwe door permanente magneten, waarvan de constructeur waarborgt dat zij binnen de tien jaar niet meer dan 1 % van hun magnetisme zullen verliezen. Men is er dank zij deze versterking van de recuperatie-inrichting in geslaagd het verbruik terug te brengen op 385 g/t.

De kolenmijn Zolder heeft het wegen der kolen en de verzending per spoor gerationaliseerd. Tot nu toe werd de tara der spoorwagens onder de wasserij gewogen door de lader, en het totaal gewicht op verderop gelegen officiële laadbrug. Niet alleen vergde dit twee bewerkingen maar ook kon de uitslag niet gans officieel zijn vermits de tara niet officieel gewogen was. Men heeft nu onder de wasserij vijf officiële laadbruggen geïnstalleerd, waarop de lader tara en totaal afleest ; het nummer van de wagen wordt hem meegedeeld door een persoon die zich beneden moet ophouden om de wagens af en aan te pikken ; de drie gegevens, t.t.z. het nummer van de wagen, de tara en het totaal gewicht worden elektrisch doorgegeven aan de verzendingsdienst, waar ze in driedubbel worden opgenomen en aldus de nodige documenten vormen voor het verder behandelen zonder dat een bediende is moeten tussenkomen.

De kolenmijn Zwartberg heeft in haar zeverij een monorail met loopkat aangebracht voor het opnemen van zware stukken materiaal van de leesband van de stenen. De loopkat Cockerill heeft een hefvermogen van 1.000 kg.

De aangestelde voor het vullen van de spoorwagens of kubels met cokesfijn had het tot nu toe

erg te verduren van de mazoutgeur ; er wordt namelijk mazout onder de cokeskolen gemengd a rato van 1 liter per ton kolen. Men heeft het probleem ineens degelijk opgelost ; ten eerste werd van de verstuiving van de mazout afgezien en werd de vloeistof eenvoudig op de kolen gegoten ; dit heeft geen enkel nadeel opgeleverd. Ten tweede werd de lader in een goed afgesloten hut geplaatst, en werd een aparte verluchting aangebracht ; deze bestaat uit een ventilator die verse buitenlucht in het lokaal perst, en een schouw voor de afvoer ; wegens de temperatuurverschillen in de winter werd gans het lokaal ook degelijk gecalorifugeerd.

De kolenmijn André Dumont ziet zoals de andere mijnen haar verkoop van geklasseerde kolen verminderen. In de winter van 1963-1964 werd nog 30 % van de categorie 80/+ verkocht, het overige werd gebroken in een installatie, die tot dan toe een eerder voorlopig karakter had. Men heeft in 1964 een definitieve breekinstallatie opgericht, bestaande uit een voorbreker Arbed tot 0/80 met een capaciteit van 150 t/h en een percussiebreker Cribla tot 0/10 met dezelfde capaciteit en een vermogen van 224 pk. Deze brekers worden gevoed door middel van drie riemen met een breedte van 1.000 mm, elk aangedreven door een motor van 20 pk ; tussen twee ervan staat een bunker van 35 $m^3$, uitgerust met een trilschuif die automatisch in gang gezet wordt door tussenkomst van elektroden in de bunker ; op die manier bekomt men dat de tweede breker steeds onder vollast werkt.

De kolenmijn Limburg-Maas heeft al haar slikfilters voor het drogen van kolenslik uitgerust met hermetische kappen waarin verzadigde stoom op 140° C circuleert. Deze stoom heeft twee voordelen ; de verwarming van het slik betekent een versnelde droging, en gans de operatie van het afzuigen van het water en het afblazen van de gedroogde koeken verloopt beter. Men heeft dank zij de stoomtoevoer een verhoging van 50 % van de capaciteit der filters bekomen en men kan zelfs de verdere drooginrichting Haas tijdelijk buiten gebruik stellen.

Deze kolenmijn heeft een andere verbetering ingevoerd waar het de verdeling van de bruto kolen en de werking van de zware-vloeistof-wasserij betreft. Tot nu toe ging slechts één van de kipstoelen naar de bunkers voor ruwe kolen uit, terwijl de andere rechtstreeks op de wasserij uitgaf. Dit systeem leverde vooral moeilijkheden op wanneer een lading 3/4 vette kolen opgehaald werd, lading die van de orde van grootte van 800 ton kon zijn. Deze kolen dienen afzonderlijk gewassen te worden, doch daarvoor moest ofwel gans de wasserij leeggelaten worden, ofwel een bunkertoren geledigd worden.

Nu heeft men het zo ingericht dat beide kipstoelen op de centrale bunkers uitgeven, en de bunkers naar believen de wasserij kunnen voeden. Bovendien wordt één van de 24 bunkertorens steeds voorbehouden aan de 3/4 vette kolen. Men kan nu een lading 3/4 vette kolen steeds onmiddellijk opslaan eender langs welke schacht ze wordt opgehaald. Wat meer is, men kan beide delen van de wasserij voeden met elk gewenst mengsel samengesteld uit de inhoud van de verschillende torens.

In plaats van de dichtheid van het waswater voortdurend te verbeteren door het toevoegen van magnetiet, past men de voeding van de wasserij in ruwe kolen aan aan het verminderde magnetietgehalte ; men zal dus de kolen met het hoogste steengehalte eerst gebruiken en de zuiverste het laatst. Te dien einde worden de ruwe kolen volgens de pijler van herkomst opgeslagen in 24 verschillende bunkers ; de keuze van de bunker of bunkers die gelegdigd moeten worden om kolen van de gewenste samenstelling op het gebied van het asgehalte te bekomen, wordt van op afstand geregeld, en wel van op de plaats waar het magnetietgehalte van het water bepaald wordt.

Dezelfde kolenmijn heeft in een recordtempo de installaties van het nieuwe steenstort voltooid. Aanleiding tot deze bijzondere inspanning was het feit dat het oude stort onderhevig was gebleken aan grondverschuivingen waardoor het aanvoerspoor van de stenen bedreigd werd. De nieuwe installatie bestaat uitsluitend uit vervoerbanden ; zij vertrekt onder de wasserij en geeft uit op de nieuwe vertrekbasis van het stort gelegen op ongeveer 650 m van de wasserijgebouwen. Van hier uit zal zich een langwerpig stort ontwikkelen in westelijke richting om 1.500 m verder de voet van het oude stort te bereiken. De vervoerbanden hebben een breedte van 1.200 mm ; ze lopen op rollen die volkomen hermetisch zijn en van voldoende vet voorzien voor heel de levensduur van het stort die op minstens twaalf jaar geraamd wordt. Al de vervoerbanden worden van in de wasserij in gang gezet ; ze kunnen echter van aan elke motor stilgelegd worden hetgeen de stilstand van de voorafgaande riemen veroorzaakt.

**Nevenbedrijven.**

De kolenmijn Beringen heeft het werk aan de kontantverkoop zodanig gemoderniseerd dat hier nog twee personen per dag nodig zijn, één gedurende de morgen- en één gedurende de namiddagdienst. Deze personen bedienen de weegschaal met een draagvermogen van 50 t, waarop de geladen wagons worden gewogen, en verbeteren ook de lading door afnemen of toevoegen van de gewenste hoeveelheid. Te dien einde bevinden er zich ter plaatse zes bunkers met de meest gevraagde kolen, waarboven een rolbrug met een draagvermogen van 1.250 kg heen en weer beweegt. Onlangs werd deze brug uitgerust met afstandsbediening, zodat ze nu ook door de arbeider bij de weegschaal kan bediend worden.

Binnen de aanhorigheden van de kolenmijn Zolder wordt een fabriek opgericht voor het vervaardigen van Bellit, een poreus agglomeraat op basis van schiefer. De maatschappij is onafhankelijk van de kolenmijn ; zij huurt van deze laatste het terrein en betrekt van de mijn elektrische energie en schiefer 0/10. De aanvoerwegen voor deze twee grondstoffen waren einde 1964 gereed en de maatschappij Bellit was bezig met het oprichten van de machines in de werkhallen.

Eveneens te Zolder werden in de Noordoosthoek van de bovengrondse aanhorigheden de gebouwen voor de toekomstige agglomeratenfabriek Kebo opgericht. Deze fabriek bevat vooreerst een gebouw voor het ontvangen en voorbereiden van de kolenmengsels, die hetzij van de kolenmijn Zolder langs een transportband, hetzij van de mijnen André-Dumont of Limburg-Maas per wagen worden aangevoerd. In hetzelfde gebouw worden de kolen gemalen en vermengd met de bijkomende ingredienten en geperst tot boonvormige agglomeraten. Langs een hellende band uit vlechtwerk komt het rauwe materiaal in het gebouw der ovens, waar het uit silo's op de vier operatiekanalen komt. Elk kanaal heeft een produktie van 7 ton per uur. De fabriek zal dus bij ononderbroken werking een wekelijkse produktie hebben van 1.000 ton, de afgewerkte produkten zullen tijdens het vervoer afgekoeld worden en dan gestockeerd in verschillende silo's om geladen te worden op vrachtwagens of in spoorwagens.

Einde 1964 waren de funderingen van al deze gebouwen voltooid ; men voorziet de eerste produktie einde 1965.

Op de kolenmijn André Dumont gaat de verkoop van het gecapteerde mijngas voort. Het nadeel is dat er slechts één afnemer bestaat, namelijk de metaalfabriek Allegheny-Longdoz te Langerlo-Genk. Dit maakt dat de verkoop erg schommelt en slechts een klein gedeelte van de produktie vertegenwoordigt.

Het enige voordeel van de mijngascaptatie blijft dan ook zoals vroeger de verbetering van de ventilatie der mijngasachtige werkplaatsen en dientengevolge een verhoging van de produktie in die werkplaatsen.

**Werkhuizen.**

De kolenmijn Zolder heeft haar centraal werkhuis vergroot met een vleugel van 70 × 10 m waarin voornamelijk de lastafels zijn ondergebracht ; ze zijn alle voorzien van afzuiginstallaties voor het wegnemen van de schadelijke dampen.

De kolenmijn Zwartberg heeft in haar werkhuizen een nieuwe pers geïnstalleerd. De pomp werd gebouwd door de N.V. Gury van La Garenne (Fr.) ; ze wordt aangedreven door een motor van 6,9 pk en kan 50 liter/minuut leveren aan een druk van 15 tot 300 atmosferen. De perscylinder werd geleverd door een andere Franse firma, Chabas, en ontwikkelt een druk van 200 ton met een koers van 40 cm. Het raam is geschikt voor het bewerken van stukken met een maximum lengte van 3 m. De toebehoren, die nodig zijn om de behandelde materialen van zeer diverse afmetingen voldoende stabiel op te stellen, werden door de kolenmijn ontworpen en gebouwd. Men gebruikt deze pers voor het aftrekken en opzetten van tandwielen, lagers en velgen. Ze bewijst ook goede diensten voor het uitdeuken van de hydraulische stijlen Dobson.

Ter bestrijding van dampen aan lasposten en smisvuren heeft men in het centrale werkhuis een sterke ventilator met een debiet van 500 $m^3$/min geplaatst ; hij wordt aangedreven door een motor van 35 pk. De zuigleiding wordt vooreerst vertakt in twee richtingen, één voor de smis, één voor de laswerkplaats, waarvan het debiet door middel van schuiven kan worden geregeld. In de smis staan zuigmonden boven 8 vuren terwijl in de laswerkplaats drie zuigmonden werken.

In het gebouw van de gieterij van de kolenmijn Winterslag dat buiten gebruik werd gesteld, werd een proefstation voor elektrische en drukluchtmotoren ingericht.

Het voornaamste onderdeel van dit station is de dynamometrische hydraulische rem Schenk.

Deze rem bevat een uitwendige rotor die door de te beproeven motor wordt aangedreven, en zijn beweging langs hydraulisch-dynamische weg overzet op de inwendige stator, die met de balans verbonden is. De waarde van het koppel hangt af van de vloeistofvulling, die kan geregeld worden door middel van een van buiten af bediende lepel, in de aard van die welke men aantreft in de koppelingen der ophaalmachines voor binnenschachten. Op de balans en rondom de rotor staat nog een mechanische rem die gebruikt wordt voor het tot stand brengen van het remmend koppel bij laag toerental.

Het toestel is geschikt voor motoren van 250 pk op 1.500 toeren en 300 pk op 2.000 toeren. Weliswaar werkt de rem slechts in een draairichting, doch daar staat tegenover dat de as van de rotor doorloopt en aan beide zijden kan aangedreven worden. Het volstaat dus aan elke te beproeven motor de stand te geven die met zijn draairichting past ; ook laat deze dubbele aandrijving toe een motor op te stellen terwijl een andere beproefd wordt.

Het station is verder uitgerust met een met de hand bewogen rolbrug met een draagvermogen van 3 ton.

Alle druklucht- en elektrische motoren voor de ondergrond bestemd worden beproefd voor ze afdalen ; ook de bovengrondse installaties worden aan een proef onderworpen bij algehele revisie of zo er zich een abnormaliteit voordoet tijdens hun werking. Bij al deze proeven wordt niet alleen op het

ogenblikkelijk vermogen gelet, doch ook op het verbruik, en te dien einde beschikt men

— voor drukluchtmotoren : over manometers en debietmetrs ;
— voor elektrische motoren : over de nodige wattmeters ;
— voor verbrandingsmotoren : over geijkte brandstoftanks en de oliepeilstokken ; ook de temperaturen worden hier gemeten.

Ook andere proeven worden verricht : reductoren worden op lekken gecontroleerd, door ze gedurende vier uren te laten draaien onder nullast weliswaar, doch met een vulling uit zeer dunne olie ; verschillende lekken konden op die manier worden hersteld. De hydraulische ondersnijmachines worden volledig onder belasting getest ; de verschillende hydraulische veiligheden betreffende de aandrijving van de lier worden op die manier geregeld.

Behalve de opgezochte grootheden, komen ook verschillende onverwachte gebreken tijdens de vollasttesten aan het licht, zoals verkeerde montage, kromme assen enz. Een onrechtstreeks gevolg van het systematisch testen is een verhoging van de kwaliteit van het werk geleverd in de herstellingswerkplaatsen, en zelfs een vermindering van het olieverbruik in de ondergrond. Als rechtstreeks gevolg noteert men vanzelfsprekend een vermindering van produktieverlies wegens mechanische storingen aan slecht herstelde toestellen, en in verband daarmee, een vermindering van de onkosten voor transport en vervangen dezer toestellen. Men is nu reeds overtuigd dat de inrichting, met inbegrip van het personeel bestaande uit vier personen per dag, zeer renderend werkt.

Met het oog op een hergroepering van onderhoud en herstelling werd op dezelfde mijn een gedeelte van de loods, ten noorden van het werkhuis, aangepast en voorzien van onderhoudsputten voor alle werken aan rollend materiaal : diesel- en stoomlocomotieven, kranen, tractoren, bulldozers, vrachtwagens enz. Deze concentratie heeft reeds een besparing van 4 man op een totaal van 14 mogelijk gemaakt en opent ook de weg voor de veralgemening van het premiestelsel bij het onderhoudspersoneel.

In het grote werkhuis van de kolenmijn Limburg-Maas werd een nieuwe rolbrug aangebracht ; zij heeft een spanwijdte van 21,200 m en een draagvermogen van 5 ton en wordt gevoed met wisselstroom op 220 V.

In een klein afdak voor het lossen van stijlen en kappen werd een kleinere rolbrug geïnstalleerd, met een hefvermogen van 1.000 kg.

## Centrales.

Ter kolenmijn Beringen werd de motocompressor Brown Boveri met een vermogen van 140.000 $m^3/u$ in dienst genomen. Hij geeft algehele voldoening zolang hij werkt boven de 80.000 $m^3/u$ ; in dat geval is zijn rendement biezonder goed aangezien de keuze van het debiet hier bereikt wordt door middel van de stand der vaste schoepen en niet zoals bij andere compressoren door het smoren. Beneden de 80.000 $m^3/u$ komen er echter nog resonnantieverschijnselen voor, waarvan de constructeur inmiddels de oorzaak heeft ontdekt. Hierdoor kan de compressor zolang het euvel niet verholpen is enkel op tamelijk hoge belasting gebruikt worden, terwijl het stellig de bedoeling is geweest de nieuwe compressor met zijn beter rendement ook aan te wenden op de minder belaste uren.

De kolenmijn André Dumont heeft twee van haar koeltorens laten vernieuwen ; deze torens, opgericht door de firma Hamon, met een hyperbolische vorm, begonnen ernstige tekenen van verslijt te tonen en af te brokkelen in het betonnen gedeelte. Men heeft nu door de firma Bemat een nieuwe, ditmaal cylindrische betonnen koker boven de houten onderbouw laten optrekken. Het waterdebiet bedraagt evenals vroeger 2.500 $m^3/h$ ; het nieuwe profiel geeft volledige voldoening.

## Betonblokkenfabricatie.

De kolenmijn Beringen heeft haar blokkenfabricage verder gemekaniseerd en geautomatiseerd. Elke lading beton bestaat uit een hoeveelheid zand en kiezel, waaraan cement, water en calciumchloride worden toegevoegd. Het doseren van de eerste twee bestanddelen gebeurt thans automatisch ; van uit de opslagbunkers komt de te wegen stof in een meetbunker die in een balans hangt en precies de opgelegde hoeveelheid ontvangt waarna de toevoer automatisch wordt afgesloten. Op een sein gegeven door de machinist van de betonmolen worden de trechters van de verschillende vaste ingredienten om beurten geopend en de inhoud wordt over eenzelfde vervoerband naar de skip gebracht. Deze stort alles in de horizontale betonmolen, waar het water wordt toegevoegd en het mengen gebeurt ; de dosering van het water gebeurt door middel van elektroden die de vochtigheid van het mengsel meten. Het calciumchloride wordt nog met de hand toegevoegd doch deze bewerking wordt binnenkort ook automatisch uitgevoerd.

De betonblokken van de kolenmijn Beringen hebben een weerstand van 800 $kg/cm^2$ ; zij worden in openlucht gehard en gaan meestal reeds na een paar dagen naar de ondergrond ; het harden gaat bijgevolg verder op de plaats van gebruik. Er worden op dit ogenblik grote hoeveelheden blokken geleverd aan de Nederlandse Staatsmijnen.

De betonblokkenfabriek werkt nog gedurende anderhalve dienst ; de tweede helft van de namiddagdienst wordt gebruikt voor het reinigen der machines.

De kolenmijn Zolder heeft de capaciteit van haar blokkenfabriek opgedreven door onderdompelingskamers voor het harden der blokken bij te bouwen. Vroeger waren er zeven kamers, thans negen. Deze verhoging van capaciteit is nodig geworden door de aanhechting van de zetel Houthalen terwijl leveringen aan andere Kempense mijnen in het vooruitzicht gesteld worden. De huidige twee blokkengietmachines kunnen elk één kamer vullen op één dienst, terwijl de blokken vijf dagen onder water moeten blijven.

De kolenmijnen van Waterschei en Zwartberg, de enigen die nog betonblokken afnemen van de centrale fabriek « Kempisch Beton » te Langerlo-Genk, hebben besloten een gedeelte van hun jaarlijkse behoeften zelf op de zetel te stockeren ; het doel van deze maatregel, die ongetwijfeld bijkomende behandelingsonkosten veroorzaakt en bijgevolg de prijs per blok doet stijgen, is de fabriek van Langerlo op volle toeren te laten draaien gedurende enkele maanden per jaar en ze vrij te maken voor andere produkten gedurende de overige maanden.

De kolenmijn Limburg-Maas heeft sinds lang de diameter van haar blokkensteengangen waar rijdraadvervoer plaats vindt, verhoogd van 4,30 m tot 4,60 m doch tot nu toe werd dit gedaan met oude betonblokken, waartussen dan op vier plaatsen houten spieën moesten worden aangebracht. Nu heeft men de vorm van de blokken met enkele millimeters gewijzigd zodat de diameter van 4,60 bekomen wordt zonder gebruik van houten spieën.

## VI. Technische aangelegenheden.

### Veiligheidsdak.

Het totaal aantal werkplaatsen die geheel of gedeeltelijk in de 50 m-zone van de vermoedelijke ligging der dekterreinen gedreven werden, is in 1964 gestegen dank aan het feit dat de kolenmijn Winterslag verschillende exploitaties in de nabijheid van of in het veiligheidsdak van 50 m gevoerd heeft namelijk in het gedeelte van de Kempense Staatsconcessie die haar verpacht werd.

Dit geschiedde met zeer afwisselend resultaat, zo kon men in het Oosten, op de verdieping van 600 m, een pijler in de laag 12, met gunstige uitslagen, ontginnen tot op 20 m van het dekterrein terwijl in dezelfde streek, een pijler in de laag 5 veel last had van het water en dat een pijler in de laag 8-9 daardoor moest stopgezet worden.

Van al de mijnen die in het veiligheidsdak ontginningen drijven blijft de kolenmijn Limburg-Maas de belangrijkste. In 1964 werden er niet minder dan acht pijlers geheel of gedeeltelijk in het voorbehouden gebied ontgonnen. De produktie van bedoelde pijlers bedroeg 140.400 t in dit gebied hetzij 8,04 % van de totale produktie der mijn.

Het gezamenlijk aantal verkenningsboringen in die mijnen bereikte 1.108 op 31 december 1964 waarvan 101 in de loop van het verslagjaar geboord werden. Op slechts twee plaatsen werden belangrijke hoeveelheden water betrokken namelijk in de laag 2 afdeling zuid waar men zich op 18 m van het zand bevond en in de laag 24-25, afdeling oost :aar de luchtgalerij van de pijler tot op 13,15 m van de dekterreinen gedreven werd.

### Grensmuren.

In twee gevallen werd ontheffing verleend van de voorschriften der lastenkohieren veralgemeend door artikel 4 van het koninklijk besluit van 20 september 1950 en die sedertdien artikel 7bis van het gecoördineerd mijnreglement uitmaken, voor gehele of gedeeltelijke ontginning van de 10 m brede grensmuur die aan beide zijden van de concessiegrenzen moet blijven bestaan.

### Hoofdschachten.

Aan een mijn werd in 1964 toelating verleend om in afwijking van artikel 22 van het koninklijk besluit van 10 december 1910 betreffende de toegangswegen en schachten ophaalkabels te gebruiken met een veiligheidscoefficient gelegen tussen 8 en 7 bij het plaatsen, en boven 5,5 bij het afnemen.

In 17 gevallen werd afwijking verleend van de bepalingen van artikel 43 betreffende de proef op volle sectie op de ophaalkabels na 18 maanden dienst. In een geval ging het om een kabel waarvan de dienstduur mocht verlengd worden tot 24 maanden. Een dergelijke toelating was vroeger in de Kempen gewoon doch is nu een uitzondering geworden wegens de stijgende bruto extractie der mijnen.

De kolenmijn André Dumont heeft het vervoer op de verdieping van 920 m aan schacht I zodanig ingericht dat er voor het behandelen van de ledige wagens nog één persoon nodig is. Deze wagens worden bij het verlaten van de liftkooi tegengehouden door van op afstand bediende remmen en gedraineerd van het dubbel op het enkel spoor ; hier worden ze door de enige overblijvende arbeider gekoppeld tot treinen van zestig wagens ; de locomotief komt nu tot in de omloop der ledige wagens, en de machinist koppelt zelf zijn trein aan. De sleepinrichtingen in de omlopen zijn zodoende eveneens afgeschaft.

Reeds verleden jaar werd gewag gemaakt van een installatie die het onmogelijk maakt de wipvloeren aan de schacht neer te klappen zolang de kooi niet ter plaatse is ; deze inrichting, die vroeger alleen bestond aan schacht II op de verdieping van 807 m, werd inmiddels ook op de verdieping van 920 m aan schacht I geplaatst.

De kolenmijn Limburg-Maas plaatste in 1964 een nieuwe inkooi-inrichting aan haar machine II bij schacht I op de verdieping van 700 m ; deze installatie, gebouwd door de firma Mönninghoff, heeft vooral tot doel personeel te besparen en terzelfdertijd het ongevallenrisico, dat in het vervoer nabij de schachten tamelijk hoog ligt, te verminderen. De capaciteit der schachten is er niet bepaald door gestegen, hetgeen bij deze machine trouwens niet gemakkelijk zou geweest zijn aangezien voordien reeds regelmatig meer dan 30 reizen per uur werden uitgevoerd.

De inrichting bestaat in hoofdzaak uit een kettingbaan, de remmen, de versassing, de inkooizuiger en de « Hemscheidtsperre » aan de uitkooizijde.

De « Hemscheidtsperre » die nu in talrijke Kempense schachtuitrustingen aanwezig is, levert een zeker gevaar op, dat namelijk de uitgekooide wagen niet voldoende ver afgevoerd is op het ogenblik dat de kooi vertrekt. Wij hebben reeds in vorige verslagen melding gemaakt van maatregelen in dit verband, zoals het gebruik van fotocellen of van industriële televisie ; te Limburg-Maas heeft men de voorkeur gegeven aan een ultrageluidsbron, die eveneens controleert of de afgevoerde wagen wel degelijk de liftkooi verlaten heeft en die de seingever belet sein te geven zolang dit niet het geval is.

Het ontkoppelen der volle wagens gebeurt nu in alle veiligheid aan de kettingbaan ; een moeilijkheid voor het mechaniseren van dit werk bestaat in de in die mijn gebruikte speciale koppelingen bestaande uit twee kettingen, die ongeveer in het midden van de kleine zijvlakken der wagens zijn bevestigd.

**Binnenschachten.**

Er werden in de loop van het jaar 1964 twintig afwijkingen verleend aan de bepalingen der artikels 16-4° en 30 van het koninklijk besluit van 10 december 1910 op de schachten en toegangswegen, met het oog op het inrichten van het personenvervoer in niet minder dan 120 binnenschachten, die niet voorzien zijn van samenlopende geleidingen en een standwijzer. In één dezer gevallen werd tevens ontheffing verleend van de bepalingen van artikel 21 van het koninklijk besluit van 2 december 1957 over de brandvoorkoming, ten einde het gebruik van olieleidingen in de kop van een binnenschacht mogelijk te maken.

In één kolenmijn werd toestemming verleend om in afwijking van artikel 43 de kabels van 36 binnenschachten langer dan 18 maanden in dienst te houden.

De kolenmijn Zolder schafte zich twee ophaalmachines voor binnenschachten van een speciaal type aan ; het betreft machines Kema met druklucht turbinaire motoren. Ze zijn in staat een grote wagen stenen op te hijsen, met een snelheid van 1,10 tot 1,50 m/s naargelang het gaat om natte of droge stenen. In 1964 werd één dezer machines geïnstalleerd in de binnenschacht die de verbinding tussen de bedrijfszetels Voort en Houthalen uitmaakt.

De kolenmijn Winterslag heeft haar binnenschacht met hydrostatische aandrijving in gebruik genomen. De installatie, die in het vorig jaarverslag uitvoerig werd beschreven, schenkt tot nu toe algehele voldoening.

Er viel een dodelijk ongeval in een binnenschacht te betreuren. De machinist van een binnenschacht was bezig van in de kooi de door kolen verstopte wentelgoot los te maken terwijl hij een magazijnier voor de gelegenheid als machinist had aangesteld. Nadat zijn pikhouweel door de wentelgoot naar beneden was geschoven viel hijzelf door de kooiafdeling. Men weet niet precies aan welke oorzaak het ongeval te wijten is ; waarschijnlijk is er een misverstand met betrekking tot de seingeving in het spel geweest.

**Winning.**

Tabel IX geeft het procentueel aandeel van de verschillende winmethoden in de totale produktie. Men merkt op een sterke vooruitgang van de mechanisatie die thans 94,3 % van de totale produktie aanbelangt. Twee feiten dienen nog vermeld : de afbouwhamer gaat nog verder achteruit van 9,6 % tot 5,7 % ; de schaven hebben een sterke vooruitgang geboekt niet alleen ten koste van de afbouwhamer doch ook ten koste van de integrale of trommelondersnijmachine. De meeste factoren die de belangstelling voor de trommelondersnijmachine verminderd hebben zijn de grote stofontwikkeling die ze veroorzaken, de zwaardere belasting van het dakgesteente en het groot aantal ongevallen veroorzaakt door het feit dat in de meeste gevallen arbeiders nog verplicht zijn zich aan het front te begeven en de kolen in de transporteur te scheppen.

Tabel IXbis leidt tot het besluit dat er inzake gemiddelde laagdikte een grote stabiliteit bestaat. Het feit dat dezelfde kolendikte gepaard gaat met een iets kleinere opening geeft een betere volumetrische en gravimetrische zuiverheid, die zich in een gelijkwaardige verbetering van de netto verkoopbare produktie uit, doch alles samen kan men zeggen dat de ontgonnen lagen ongeveer van dezelfde kwaliteit zijn als in 1963.

Er is een lichte verbetering in de concentratie, echter niet door vergroting van de dagelijkse vooruitgang, doch door verlenging van de winfronten. Er komt ten andere stilaan een tendens tot uiting om de fronten merkelijk te verlengen.

TABEL IX.

*Aandeel in de produktie van de verschillende winmethoden.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| I. *Afbouwhamer* | 11,4 | 9,6 | 5,7 |
| Combinatie afbouwhamer en ondersnijmachine | 0,2 | — | — |
| Combinatie afbouwhamer, (ondersnijmachine) en springstof | 3,8 | 1,9 | 0,9 |
| II. *Totaal der combinaties met afbouwhamer* | 4,0 | 1,9 | 0,9 |
| Schaven | 68,9 | 59,4 | 73,0 |
| Combinatie schaaf en springstof | 0,7 | — | — |
| Integrale ondersnijmachine | 15,0 | 29,1 | 20,4 |
| III. *Totaal gemechaniseerde winning* | 84,6 | 88,5 | 94,3 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

TABEL IXbis

*Geologische en technische kenmerken der pijlers.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Gemiddelde dikte der laag in cm | 109 | 110 | 109 |
| Gemiddelde opening der laag in cm | 134 | 136 | 133 |
| Gemiddelde volumetrische zuiverheid | 0,81 | 0,81 | 0,82 |
| Gemiddelde gravimetrische zuiverheid | 0,73 | 0,72 | 0,74 |
| Gemiddelde dagelijkse produktie in t | 412 | 412 | 425 |
| Gemiddelde pijlerlengte in m | 173 | 178 | 181 |
| Gemiddelde dagelijkse vooruitgang in m/dag | 1,57 | 1,47 | 1,47 |

De kolenmijn Beringen heeft de eerste ankerschaaf in gebruik genomen. Men hecht vooral waarde aan het feit dat de beide kettingen in dit toestel gans ingesloten zijn.

De kolenmijn Zolder heeft zoals andere in 1964 gaan gebruik maken van hydraulische omdrukcylinders Bonser-Tristram, werkend op een druk van 70 kg/cm$^2$. Deze cylinders vertonen echter een nadeel ; wanneer er in de cylinder of zijn leidingen een lek ontstaat, zet de arbeider die het toezicht heeft een kraan op de voedingsleiding dicht, waarna de cylinder een gesloten eenheid op zichzelf vormt ; wordt hij nu door de terugkerende pantsertransporteur achteruit gedreven, dan bestaat er gevaar dat de stang die niet meer kan inschuiven, geplooid raakt. Men heeft daarom op elke cylinder een ventiel werkend onder een druk van 100 kg/cm$^2$ aangebracht ; sedertdien komen er geen gebogen stangen meer voor.

Dezelfde kolenmijn streeft er naar de kolenwinning volledig te mechaniseren door middel van twee toestellen die elk gemiddeld 50 % van de produktie zullen verzorgen ; het zijn de anbau-schaaf en de Dora-schaaf. Beide typen van schaaf worden nu systematisch aangedreven met kettingen van klasse 6. Van de Dora-schaaf werd een korte beschrijving gegeven in het vorig jaarverslag.

De kolenmijn Zwartberg heeft een Dora-schaaf in gebruik genomen ; men is tevreden over de eigenschappen van deze schaaf ; de mogelijkheid om de stand van de messen op eender welk punt van de pijler op korte tijd aan te passen wordt werkelijk benut en geeft zeer goede resultaten.

Anderzijds wordt binnenkort een Pultenhobel in gebruik genomen in een dikke laag ; de bedoeling is de handarbeid die nu vereist is om overhangende kolen weg te nemen af te schaffen en aldus de weg

verder te openen voor de mechanisering van de ondersteuning.

Dezelfde kolenmijn heeft een gans programma voor de concentratie der winplaatsen ; na sinds jaren toonaangevend te zijn geweest op het gebied van de grote vooruitgang, streeft de mijn nu naar langere pijlerfronten ; men wil van 180, tot 200 m en zelfs meer overgaan ; een eerste vereiste hiervoor is een sterkere transporteur. Men heeft reeds in 1964 verbeteringen aangebracht aan de goten, die versterkte delen in mangaanstaal bevatten, en aan de kettingen, onder meer door het plaatsen van meenemers in kastenprofiel en sterkere bouten ; een volgende stap bestaat in het gebruik van een dikkere ketting ; tenslotte zullen elektrische motoren aangewend worden die werken op een spanning van $500 \times \sqrt{3} = 865$ V.

Een verdere stap, waar men echter effectief mee bezig is, trouwens ook in andere mijnen, is het invoeren van de hydrostatische aandrijving ; deze aandrijving, waarvan de voordelen op het gebied van de veiligheid gekend zijn, betekent ook een vooruitgang op het gebied van de bedrijfzekerheid en het rationeel aanwenden der winmachines ; denken wij slechts aan haar toepassing in de trommelondersnijmachines ; op dezelfde wijze zal men te Zwartberg beginnen met de zwaarst belaste machine, de schaaf ; enerzijds wil men een beveiliging tegen de herhaalde overbelasting en het tijdverlies door het vervangen van de breekbouten, en anderzijds wenst men de snelheid van de schaaf in de hand te hebben, bij voorbeeld om een andere snelheid op te leggen bij het opwaarts bewegen van de schaaf en aldus te komen tot een beter gebruik van de pantserketting.

De kolenmijn van Zwartberg is van oordeel dat de trommelondersnijmachine zal blijven behoren tot haar klassieke pijleruitrusting, zij het ook voor een klein gedeelte van de produktie, namelijk de harde kolen. De Bi-Di-Cowl wordt gebruikt en geeft gedeeltelijke resultaten ; de gemalen kolen worden om zo te zeggen integraal geladen, doch de cowl geeft vanzelfsprekend geen oplossing voor de kolen die later uit het front vallen. Het schepwerk wordt er evenwel door verminderd en dat wordt als een lonend voordeel aangezien.

Men streeft naar andere middelen, bij voorbeeld verplaatsbare of dubbele trommels, om de laag integraal te ontginnen ; men ziet hierin evenals in het gebruik van de Pultenhobel een stap naar de volledige mechanisering, volgens de redenering, dat het mechaniseren van de ondersteuning niet veel zin heeft zolang de houwers moeten aanwezig zijn om overhangende kolen af te steken. Als onmiddellijk voordeel van de volledige winning in één snede bij ondersnijmachines wordt aangehaald dat de transporteur zonder tijdverlies kan worden omgedrukt en de stijlen geplaatst.

De kolenmijn Winterslag gebruikt voor de mechanische winning uitsluitend schaven, met uitzondering van één pijler waarin een trommelondersnijmachine werkzaam is.

Gewone anbauhobels worden niet meer aangeschaft ; ze worden vervangen door ankerschaven en vaak door de reeds eerder vernoemde Dora-schaaf.

Als voornaamste voordelen van de ankerschroeven geeft men de vermindering van de niet-ondersteunde breedte op ; de Doraschaven zijn bijzonder geschikt voor harde kolen en kunnen zeer gemakkelijk gestuurd worden in vertikale zin door het verstellen van hun zoolmessen ; daarentegen is men van mening dat zij de pantserketting zwaarder belasten, en gebruikt men voor deze toestellen transporteurs van een biezonder type, met de breedte van de PFO, doch de hoogte en plaatdikte van de PFI.

Wat de trommelondersnijmachine betreft heeft ook de kolenmijn Winterslag zeer lofwaardige pogingen in het werk gesteld om het schepwerk in de kolengang af te schaffen ; deze pogingen hebben geen volledig succes gekend.

De schuine ruimplaten vergden het aanbrengen van hydraulische omdrukcylinders Tristram-Bonser met een stootkracht van 4 t om de drie meter. Men kon echter niet voorkomen dat overhellende kolen na de doorgang der machine afvielen en een ruimvaart noodzakelijk maakten. Anderzijds werd in dezelfde pijler met volledig succes een cable-carrier aangewend ; dit hulpmiddel, bestaande uit een aantal geleidingen die de elektrische kabel en de waterslang opbergen wordt thans in verschillende Kempense mijnen toegepast.

De kolenmijn André Dumont heeft destijds de puntverankering van de pantserkettingen aan de kop van de pijler ingevoerd en hiervoor de hydraulische stijl Flinois gebruikt, die in een vorig jaarverslag werd beschreven. Thans is men overgegaan op een lichter apparaat dat dezelfde resultaten geeft ; het betreft de stijl Wanheim H58, gebouwd voor gebruik in pijlers ; en voorzien van een nieuw type voorspanapparaat. Hij krijgt een zetlast van 15 t en schuift in elkaar bij een belasting van 40 ton. Hij wordt opgespannen met een persluchtmotor die op de plaats van de gewone met de hand bediende pompzwengel wordt aangebracht en het inwendig pompmechanisme in heen en weergaande beweging brengt juist zoals het met de hand gebeurt. De stijl hangt in een vertande schijf voorgesteld op figuur 3 zodat hij tijdens het vooruitbrengen van de aandrijfkop zijn helling behoudt. De schijf A steunt met haar voet B op de reductor, en draagt een pot C waarin de stijl Wanheim kan bevestigd worden door middel van een pen. Een trekstang D voorzien van een veer E kan in één der tanden van de schijf gehaakt worden.

Het gebruik van mechanische winmachines leidde in 1964 tot zeven zware ongevallen. Voor drie daarvan was de schaaf verantwoordelijk, voor de vier andere de trommelondersnijmachine. Wat deze laatste reeks betreft moest men nogmaals, ondanks de maatregelen die op dat ogenblik reeds door sommige mijnen getroffen waren, drie ongeval-

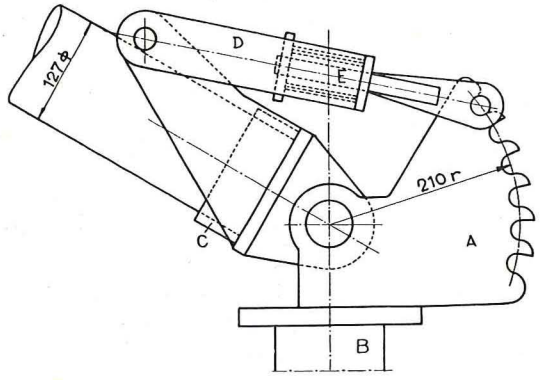



Fig. 3.

len betreuren waarbij arbeiders, tewerkgesteld tussen de transporteurs en het front om de morskolen op te ruimen, door loskomende brokken kolen of steenval getroffen werden. De betrokken pijlers hadden respectievelijk een opening van 1 m, 1,30 m en 1,50 m. In geen enkel geval waren, buiten een kolenschop van aangepaste vorm, biezondere maatregelen getroffen om een betere lading van de morskolen te verkrijgen. Naar aanleiding van deze ongevallen gaf het divisiecomité als zijn mening te kennen dat « het toenemend aantal ongevallen veroorzaakt door steen- en kolenval in de pijlers uitgerust met trommelondersnijmachines dringende maatregelen vereist. Het stelt daarom voor de proefnemingen tot het afschaffen van het schepwerk aan het front te bespoedigen en in afwachting van een oplossing het ondersnijden te staken in die pijlers waar andere winmethoden mogelijk zijn ».

Een ongeval van gans andere aard gebeurde terwijl men de deflector, die in vorig jaarverslag beschreven werd, moest omkeren aan de kop van de pijler. Terwijl een opzichter zich in de nabijheid van de trommel bevond ten einde de deflector te bevestigen, kwam de trommel gedurende een kort ogenblik in beweging ; de oorzaak daarvan kon niet met zekerheid vastgesteld worden doch het is niet uitgesloten dat de beweging opzettelijk werd gevraagd om de machine een kleine verplaatsing te doen ondergaan. De opzichter kwam tussen deflector en trommel terecht.

Van de drie ongevallen gebeurd tijdens het schaven was er een te wijten aan het voorover storten van een brok kolen uit het front, op het ogenblik dat een arbeider over de pantserketting leunde. In een ander geval kreeg een persoon een slag van een schaafketting tegen het been, in een pijler waarvan het midden 5 m vooruit was ten opzichte van de uiteinden. Het comité drong er bij die gelegenheid op aan dat de pijlers waarin zich gespannen kettingen bevinden langs het afbouwfront zo goed mogelijk rechtlijnig zouden gehouden worden. Het derde ongeval overkwam aan een schaafmeester die met een hamer op een schaafmes klopte om het vast te zetten en een stukje staal van het mes in het oog kreeg.

**Ondersteuning, steen- en kolenval.**

Tabel X geeft het aandeel der verschillende ondersteuningsmethoden in procenten, uitgedrukt in tonnemaat geproduceerd in de betreffende pijlers.

Men bemerkt dat de oudere ondersteuning bestaande uit ijzeren stijlen en gewone ijzeren kappen haast volledig verdwenen is ; in de nieuwe ondersteuningsvormen blijven anderzijds de « klassieke » gelede kappen langzaam terrein verliezen, en wel in het voordeel van de aangehechte scharnierende kappen en in mindere mate van de schrijdende stutting. Wat deze laatste betreft is de aangroei zeer zwak te noemen : 0,34 % tegen 2,26 % in 1963. Wij zullen verder zien dat althans sommige mijnen

TABEL X

*Aandeel van de verschillende ondersteuningsmethoden in de produktie.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| IJzeren stijlen met houten kappen | 0,86 | — | — |
| IJzeren stijlen met gewone ijzeren kappen | 0,42 | 1,08 | 0,40 |
| IJzeren stijlen met gelede kappen | 83,88 | 83,54 | 82,70 |
| Kopstijlen zonder kappen | 7,61 | 4,76 | 3,80 |
| IJzeren stijlen met aangehechte beweegbare kappen | 2,93 | 2,76 | 4,90 |
| Schrijdende stutting | 5,60 | 7,86 | 8,20 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

zich ernstig inspannen om de toepassingsmogelijkheden van de schrijdende stutting uit te breiden, vooral in grotere openingen.

Tabel XI geeft de produktie van de pijlers met schrijdende stutting in de verschillende mijnen ; in de kolenmijnen André Dumont en Zwartberg werden de proeven gestaakt ; de kolenmijn Limburg-Maas integendeel boekt een merkelijke vooruitgang.

TABEL XI

*Produktie in de pijlers met schrijdende stutting.*

| Kolenmijn | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Beringen | 256.368 | 395.516 | 224.788 |
| Helchteren-Zolder-Houthalen (zetel Voort) | 164.190 | 267.064 | 248.428 |
| Limburg-Maas | 36.381 | 53.432 | 317.231 |
| Zwartberg | 8.519 | — | — |
| André Dumont | 61.926 | 38.463 | — |
| | 527.384 | 754.475 | 790.447 |

De kolenmijn Beringen blijft uitsluitend de stutting Westfalia gebruiken, ze geeft volledig voldoening tot een opening van 1,40 m ; de onderhoudskosten vallen mee, en liggen zelfs op dit ogenblik veel lager dan datgene wat men vooraf had geschat en dat de grens betekende voor een normale economische exploitatie.

De kolenmijn Zolder heeft zich verder toegelegd op de verbetering van de twee systemen van schrijdende stutting die in de zetel Voort in gebruik zijn, namelijk Westfalia en Hemscheidt. In beide gevallen ging het om een verhoging van de stabiliteit in lagen met een opening van meer dan 1,50 m ; in ons vorig jaarverslag werd melding gemaakt van een systeem bestaande uit twee boven elkaar gelegen omdrukcylinders, waardoor de basis van een element in het vertikaal vlak een parallelogram vormt zodat de twee opstaande zijden — de stijlen — steeds vertikaal blijven. Men heeft thans hetzelfde gedaan met de Hemscheidt-elementen, doch hier werd geen tweede omdrukcylinder aangebracht doch een eenvoudige geleidingsbuis ; de reden hiervan is dat de bestaande cylinder van deze elementen reeds een stootkracht van 7 ton ontwikkelt hetgeen ruim voldoende is. — Er weze opgemerkt dat de firma Westfalia op dit ogenblik de elementen met dubbele omdrukcylinder in serie produceert ten behoeve van andere gebruikers.

De kolenmijn Winterslag bezit thans een volledige pijler met schrijdende stutting Westfalia. De directie is van oordeel dat deze stutting geen verbetering van het dak heeft meegebracht. Haar voorkeur gaat naar goede individuele stijlen, waarbij de hydraulische moeten uitgesloten worden wegens de menigvuldige beschadigingen en de daaruit voortvloeiende kosten van onderhoud. Tegenwoordig koopt men vooral de Wiemann BSO, voorzien van gaten voor het gebruik van messen bij het opspannen. Deze stijl is licht en stevig, en laat een grote verlenging (van 96 tot 160 cm) toe ; de kop kan gemakkelijk worden afgenomen en vervangen door een aangehechte scharnierende kap.

Aan kop en voet van de pijlers worden in dezelfde mijn de lange voorspankappen uit een stuk afgeschaft en vervangen door aan elkaar gehechte gelede kappen Vanwersch met een lengte van 1,25 m en voorzien van twee wiggen ; dank zij deze twee wiggen kan een star geheel gevormd worden terwijl toch een aanpassing aan het bovenstaande bouwwerk mogelijk blijft ; deze vorm van ondersteuning leunt reeds zeer nauw aan bij die welke in het vorig verslag werden vooropgezet voor de kop en de voet van de gemechaniseerde pijlers, waar de galerijen achter de pijler gedreven worden.

Ook de kolenmijn André Dumont zet haar inspanningen voort om een rationele ondersteuning te bekomen aan de moeilijke kruispunten tussen de pijler en de galerijen, en maakt hierbij meer en meer gebruik van de kruiskap. Men heeft verschillende combinaties van kruiskappen met een asafstand van 0,58 m met gewone kappen van 0,80 m en langere kappen van 3 m of van 2,60 m.

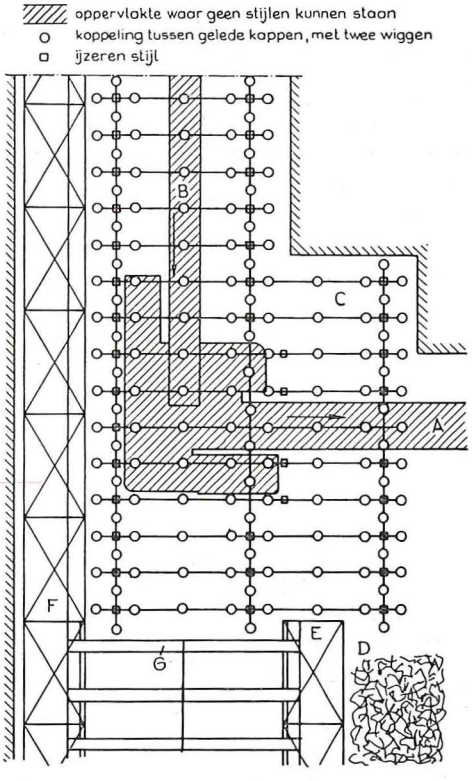



Fig. 4. — Kolenmijn André Dumont, ondersteuning aan de kop van een gemechaniseerde pijler, met kruiskappen.

Fig. 4 stelt de ondersteuning voor zoals ze bestaat aan de kop van verschillende pijlers. De eigenlijke galerij wordt voorlopig ondersteund door middel van twee kappen van 0,80 m en twee kruiskappen van 0,58 m ; samen geeft dit een spanwijdte van 2,80 m hetzij iets minder dan de Moll-ramen die hier op 3,60 m staan ; aangezien deze Moll-ramen breder zijn dan de voorlopige ondersteuning, is het mogelijk de houtblokken tegenover de pijler reeds op voorhand te plaatsen onmiddellijk na het ontkolen ; men zal opmerken dat zulks ook alleen mogelijk is omdat de ankerbalk, die vroeger boven de aandrijfkop van de pantserketting lag, weggenomen is en vervangen door de puntverankering met hydraulische stijl. In de nis volgend op de eigenlijke galerij kan eender welke combinatie van kruiskappen en andere geplaatst worden, doch niet zelden bouwt men hier een tweede brug gelijk aan de eerste, zoals op de figuur voorgesteld, juist omdat er ook in de nis een kleine transporteur wordt gelegd.

Aan de voet (fig. 5) wordt hetzelfde principe toegepast, doch in plaats van twee gekoppelde kappen van 0,80 m plaatst men in het midden van de galerij één lange kap van 2,60 m ; de totale spanwijdte wordt dan 3,80 m hetgeen wederom iets minder is dan de Moll-ramen van 4,25 m ; ook hier kunnen dus de houtbokken in ononderbroken rijen tot tegen

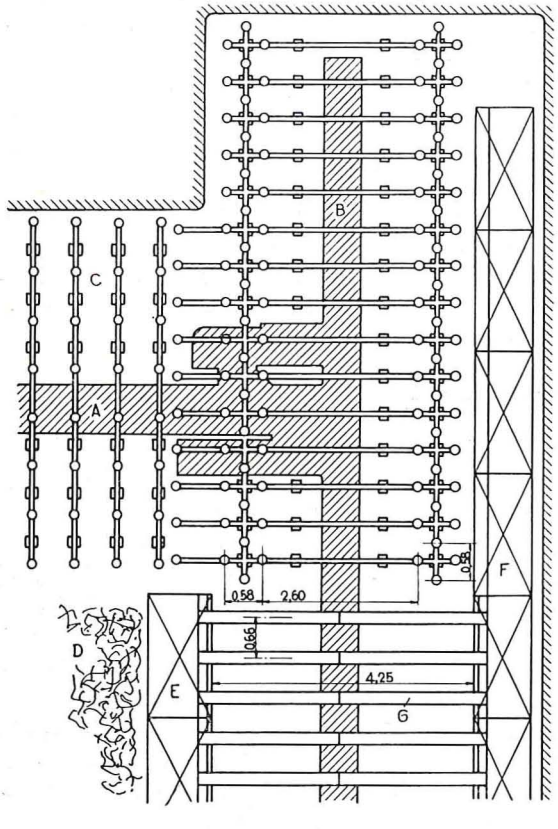



Fig. 5. — Kolenmijn André Dumont, ondersteuning aan de voet van een gemechaniseerde pijler, met kruiskappen. Zelfde legende als fig. 6.

het front geplaatst worden. Ook in de nis van de pijlervoet kan men verder gaan met kruiskappen te zetten, en dit geeft in elk geval een stevig verband tussen nis en galerij ; wegens de kostprijs der kruiskappen past men meestal het eenvoudige systeem van fig. 5 toe. Een nadeel van de kruiskappen is dat de arbeiders geneigd zijn het aantal stijlen te verminderen wegens de hoge stabiliteit die door de onderlinge verbinding aan de kappen gegeven wordt ; op dit punt mag de aandacht der opzichters niet verslappen. De voordelen der kruiskappen zijn echter absoluut overwegend op de nadelen ; ze verhogen de stabiliteit van geheel de ondersteuning, ook op die plaatsen waar stijlen moeten weggenomen worden ; hier kan men bovendien de zware voorspankappen afschaffen, die regelmatig moeten vooruitgebracht worden en slechts een betrekkelijke stabiliteit verzekeren, wegens slecht contact met de te ondersteunen kappen.

Tegenover de hoge kostprijs van het speciaal materiaal, staat het gering verlies en onderhoud. Het verlies kan volkomen verwaarloosd worden en ook de vervorming van het materiaal die de kostelijke verzending naar de bovengrond noodzakelijk maakt.

Zowel op het gebied van de individuele stijlen als van de schrijdende ondersteuning werden in de loop van het jaar 1964 verschillende verbeteringen tot stand gebracht ter kolenmijn Limburg-Maas.

Bij de individuele stijlen noteerde men het in gebruik nemen van een volledige pijler uitgerust met stijlen Klöckner Ferromatik met voeding langs een centrale leiding en een pomp. Het feit dat de emulsie bij het inzinken en het roven van de stijl verloren loopt heeft voor gevolg dat de stijlen niet mogen gebruikt worden bij zeer slechte vloer, doch in de huidige toepassing was dit niet het geval en gaf het systeem algehele voldoening.

Op het gebied van de schrijdende stutting zoekt de kolenmijn een oplossing voor de lagen met een opening van meer dan 1,25 m. In dergelijke opening en in de hellende lagen die men normaal in die mijn aantreft, geeft de gewone Westfalia geen voldoende stabiliteit. Men heeft voor het ogenblik drie systemen op proef : Westfalia met dubbele omdrukcylinder, waarover geschreven werd in het vorig jaarverslag ; Dowty, en Klöckner Ferromatik met acht stijlen, ineengewerkt tot twee ramen (double chock).

Alhoewel de Dowty-stijlen eerder licht schijnen voor de in de Kempen heersende drukken, was men er niet ontevreden over en werden er na een proef met 50 eenheden voldoende besteld voor een front van 200 m. De Ferromatik « double chock » zijn zeer stevig en bieden bovendien het voordeel dat de stijlen uit hun hulzen kunnen genomen worden en als individuele stijlen gebruikt, hetgeen zeer interessant is bij storingen.

Zes zware ongevallen waren te wijten aan gebrekkige ondersteuning van pijlers of aan het gebruik van ondersteuningsmateriaal.

Een arbeider werd gedood toen het dak over een lengte van 2 m van aan het front tot in de breuklijn instortte op de plaats waar men daags tevoren een klok had opgevuld met hout. Een andere persoon werd in soortgelijke omstandigheden ernstig aan de hand gekwetst toen deze geplet werd tussen een zware steen en de rand van de pantserketting.

Een elektricien die zich tussen het kolenfront en de eerste rij stijlen bevond werd door een bres kolen met kracht tegen een stijl geworpen en zwaar gewond. Tijdens recuperatiewerken kantelden drie Moll-ramen gelijktijdig om ; een arbeider werd licht gekwetst doch overleed tengevolge van een embolie.

Twee andere ongevallen waren te wijten aan het gebruik van ondersteuningsmateriaal ; een persoon die tewerkgesteld was aan het vervoer van een voorspankap met een lengte van 6 m en een gewicht van 300 kg kreeg tengevolge van een ondoordachte beweging een uiteinde van de kap met kracht tegen de kin zodat hij aan de opgelopen verwondingen bezweek. Het eigenaardigste ongeval is echter dit waarbij een opzichter aan het oog getroffen werd door een 77 mm lang stuk ijzer voortkomend van de punt van een mes, waarmee een andere arbeider bezig was een stijl Schwarz-Universal op te spannen. Alhoewel dit ongeval net zo min als de voorgaande aanleiding gaf tot een onmiddellijke reactie vanwege het divisiecomité, werd de kwestie van de weerstand der Schwarz-messen verder onderzocht. Hierbij dienen verschillende punten te worden onder ogen genomen :

— worden de messen niet aan te hoge belastingen onderworpen ?
— ondergaan ze bij eventuele herstellingen een aangepaste thermische behandeling ?
— wat gebeurt er met de messen tussen het ogenblik van het eerste gebruik en het ogenblik waarop ze definitief worden afgekeurd ?

Alhoewel de positie van het mes in de Schwarzstijl minder gunstig is dan in andere stijlen, omdat de bovenstijl op het mes drukt in een punt gelegen midden tussen de twee steunpunten, werd toch tijdens proeven vastgesteld dat de messen pas begaven onder een statische belasting die de normale belasting in de pijler ver overtreft. Anderzijds staat het vast dat een groot aantal messen, soms wel 20 % van die welke voor herstelling worden aangeboden, een groot stuk van de punt kwijt zijn. Hier heeft men bijgevolg te doen met een breuk die niet enkel door statische belasting kan verklaard worden. Wij zijn er tot nu toe niet in geslaagd te bepalen van welke aard de belasting is die oorzaak is van het veelvuldig afbreken der punten.

Wat de thermische behandeling betreft bleek eerst en vooral dat de meeste messen verschillende malen hersteld worden alvorens uit de omloop te worden genomen. De thermische behandeling die ze na elke herstelling ondergaan kwam op weinig na overeen met hetgeen de constructeur toepast en aanraadt. Een lichte correctie werd hier nuttig geoordeeld doch het is zeker niet van deze zijde dat een oplossing van het probleem te verwachten is.

Vermits de messen op geen enkele wijze geïdentificeerd kunnen worden, kan men in verband met hun levensloop enkel gebruik maken van de gemiddelde der statistieken, namelijk de hoeveelheden nieuwe messen die in gebruik genomen worden, de hoeveelheid herstelde die in dezelfde periode opnieuw in omloop worden gebracht, en tenslotte het procent messen afgekeurd wegens breuk aan de punt. Grosso modo komt men langs deze weg tot de conclusie dat elk mes een vijftal malen hersteld wordt, en dat van de voor herstelling aangeboden messen 10 à 20 % de punt verloren hebben.

Dit alles levert nog geen enkel middel op om de gebruikers te beschermen ; het middel dat gewoonlijk tegen wegspringende metaalscherven aangeraden wordt, een bril, is hier niet toepasselijk aangezien men de pijlerarbeiders geen bril kan opleggen voor hun dagelijks werk en de stukken bovendien van zuldanige afmetingen zijn dat een bril geen afdoende bescherming biedt. Men zou dan ook liever voorkomen dat messen die wegens hun ouderdom en de ondergane bewerkingen als gevaarlijk beschouwd worden nog langer gebruikt worden. Het meest voor de hand liggend middel lijkt een doelmatige controle ; in dit opzicht moet echter nog alles gedaan worden, want tot nu toe bleven de messen zoals ander klein gerief in het bezit van de gebruiker tot hijzelf oordeelde dat het gereedschap moest hersteld worden. Het lijkt er op dat elke poging om dit materiaal onder controle te houden moet beginnen met het aanbrengen van een kenmerk dat minstens de ouderdom van het stuk te kennen geeft.

**Dakbeheersing.**

Tabellen XII en XIII geven respectievelijk het aandeel der verschillende methoden van dakbeheersing in de totale produktie, en de verdeling van de blaasvulling over de verschillende mijnen.

De blaasvulling verliest nog steeds veld, vooral door de achteruitgang van de methode in de kolenmijn Limburg-Maas, waar het vullen geschiedt wegens de nabijheid van de Maas en bijgevolg eerder toevallig is.

De kolenmijn Beringen streeft naar vereenvoudiging van de kipplaatsen in de ondergrondse galerijen, ten behoeve van de pijlers met blaasvulling. Tot nu toe bestond een kipplaats meestal uit een nis met kelder gevormd door nabraak van de steengang met vergroting van de diameter, en van daar-

TABEL XII

*Aandeel van de verschillende opvulmethoden in de totale produktie.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Blaasvulling | 19,3 | 14,6 | 13,3 |
| Handvulling | 2,4 | 0,7 | — |
| Dakbreuk | 78,3 | 84,7 | 86,7 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

TABEL XIII

*Blaasvulling : aandeel der zeven mijnen.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Beringen | 64,8 | 72,2 | 89,2 |
| Helchteren-Zolder | 5,3 | 6,6 | 9,0 |
| Houthalen | 16,4 | 7,2 | — |
| Limburg-Maas | 13,5 | 14,0 | 1,8 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

uit een hellende steengang uitgevend in de betrokken luchtgalerij. Nu heeft men bij wijze van proef heel de inrichting ondergebracht in de steengang die vooraf op een diameter van 5,50 m gebracht werd ; hierin bevindt zich de kipstoel en tevens de vervoerband waarop de stenen naar een nabijgelegen luchtgalerij worden gevoerd. Deze methode levert een belangrijke besparing aan voorbereidende werken op.

De verschillende operaties verband houdend met de dakcontrole gaven in 1964 slechts tot één zwaar ongeval aanleiding : een dakbreker werd bij het roven van de voorlaatste stijl van een rij aan het hoofd getroffen door een steen die uit het dak schoof in de richting van het front.

**Vervoer.**

Tabel XIV betreffende het procentueel aandeel van de verschillende pijlertransporteurs in het vervoer tonnemaat bevestigt dat de pantserketting sinds verleden jaar dit vervoer voor 100 % verzekert.

Tabel XV geeft anderzijds de evolutie van het vervoer in de horizontale en licht hellende gangen.

TABEL XIV

*Aandeel van het pijlervervoer in de produktie.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Riem met dragende onderband | 1,6 | — | — |
| Gepantserde transporteurs | 98,2 | 100,0 | 100,0 |
| Andere | 0,2 | — | — |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Het koninklik besluit van 19 mei 1952 gaf aanleiding tot vier afwijkingen. In drie gevallen werd ontheffing verleend van de bepalingen van artikel 7, 1°, ten einde diesellocomotieven te mogen gebruiken in galerijen waar het luchtdebiet minder bedroeg dan de voorgeschreven 100 l/s/kW. in één geval werd toestemming verleend om de afstand

TABEL XV

*Vervoer in horizontale en licht hellende steengangen.*

| | 1962 | 1963 | 1964 | 1964 |
|---|---|---|---|---|
| | Totale lengte in % | | | ton. kilom. % |
| Sleepvervoer | 23,1 | 23,4 | 24,0 | 7,2 |
| Transportbanden | 11,2 | 10,3 | 9,2 | 8,0 |
| Stalen transporteurs | 1,5 | 2,1 | 1,3 | 2,2 |
| Locomotieven | 62,6 | 63,7 | 65,0 | 81,0 |
| Andere | 1,6 | 0,5 | 0,5 | 1,6 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Personenvervoer (in m spoor) | 232.482 | 238.729 | 243.410 | — |

tussen twee delen van het rollend materiaal, die volgens artikel 4-d minstens 25 cm moet bedragen, te verminderen tot 20 cm ; deze afwijking beoogde het gebruik van sterkere locomotieven in een oudere steengang die binnen een jaar moest verdwijnen, en waarvan de diameter slechts 3,60 m bedroeg. Als voornaamste voorwaarden noteerde men een voortdurende controle op de horizontale ligging der sporen in een vlak dwars op de bewegingsrichting, en het vertragen der locomotieven tijdens het kruisen.

De kolenmijn Beringen gaat verder met het automatiseren van het vervoer met riemen. In 1964 waren er drie galerijen volledig uitgerust. De bedoeling is het systeem zo veel mogelijk te veralgemenen.

De kolenmijn Zolder nam in haar zetel Voort vier nieuwe locomotieven Deutz in gebruik ; deze locomotieven bevatten twee stuurhutten ; hun vermogen bedraagt 90 pk.

Dezelfde kolenmijn deed in 1964 een proef met betonnen dwarsliggers, bestaande uit twee betonnen blokken die door ijzeren staven verbonden zijn ; de proef mislukte aangezien de betonnen blokken niet bestand waren tegen de schokken van ontspoorde wagens.

Dezelfde kolenmijn heeft een seininstallatie in dienst genomen die zowel in de pijlers als in de galerijen mogelijkheden biedt ; ze werkt elektrisch op 24 V en is intrinsiek veilig. Ze bestaat uit luidsprekers-microfoons, die kunnen geplaatst worden hetzij aan lieren en andere belangrijke punten in galerijen, hetzij op willekeurige plaatsen in pijlers. In de galerijen zijn de installaties vast, in de pijler wordt een draaibare luidspreker-microfoon meegenomen, en op de lamp aangesloten. Het oproepen gebeurt in de galerijen door middel van een fluittoon, die men elektrisch kan opwekken en die uit alle luidsprekers tegelijk weerklinkt ; in de pijler gebeurt het met behulp van lichtsignalen.

Men heeft er ook de hydrostatische aandrijving van een metalen band Prünte beproefd ; men gebruikt hiervoor een traaglopende pomp en motor Pleiger, met de volgende hoofdkenmerken : koppel : 1.100 kgm, druk : 180 tot 200 atmosferen, snelheid : 37,7 t/min.

De installatie heeft bij de aanvang reeds aanleiding gegeven tot een spijtig incident : in het oliereservoir bevond zich de ingang (terugkerende olie) vlak bij het vertrek naar de pomp ; het gevolg hiervan was dat dezelfde olie onophoudelijk in circulatie bleef en verhit werd tot 120°. De temperatuur stijging heeft echter vervormingen veroorzaakt in de onderdelen der pomp die gebouwd zijn met een speling van 4 mikron. De pomp is dientengevolge naar de fabriek teruggestuurd ; hier werd ze niet alleen hersteld maar ook onderworpen aan verschillende proeven die voor doel hebben een andere vloeistof te vinden dan gewone brandbare olie. De pomp wordt nu sinds maanden gedurende vier uren per dag in gang gehouden ; men heeft daarbij ontdekt dat een eenvoudige 10 % emulsie van boorolie betere uitslagen geeft dan de synthetische onbrandbare oliën. De onderdelen der pompen en motoren zullen dan ook gebouwd worden in stoffen die tegen bedoelde emulsie bestand zijn. De pomp zal na afloop der proeven terug geïnstalleerd worden, terwijl ook proeven met het systeem Staffa op het getouw staan.

Bij het zoëven beschreven incident en de andere proeven wordt de temperatuur van de olie gemeten door middel van de « Tastotherm Combi » van Braun-electronic. Het toestel bestaat uit een meetapparaat met een dikte van 32 mm en een oppervlakte van 100 × 75 mm, en een meetstift met een diameter van 8 mm en een lengte van 185 mm. Het toestel weegt 220 g en is intrinsiek veilig. Het geeft een nauwkeurige meting van de temperatuur van een vloeistof na 0,6 seconden met een meetbereik van 0 tot 240° C. Het is ook geschikt voor temperatuurmeting in gassen, en mits aanpassing aan de oppervlakte van vaste lichamen.

De kolenmijn Zwartberg werkt aan een uitgebreid programma voor de vermindering van de effectieven in het vervoer. Eén der punten daarvan is het automatiseren van het bandvervoer der produkten, door het afschaffen van sommige machines en het besturen op afstand van andere ; daarop volgt het laadpunt in de steengang ; vervolgens komt het materiaalvervoer aan de beurt.

Het afschaffen van machines wordt mogelijk dank zij het gebruik van zwaardere aandrijfkoppen Eickhoff, uitgerust met 2 aandrijfrollen die elk door een motor van 33 kW aangedreven worden over een hydraulische koppeling. De trommels hebben een diameter van 500 mm en een lengte van 1.085 mm. De bedoeling is met één zulke machine een gans paneel af te werken, met een lengte van 700 m, zodat er geen afstandbesturing van de andere aandrijfstations meer nodig is. Toch zullen er steeds tussenaandrijvingen overblijven, al ware het maar omwille van de storingen waardoor de galerijen van richting moeten veranderen. Vooraleer de afstandsbesturing, die reeds op één plaats in 1964 werd toegepast, te veralgemenen, werden maatregelen genomen om het vuil worden van de machines tegen te gaan, want ook het zuiver maken moet als taak van de machinist worden afgeschaft. Hiertoe werd een verbeterde krabber gebouwd, die voorgesteld wordt in figuur 6 en bestaat uit twee gewone lappen gesneden uit een vervoerband, doch die in dit geval door middel van twee drukveren tegen de band wordt gedrukt, zodat de sleet van de krabber steeds ingelopen wordt. De afgeschraapte fijne kolen en slik vallen op de volgende band en worden dus meegevoerd.

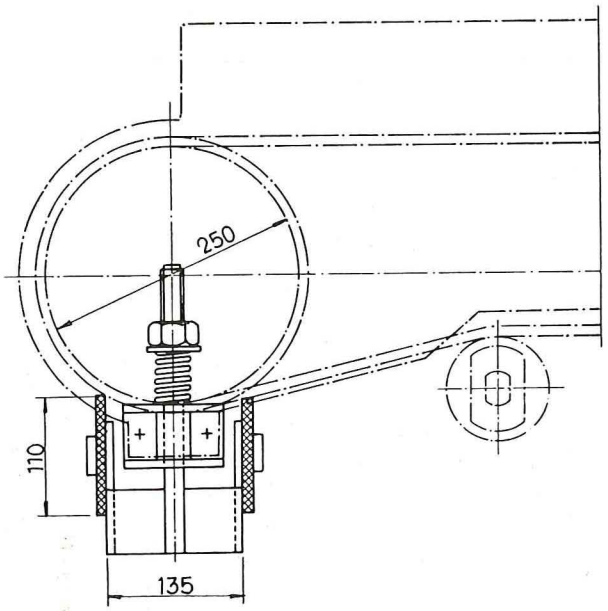



Fig. 6.

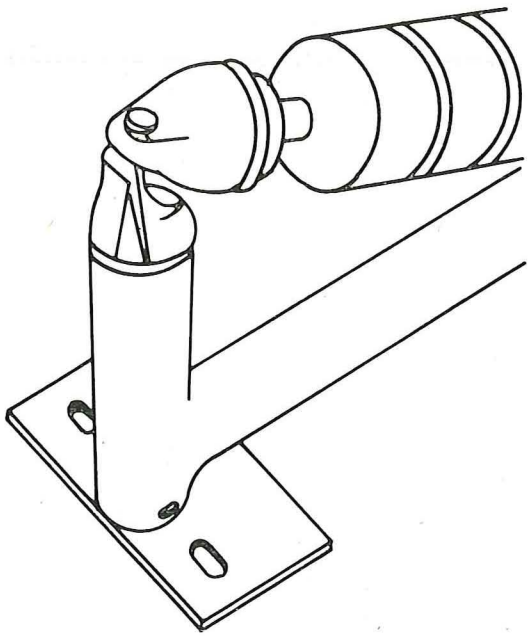


Fig. 8.

Een andere verbetering, die zowel het kolen- als het materiaalvervoer interesseert, is het gebruik van limberollers Joy, voorgesteld in fig. 7 en 8. De gewone draagstoel met drie rollen wordt vervangen door twee steunen, waarin een kabel hangt, welke laatste een aantal kleine rollen draagt. Deze installatie verlengt de levensduur van de banden, en voorkomt beschadiging van de band door stenen die tussen de onderste rollen en de draagstoel gekneld

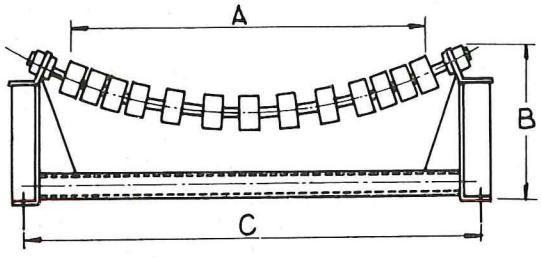



Fig. 7.

geraken ; de limberoller is gemakkelijk te plaatsen ; hij vraagt geen onderhoud ; tenslotte betekent hun gebruik een vereenvoudiging voor het materiaalvervoer : de rollen zijn licht en klein, en de draagstoelen ontbreken helemaal.

Een andere maatregel in het vooruitzicht van een rationalisering van het materiaalvervoer is het vergroten en versterken van de ingang der binnenschachten ; figuur 9 stelt een nieuwe binnenschacht voor, met ijzeren stijlen in plaats van houten. Dank zij de grotere ruimte en grotere weerstand tegen samendrukking kan men in deze constructie monorails aanbrengen, waarmee de materialen zonder handarbeid van de wagens in de kooien geladen worden. De bedoeling van de kolenmijn gaat nog verder aangezien men er wil toe komen dat het materiaal door de fabrikant of leverancier doelmatig wordt ingepakt en niet met de hand aangeraakt voor het de kop van de pijler heeft bereikt.

Men bemerkt in fig. 9 a de ramen A van de toegang, die een breedte aan de voet hebben van 4,73 m en op betonnen voeten rusten. De binnenschacht staat op vier ijzeren stijlen B (DIN 200) en vier betonnen pilaren ; de ingang van de kooiafdeling is vergroot door het opzij schuiven van de betonnen pilaar rechts, tot een opening van 1,35 m wordt verkregen. — Het eerste raam D boven op deze ijzeren stijlen is eveneens in ijzeren profielen 200. Hierop volgen de houten ramen (waarvan de eerste stijlen gearceerd zijn) zoals in de gewone binnenschacht ; fig. 9 b geeft de klassieke indeling van een houten binnenschacht. Beide figuren tonen ook hoe de zijkanten van de binnenschacht worden afgeschermd door een reeks spoorstaven E met een gewicht van 50 kg/m. Deze afscherming wil voorkomen dat de eigenlijke binnenschachtstructuur onmiddellijk van een optredende terreindrukking zou te lijden hebben ; aan de achterzijde wordt een minstens gelijkwaardige bescherming bekomen, daar er aan deze zijde een eindje galerij, met een lengte van 1,50 m, gemaakt wordt, dat op zijn beurt met een rij spoorstaven wordt afgesloten.

Op het gebied van het spoorverkeer heeft de kolenmijn Zwartberg als een van de eersten gaan gebruik maken van langere spoorstaven, die bekomen werden door het lassen van twee gewone spoorstaven van 7,50 m in een ondergrondse werk-

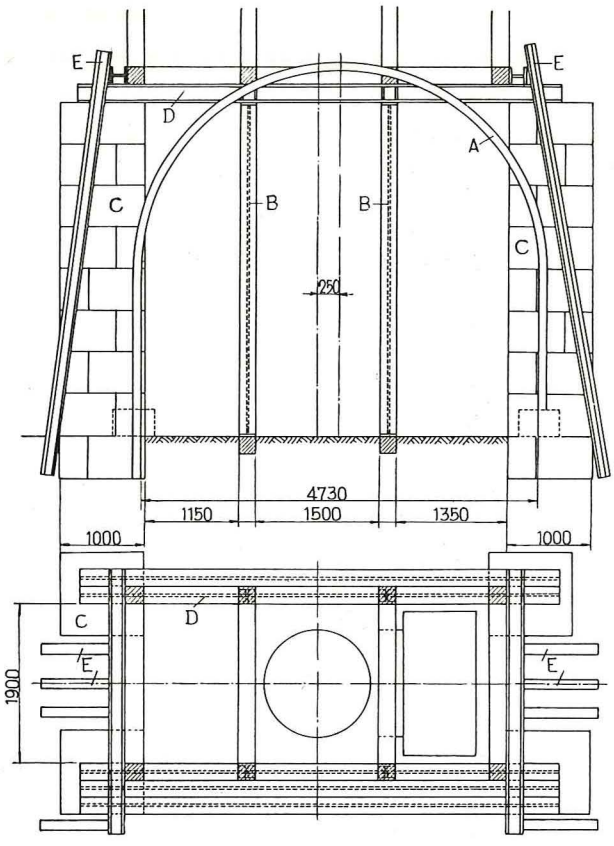



Fig. 9.

plaats. Als volgende stap werden in twee steengangen, de westrichtsteengang en de 3e zuidsteengang, beide op verdieping van 840 m, de spoorstaven van 32 kg/m ter plaatse aan elkaar gelast in ononderbroken lijnen. Het betreft hier de sporen waarover de produktie van de laag 34 die tot 1.500 ton per dag kan belopen, wordt afgevoerd.

Wegens de talrijke ontsporingen, die te wijten waren aan de staat van de wissels, en waardoor deze anderzijds nog meer beschadigd werden, heeft men nu sterkere naalden en omzetmechanismen gebouwd, met goed gevolg. Terzelfdertijd werd de afstandsbediening van de wissels verder uitgebreid.

Aanklevende korsten op de bodem van de mijnwagen hebben een grote invloed op het wagengewicht en ook op de totale capaciteit van het wagenpark. Vandaar de noodzaak de mijnwagens regelmatig te reinigen.

De meeste installaties staan vanzelfsprekend op de bovengrond ; de mijnen die met skips uitgerust zijn moeten echter de wagens ook in de ondergrond kunnen reinigen. De kolenmijn Winterslag heeft te dien einde een inrichting gemonteerd waarmee de korsten in de wagen volledig losgemaakt worden doch niet weggenomen ; deze korsten verdwijnen vanzelf zodra de wagen de eerste maal gekipt wordt ; op die wijze wordt de installatie sterk vereenvoudigd terwijl het doel toch bereikt wordt.

De inrichting bestaat uit een grijper, die de ganse lengte van de wagen beslaat en hydraulisch wordt op en neer bewogen, geopend en gesloten. Een dergelijke installatie werd aangebracht op de verdiepingen van 735 m en 600 m.

De kolenmijn Winterslag heeft nog een zeer belangrijke stap gezet in de richting van het moderniseren van het materiaalvervoer met het inrichten van volledige monorail-installaties Scharf.

De monorail Scharf van Winterslag kan een zeer ingewikkelde weg volgen, waarin naar willekeur hellingen, bochten en deuren mogen voorkomen. De machinist kan door middel van een toerenteller de lading overal volgen ; hij kan de snelheid van de getrokken ladingen aanpassen aan de plaatselijke omstandigheden (bochten, werken...) en een lichtsignaal geven waar het past ; bovendien is de voorste korf van de trein, ook wel locomotief genoemd, voorzien van een acoustisch signaal dat om de drie meter weerklinkt.

De trein bestaat uit de reeds genoemde locomotief en een onbepaald aantal korven van verschillende vorm naargelang het gebruik. Sommige kunnen gekipt worden, andere langs onder geopend ; soms bestaat de « korf » enkel uit twee takels voor het opnemen van gebonden ladingen.

Ten einde de toegelaten lading niet te overschrijden moet de machinist regelmatig een lijst raadplegen waarop het gewicht van de meest voorkomende materialen wordt gegeven. De toegelaten belasting hangt af van het vermogen der gebruikte lier (24 of 33 kW), de snelheid (1,5 tot 2,5 m/s) en de helling (0 tot 30°), en varieert van 1.350 kg bij hoge snelheid en sterke helling tot 3.000 kg in gunstige gevallen.

De aandrijving bestaat uit een elektromotor van 24 kW, een satellietkoppeling en een tandradkast. De korven hangen aan de rails met twee takels van 750 kg draagvermogen elk ; deze takels worden met de hand bewogen. Voor het laden van de korven gebruikt men echter, tussen de steengang en de vertrekbasis van de monorail, over een afstand van ongeveer tien meter, een afzonderlijke installatie, met een loopkat van 1.000 kg ; hier worden zowel de hijs- als de rijbeweging door druklucht bekomen.

De « locomotief » is voorzien van de nodige klampen die hem stilleggen zohaast de kabel zijn spanning verliest. Hetzelfde is echter niet het geval voor de korven, zodat men hier voor de veiligheid in hellingen afhangt van de stevigheid van de verbindingen tussen de korven en de locomotief. Na een breuk, waarbij alles zich tot stoffelijke schade beperkte, heeft men deze verbinding, bestaande uit een stang, verdubbeld met een veiligheidsketting.

De grootste moeilijkheid, die men op dit ogenblik met de monorail Scharf ondervindt, heeft betrek-

king op de luchtdeuren ; het is namelijk zo dat de rail van de intrekkende steengangen ook rechtstreeks naar de kop van de pijler voert en dus door luchtsassen moet. Hier gaat nog veel lucht verloren doch een oplossing is ook hier in het zicht.

Opvallend is het zeer gering onderhoud : één man/dienst per week volstaat voor een zeer onregelmatig verlopende installatie die een helling, een centrale voetgalerij en een luchtgalerij bevat.

De ganse installatie kost ongeveer 1.000 F de lopende meter ; deze prijs lijkt hoog, doch de installatie is dan ook zo gemaakt dat er praktisch geen onderhoud nodig is, en, wat het voornaamste is, dat bedrijfsstoringen zeer zeldzaam worden. Men wint bijgevolg de onkosten uit onder de vorm van personeel, zowel in het onderhoud als in het vervoer zelf. Wat dit laatste punt betreft heeft de mijn reeds de gelegenheid gehad in haar eerste toepassing interessante vergelijkingen te maken ; met de monorail bekwam men voor het materiaalvervoer een rendement van 1,761 ton per man/dienst, tegen 0,300 met de vroegere slede op sporen. In een tweede inrichting, die nog niet zo lang in dienst is, werd het rendement vervierdubbeld.

De prestaties per dienst liggen zeer hoog, ondanks de grillige vormen der galerijen waarin het vervoer plaats vindt. Men noteert theoretische cijfers van 16.900 ton per dienst van 6 uren op grote, en 21.000 ton op kleine snelheid ; dit verschil is gunstig voor de kleine snelheid, daar de trekkracht in dat geval evenredig toeneemt, terwijl het aantal reizen en dus ook het totaal vervoer van dode lasten vermindert. De theoretische cijfers kunnen in de praktijk bereikt worden, op voorwaarde dat de behoeften aan materiaal dit vergen ; elke dienst tekent aan hoeveel en welke soort materiaal er vervoerd werd en hoeveel personen hierbij medewerkten.

Wat de veiligheid van het personeel in de gangen betreft moeten bij de monorail al de met wagens gebruikelijke voorzorgen genomen worden, dit geldt vooral in de hellingen. Wegens technische moeilijkheden eigen aan de afstandbediening heeft men besloten in bepaalde « gevaarlijke zones » het personenverkeer te verbieden zolang de trein daarin verblijft ; met de op afstand door de machinist bediende lichtsignalisatie biedt dit geen enkele moeilijkheid.

De kolenmijn André Dumont heeft ook het spoorvervoer verbeterd met de sporen die tot nu toe slechts 6 m lang waren, in de ondergrond per twee aan elkaar te lassen op een plaats waar het gebruik van bloot vuur toegelaten is. Anderzijds heeft de kolenmijn nieuwe locomotieven Diesel Deutz van 90 pk met hydraulische koppelingen en dubbele stuurhut in dienst genomen. Verder werden een groot aantal wissels, meest in de hoofdsteengangen gelegen, voorzien hetzij van degelijke hefbomen langs het spoor, hetzij van afstandsbediening. Bij de afstandsbediening wordt ook vaak gebruik gemaakt van trekkabels waardoor de betreffende drukluchtkranen nog eens van op een zekere afstand kunnen in werking gesteld worden. Tenslotte werden er ongeveer 2.000 grote wagens, met een inhoud van 2.050 liter, in gebruik genomen. Er blijven momenteel nog 3.500 kleine wagens over.

Wat het vervoer in de galerijen betreft worden in de kolenmijn André Dumont meer en meer banden in PVC gebruikt in plaats van neopreen. Het katoen is tevens vervangen door een mengsel van katoen en nylon. Deze banden hebben een laag minder ; ze zijn dus soepeler ondanks een grotere trekvastheid ; de elasticiteit zou ongeveer dezelfde zijn. Einde 1964 waren ongeveer 10 % der vervoerbanden in PVC.

Alleen het vervoer en het werken aan vervoerinrichtingen waren in 1964 oorzaak van 28 zware ongevallen ; negen van die ongevallen gebeurden in het locomotievenvervoer, tien ongevallen in het vervoer met pantserkettingen, vier in het vervoer met lieren en vijf in allerlei omstandigheden.

In vier van de negen gevallen waarin een locomotief betrokken was, was de machinist zelf het slachtoffer, tweemaal omdat hij door zijn eigen locomotief verrast werd terwijl hij bezig was een wissel met de hand om te leggen. Het comité drukte de wens uit dat de bediening op afstand der wissels, het aangewezen middel om soortgelijke ongevallen te voorkomen, zou worden veralgemeend tot alle belangrijke spoorlijnen, ongeacht de aard van de locomotief. Zoals men weet beperkt het huidig reglement zich tot het vervoer met diesellocomotieven, in welk geval dan nog enkel gevraagd wordt dat de bedieningsorganen van de wissels buiten het gabarit van het rollend materiaal zouden liggen. Een andere machinist werd tijdens het aanpikken van wagens aan zijn machine met het hoofd geplet op het ogenblik dat de aankomende wagens tegen de locomotief botsten. Tenslotte kwam een machinist om het leven toen zijn locomotief tegen een stilstaande trein opbotste, die nochtans door een seinlamp was aangekondigd en op de laatste wagen een rode lamp droeg.

In twee gevallen werd het ongeval veroorzaakt door wagens die ontspoord waren zonder dat de machinist dit had bemerkt. Eén der slachtoffers was een lader die op zijn post, dit is in het midden van de steengang, tussen twee treinen staande, gevat werd. Een aantal maatregelen werd getroffen om het voorbijrijden van ontspoorde wagens tegenover het laadpunt te voorkomen ; een nabije wissel, vermoedelijke oorzaak van het ontsporen, werd verlegd en inriggelaars werden aan weerszijden van het laadpunt geplaatst. Ook werd de mogelijkheid onderzocht om de wagenlader achter een bescherming te plaatsen. Het divisiecomité hechte vooral

belang aan dit laatste punt en vroeg dat de individuele bescherming van de laders een waarborg zou zijn tegen alle onvoorziene gevaren die hun oorsprong vinden in het feit dat ze zich tussen de sporen moeten ophouden ; hier zij vermeld dat in vele inrichtingen de lader zich niet meer tussen de sporen, doch aan de zijde van de galerij waaruit de kolen komen, bevindt. De andere persoon gebruikte enkele stilstaande wagens als stelling om buizen af te breken. Een ontspoorde wagen, die deel uitmaakte van een trein die op het ander spoor voorbijreed, sloeg de stelling onder hem weg zodat hij door de vallende buizen dodelijk gekwetst werd.

Twee ongevallen gebeurden tijdens het personenvervoer, telkens door een manifeste fout van het slachtoffer ; in één geval had een persoon plaats genomen in een gewone wagen ; de wagen ontspoorde echter en de inzittende werd zwaar gekwetst. De andere persoon was vervoerd geweest met een personenwagen, doch hij had deze verlaten voor de trein stilstond, en omdat hij niet de enige was in dat geval ontstond er in de steengang zulkdanig gedrang dat hij voor de rijdende locomotief terecht kwam en overreden werd. Dit ongeval gaf aanleiding tot een uitgebreide discussie over de maatregelen te treffen tijdens het personenvervoer ; men komt echter steeds terug op de allereerste noodzaak van persoonlijk gezag der treinoversten, iets waarvan iedereen overtuigd is ; een eigenlijke aanbeveling werd dan ook niet uitgegeven. Tenslotte werd een persoon geplet tussen een rijdende locomotief en de wand van een steengang.

De pantserketting was verantwoordelijk voor de talrijkste groep van ongevallen in het vervoer. In drie gevallen werd een arbeider met de hand gevat tussen een ondersteuningselement en een stuk hout, dat met zijn andere uiteinde tegen een meenemer van de transporteur zat ; tweemaal ging het om hout dat door de pantserketting was aangevoerd en door de arbeider daaruit gelicht moest worden, de andere maal had de arbeider, tijdens het stutten, het hout in de ketting laten zakken. Deze ongevallen komen veelvuldig voor doch zijn moeilijk te voorkomen omdat ze hoofdzakelijk het gevolg zijn van een verkeerde handelwijze van de betrokkene.

In vijf andere gevallen betrof het opzettelijk vervoer van materiaal, in achterwaartse beweging op de laadpantserketting. Een andere persoon werd geklemd tussen een kleine pantsertransporteur gebruikt op een kopgalerij om hout aan te voeren ; enkele houten stutten die aangebracht waren terwijl de hoofdpantserketting in de pijler stillag waren op deze ketting opgestapeld — onvoorzichtig genoeg — stroomopwaarts van het valpunt van de laadpantserketting ; op het ogenblik dat de hoofdtransporteur zich in beweging zette stiet een der stutten tegen de drijfkop van de laadketting ; deze laatste was op geen enkele manier vastgelegd en schoof dan ook weg. Het vijfde ongeval te wijten aan materiaalvervoer gebeurde in een pijler en wel in omstandigheden die in strijd waren met de grondregel voor het vervoer zoals zij steeds door het Mijnwezen werden voorgehouden. In een pas klaargekomen doortocht had men reeds de afbouw van het tweede pand ingezet vooraleer al de uitrustingsstukken van de pantserketting ter plaatse waren ; zo gebeurde het dat omdrukcylinders tijdens de afbouwdienst vervoerd werden en dat een leerlingkolenhouwer die kolen schepte tussen de transporteur en het front zodanig geraakt werd door een cylinder dat een gedeelte van de linkervoet moest afgezet worden. Het comité zag zich hier verplicht te herinneren aan vroegere aanbevelingen of onderrichtingen en daaruit de voornaamste principen toe te lichten als volgt : «1°) het materiaalvervoer moet zoveel mogelijk geschieden bij afwezigheid van het gewone personeel dat bij dit vervoer niet betrokken is ; 2°) bij ieder vervoer van materiaal op een pantserketting dient het personneel op voorhand te worden verwittigd ».

Een ander ongeval gebeurde tijdens het insporen van de ontspoorde ketting van een laadpantsergoot. Toen de ketting op zeker ogenblik achteruitgetrokken werd, kwam een arbeider met de voet, dan met beide benen en een arm in de keerrol terecht .Dit was het zoveelste ongeval waarbij de bescherming van de keerrol der laadpantserkettingen een rol speelde doch ook het gebrek aan een degelijke signalisatie langs deze transporteur in het oog viel. Wat het eerste punt betreft is het zo dat reeds op verschillende mijnen de volledige gesloten beschermplaat over de keerrol werd afgeschaft en vervangen door twee profielen die enkel de beide kettingrollen bedekken en dus in werkelijkheid niets anders zijn dan een verlengstuk van de bovenste boorden der gewone pantsergoten. De signalisatie langs de pantserkettingen, die meestal niet langer zijn dan 50 m, is in de meeste mijnen dezelfde als die langs een riem ; een trekkabel verbonden aan een bel, opgehangen bij de machinist. De mijn in kwestie heeft beslist de laadpantserkettingen uit te rusten met een sterk acoustisch signaal dat van op elk punt van de installatie zal kunnen gehoord worden, en dat zowel door de machinist als door de arbeiders in de nabijheid van de transporteur kan bediend worden. Het comité gaf als zijn oordeel te kennen dat al de laadpantserkettingen van een degelijke seininrichting moesten voorzien zijn, en wees daarmee op een leemte in vergelijking met de pantserkettingen in de pijlers. De laadpantserinrichting levert nagenoeg dezelfde gevaren op, doch in de meeste gevallen vergenoegd men zich met een enkelwerkend en ondoelmatig seinsysteem, terwijl de pijlers zonder uitzondering van elektrische seingeving voorzien zijn.

Het laatste ongeval, door pantserkettingen veroorzaakt, gebeurde aan de kop van een pijler, waar de bovenste ketting regelmatig ontspoorde ; daar men dit ontsporen in verband bracht met het ontbreken van een kettinggeleiding op de bovenste goot — een volkomen normale constructie overigens — had men deze geleiding vervangen door een plank opgespannen door middel van een stijl ; op zeker ogenblik is deze wankele bouw door een meenemer omgetrokken en werd een toevallig voorbijkomende arbeider door de vallende stijl, die in de meenemers haakte, gekneld. Wij staan hier voor een ongeval veroorzaakt door de aanwending van lapmiddelen. Het ontsporen van een ketting kan enkel verklaard worden door een gebrek in de constructie of een vervorming, hetzij van de goten, hetzij van de ketting ; in dit geval wees het onderzoek uit dat het ontsporen bevorderd werd door kromme meenemers, die het smaller worden van de dubbele ketting voor gevolg hebben. Het comité oordeelde dan ook « dat het past het ontsporen van de pantserkettingen niet door lapmiddelen maar met de meest geschikte maatregelen te bestrijden, onder meer door het tijdig vervangen van gekromde meenemers. »

Vier ongevallen waren te wijten aan het vervoer met wagens aangedreven door lieren en kabels. In één geval werd een lader met het hoofd gevat tussen twee wagens tijdens het afpikken ; hij had er zich niet van verzekerd of de wagens helemaal stil stonden. Ingevolge dit ongeval besloot de kolenmijn in kwestie de buffers van de nieuwe wagens een zodanige dikte te geven dat er tussen twee wagenbokken een afstand is van 25,4 cm.

In een ander geval was een arbeider belast met het bijtrekken van een trein volle wagens aan de voet van een binnenschacht, terwijl hij eveneens de wissel die de trein over de beide sporen leidend naar de binnenschacht, moest bedienen. In feite hield hij de persluchtlier die de wagens bijtrok voortdurend in werking ; het vooruitgaan der wagens hing dan enkel af van het openen der remmen bij de binnenschacht, iets wat de betrokken arbeider bijgevolg niet in de hand had ; zodoende had hij niets anders meer te doen dan de wagens af te pikken en op gestelde ogenblikken de wissel te verleggen. Om dit te doen kon hij enkel met de hand aan de naald trekken aangezien er geen eigenlijke bedieningsapparaat aan de wissel bestond. Het ongeval gebeurde terwijl hij met de hand aan de naalden trok op het ogenblik dat de wagenrem aan de binnenschacht open ging en de wagens vooruitkwamen. De maatregel die zich hier opdringt is dezelfde als die waarvan sprake in het vervoer met locomotieven : uitrusten van de wissels met handels buiten het gabarit van het rollend materiaal of, bij voorkeur, afstandsbediening.

In een luchtgalerij waar het vervoer gebeurt met wagens en persluchtlieren waren twee ploegen arbeiders gelijktijdig op verschillende punten bezig materiaal te vervoeren ; de ene haalde echter de andere in en wel in een hellend gedeelte van de gang ; bovendien had deze ploeg beslist het vervoer te verrichten door middel van de zwaartekracht, door de wagens af te remmen met een houten rempen in een wiel en een houten knuppel als rem op een wielvelg gedrukt. Op zeker ogenblik brak deze knuppel en onmiddellijk nadien de rempen ; de wagens liepen de helling af en een sleper deel uitmakend van de vooropgaande ploeg werd zwaar gekwetst. — Dit ongeval was klaarblijkelijk het gevolg van een gevaarlijke handelwijze en het gebruik van ongeschikt materiaal.

Het zwaarste ongeval van deze reeks greep plaats in een luchtgalerij met een gemiddelde helling van 7° doch een plaatselijke helling van 16°. In deze galerij was het vervoer ingericht met een slede getrokken door twee lieren, één aan elk uiteinde van de galerij, doch beide werkend langs een keerschijf om. Terwijl stenen met de slede naar beneden gevoerd werden waarbij met de bovenste lier geremd werd waren arbeiders belast met onderhoudswerken in het onderste gedeelte der galerij. Op zeker ogenblik, toen de geladen slede het punt van grote helling bereikt had, schoof de bovenste keerschijf weg ; de kabel knapte over aan de lier ; de afglijdende slede doodde een arbeider en verwondde er een andere. — De verankering van de bovenste keerschijf bestaande uit een ketting aan een stijl ; was ongetwijfeld onvoldoende, al ware het maar omdat ze niet door een tweede stijl verdubbeld was.

Overigens blijkt de voornaamste oorzaak van het ongeval te zijn, dat men de slede had beschouwd als een veilig vervoermiddel, zonder de nodige voorzorgen te nemen tegen het eventueel afglijden. Vandaar dat de mijn besliste, dezelfde maatregelen als in de hellende galerijen met wagens toe te passen in de hellingen waar sleden gebruikt worden, wanneer de mogelijkheid bestaat dat de slede vanzelf in beweging komt, ofwel de dalende slede niet vanzelf stopt bij het wegvallen van de trekkracht. — Het divisiecomité drukte daarenboven de wens uit dat alle verankeringen van keerschijven zouden verdubbeld worden, en dat het afrollen van een kabel derwijze moet gecontroleerd worden dat het geen aanleiding kan geven tot schokken of abnormale spanningen.

Vier andere ongevallen kunnen toegeschreven worden aan het verkeerd aanwenden van de zwaartekracht. In een voorbereidend werk liet men wagens onbeheerd door een bocht rijden, terwijl aan de uitgang der bocht een sleper aangeduid was om ze op te vangen en tot stilstand te brengen. Bij afwezigheid van deze sleper werd een derde persoon die daar toevallig aanwezig was door de wagen verrast. In een ander geval waren twee arbeiders belast met het losmaken van de verbinding tus-

sen de aandrijfkop van een pantserketting en de eerste normale goot ; de aandrijfkop steunde op een balk, doch deze lag aan de verkeerde kant van het zwaartepunt zodat de aandrijfkop bij het loskomen kipte en met het boveneinde een der arbeiders trof aan het hoofd. De mijn besliste in het vervolg voor alle zekerheid bij het losmaken van verbindingen nabij de aandrijfkop deze laatste op te spannen, of indien de kop zelf moet losgemaakt worden, door opgestapelde blokken een te hoog kippen te beletten.

Het derde ongeval gebeurde tijdens het afbreken van een transportinstallatie aangebracht op balken tegen de kroon van een steengang. Terwijl een zwaar stuk langs een geïmproviseerde glijbaan, in casu een ladder voor binnenschachten, naar beneden gelaten werd, kantelde het om en trof een arbeider die er vlak langs in een wagen stond, vermoedelijk met de bedoeling het stuk in evenwicht te houden.

Tenslotte werd de machinist van een vervoerband met een dodelijke hoofdwonde naast zijn machine aangetroffen nadat men een zware schaafketting met een lengte van ongeveer 30 m over de vervoerband had aangewend en zo rechtstreeks in de wentelgoot had laten glijden. Vermoedelijk is de ketting, die op zeker ogenblik door haar eigen gewicht werd meegesleept, beginnen te slingeren en heeft de machinist getroffen.

De laatste drie ongevallen zijn te wijten aan ondoordachte handelingen in eerder zeldzame omstandigheden, waarvoor het moeilijk is algemene richtlijnen te geven en waarvoor tenslotte alleen de aanwezige oprichters verantwoordelijk zijn.

Een laatste ongeval waarbij een vervoerinstallatie betrokken was werd veroorzaakt door een pantserketting in een pijler met trommelondersnijmachine ; voor zover bekend oefent deze machine geen grote trekkrachten uit op de transporteur en heeft zij nog geen knik van deze laatste veroorzaakt. Toch zijn in deze pijler op zeker ogenblik de goten tegen het dak gekomen en de aandrijfkop verplaatst waardoor een persoon dodelijk gekneld werd. Vermits vastgesteld werd dat de onderste ketting ontspoord was, ligt het voor de hand het ontsporen van deze ketting verantwoordelijk te stellen voor het knikken ; een aanwijzing voor deze hypothese is dat een der goten langs onder een deel van de kettinggeleiding miste. De mijn besliste niettemin ook de pantserkettingen met trommelondersnijmachines aan beide uiteinden vast te leggen.

### Schietwerkzaamheden.

Het totaal springstofverbruik in de Kempense mijnen beliep in 1964, 918.246 kg waarvan 283.149 kg dynamiet en 635.097 kg veiligheidsspringstof type IV. Hierin zijn 1.636 kg aquadex begrepen, die gebruikt werden voor het winnen van kolen. Het springstofverbruik is ten opzichte van het jaar 1963 gestegen met 7.441 kg.

Er werden in 1964 in totaal 1.399.114 ontstekers gebruikt tegenover 1.391.409 in 1963. Het aantal momentontstekers verminderde nog van 91.770 in 1963 tot 51.335 in 1964 ; het aantal ontstekers met lange vertraging liep eveneens terug van 352.490 tot 334.345 ; het gebruik van korte vertraging nam bijgevolg nogmaals uitbreiding, en wel zodanig dat het aantal verbruikte ontstekers steeg van 927.190 tot 1.013.428, waarvan 1.011.262 mijngasveilige.

Het gemiddeld springstofverbruik bereikt in 1964, 9,61 kg per meter gedolven gang, 90,5 kg per 1.000 ton netto geproduceerde kolen en 0,67 kg per mijngat ; in 1963 waren deze cijfers respectievelijk 8,89, 90,47 en 0,65.

In 1964 hadden bij het gebruik van springstoffen in de ondergrondse werken geen ernstige ongevallen plaats.

### Drijven van de galerijen.

De machine Joy voor het drijven van galerijen waarvan de kolen op voorhand weggenomen zijn is opnieuw in gebruik geweest in de kolenmijn Beringen. De resultaten zijn in hun geheel bevredigend aangezien men het rendement per man/dienst verdubbelt, doch verschillende belangrijke vraagstukken blijven onopgelost, er wordt nog steeds te veel stof ontwikkeld ; de snijwerktuigen verslijten nog te vlug ; de hoogte van de galerij (3,50 m) is ontoereikend en zou bij de 4 m moeten liggen, om rekening te houden met latere zakkingen.

De kolenmijnen Zolder en Zwartberg hebben gebruik gemaakt van speciale ramen met inschuivende voet voor hun galerijen. Het betreft een Mollprofiel dat niet langer op de gekende houtblok rust door tussenkomst van het zoolhout, doch geklemd zit in een schoen afgebeeld op fig. 10. De kolenmijn Zolder beschouwde de proef niet als een volledig succes en oordeelde een wijziging van de schoen noodzakelijk ; daarentegen was het recupereren van deze ramen, waaromtrent men in die mijn reeds ervaring heeft, zeer gemakkelijk.

De kolenmijn Zwartberg heeft een proef gedaan met ankerbouten in galerijen. De kop- en voetgalerijen van een pijler werden op voorhand gemaakt voor een terugkerende ontginning. Ongeveer 30 m van beide galerijen werden enkel ondersteund door middel van ankerbouten met een lengte van 1,50 m, geplaatst met vijf langs elkaar in dwarse rijen op een onderlinge afstand van 0,60 m. Op het einde van het jaar had het pijlerfront dit gedeelte van de galerij nog niet bereikt. Men is tamelijk tevreden over het resultaat, al stelt men vast dat overal de bout die het dichtst bij de bovenste wand der galerij hangt, loskomt wegens het ontstaan van scheuren in het gesteente boven deze galerijwand. Men heeft

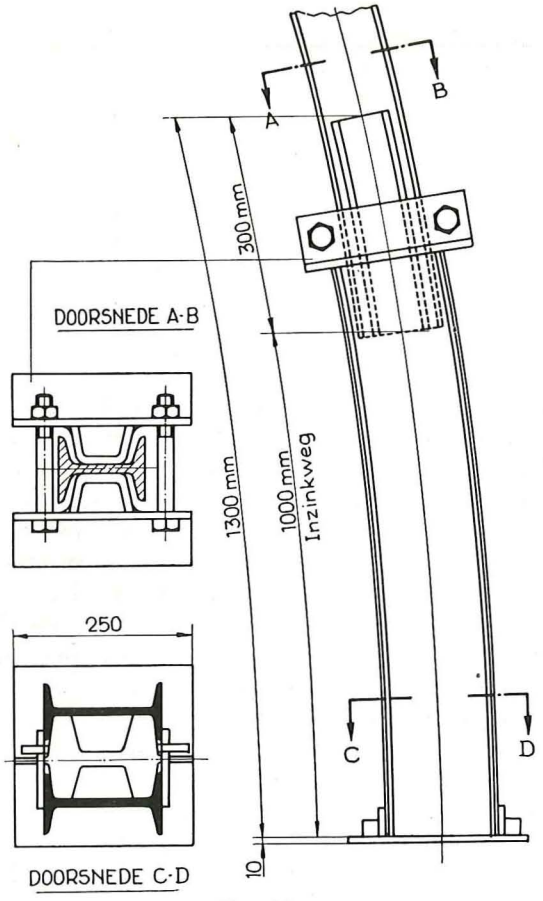



Fig. 10.

dit euvel moeten ondervangen door het aanbrengen van houtblokken langs bedoelde wand.

De kolenmijn Winterslag heeft zich voor de galerijfronten een laadwagen Hydrac aangeschaft. Dit toestel loopt op rupskettingen ; het heeft geen bak waarin de stenen kunnen verzameld worden, doch het kipt de stenen rechtstreeks op een transporteur, die dan ook zo dicht mogelijk bij het front moet liggen. De algemene indruk is dat de machine te licht gebouwd is voor het gevraagde werk ; men heeft in elk geval reeds een zwaardere motor geplaatst.

De kolenmijn Limburg-Maas zoekt eveneens naar een verbetering van haar ondersteuningsmateriaal voor galerijen. De Toussaint-Heintzmann-ramen, geplaatst op 35 cm, geven geen voldoening in moeilijke gevallen en leveren bovendien moeilijkheden op bij de terugname. In bepaalde galerijen waar hoge druk verwacht kon worden heeft men Moll-ramen geplaatst ; de nadelen, namelijk de meerarbeid bij het plaatsen en het gebruik van hout worden vergoed door een vermindering van het onderhoud en vooral door het sneller terugnemen.

Een verbetering in het delven der galerijen was het invoeren van scraperbakken aan talrijke fronten ; in sommige gevallen werd de inrichting voltooid met een brug over de pantserketting, waardoor de voortgebrachte stenen ofwel in deze transporteur konden gelost worden ofwel eroverheen getrokken om in de vulling te gaan. Wij hebben deze brug, die eerst op de kolenmijnen André Dumont werd gebruikt, in een vorig jaarverslag beschreven (verslag betreffende het jaar 1962, decembernummer 1963 van de A.M.B.).

Er viel tijdens het verslagjaar tijdens het delven van galerijen een biezonder zwaar ongeval te betreuren, dat het leven kostte aan twee nabrekers. In een galerij ondersteund met Moll-ramen geplaatst vóór de pijler, was een storing te voorschijn gekomen hetgeen voor gevolg had dat de galerij naar rechts moest zwenken en dat de eerste vijf kwetshouten achter de pijleringang niet op de gewone houtbokken rustten doch op voorlopige vertikale en schuine stutten. Men was begonnen met een nabraak en men had reeds een opening in het dak gemaakt en vier voorlopige houten langskappen aangebracht, toen de Moll-ramen kantelden en vielen over een lengte van meer dan 10 m in de richting van het front. Twee nabrekers kwamen onder de instortende ramen en stenen om het leven, een derde kon na drie uren met lichte kneuzingen bevrijd worden. Ingevolge dit ongeval besliste de mijn in kwestie de Moll-ramen althans in grote openingen nog enkel achter de pijler aan te brengen.

**Voorbereidende werken.**

In de tabellen XVI en XVII wordt het volume der voorbereidende werken gegeven. Wat de steen-

TABEL XVI

*Aantal meters steengangen.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Totale lengte der steengangen | 507.251 | 512.027 | 512.032 |
| waarvan in betonblokken | 392.508 | 399.168 | 400.196 |
| Meters steengang gedreven in | 18.779 | 16.530 | 16.861 |
| waarvan in betonblokken | 12.258 | 9.531 | 9.852 |
| Meters gedreven per 1.000 t in | 1,91 | 1,64 | 1,66 |
| waarvan in betonblokken | 1,25 | 0,95 | 0,97 |

TABEL XVII

*Aantal meters blinde schachten en hellende steengangen.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Totaal meters blinde schachten | 41.740 | 40 927 | 38.067 |
| waarvan gedolven in | 3.764 | 3.205 | 2.417 |
| Totaal meters hellende steengangen | 27.029 | 27.988 | 28.546 |
| waarvan gedolven in | 3.372 | 5.579 | 4.778 |

gangen betreft ziet men dat het peil van 1963 lichtjes wordt overschreden zonder dat dit van 1962 bereikt wordt ; hetzelfde geldt uiteraard voor de meters per 1.000 ton netto geproduceerde kolen.

Uit tabel XVII blijkt meer biezonder dat er in de loop van het jaar 1964 een voorkeur merkbaar geworden is voor de hellende steengangen ten nadele van de blinde schachten. Terwijl het aantal meters blinde schachten jaarlijks sterk terugloopt, overtreft het cijfer voor de hellende steengangen dit van 1962 in ruime mate.

De kolenmijn Zolder heeft een machine gebouwd en in gebruik genomen voor het delven van ophouwen. Het gaat om het klassieke stel bestaande uit een ondersnijmachine Eickhoff Seill met elektrische motor van 80 kW en een pantserketting PFO, die de kolen op de eigenlijke transporteur brengt. Verder zijn er de nodige hydraulische stijlen om het geheel te verankeren en te laten vooruitschrijden. De machine werd met goed gevolg gebruikt in verschillende ophouwen.

Volgens de kolenmijn Zwartberg zijn ankerbouten in bepaalde gevallen zeer geschikt als voorlopige ondersteuning in voorbereidende werken, namelijk daar waar grote oppervlakten moeten ontbloot worden, en later een omvangrijke ondersteuning moet worden aangebracht.

Dit is het geval in de koepels der binnenschachten, waar de definitieve ondersteuning bestaat uit ijzeren ramen ; hier worden nu tijdens het opruimen van het gesteente ankerbouten ingedreven naargelang het ontbloten verder gaat, en dit zowel in het dak als in de wanden. Het resultaat is bevredigend ; er is geen andere voorlopige ondersteuning meer nodig, en de veiligheid der arbeiders is verzekerd.

Een andere toepassing betreft het aanleggen van grote vertakkingen in de steengangen, waar ook het dak en de wanden opgehouden worden door ankerbouten, zodat de lange stukken van de definitieve ondersteuning kunnen gemanipuleerd worden zonder dat men door schoorstenen wordt gehinderd.

**Luchtverversing - Mijngas.**

In de loop van het verslagjaar werden door ondergetekende drie afwijkingen verleend aan de bepalingen van artikel 19 van het koninklijk besluit van 19 mei 1961 betreffende de luchtverversing in de steenkolenmijnen, ten einde de luchtverversing van pijlers met dalende luchtstroom langs het kolenfront mogelijk te maken.

Door drie andere afwijkingsbesluiten werd een kolenmijn gemachtigd om in afwijking van artikel 22 van hetzelfde besluit meer dan één voorbereidend werk met behulp van dezelfde kokerleiding te verluchten.

De hiernavolgende tabellen XVIII en XIX geven respectievelijk de luchtverversingscijfers en die betreffende de mijngascaptatie. Men ziet dat de

TABEL XVIII

*Luchtverversing.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Debiet der luchtkeerschachten ($m^3/s$) | | | |
| gemiddeld | 295,7 | 300,5 | 290,7 |
| kleinste | 200 | 198 | 198 |
| grootste | 335 | 357 | 350 |
| Energieverbruik voor de luchtverversing | | | |
| totaal voor het bekken (in 1.000 kWh) | 81.907 | 88.870 | 89.645 |
| (in kWh/t) | 8,35 | 8,83 | 8,84 |

TABEL XIX

*Mijngascaptatie.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Aantal geboorde mijnen | 271 | 298 | 293 |
| Gemiddelde lengte | 55,2 | 53,8 | 48,6 |
| Aantal $m^3$ mijngas per m boorgat | 1.130 | 972 | 1.085 |
| Totale hoeveelheid afgezogen gas in 1.000 $Nm^3$ | 16.909 | 15.588 | 15.573 |
| waarvan gevaloriseerd door de mijn | 13.048 | 11.692 | 10.673 |
| verkocht | — | 230 | 1.617 |

karakteristieken van de mijnen weinig veranderen, terwijl het specifiek energieverbruik voor de luchtverversing stilaan toeneemt.

Voor de mijngascaptatie blijkt het jaar gunstig te zijn geweest, aangezien er vooruitgang werd geboekt zowel in de hoeveelheid mijngas per meter boorgat als in de totale verkochte hoeveelheid ; men merkt toch op dat het totaal op de mijn gevaloriseerd en verkocht niet erg gestegen is, namelijk van 11.922.000 $Nm^3$ in 1963 tot 12.290.000 $Nm^3$ in 1964.

De kolenmijn Zolder heeft een zeer logische maatregel getroffen om te voorkomen dat in slopgangen, verlucht met secundaire ventilatoren, elektrische toestellen zouden in werking gezet worden terwijl er mijngas in de gang aanwezig is.

Dit zou namelijk het geval kunnen zijn tengevolge van het stilvallen van de ventilator. Welnu, wanneer in een slopgang elektrische toestellen aanwezig zijn, hetzij pompen, hetzij scrapers voor het front, wordt een vergrendeling geïnstalleerd, zodanig dat de stroom in de gang afvalt zohaast de ventilator buiten dienst komt. Wanneer men de ventilator terug inschakelt, wordt de stroom op de voedingskabel van de slopgang slechts na een zeker aantal minuten automatisch terug ingeschakeld. De tijdsduur in kwestie wordt berekend in functie van de lengte van de slopgang, het luchtdebiet en de sectie, om rekening te houden met de tijd die een eventueel aan het front aanwezige mijngaswolk nodig heeft om de slopgang te verlaten.

Deze maatregel is des te meer verantwoord daar van dit jaar af verschillende elektrische scrapers aan de delvingsfronten der steengangen gebruikt worden.

De kolenmijn Zwartberg bezit benevens de bovengrondse ventilator nog vier ondergronde hulpventilatoren, verdeeld over drie verdiepingen ; deze ventilatoren vallen vanzelf stil wanneer de hoofdventilator stilvalt, doch komen niet vanzelf terug op gang ; wanneer dit vroeger op een zondag of rustdag gebeurde moesten elektriciens speciaal naar beneden gaan om de hulpventilatoren op gang te brengen ; dit kan nu gebeuren van op de bovengrond door middel van een speciale schakeling op de produktograaf. Deze « Grubenwarter » laat ook zien of de ventilatoren werken of niet.

Ten einde de luchtverversing te verbeteren in de binnenschachten en stofvorming te voorkomen wanneer de kooien tegenover de bovenste vloer stilhangen, heeft men in dezelfde mijn in enkele kooien een ijzeren vloer in vorm van rooster aangebracht.

De kolenmijn Winterslag heeft een proef genomen met een nieuwsoortige deur geplaatst in een hoofdsteengang van de luchtkeerverdieping. Deze deur moet door de naderende locomotief automatisch geopend blijven terwijl een trein van willekeurige lengte er door rijdt ; ze moet ook door een voetganger kunnen geopend worden. Te dien einde bestaan er drukluchthandels die door de locomotief of met de hand worden bediend en cylinders in werking zetten ; deze laatsten openen de deur, bestaande uit twee helften geplaatst met een hoek van 45° op het spoor ; beide vleugels worden in tegengestelde richting geopend de ene in de richting van het verkeer, de tweede er tegenin. Het geheel zit in een onvervormbaar metalen raam dat zelf in een betonnen muur gebouwd is. Het luchtverlies bedraagt in deze steengang waar een sterke depressie heerst nauwelijks 1.400 liter/seconde.

In de kolenmijn André Dumont, waar de werken zich stilaan meer en meer naar het verre Oosten uitbreiden en waar de kwestie van de schachten van As tot nu toe geen oplossing heeft gekregen, rijzen problemen van luchtverversing, die zich vooral rond de beide schachten concentreren.

Men doet dan ook het onmogelijke om de weerstand der schachten te verminderen. Men heeft er

aan gedacht de dwarsliggers in plaats van op 1,50 m, op 3 m te leggen ; een moeilijkheid in dit opzicht vormen de houten sporen, die slechts 6 m lang zijn en bij een asafstand van 3 m tussen dwarsliggers te weinig steunpunten zouden hebben. Toch zijn al de nieuwe dwarsliggers nu van het type bestemd voor een tussenafstand van 3 m ; de mijn wil op die manier een eventuele wijziging voorbereiden. Men heeft echter in afwachting daarvan andere oplossingen gezocht ; het staat vast dat de weerstand veel kleiner zou zijn indien de kooienafdeling van de overblijvende twee segmenten zou gescheiden zijn, door een dichte gladde wand ; men heeft een dergelijke wand willen verkrijgen, eerst door middel van plastieken platen ; deze platen werden echter broos en braken in stukken. Daarna heeft men fijngemaasde ijzerdraad gebruikt die echter ook brak ; dikkere draden en mazen gaven geen resultaat meer op gebied van luchtverversing en braken evenzeer. Men zet de opsporingen om een geschikt materiaal te vinden voort, en inmiddels worden in het proefstation van Essen-Gray op maketten proeven genomen om de werkelijke invloed van dergelijke maatregel te schatten ; deze proeven zullen ook aantonen welke invloed het op de luchtweerstand zou hebben, wanneer ook het deel van de bekuiping dat in het kooienvak gelegen is, door een of ander materiaal in een gladde wand zou worden omgevormd.

**Steen- en kolenstof.**

Tabel XX geeft de stofbestrijdingsmiddelen, verdeeld volgens de behandelde tonnemaat. Men merkt vooral de inkrimping van de waterverstuiving op alsmede de uitbreiding van de natte ondersnijding. Tevens kent het injecteren van het kolenfront een lichte vooruitgang, die zeker te danken is aan het onderzoek in verband met de injectie in de microspletenzone op hoge druk.

Wat de natte ondersnijding betreft werd een onderzoek ingesteld in verschillende pijlers, waaruit bleek dat de kolen een natuurlijke vochtigheid hadden van 2,0 tot 3,91 %, en na het laden een hoeveelheid water bevatten van 3,90 tot 6,50 % ; het hiervoor benodigde waterverbruik bedroeg ongeveer 30 liter per minuut. Het was op dat ogenblik echter nog niet mogelijk de eigenlijke resultaten, 't is te zeggen een stofconcentratie in de luchtstroom, te bepalen, aangezien de nieuwe toestellen die met dat doel door de wet zullen voorgeschreven worden, nog niet voorhanden waren.

Verschillende kolenmijnen hebben in de loop van 1964 een ernstige inspanning geleverd om de teleinjectie te doen ingang vinden in hun werkplaatsen. Men verstaat door teleinjectie die methode, waarbij de boring wordt voortgezet tot op een diepte van 15 à 30 m, waarna water wordt ingespoten in het achterste uiteinde van deze kamer, en wel onder een drukking van 100 tot 200 kg/cm$^2$. Het voordeel van deze methode is ten eerste dat het nevengesteente op deze diepte niet gescheurd is, en dus geen water opneemt, waardoor de gekende moeilijkheden bij de ontginning vermeden worden, en ten tweede, dat de hoge druk het mogelijk maakt ook met moeilijk te bevochtigen kolen goede resultaten te bekomen.

De grootste moeilijkheid bleek te zitten in het boren ; in vele gevallen geraakte men niet verder dan 10 à 15 m. Op dat ogenblik werd het boorgruis vochtig en liep de boor vast ; het vocht scheen in sommige gevallen voort te komen van de ontspanning van mijngas in de diepte ; in elk geval staat het vast dat het boren veel meer problemen stelt in sterk mijngashoudende dan in gasarme lagen.

TABEL XX

*Stofbestrijdingsmiddelen, verdeling volgens de bewerkte tonnematen.*

| | 1962 | 1963 | 1964 |
|---|---|---|---|
| Injecteren van het kolenfront | 43,5 | 42,9 | 47,0 |
| Gebruik van afbouwhamers met waterverstuiving samen met waterinjectie in het kolenfront | 6,8 | 5,7 | 3,9 |
| Gebruik van afbouwhamers met waterverstuiving alleen | 0,2 | 0,1 | — |
| Natte ondersnijding | 6,1 | 5,6 | 17,5 |
| Gebruik van waterverstuivers | 35,4 | 40,8 | 29,6 |
| Schieten onder waterdruk | — | 0,7 | — |
| Geen stofbestrijding, met inbegrip van de werkplaatsen die van nature vochtig zijn | 8,0 | 4,2 | 2,6 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Het Mijnwezen bemoeide zich niet alleen met de controle over de werkzaamheden en de bekomen uitslagen, doch werkte ook actief mee door de produktie en de verspreiding van de nodige apparaten te stimuleren. Er trad namelijk een probleem van bevoorrading aan het licht, aangezien de passende machines en onderdelen niet altijd in voldoende mate konden geleverd worden.

De kolenmijn Winterslag heeft een stofafzuiging Prat-Daniel gemonteerd op de verdieping van 725 m bij de voeding van de skips.

De installatie bevat drie afzuigmonden, de eerste en de tweede boven de schuif waarop de produkten onmiddellijk na het kippen vallen, de derde aan de afwerprol van de eerste transportriem, die de gekipte kolen naar de vliegwielbunker vervoert.

De afzuigleidingen zijn plaatijzeren buizen met rechthoekige doorsneden ; voor de eerste twee punten, die dichter bij de stofzuiger gelegen zijn, hebben deze leidingen een sectie van 265 op 265 mm ; voor de derde een sectie van 355 × 355 mm.

De afgezogen lucht wordt door waterinjectie bevochtigd vooraleer ze in de stofzuiger binnentreedt. Er wordt 3 tot 4 $m^3$ water per uur verbruikt.

De eigenlijke stofzuiger werkt volgens het helicoïdaal en het centrifugaal systeem en wordt aangedreven door een motor van 24 kW, die normaal 20,5 kW ontwikkelt ; hij loopt met een toerental van 1.450 omwentelingen per minuut en veroorzaakt een debiet van 5,2 $m^3/s$ bij een onderdruk van 280 mm water.

**Energie.**

Aan twee mijnen werd toestemming verleend om in afwijking van artikel 50 van het koninklijk besluit van 7 augustus 1953 dezelfde kabel te gebruiken voor de verlichting en de telefonie ; in een geval betrof het niet alleen dezelfde kabel maar dezelfde geleider, dit is het geval van de telefonie langs de trolleydraad in de kolenmijn van Winterslag, een installatie die reeds enkele jaren functioneert en volledige voldoening schenkt.

Ook de afwijking van artikels 32 en 27 van bedoeld koninklijk besluit, waarbij aan een kolenmijn toelating wordt verleend om accumulatorlocomotieven te gebruiken die niet van het voorgeschreven vol platendak zijn voorzien werd in de loop van het verslagjaar vernieuwd.

Tenslotte werd een mijn gemachtigd om in afwijking van artikel 35 soepele kabels te gebruiken waarin de geleiders niet van een geleidend en met de aarde verbonden omhulsel zijn voorzien. In feite gaat het om enkele commandokringen van elektrische installaties.

De kolenmijn Zolder heeft steeds bij voorkeur de voedingskabels voor de kop der gemechaniseerde pijlers langs de kopgalerij geleid. Dit brengt mee dat stuurkabels langs de pijlers moeten aangevoerd worden ten einde de besturing van de verschillende motoren van aan de pijlervoet mogelijk te maken. Deze stuurkabels hadden in de pijler veel te lijden en gaven aanleiding tot storingen, die vaak te wijten waren aan inwendige kortsluiting tussen geleiders van verschillende polariteit.

Daarom heeft men deze meerdradige stuurkabel vervangen door een ééndradige, met terugkeer langs de grond. Het voornaamste voordeel is de vermindering van de kans op storingen wegens het uitschakelen van inwendige kortsluiting. Deze inrichting is intrinsiek veilig.

De inrichting laat alleen het starten en stopzetten van één motor (of twee motoren in parallel) toe ; indien er aan de kop van de pijler een schaafaandrijving is, moet een tweede stuurkabel gelegd worden.

Er bestaat ook een zogenaamde ringvergrendeling, waardoor alle motoren uitvallen van het ogenblik af dat er één stilvalt. Tenslotte bevat de besturing van de motoren drie posities, waarvan de eerste, de automatische, hoger beschreven werd ; een tweede, handbediening, heeft dit eigenaardig, dat bij het weder inschakelen van de automatische bediening elke verkeerde schakeling, waardoor valse manœuvers zouden veroorzaakt worden, onmogelijk is. De derde stand, « manœuver », is zo ingericht dat men eender welke motor afzonderlijk kan laten lopen zolang men de betreffende knop ingedrukt houdt ; lost men deze knop dan valt de motor stil. Men ziet hierin een beveiliging tijdens het uitvoeren von moelijke handelingen, uit oorzaak van vervoer of onderhoud.

Tabellen XXI, XXII en XXIII geven de gebruikelijke inlichtingen over de geïnstalleerde en ge-

TABEL XXI

*Geïnstalleerde vermogens.*

| | 1962 (kW) | 1963 (kW) | 1964 (kW) |
|---|---|---|---|
| *Ondergrond* | | | |
| elektrisch | 75.918 | 78.453 | 80.542 |
| perslucht | 35.583 | 34.922 | 36.752 |
| *Bovengrond* | | | |
| elektrisch | 268.744 | 271.754 | 283.993 |
| perslucht | 47 | 64 | 64 |
| stoommotoren | 108.113 | 107.308 | 107.861 |
| dieselmotoren | 6.512 | 7.100 | 7.043 |
| benzinemotoren | 204 | 172 | 29 |

TABEL XXII

*Geïnstalleerd en verbruikt elektrisch- en persluchtvermogen.*

| | 1962 | | | 1963 | | | 1964 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geïnstalleerd vermogen kW | Energieverbruik 1.000 kWh | Verzadiging % | Geïnstalleerd vermogen kW | Energieverbruik 1.000 kWh | Verzadiging % | Geïnstalleerd vermogen kW | Energieverbruik 1.000 kWh | Verzadiging % |
| Totaal ondergronds elektrisch | 75.918 | 160.501 | 16,8 | 78.455 | 168.535 | 17,4 | 80.542 | 164.907 | 16,56 |
| waarvan voor bemaling | 14.356 | 27.857 | 15,5 | 14.455 | 26.512 | 14,7 | 14.435 | 27.014 | 14,95 |
| luchtverversing | 8.528 | 49.751 | 46,6 | 11.457 | 48.105 | 33,6 | 11.632 | 51.747 | 35,55 |
| « ander ondergronds » | 55.034 | 82.895 | 12,5 | 52.561 | 95.918 | 14,3 | 54.475 | 86.146 | 12,64 |
| Perslucht (« ander ondergronds ») | 55.585 | 325.504 | 12,5 | 54.922 | 326.794 | 14,3 | 56.752 | 324.695 | 12,64 |
| Aandeel in « ander ondergronds » van de elektriciteit | | 20,3 % | | | 22,3 % | | | 20,9 % | |
| Aandeel in « ander ondergronds » van de perslucht | | 79,7 % | | | 77,7 % | | | 79,1 % | |

bruikte elektrische en persluchtvermogens. Men bemerkt in tabel XXI dat beide vormen uitbreiding nemen in de ondergrond.

Tabel XXII werd in de vorige jaarverslagen uitvoerig gecommentarieerd ; het doel van deze tabel is bekend : de vooruitgang van de eigenlijke elektrificatie van de « andere ondergrondse werken » (werkplaatsen en voorbereidende werken, met inbegrip van drijven, winnen en vervoer) beoordelen ; wij zien dat de verhouding perslucht tot elektriciteit nog verslechterd is, aangezien het aandeel der kwh die in perslucht werden omgezet thans 79,1 % van het totaal bevat tegen 77,7 % in 1963.

Een ander gegeven dat, althans in vergelijking met de vorige jaren, onmiddellijk van belang is, is de verzadiging van de toestellen gebruikt in de ondergrondse werken, verzadiging die berekend wordt voor de elektrische toestellen en dezelfde verondersteld wordt voor de persluchtmotoren. Deze verzadiging is gedaald van 14,3 tot 12,64 % hetgeen er in zekere zin op wijst dat er in de ondergrond nog veel te doen blijft wat het gebruik van het geïnstalleerd kapitaal en de regelmatige gang van de werkplaatsen betreft.

De schommelingen in tabel XXIII, waarin per ton benodigde hoeveelheden energie worden verdeeld over onder- en bovengrond, perslucht en elektriciteit, zijn te onbeduidend om tot geldige besluiten te leiden.

Er deed zich in 1964 een geval van elektrocutie met dodelijke afloop voor. In een onderstation gevoed op 6.600 V bevond er zich vóór de transformator een scheidingsschakelaar gecombineerd met een smeltveiligheid op de primaire zijde van elk mes, en een ingebouwde beveiliging tegen het onderbreken onder stroom. Bij het openen van deze koffer met het doel de smeltveiligheden te controleren werd een elektricien door aanraking met de onder spanning staande delen van de scheidingsschakelaar geëlektrokuteerd. Om de primaire delen spanningloos te maken moest ment te voet naar een station gaan dat op een afstand van meer dan 1 km gelegen was. Ingevolge dit ongeval besliste de mijndirectie de bewuste scheidingsschakelaar te laten voorafgaan door een eenvoudige scheidingsschakelaar zonder smeltveiligheden. Om te voorkomen dat deze laatste onder stroom zou geopend worden, werd hij mechanisch vergrendeld ten opzichte van de oorspronkelijk bestaande scheidingsschakelaar, die op zijn beurt elektrisch vergrendeld was en bleef ten opzichte van de lastschakelaar aan de secundaire zijde van de transformator. De bedoeling van deze wijziging waarmee het divisiecomité zijn volledige instemming betuigde was, in het betrokken onderstation zelf de mogelijkheid te bieden om de kring te openen onmiddellijk aan de ingang van het station en vóór ieder toestel.

TABEL XXIII

*Energiebalans onder- en bovengrond.*

| | 1962 | | 1963 | | 1964 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | kWh/t | % | kWh/t | % | kWh/t | % |
| *Ondergrond* | | | | | | |
| Perslucht | 33,19 | 29,17 | 32,46 | 31,23 | 32,02 | 30,58 |
| Elektriciteit | 16,37 | 14,39 | 16,74 | 16,11 | 16,26 | 15,53 |
| *Bovengrond* | | | | | | |
| Elektriciteit | 64,21 | 56,44 | 54,73 | 52,66 | 56,43 | 53,89 |
| | 113,77 | 100,00 | 103,93 | 100,00 | 104,71 | 100,00 |

**Brandvoorkoming en -bestrijding.**

In vier gevallen werd ontheffing verleend van de bepalingen van artikels 18 en 19 van het koninklijk besluit van 2 december 1957 betreffende de brandvoorkoming in de steenkolenmijnen, ten einde het gebruik toe te laten van open vuren, voornamelijk lasposten doch ook soldeerlampen, in sommige welbepaalde delen der ondergrondse werken. In evenveel gevallen betrof de afwijking het artikel 4-2° betreffende de bovengrondse werken in de nabijheid van de schachten.

Het gebruik van open vuur in de ondergrondse werken heeft geen aanleiding gegeven tot incidenten.

Tenslotte werden drie afwijkingen verleend van de bepalingen van de ministeriële omzendbrief van 11 september 1911, opgesteld in uitvoering van artikel 12 van voornoemd koninklijk besluit, ten einde het verder gebruik toe te laten van vervoerbanden die niet aan de Belgische normen van onbrandbaarheid voldoen.

**Reddingswezen.**

Het reddingswezen in het Kempens bekken blijft zoals voorheen gecentraliseerd in het Coördinatiecentrum Reddingswezen (C.C.R.) te Hasselt.

Men kan de activiteiten van dit Centrum verdelen in twee grote groepen : de opleiding van de reddingsploegen der Kempense mijnen voor een directe tussenkomst, en de studie van allerlei problemen die met reddingswerken verband houden.

Het eerste doel blijft het voornaamste, aangezien het Centrum tenslotte door zijn oganisatie alleen verantwoordelijkheid draagt voor de opleiding, en de oefeningen in de ondergrond der diverse mijnen praktisch overbodigd gemaakt heeft.

Men heeft in de loop van 1964 de periodiciteit van de trainingen op hoge temperatuur gebracht op tien in plaats van acht weken ; deze proef, die zeer belangrijk is omdat algemeen bekend is dat de weerstand tegen verhoogde klimatologische omstandigheden slechts een bepaalde tijd stand houdt, is volkomen geslaagd. Ook in het inschakelen van nieuwe redders in de hoge-temperatuur-cyclus is een wijziging ingetreden, aangezien de nieuwelingen zodra ze in normale omstandigheden bewezen hebben geen fysieke afwijkingen te vertonen, aan de trainingen op hoge temperatuur deelnemen, zij het tijdens een kortere duur.

Het Centrum heeft zich toegelegd op de studie van de relaxatie der redders als middel om snel hun krachten te herwinnen. De bedoeling is dat een redder in geval van interventie twee uren zal werken, nadien een relaxatie van vier uren ondergaan, weer twee uren zal werken, en dan naar de bovengrond terugkeren.

Einde 1964 telt het Kempens bekken voor zijn zeven zetels samen, 362 redders met een gemiddelde ouderdom van 32 jaar ; 7,24 % van hen zijn meer dan 40 jaar oud.

In de theoretische lessen die op elke training volgen werden de gebruikelijke onderwerpen behandeld, te weten : metingen van secties en gasgehalten, gebruik van telefoon, constructie van dammen, eerste zorgen (draagbaren en kunstmatige ademhaling) ; ook de jongste gebeurtenissen op het gebied van de redding in binnen- en buitenland werden er ontleed.

Speciale aandacht werd besteed aan de opleiding van de hoofden van de vertrekbasis, die elk viermaal per jaar op het centrum worden ontvangen.

Het Centrum moest in 1964 niet optreden in de Kempen zelf, maar wel werd om zijn bijstand verzocht voor de bestrijding van een ondergronds vuur en van een open brand, telkens in een Luikse mijn.

In het eerste geval werd met succes gebruik gemaakt van urethaanschuim voor het luchtdicht maken van een gedeelte van een galerij, waarbij een aanzienlijke hoeveelheid materiaal kon gespaard worden door het spuiten op een jutebekleding in plaats van op de naakte galerijwanden.

In het tweede geval werd gebruik gemaakt van latex-rubber en gips. Het personeel van het centrum voerde sommige werken uit in de getroffen mijn, maar gaf ook praktisch onderricht aan de centrale van het Luiks bekken, waardoor deze in staat was de werken op eigen kracht voort te zetten.

Kleinere interventies, in de Kempen, beperkten zich tot het bestrijden van moeilijk te overwinnen lekken, en het uitlenen van materiaal om waterdoorbraken te keren.

In het eerste geval was het de bedoeling het luchtverlies doorheen het breukveld van een verafgelegen pijler tegen te gaan om de luchtstroom langs het front te verhogen. Beide galerijen van de betrokken werkplaats waren bekleed met Mollramen op met stenen gevulde houtbokken. In beide galerijen werd tegen de wand overeenkomende met het breukveld een laag urethaanschuim aangebracht ; ook hier werd niet op het gesteente en op de ramen gespoten, doch wel op een vooraf aangebracht scherm in jute. Speciale aandacht werd besteed aan de aansluiting met het vast gesteente in de kroon.

Het gebruik van jute maakte dat men in plaats van 5 tot 6 kg/m$^2$ slechts 1,2 kg/m$^2$ van het produkt nodig had om zeer goede afdichting te bekomen.

Het Centrum is er zich van bewust dat het reddingswerk nog steeds in ernstige mate bemoeilijkt wordt door de uitrusting, en streeft dan ook zonder ophouden naar de verbetering ervan ; een verbetering van de neusnijper werd aan de Dräger-Werke voorgesteld ; het mondstuk zelf werd sterk verbeterd ; verschillende maskers met panoramische ruit werden in gebruik genomen en kenden een groot succes, zozeer zelfs dat ze de mondstukken dreigen te verdringen. Ten slotte zoekt het C.C.R. naar een lichte en stevige lamp, die voldoende is voor een interventie van korte duur en niet het hinderend gewicht van de gewone petlamp vertoont.

In opdracht van de E.G.K.S. neemt het C.C.R. een deel voor zijn rekening van een uitgebreide studie tot verbetering van de bestaande typen van ademhalingstoestellen. Het C.C.R. is belast met de vergelijking der verschillende typen gebruikt in de landen van de Gemeenschap, in verband met trainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden, alsook met de bepaling van de toegelaten duur der inspanning. De invloed op de fysieke en mentale capaciteiten van de redders bestuderen behoort eveneens tot zijn bevoegdheden doch spijtig genoeg moet het Centrum nu de medewerking missen van de psychotechnische diensten der kolenmijn Houthalen, die werden afgeschaft bij gelegenheid van de opslorping van deze mijn door die van Helchteren-Zolder. Een eerste besluit dat nu reeds vaststaat is dat de vochtige temperatuur van 34° C als de bovenste grens voor intensieve arbeid (1,2 liter zuurstof per minuut) zal worden aangezien vermits de arbeidsduur in dat geval tot 15 minuten wordt beperkt. Het is zelfs aan te raden de intensiteit van de temperatuur van 32° C af te beperken tot 1 liter zuurstof per minuut. In dit verband zoekt het Centrum naar een formule om de vermoeidheid van de redder te meten, waarbij de recuperatie van de polsslag en het gewichtsverlies een rol spelen.

## Bemaling.

De bemalingspompen der kolenmijn Zwartberg, opgesteld in de pompenkamer op de verdieping van 840 m, hebben niet-mijngasveilige motoren van een open type, dat veel te lijden had van het stof. Om die reden heeft men beslist de door deze motoren aangezogen afkoelingslucht te filteren ; men had eerst de bedoeling een filter te plaatsen op de ventilatoren zelf, doch dit vergde kostelijke transformaties van de ventilatoren en zou het nuttig vermogen van de motoren verminderd hebben. Daarom heeft men een grote filter geplaatst aan de ingang van de pompenzaal ; deze filter, die trouwens schuin moest opgesteld worden, meet 3 × 4 m ; hij sluit de opening van de zaal volledig af ; het personeel gaat er langs door middel van een sas. De filter heeft dank zij zijn grote oppervlakte zo weinig luchtweerstand, dat het luchtverversingsregime van de zaal, dat afhangt van de algemene onderdruk en door een secundaire ventilator wordt versterkt, er niet onder geleden heeft. Het betreft een oliefilter, die eenmaal daags moet voorzien worden van verse olie.

Men heeft opgemerkt dat ook de andere toestellen in de zaal zelf nagenoeg stofvrij blijven ; wat de motoren betreft schijnt het resultaat volkomen bevredigend.

Twee kolenmijnen, Winterslag en Eisden, hebben zich voor het ledigen van de watergalerij speciale pompen aangeschaft ; deze pompen, gebouwd door de Duitse firma Abel, zijn in staat gewoon slik op te pompen zonder enige verdunning ; op die wijze schaft men een kostelijk en onaangenaam werk af : het verwijderen van het bezinksel op de bodem van de watergalerijen.

In feite is de naam pomp niet zeer juist, aangezien het toestel meer lijkt op een verbeterde schroef van Archimedes, waarin de schroefas in plaats van

zuivere omwentelingen uit te voeren bovendien een kegelvormige beweging volbrengt.

De machine wordt aangedreven door een elektromotor van 15 pk ; men is er in geslaagd op een dienst van 8 uren een hoeveelheid slik weg te werken overeenkomend met de inhoud van 200 kleine wagens, hetzij ongeveer 200.000 liter ; de pomp kan gemakkelijk een stijghoogte xan 6 tot 8 m bereiken langs een leiding van 200 m lengte en een nuttige diameter van 150 mm.

In de kolenmijn van Eisden werd de waterdam, waarover sprake in het vorig jaarverslag, gesloten, hetgeen voor gevolg had dat de watertoevoer in de mijn verminderde van 160 tot 100 m³/uur.

In de luchtkeerschacht van de kolenmijn André Dumont bestond sinds lang op een diepte van 90 m een lek dat ruim 12 m³ water gaf per uur. Men heeft nu verschillende boringen in de bekuiping uitgevoerd en langs daar cementmelk met een dichtheid van 1,4 ingespoten, die op de bovengrond wordt gereedgemaakt. Het waterdebiet is reeds gedaald tot 5 à 6 m³/uur. In 1964 werden aldus 13 boorgaten bewerkt met een gezamenlijke hoeveelheid cement van 55.000 kg ; het werk gaat nog steeds verder.

Fig. 11 geeft de stand der werken einde 1964 ; ook de barsten in de bekuiping komen er op voor.

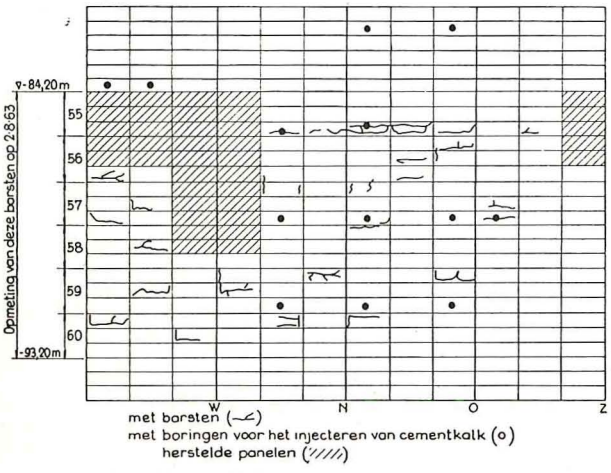



Fig. 11. — Kolenmijn André Dumont.
Bekuiping van schacht II.

## Veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen.

In de kolenmijn Winterslag zag een interessant initiatief het licht ; men richtte er een zo genaamde steunploeg op, die voor taak heeft door rechtstreeks contact met opzichters en arbeiders op het werk zelf de geest van veiligheid te bevorderen en de oorzaak van ongevallen te leren kennen en te bestrijden.

Deze steunploeg bestaat uit een ingenieur en twee inspecteurs van de veiligheidsdienst die gedurende één maand afwisselend elk op één dienst een bepaalde pijler bezoeken. Na afloop van deze maand wordt de pijler in kwestie nog sporadisch bezocht om een langer inwerken van het bereikte effect te verzekeren.

De uitslagen worden nagegaan aan de hand van de veelvuldigheid der ongevallen. Als vergelijkingspunt neemt men de gemiddelde uitslagen van de laatste drie maanden voorafgaande aan de proef. Als veelvuldigheid neemt men het aantal ongevallen per 1.000 diensten. In de eerste proefpijler, die weliswaar voordien slechte uitslagen had, bereikte men, vertrekkend van een referentiecijfer van 32,64, een veelvuldigheid van 16,68 in de maand van de tussenkomst, en in de volgende maanden : 12,25 ; 21,52 ; 15,06. Dit komt neer op een verbetering van respectievelijk 61 %, 62 %, 31 % en 52 %. In andere pijlers werden minder goede en uitzonderlijk zelfs negatieve uitslagen bekomen hetgeen alleen maar bewijst dat het toeval nog een zekere rol blijft spelen, maar inmiddels is het een feit dat de uitslagen van gans de ondergrond, behandelde en niet behandelde pijlers samen, gedurende de eerste vier maanden zeer gunstig evolueerde.

De kolenmijn Eisden heeft haar veiligheidsdienst uitgebreid met de zogenaamde animatoren. Ze zijn ten getale van zeven, een hoofdanimator en zes medewerkers, waarvan drie in de eerste afdeling, 2 in de tweede afdeling en 1 in de voorbereidende werken opereren. Deze animatoren hebben een cursus in de Lateinermethode gevolgd en houden zich bij hun bezoeken aan de volgende hoofdregels : steeds nauw samenwerken met de opzichters ; de voornaamste oorzaken van ongevallen opsporen ; de gevaarlijke handelingen ontdekken door observeren van het personeel. Zij houden zich terloops ook bezig met problemen van hygiëne alhoewel de veiligheid hoofdzaak blijft, en hebben een zekere bevoegdheid inzake dringend gevaar, namelijk bij afwezigheid van de rechtstreekse opzichters.

Er zijn afzonderlijke animatoren voor de opleiding, die dan ook de taak van gewone monitor waarnemen.

Er werden interessante resultaten geboekt, al viel de aanvang van de proef samen met het aanwerven van talrijke vreemde arbeiders, zodat een vergelijking met de vorige toestand niet gemakkelijk is ; men heeft echter, precies om vergelijkbare resultaten te bekomen, beslist de animatoren niet meer zoals vroeger elke dag in een andere werkplaats te sturen, doch gedurende een maand in eenzelfde pijler te laten ; gewoonlijk wordt slechts één dienst onder handen genomen, doch wanneer het werkelijk nodig is aarzelt men niet drie animatoren over de drie diensten te verdelen.

Het gewestelijk comité voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen vergaderde vier maal in de loop van het jaar 1964.

Het comité wijdde zijn aandacht aan verschillende actuele problemen betreffende de veiligheid : het stijgend aantal ongevallen door kolenval aan het winfront bij gebruik van de trommelsnijmachine ; de ongevallen in het ondergronds locomotievenvervoer ; de tewerkstelling van vreemde arbeiders ; het toezicht tijdens de verlofperiode, dat niet mag worden toevertrouwd aan minder geschikte elementen. Verschillende kleine verbeteringen, in de verscheidene mijnen uitgewerkt, werden ter kennis gebracht van de leden, dit wil zeggen de diensthoofden der mijnen van het bekken en de afgevaardigden der werknemers ; namelijk het gebruik van beenbeschermers en werkvloeren, het vergrendelen van de beweegbare wipvloeren aan de ondergrondse laadplaatsen ; de veiligheidsmaatregelen opgelegd bij het in gebruik nemen van de monorails ; de beste vorm voor een personenwagen voor ondergronds vervoer.

Op het gebied van de hygiëne ging de aandacht vooral naar de stofontwikkeling bij de trommelsnijmachine en de teleinjectie ; er werden proeven besproken met oorstoppen voor personen die aan hinderlijk geluid zijn blootgesteld.

Het gewestelijk comité bestudeerde ook de werking van de plaatselijke comité's en veiligheidsdiensten.

## VII. Opleiding.

De TWI-opleiding gaat onverminderd voort, aangezien in 1964 wederom in de loop van 18 zittingen, 96 monitoren gebreveteerd werden ; 76 % van hen slaagde bij de eerste proef, 11,9 % bij de tweede ; dit brengt het totaal aantal gebreveteerde monitoren in de Kempen op 678.

De tabel XXIV geeft zoals gebruikelijk de tewerkstelling der monitoren. Men bemerkt dat in 1964 een groot aantal als monitor tewerkgesteld werd en dat de groep « opzichter » overgeschakeld werd naar « organisatiedienst ». Er werd in dezelfde tabel een regel bijgevoegd voor de technische bedienden, die op een kolenmijn uit de TWI- gebreveteerden gerekruteerd werden, ten getale van 11.

### Technisch Instituut van het Kempens bekken.

1964 bracht het Technisch Instituut van het Kempens bekken in de belangstelling. Op 23 en 24 mei werd inderdaad op luisterrijke wijze het tienjarig bestaan van dit zeer bijzonder onderwijs gevierd. De feestelijkheden hadden plaats te Houthalen, eerste in de reeks van scholen voor mijnbouwonderwijs.

Het zeer gevuld programma, opgevat en uitgewerkt door het plaatselijk feestcomité, omvatte ondermeer : een receptie op het Gemeentehuis van Houthalen, een feestzitting in de school, en de opening van de tentoonstelling « 10 jaar T.I.K.B. ».

TABEL XXIV

*Tewerkstelling der TWI-gebreveteerden.*

| | tot einde 1962 | % | tot einde 1963 | % | tot einde 1964 | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instructeurs | 17 | 3,6 | 29 | 5,0 | 19 | 2,8 |
| Monitors voor leercentra | 34 | 7,2 | 36 | 6,2 | 34 | 5,0 |
| Monitors voor de mijnen | 124 | 26,3 | 153 | 26,6 | 196 | 28,9 |
| Opzichters | 156 | 33,1 | 183 | 31,4 | 199 | 29,3 |
| Arbeiders | 52 | 11,5 | 54 | 9,4 | 45 | 6,6 |
| Organisatiediensten | 34 | 7,2 | 45 | 7,2 | 36 | 5,3 |
| Hebben de mijn verlaten | 54 | 11,1 | 82 | 14,2 | 138 | 20,4 |
| Technische bedienden | — | — | — | — | 11 | 1,7 |
| | 471 | 100,0 | 582 | 100,0 | 678 | 100,0 |

Tijdens de toespraken op de receptie en tijdens de feestzitting werd respectievelijk door de heer Godderie, burgemeester van Houthalen en door de heer Directeur-Generaal Geens, vertegenwoordiger van de heer Minister van Nationale Opvoeding en Cultuur, hulde gebracht aan het initiatief en de initiatiefnemers van deze omwenteling in het opleidingsprocédé van arbeidskrachten voor de mijnnijverheid. Ook de afgestudeerden betuigden hun dank en erkentelijkheid voor de vorming ,opvoeding en statuut waarop zij zich, dank zij het Technisch Instituut van het Kempens bekken, mogen beroemen.

Anderzijds vertolkte het Inrichtend Comité, bij monde van ondergetekende, zijn dank aan de gemeente Houthalen voor de grote steun die het jonge Technisch Instituut van het Kempens Bekken bij zijn oprichting mocht ondervinden, aan de Provincieraad van Limburg voor de aanzienlijke bouwtoelagen voor de verschillende scholen, aan de zeven mijndirecties om hun belangrijke investeringen en aanmoedigingen, aan het Ministerie van Nationale Opvoeding en Cultuur voor de steun en het begrip van overheidswege, aan de directies en het onderwijzend personeel van de instellingen voor hun opvoedkundig werk.

Wat bij de oprichting een gedurfd programma genoemd werd, blijkt thans een dringende noodzaak en tevens een succes geweest te zijn ; dank aan de vier scholen van het T.I.K.B. heeft men inderdaad bekomen :

a) een rationele beroepsopleiding met voldoende theoretische en praktische kennis die in 10 jaar aan de Kempense mijnindustrie 660 geschoolde met diploma A3 of A4/1 leverde alsook 108 kandidatenopzichters die, dank zij de hogere technische cyclus, een diploma B2 of brevet B6/2 behaalden en benijdenswaardige kaderfuncties bekleden ;

b) een valorisatie van het mijnwerkersberoep door een aangepaste en uitgebreide vorming en verzorgde opvoeding waarvan getuigen de functies en de hoge lonen van de eerste leerlingen ;

c) de orientatie van de jeugd naar een beroep met hoog loon en ruime toekomstmogelijkheden.

De groei van de schoolbevolking bewijst de oriëntering door het Technisch Instituut van het Kempens Bekken gegeven.

| Jaartal | Houthalen | Genk | Eisden | Beringen | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|
| 1954 | 152 | — | — | — | 152 |
| 1955 | 163 | — | — | — | 163 |
| 1956 | 239 | 50 | — | — | 289 |
| 1957 | 343 | 118 | 44 | — | 505 |
| 1958 | 464 | 236 | 105 | 138 | 943 |
| 1959 | 410 | 265 | 196 | 200 | 1.071 |
| 1960 | 437 | 320 | 159 | 238 | 1.154 |
| 1961 | 435 | 448 | 164 | 296 | 1.343 |
| 1962 | 575 | 491 | 188 | 337 | 1.591 |
| 1963 | 539 | 505 | 223 | 348 | 1.615 |
| 1964 | 506 | 560 | 215 | 347 | 1.628 |

Dat de schoolbevolking bleef stijgen is ontegensprekelijk te wijten aan de degelijkheid van het onderwijs, de toekomstmogelijkheden en de talrijke voordelen waarvan we slechts het succesrijk skiverlof voor 387 leerlingen van het 4e en het 5e leerjaar vermelden.

Sinds de opening van de scholen in 1954 werd ook beslist aan de leerlingen de passende middelen ter hand te stellen niet alleen om de noden van heden, maar tevens de eisen van morgen aan te kunnen. Door de geweldige evolutie van de uitbatingstechniek in de mijnnijverheid moesten de vakken worden aangepast. De mechanisering en de elektrificatie vorderden in steeds sneller tempo, zodat het aantal met deze nieuwe technieken vertrouwd personeel met de dag diende aan te groeien. Daarom werden bijzondere afdelingen voor mechanica en elektriciteit ingericht.

Bij het begin van het schooljaar 1964-1965 werd, op aandringen van de Belgische Steenkoolfederatie en met de medewerking van de inspectiediensten van het Technisch Onderwijs ,een programma op punt gesteld voor kandidaat hoofdopzichter en conducteur. De menselijke betrekkingen worden hierin vooral op het voorplan gebracht. Deze B1-cursus startte te Houthalen met 30 geselecteerde kandidaten uit het Kempens bekken. Zodat het vakonderwijs in het Technisch Instituut van het Kempens Bekken Houthalen thans volgend beeld biedt :

Eerste oriëntatiejaar

| *Technische afdeling* | *Beroepsafdeling* |
|---|---|
| Mijnbouw - Elektriciteit - Mechanica | Mijnbouw - Elektriciteit - Mechanica |
| Lagere secundaire cyclus A3 | Lagere secundaire cyclus A4/1 |
| Diploma *Geschoold vakman* | Brevet |
| Vervolmaking A3-Afdeling | Vervolmaking A4/1-Afdeling |
| Getuigschrift *Gespecialiseerd vakman* | Getuigschrift |
| Hogere secundaire technische leergang B2 | Hogere secundaire beroepsleergang B6/B2 |
| Diploma *kandidaat opzichter* | Brevet |
| Hoger Technisch Onderwijs van de 1e graad B1 | |
| Diploma *Kandidaat hoofdopzichter-conducteur* | |

Deze groei en uitbouw schept dan ook steeds andere problemen. In 1964 werden aan de school te Houthalen definitieve en degelijk uitgeruste werkplaatsen toegevoegd, werden de werkplaatsen te Beringen aangepast, en werd een aanvang gemaakt met de bouw van het klassenblok te Hoevezavel-Genk, en de bouw van definitieve werkplaatsen voorzien.

## VIII. De ongevallen.

In 1964 gebeurden in de zeven Kempense mijnen in totaal 12.898 ongevallen met minstens één dag werkongeschiktheid, tegen 12.732 in 1963. De verdeling over onder- en bovengrond ziet er uit als volgt : in de ondergrond 12.511 ongevallen tegen 12.264 in 1963, op de bovengrond 387 ongevallen tegen 468 in 1963. Het aantal gepresteerde diensten bedroeg respectievelijk 5.816.151 en 1.975.857 tegen 5.524.915 en 2.143.859 in 1963.

Tabel XXV geeft de verdeling van de ongevallen volgens de materiële oorzaken. Men stelt een vermindering vast van het aantal ongevallen veroorzaakt door instortingen, vermindering die gedeeltelijk wordt gecompenseerd door de rubriek « vervoer » maar grotendeels door de rubriek « hanteren van materialen ».

Het vervoer kende niettemin een aanzienlijke stijging, van 9,95 % in 1963 tot 10,54 in 1964. Het aantal ongevallen veroorzaakt door de gepantserde transporteurs bleef nagenoeg ongewijzigd (408 in 1963, 415 in 1964) terwijl de ongevallen in het locomotievenvervoer een verontrustende uitbreiding kenden (van 156 tot 180), hun aandeel in de rubriek « vervoer » steeg van 12,78 tot 13,64 %.

Ook de laatste kolom van tabel XXV, die de veelvuldigheidsindexen der tien materiële oorzaken geeft wijst op een zelfde beeld maar dan ontdaan van de relativiteit eigen aan een verdeling in procenten.

Tabel XXVI geeft zoals voorheen de verdeling van de ongevallen volgens de verschillende categorieën van arbeiders, evenals, in de laatste kolom, dezelfde verdeling uitgerekend in indexen.

Alhoewel het aantal ongevallen van alle aard nog steeds als het meest betrouwbaar kenmerk voor de veiligheid in een bedrijf wordt aangezien, dient toch belang gehecht aan de zware ongevallen d.w.z. diegene die een blijvende onbekwaamheid van 20 % tot 100 % of de dood veroorzaakt hebben, onmiddellijk of binnen de 58 dagen. Tabel XXVII wijst uit dat het jaar 1964 tussen de zwaarste moet gerekend worden.

### TABEL XXV

*Onderverdeling van de ongevallen naar de materiële oorzaken.*

| Ondergrond | Totaal aantal slachtoffers | Doden | Gekwetsten met blijvende werkongeschiktheid van 20 % en meer | Jaar 1964 % | Jaar 1963 % | Veelvuldigheidsindexen der 10 categorieën |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Instortingen | 4.948 | 8 | 4 | 39,55 | 42,19 | 105,39 |
| 2. Vervoer | 1.319 | 11 | 15 | 10,54 | 9,95 | 28,10 |
| 3. Hanteren gereedschap | 1.233 | 1 | 8 | 9,86 | 9,12 | 26,25 |
| 4. Hanteren materialen | 3.682 | 2 | 2 | 29,43 | 27,90 | 78,35 |
| 5. Val van het slachtoffer | 957 | 1 | — | 7,65 | 7,61 | 20,37 |
| 6. Ontvlamming mijngas of kolenstof | — | — | — | — | — | — |
| 7. Ondergrondse brand | — | — | — | — | — | — |
| 8. Springstoffen | 2 | — | — | 0,01 | 0,04 | 0,04 |
| 9. Elektriciteit | 20 | 1 | — | 0,16 | 0,08 | 0,43 |
| 10. Allerlei | 350 | — | — | 2,80 | 3,11 | 7,45 |
| Totaal : | 12.511 | 24 | 29 | 100,00 | 100,00 | 266,38 |
| Bovengrond | | | | | | |
| 1. Instortingen | 1 | — | — | 0,26 | — | — |
| 2. Vervoer | 48 | — | — | 12,40 | 10,26 | — |
| 3. Hanteren machines | 99 | — | — | 25,58 | 21,36 | — |
| 4. Hanteren materialen | 134 | — | — | 34,63 | 39,30 | — |
| 5. Val van het slachtoffer | 68 | — | 2 | 17,57 | 16,88 | — |
| 6. Ontvlammingen - ontploffingen | 2 | — | — | 0,52 | 1,10 | — |
| 7. Brand | 1 | — | — | 0,26 | 0,21 | — |
| 8. Springstoffen | — | — | — | — | — | — |
| 9. Elektriciteit | 6 | — | — | 1,56 | 0,64 | — |
| 10. Allerlei | 28 | — | — | 7,22 | 10,25 | — |
| Totaal : | 387 | — | 2 | 100,00 | 100,00 | — |

## TABEL XXVI

*Onderverdeling der ongevallen volgens de categorieën van arbeiders.*

| Ondergrond | Aantal ongevallen | % in 1963 | % in 1964 | Veelvuldigheidsindex in 1963 |
|---|---|---|---|---|
| 1. Kolenhouwers en helpers | 4.292 | 37,50 | 34,31 | 91,26 |
| 2. Andere arbeiders in de pijlers | 564 | 4,50 | 4,51 | 12,00 |
| 3. Opvullen en dakbreken | 2.192 | 15,20 | 17,52 | 46,60 |
| 4. Galerijfronten : houwers en helpers | 988 | 7,50 | 7,90 | 21,01 |
| 5. Nabraken en andere onderhoudswerken | 784 | 6,80 | 6,26 | 16,65 |
| 6. Vervoer | 1.248 | 9,70 | 9,97 | 26,52 |
| 7. Laadplaatsen | 68 | 0,80 | 0,54 | 1,44 |
| 8. Schachtarbeiders | 60 | 0,70 | 0,49 | 1,31 |
| 9. Steengangfronten : houwers en helpers | 789 | 6,00 | 6,31 | 16,78 |
| 10. Andere arbeiders | 661 | 5,30 | 5,28 | 14,05 |
| 11. Toezichters en schietmeesters | 865 | 6,00 | 6,91 | 18,38 |
| Totaal | 12.511 | 100,00 | 100,00 | 266,00 |
| **Bovengrond** | | | | |
| 1. Elektromechanische diensten | 8 | 1,90 | 2,01 | 0,46 |
| 2. Losvloeren en ophaaldiensten | 70 | 12,80 | 18,29 | 4,22 |
| 3. Was- en zeefinrichtingen | 53 | 17,30 | 13,67 | 3,14 |
| 4. Vervoer (losvloeren niet inbegrepen) | 33 | 5,10 | 8,50 | 1,96 |
| 5. Drijfkracht | 16 | 5,50 | 4,13 | 0,95 |
| 6. Werkhuizen | 145 | 38,40 | 37,41 | 8,60 |
| 7. Andere arbeiders | 38 | 11,95 | 9,79 | 2,25 |
| 8. Nevenbedrijven | 14 | 2,99 | 3,62 | 0,83 |
| 9. Opzichters | 10 | 4,06 | 2,58 | 0,59 |
| Totaal | 387 | 100,00 | 100,00 | 23,00 |

## TABEL XXVII

*Zware en dodelijke ongevallen.*

| 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 |
| 1958[a] | 20 | 35 | 55 | 0 | 4 | 4 | 20 | 39 | 59 |
| 1959[b] | 11 | 29 | 40 | 4 | 3 | 7 | 15 | 32 | 47 |
| 1960[c] | 24 | 26 | 50 | 0 | 1 | 1 | 24 | 27 | 51 |
| 1961[d] | 27 | 17 | 44 | 2 | 1 | 3 | 29 | 18 | 47 |
| 1962 | 11 | 37 | 48 | 0 | 2 | 2 | 11 | 39 | 50 |
| 1963 | 20 | 38 | 58 | 0 | 3 | 3 | 20 | 41 | 61 |
| 1964 | 24 | 29 | 53 | 0 | 2 | 2 | 24 | 31 | 55 |

(a) Gemiddeld 14,57 werkloosheidsdagen.
(b) Gemiddeld 61,72 werkloosheidsdagen.
(c) Gemiddeld 36,40 werkloosheidsdagen.
(d) Gemiddeld 17,80 werkloosheidsdagen.

## TABEL XXVIII

*Veelvuldigheids- en ernstvoet.*

| Jaar | Veelvuldigheidsvoet (aantal ongevallen per 1.000.000 uren) | | Ernstvoet zonder conventionele verletdagen (aantal dagen werkloosheid per 1.000 uren) | | Ernstvoet met conventionele dagen (aantal dagen werkloosheid per 1.000 uren) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ondergrond | Bovengrond | Ondergrond | Bovengrond | Bovengrond | Ondergrond |
| 1960 | 253 | 23 | 2,87 | 0,31 | 12,33 | 0,90 |
| 1961 | 251 | 22 | 3,10 | 0,12 | 11,00 | 0,90 |
| 1962 | 271 | 24 | 3,61 | 0,40 | 11,92 | 1,19 |
| 1963 | 277 | 27 | 4,07 | 0,51 | 15,70 | 2,00 |
| 1964 | 267 | 24 | 3,59 | 0,33 | 10,93 | 0,65 |

## TABEL XXIX

*Aantal ongevallen met een arbeidsongeschiktheid van minstens één dag.*

| Jaar | Totaal | | | Per 10.000 werklieden | | | Per 1.000.000 t geproduceerde steenkolen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ondergrond | Bovengrond | Onder- en bovengrond samen | Ondergrond | Bovengrond | Onder- en bovengrond samen | Ondergrond |
| 1960 | 11.779 | 445 | 12.224 | 5.193 | 531 | 3.936 | 1.255 |
| 1961 | 11.246 | 382 | 11.628 | 4.408 | 459 | 3.437 | 1.170 |
| 1962 | 11.686 | 432 | 12.118 | 4.561 | 546 | 3.695 | 1.191 |
| 1963 | 12.264 | 468 | 12.732 | 4.700 | 624 | 3.796 | 1.218 |
| 1964 | 12.511 | 387 | 12.898 | 4.576 | 537 | 3.733 | 1.234 |

Tenslotte geven de tabellen XXVIII en XXIX enkele vergelijkende cijfers over de laatste vijf jaren. Wat de eerste betreft stelt men vast dat de frequentie licht gedaald is ten opzichte van 1963 en de ernstvoeten zelfs in gevoelige mate. Dit bewijst dan toch weer dat de zware ongevallen niet alleen toonaangevend zijn. Vooral op de bovengrond mag men zich in een zeer goede uitslag verheugen, ondanks de voortschrijdende mechanisering en automatisering van de bedrijven.

Dient hier eraan herinnerd dat het Mijnwezen, bij elk ongeval van enige betekenis, onderzocht of er tegenmaatregelen wenselijk en mogelijk zijn. De ongevallen met een blijvende onbekwaamheid van 20 % of meer worden besproken in een vergadering waaraan al de ingenieurs alsmede de afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht der zeven zetels deelnemen. De besluiten van deze vergadering worden onder de vorm van aanbevelingen meegedeeld aan al de mijnen van het bekken ; zij worden eveneens toegezonden aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen die ze, wanneer dit gewenst is, overmaakt aan de andere mijnafdelingen. Het omgekeerde gebeurt wanneer in de zuiderbekkens een zwaar ongeval gebeurt waaruit lessen te trekken zijn.

In 1964 werden in 16 ongevallen aanbevelingen verstrekt die in het algemeen weergegeven worden bij de bespreking van de ongevallen zelf op het einde van de respectievelijke paragrafen van dit verslag.

Daaruit blijkt dat het Mijnwezen het meest zijn aandacht gevestigd hield in het afgelopen jaar op de ongevallen te wijten aan steenval tijdens het opruimen aan het front in de pijler bewerkt met een trommelondersnijmachine, aan het vervoer van materiaal op en het gebruik van pantserkettingen in het algemeen en aan het locomotiefvervoer.

De aanbevelingen van het divisiecomité van het Mijnwezen worden op al de mijnen besproken door het plaatselijk comité voro veiligheid, gezondheid en verfraaing, dat nagaat in hoeverre het ongeval in kwestie aanleiding dient te geven tot maatregelen in zijn eigen mijn. Deze vergaderingein worden bijgewoond door de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de mijnen, die er weer op hun beurt een verslag over indienen en niet zelden interes-

sante opmerkingen ter kennis brengen. De adviezen van het comité vormen aldus een doeltreffend middel voor de verspreiding en de uitwisseling van gedachten.

### IX. Sociale aangelegenheden.

#### Gewestelijke Gemengde Mijncommissie.

De Gewestelijke Gemengde Mijncommissie van Limburg vergaderde een enkele maal in 1964, en wel op 23 januari, voor de bespreking van een bijzonder ingewikkeld probleem ; het ging om de afdanking van een syndikaal afgevaardigde, als afgevaardigde en als arbeider, wegens zijn optreden in de ondergrond, welke tot gevolg hadden dat de arbeiders van een volledige pijler het werk neerlegden. Aanleiding tot deze houding van de afgevaardigde in kwestie, waarvan de onwettelijkheid door alle partijen werd ingezien, was een sanctie tegen zijn persoon ingevolge zijn nochtans geslaagde tussenkomst daags tevoren ter gelegenheid van een latente staking. Een akkoord kon moeilijk bereikt worden aangezien de syndikale vertegenwoordigers vooral oog hadden voor de positie van hun andere afgevaardigden in het ganse bekken. Tenslotte werd de arbeider in kwestie opnieuw aangeworven als arbeider en voorlopig geschorst als syndikaal afgevaardigde ; de maatregel werd bij wijze van tuchtmaatregel door de vakbond zelf voorgesteld.

#### Stakingen en conflicten.

Op 2 maart 1964 brak de enige staking van het jaar uit, die trouwens slechts één dag duurde en die al de mijnen van het bekken trof met uitzondering van Limburg-Maas.

De ophaal- en hulpophaalmachinisten eisten een loonsverhoging van respectievelijk 20 en 17,50 F per dag. Wegens hun staking konden de andere werklieden in de meeste mijnen niet afdalen.

In totaal gingen 12.469 werkdagen van ondergronders en 2.019 van bovengronders en een produktie van 26.800 ton door deze staking verloren ; alleen de kolenmijn Beringen kon haar machines in gang houden en verklaarde geen produktieverlies te hebben geleden.

De staking eindigde zonder dat het beoogde objectief werd bereikt.

#### Huisvesting.

Wij hebben eerder gezien dat de toevoer van vreemde arbeiders, vooral Turken en Marokkanen, in 1964 nog aanzienlijk is toegenomen. Het spreekt dan ook vanzelf dat de kolenmijnen verder gegaan zijn met het uitbreiden van de logeermogelijkheden voor deze arbeidskrachten. Hierin worden ze evenwel geremd door de verslechtering van hun financiële toestand en onder meer door de stijgende kosten verbonden met het opslaan van steeds grotere voorraden.

De kolenmijn Beringen beëindigde de bouw van twee nieuwe moderne gezellenhuizen, met in totaal 200 bedden. Wij hebben deze zeer gerieflijke woningen in het vorig verslag beschreven. De kolenmijn Limburg-Maas nam in december een nieuw tehuis met 108 bedden in gebruik.

Ook de andere mijnen gingen verder met het uitbreiden der logeergelegenheid in de bestaande tehuizen ; aangezien de meeste vreemdelingen thans zonder familie zijn, worden meer en meer familieverblijven tot jongegezellenhuizen omgebouwd.

## B. DE GRAVERIJEN

#### Algemeenheden.

Het Mijnwezen oefende in 1964 het toezicht uit in 175 ontginningen van baksteenaarde bestemd voor verwerking in permanente ovens. Deze inrichtingen waren als volgt verdeeld over de provincies van het Nederlands taalgebied :

| | |
|---|---|
| provincie Antwerpen | 77 |
| provincie Brabant | 16 |
| provincie Limburg | 15 |
| provincie Oost-Vlaanderen | 28 |
| provincie West-Vlaanderen | 39 |
| | 175 |

Men stelt een vermeerdering van het aantal bedrijven vast ten opzichte van vorig jaar (163). Deze toeneming gaat gepaard met een hogere produktie, zoals blijkt uit de tabel XXX, waarin afzonderlijk worden gegeven : de produktie van de Rupelstreek, de Kempen, en het land ; ment bemerkt in deze tabel dat vooral de holle stenen (snelbouwblokken) een grote vooruitgang hebben geboekt. Ook de mechanische gevelstenen en de holle welfsels gaan vooruit, terwijl de produktie van gewone bakstenen niet gewijzigd is tegenover vorig jaar.

In verhoudingscijfers uitgedrukt, bereikt de produktie van holle stenen 130,3 % van die van vorig jaar, die van de holle welfsels 143,1 % en die van de mechanische gevelstenen 118,4 %. Dat de nanionale produktie desondanks slechts met 8,5 % gestegen is, is te wijten aan het feit dat de gewone baksteen, waarin eer een lichte achteruitgang vastgesteld wordt, nog steeds 64,2 % van de Belgische produktie vertegenwoordigt.

TABEL XXX

*Baksteennijverheid — produktiecijfers in ton.*

| | | Totaal | Gewone metselsteen | Handvorm-steen | Mechanische gevelsteen | Diverse produkten (holle welf-sels e.d.) | Gaatjessteen (snelbouw e.d.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rupelstreek | 1964 | 2.050.433 | 1.323.918 | 34.145 | 17.542 | 56.504 | 618.324 |
| | 1963 | 1.923.253 | 1.356.345 | 39.859 | 9.197 | 48.327 | 469.525 |
| Kempen | 1964 | 741.655 | 367.005 | 40.122 | 107.542 | 30.742 | 196.244 |
| | 1963 | 726.299 | 378.707 | 37.143 | 106.450 | 31.046 | 172.953 |
| België | 1964 | 4.581.505 | 2.942.923 | 96.081 | 212.636 | 291.655 | 1.038.210 |
| | 1963 | 4.223.714 | 2.949.317 | 95.231 | 179.532 | 203.791 | 795.843 |

**Technische aangelegenheden.**

Het jaar 1964 kende een bijzondere uitbreiding van het technisch apparaat der steenbakkerijen.

Samenvattend kunnen wij namelijk de volgende nieuwe belangrijke inrichtingen vermelden : 11 ringovens werden omgebouwd voor het gebruik van de heftruck bij het in- en uitzetten van de stenen ; 15 ringovens werden omgebouwd van kolen op mazout ; in een tiental steenbakkerijen werden uitgebreide droogkamers aangelegd voor het kunstmatig en snel drogen van de zogenaamde groene steen, met een totale capaciteit van rond de 10 miljoen stenen ; ten slotte werden minstens 17 nieuwe volledige machinezalen of volledige installaties in bestaande machinezalen opgericht.

Het gebruik van de heftruck in de ringoven leidt niet alleen tot een personeelbesparing, maar ook tot de verhoging van de capaciteit van de oven, hetgeen niet alleen het rendement van het overblijvend personeel nogmaals doet toenemen, doch vooral de capaciteit van de fabriek ongeveer verdubbelt. Deze grotere vooruitgang is mogelijk dank zij de snellere werking der heftrucks, doch niet minder dank zij het feit dat de machinist van een heftruck slechts een minnut in de oven verblijft en dan nog om een lichter werk uit te voeren ; dit laat toe de vooruitgangssnelheid van het vuur in de oven te verdubbelen ; zolang de stenen met de hand moeten worden in- en uitgezet zou dat niet mogelijk geweest zijn wegens de daaruit volgende temperatuur van de uit te zetten stenen en de temperatuur van de lucht in de oven.

Op het gebied van het brandstofverbruik in de ovens, en meer algemeen van de brandstofbalans voor het steenbakken in zijn geheel, drogen inbegrepen, dient aangestipt :

1°) een belangrijke verschuiving van kolen naar mazout of olie ; de reden is vooral buiten de omvorming van ringovens en tunnelovens die enkel met zulke brandstof kunnen uitgerust worden, de mogelijkheid om gemakkelijker te mechaniseren en de vooruitgang op te drijven ; alsook de kostprijs van de brandstof ; mazout of olie met te hoog zwavelgehalte levert echter grote moeilijkheden op met betrekking tot de rookgassen, vooral in minder geïndustrialiseerde streken ;

2°) de recuperatie van het warmteoverschot van de ring- of tunnelovens voor het kunstmatig drogen ;

3°) het kunstmatig koelen van de ovens op de arbeidsplekken, 't is te zeggen daar waar de steen uitgezet wordt ; dit koelen gebeurt door het aanzuigen van overtollige hoeveelheden lucht, waarvan een gedeelte na opgewarmd te zijn terug vrijgelaten wordt of gebruikt voor het drogen.

De « Compagnie Industrielle du Rupel » te Boom heeft een nieuwe fabricatieeenheid opgericht, bestaande uit een fabricatiezaal en een droogoven, en aangesloten op de ringoven die terzelfdertijd omgebouwd werd voor het gebruik van mazoutbranders en heftrucks.

Fig. 12 stelt schematisch het geheel voor. Men ziet de aanvoer van de klei (1), die bestaat uit een mengsel van 29 % klei uit de bovenste verdieping van de graverij, zand uit de dekgronden en 58 % klei van de onderverdieping die vetter is.

Dit mengsel wordt gekipt in de kastenbeschikker (2) en na een eerste mengeling gebracht naar de tonrasp Weserhütte (3) waarin een homogeen produkt bekomen wordt. Hier wordt reeds stoom toegevoegd die geproduceerd wordt in een lage-drukstoomketel Meurabloc (4).

Vervolgens komt het deeg langs een dubbelasmengelaar Weserhütte (5) via een vacuumkamer in de strengpers eveneens van constructie Weserhütte ; in de pers heerst een vacuum van 92 à 94 %, hetgeen nodig is opdat de klei zich na in de kern voor holle produkten gescheiden te zijn opnieuw tot een homogene massa zou laten samenbrengen.

De streng wordt uitgeperst onder een druk van 7 tot 8 kg/cm² en op een Frey-tafel (7) gesneden

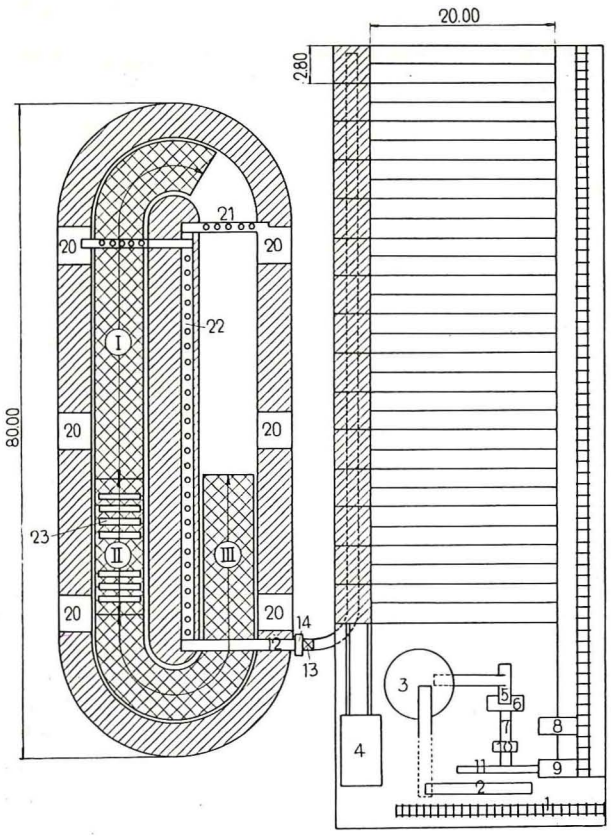



Fig. 12.

in holle stenen van het snelbouwtype van 290 × 140 × 90 mm, met een nat gewicht van 6 kg (uiteindelijk gebakken gewicht 4,850 kg). De capaciteit van deze produktieeenheid beloopt 5.000 stenen per uur.

Voor het vervoer der te drogen of gedroogde stenen zijn er twee stapelmachines Rocknagel ; de eerste (8) neemt de natte stenen, die op latten liggen, en brengt ze op een « tram » die ze naar de droogkamers voert ; de tweede (9) ontvangt de gedroogde stenen ; die door vier arbeiders in pakken worden verdeeld, terwijl de latten terug naar de lattentafel gaan (10).

De pakmakers (11) brengen de stenen samen in pakken met een grondoppervlak van 1,30 × 0,90 m en een hoogte van 0,77 m, die 205 stenen bevatten ; bovendien zijn er speciale pakken die schuin lopen en bestemd zijn om in de oven langs de wanden te worden geplaatst. Fig. 13 stelt voor hoe de pakken later in de oven zullen geschikt worden. Deze pakken worden door de heftruck afgehaald en naar de oven gebracht.

De droogoven wordt op dezelfde figuur 12 voorgesteld en op figuur 14 worden twee doorsneden van een dubbele kamer gegeven. Er zijn 15 dubbele kamers, die elk een lengte van 20 m, een hoogte van 3,20 m en een totale breedte van 2 × 1,40 = 2,80 m hebben. De inhoud van een dubbele kamer

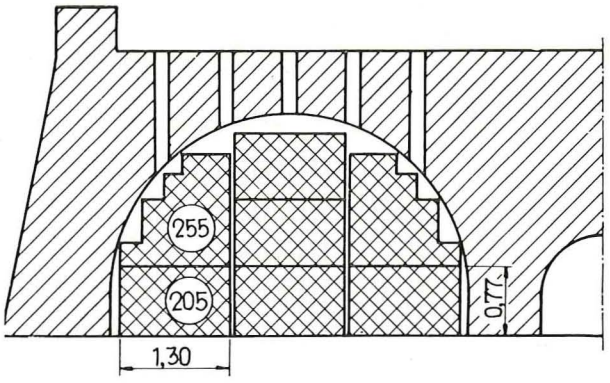



Fig. 13.

bedraagt 8.800 blokken, hetgeen een totale capaciteit geeft van 132.000 blokken of 660 ton materiaal.

Het drogen duurt naargelang van het seizoen 100 tot 120 uren, zodat in de winter 16 à 17 dubbele kamers kunnen gevuld en geledigd worden per week, tegen 18 à 19 in de zomer.

Wat de aanvoer van calorieën betreft ziet men op fig. 12 hoe op de oven warme lucht wordt afgezogen, en langs een kanaal (12) naar de droogoven gevoerd ; voor dit transport zorgt een ventilator (13) met een debiet van 40.000 m³/u. Naargelang van het tijdstip in de week bedraagt de temperatuur van de afgezogen lucht 60 tot 80° C. Bovendien worden verschillende warmtewisselaars ingeschakeld, die van calorieën voorzien worden door de lagedrukstoomketel Meurabloc (4) ; wij bemerken op fig. 12 en 14 een centrale warmtewisselaar (14) in de hoofdleiding, voor de ventilator van 40.000 m³/u, Naargelang van het tijdstip in de week bedraagt de temperatuur van de afgezogen lucht 60 tot 80° C. Bovendien worden verschillende warmtewisselaars ingeschakeld, die van calorieën voorzien worden door de lagedrukstoomketel Meurabloc (4) ; wij bemerken op fig. 12 en 14 een centrale warmtewisselaar (14) in de hoofdleiding, voor de ventilator van 40.000 m³/u, en verder vleugelbuizen (18) ten getale van twee in elke dubbele kamer, tegen het gewelf.

Het aanwenden van deze calorieën van verschillende oorsprong geschiedt per dubbele kamer met behulp van ventilatoren en kleppen, zoals voorgesteld op fig. 14. De hoofdleiding (12) loopt doorheen een stenen wand langs de 15 dubbele kamers, terwijl een klep (15) toegang geeft tot elk der 15 ventilatoren (16) van 30.000 m³/u die de circulatie in elk der kamers onderhouden. Deze ventilatoren drijven de lucht, komend van de oven en bovendien verwarmd door de wisselaar (14) langs een kanaal (17) onder de ene helft der dubbele kamer, vervolgens omhoog, langs de twee vleugelbuizen (18) en aan de andere zijde omlaag ; het betreft hier grotendeels een kringloop doch niette-

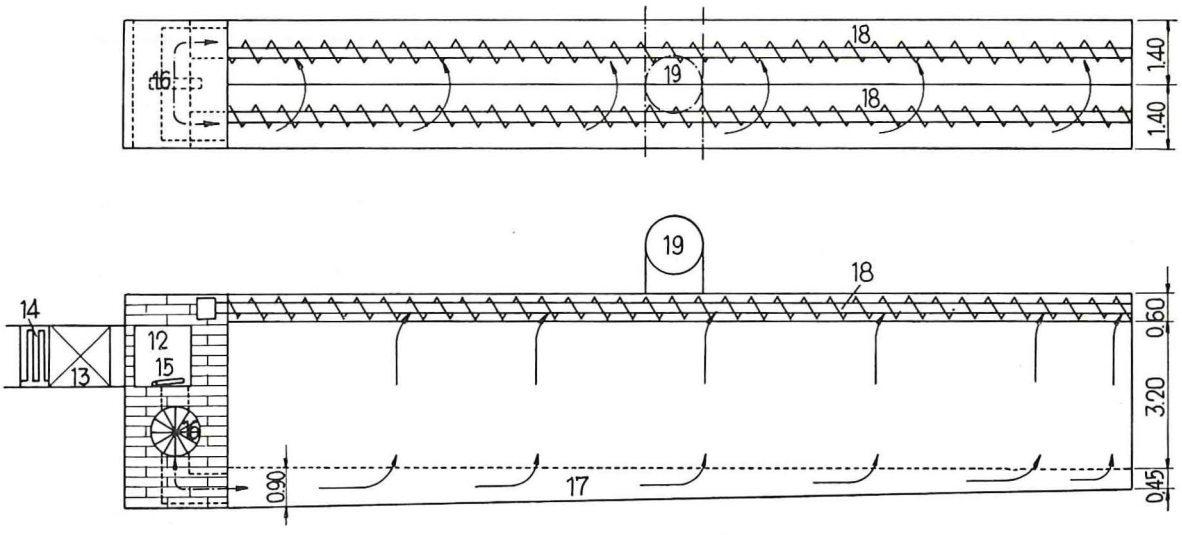



Fig. 14.

min is er een kleine aanvoer van calorieën langs de klep (15), bijgevolg moet er ook een regelbare hoeveelheid lucht kunnen ontsnappen, en dat gebeurt langs de schouw (19) ; deze schouw is natuurlijk ook nodig voor het verwijderen van de vochtigheid die van het drogen voortkomt.

De draaizin van de ventilatoren (16) wordt periodisch omgekeerd ; de stenen zijn voldoende droog wanneer de vochtigheid der lucht niet hoger meer stijgt dan 30 %.

Het drogen van stenen op deze manier is een zeer ingewikkelde bewerking die voortdurend toezicht en aanpassing vraagt. Men moet niet alleen zorgen voor een goede warmtebalans en een maximale capaciteit, dit wil zeggen een zo kort mogelijk verblijf van de stenen in de oven, maar bovendien is het van primordiaal belang dat de produkten geen krimpscheuren oplopen ; dit is een kwestie van relatieve vochtigheid en droogtempo.

Figuur 12 stelt nog schematisch voor op de linker helft, een omgebouwde Hoffmanringoven. Het ombouwen bestaat hierin dat de talrijke kleine deurtjes vervangen zijn door zes grotere (20) langswaar heftruks in de oven kunnen komen, dat een afzuiginstallatie voor warme lucht werd aangebracht, bestaande uit afzuigkappen (21) en een centrale verzamelkoker (22), eindigend in het hoger vernoemde kanaal (12) en dat de kolenbranders door oliebranders vervangen werden.

De brandstof bestaat uit extra-zware olie Trading met een laag zwavelgehalte (0,6 %) die door de ovenwarmte en bijkomende wisselaars op een temperatuur van 100° C gebracht wordt en vervolgens geïnjecteerd door een diafragma van 0,6 mm onder een druk van 300 tot 400 kg/cm², naar rato van 24 impulsen per minuut. Per maand gebruikt men 95 ton stookolie.

De werking van de Hoffmanoven is voldoende bekend ; op figuur 12 wordt de afkoelingszone aangeduid door (I), de vuurzone of bakzone door (II) en de opwarmingszone door (III). Bij het verwisselen van toegang worden de grote deuropeningen afgesloten met behulp van twee betonnen deurvleugels, die door de heftrucks ter plaatse worden gebracht.

De brandzone is ongeveer 22 m lang en de temperatuur ligt er zeer bepaald bij 980° C. De oven heeft een totale lengte van 80 m, en kan 157.000 tot 165.000 snelbouwblokken bevatten ; hij wordt rondgestookt op 4 1/2 tot 5 dagen, en aangezien er gedurende vijf dagen per week gewerkt wordt, moeten er per dag gemiddeld 45.000 blokken worden in- en uitgezet.

De trek in de oven wordt verkregen door middel van een schouw met een hoogte van 33 m en een persventilator van 15.000 m³/u die lucht in de vorm van een mantel omheen de geïnjecteerde olie aanbrengt.

De volledige personeelsbezetting van de machinekamer, de droogkamers en de oven bedraagt 12 man, waaronder een toezichter.

Een volledig nieuwe installatie werd opgericht door de Steenfabrieken Swenden te Rumst. Het betreft een geheel bestaande uit vier droogtunnels en éné tunneloven Lingl. Het project omvat later nog de bouw van drie soortgelijke inrichtingen.

Fig. 15 geeft een overzicht van de schikking en de constructie van beide gedeelten. De droogtunnels zijn 85 m lang en hebben elk een nuttige inwendige breedte van 3,90 m bij een hoogte van 3 m ; de tunneloven is 110 m lang, heeft een nuttige breedte van 3,20 m en een nuttige hoogte van 2,70 m. Beide zijn met elkaar verbonden door middel van twee leidingen voor hete lucht.

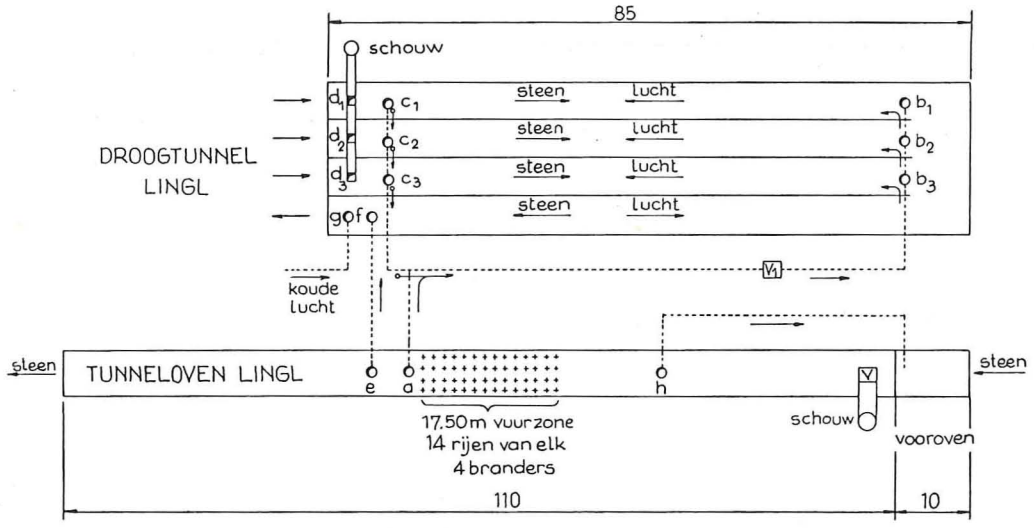



Fig. 15. — Schaal 1/500.

In elke droogtunnel liggen twee sporen, waarop de wagenrekken geladen met snelbouwstenen zich verplaatsen onder de druk van de verse ladingen die aan de ingang worden naar binnen gestoten.

Bij het drogen komt het er zoals steeds op aan het hoogst mogelijk rendement te halen uit de ruimte en de beschikbare calorieën, en tevens elk scheuren van de stenen te voorkomen.

In dit geval gebeurt het drogen in twee stadia ; het eerste stadium verloopt in drie droogtunnels, het tweede in de laatste en vierde droogtunnel. In de eerste drie wordt hete ovenlucht, aangezogen door de ventilator V-1 uit de pijp « a » achter de vuurzone, langs de drie pijpen b-1, b-2 en b-3 aangevoerd, in tegenstroom met de produkten. Van het debiet van 49.000 m³/u, dat door de ventilator V-1 stroomt, komt echter slechts 16.000 tot 18.000 m³/u rechtstreeks uit de oven ; het overige is herwonnen lucht, genomen aan de ingang van de droogtunnels, in de pijpen c-1, c-2 en c-3, alle voorzien van een ventilator met een max. capaciteit van 11.000 m³/u. Het aldus bekomen mengsel van hete droge en warme vochtige lucht veroorzaakt aan de uitgang van de drie tunnels (bij b) een temperatuur van 60 tot 80° C en een relatieve vochtigheid van 20 %. Aan de ingang van de droogtunnels bedraagt de temperatuur 50° C en de relatieve vochtigheid 97 %.

Hier wordt een gedeelte van de lucht afgezogen langs de pijpen d1, d2 en d3 en naar de schouw gevoerd. Om de nodige calorieën bij te voegen en de lucht in dwarse beweging te houden worden calorieën aangevoerd langs warmtewisselaars (fig. 16) die alle 6,25 aan het plafond ophangen, en gevoed worden door een stoomketel Wanson. De circulatie van de lucht wordt verkregen door middel van omwisselaars, die eveneens om de 6,25 staan

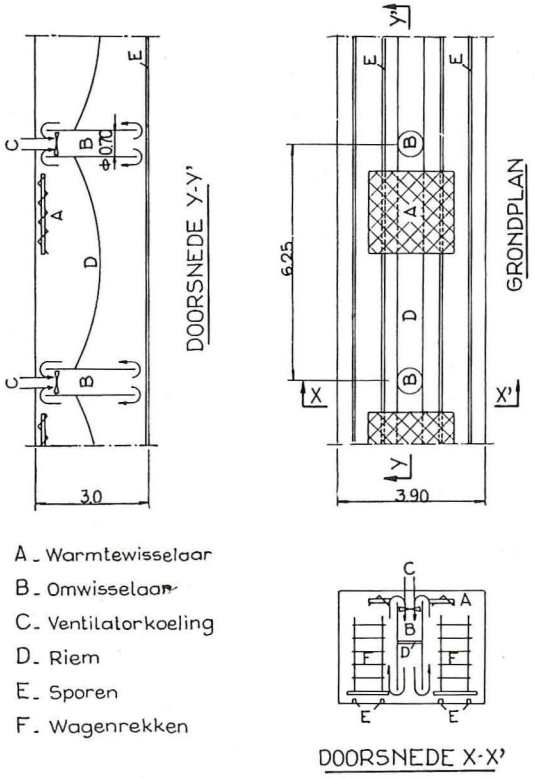



Fig. 16. — Schaal 1/100.

opgesteld, en bestaan uit vertikale buizen met een diameter van 0,70 en voorzien aan de kop van een ventilator van 11.000 m³/u, die door buitenlucht wordt afgekoeld. Om te voorkomen dat de lucht de kortste weg zou kiezen tussen de voet en de top van de omwisselaar hangt men tussen de buizen stukken riem.

Nadat in de eerste drie tunnels de grootste hoeveelheid vocht uit de stenen getrokken is worden ze onderworpen aan een korte en krachtige droging in de vierde tunnel ; hier lopen de stenen andersom en komt de hete lucht, op 240° C, dan ook aan het andere einde binnen ; de temperatuur bedraagt nabij de luchtinlaat « f » 88° C, en wordt dan snel verminderd dank zij de aanvoer van koude lucht in « g » ; de relatieve vochtigheid bedraagt nog 2 % aan het einde van de droogoperatie.

De droogtunnels hebben elk een inhoud van 37.440 snelbouwblokken. De stenen blijven 55 uren in de eerste drie tunnels en 18 à 20 uren in de laatste.

De tunneloven Lingl onderscheidt zich vooral door het feit dat de branders boven staan en kunnen verplaatst worden ; er zijn 56 branders verdeeld in rijen van 4 over een totale afstand van 17,50 m. Om het afkoelen na drogen en te snel heropwarmen van de stenen te beletten, heeft men de weg die de stenen tussen de droogtunnel en de oveningang afleggen afgedekt en thermisch geïsoleerd, terwijl aan de oven een « vooroven » werd toegevoegd, waarin warmte wordt aangevoerd die in « h » wordt afgezogen.

Er werd tevens door dezelfde fabriek een nieuwe machinezaal in gebruik genomen. Nadat de klei in de oude zaal bewerkt werd door middel van een kollergang en een walswerk komt hij in de nieuwe hall in twee dubbellasmengelaars. Hierin wordt stoom toegevoegd voortkomend van twee ketels Vaporex Wanson, waardoor de plasticiteit van de klei verhoogd wordt terwijl tevens een voorverwarming wordt verkregen. De strengpers werkt zoals gebruikelijk onder een vacuum van 90 %.

Een nieuwigheid is de elektronisch bediende machine die de wagens voor de droogtunnels laadt. Deze machine werkt volledig automatisch volgens een programma op ponskaart en is de eerste in België.

**Ongevallen.**

Er gebeurde in 1964 in de graverijen slechts een zwaar ongeval dat echter een dodelijke afloop kende, en dat was tijdens herstellingswerken aan een schouw. Een arbeider viel van een hoogte van 20 m terwijl hij bezig was zijn werkvloer een meter lager te brengen ; deze vloeren bestaan uit planken gelegd op steunijzers met driehoekige vorm, die met een haak achter de banden van de schouwen gehangen worden ; waarschijnlijk was de haak slecht ingedrukt achter de band. De arbeider droeg een veiligheidsgordel doch het kon niet worden uitgemaakt of deze vastgelegd was ; in elk geval was de gordel in slechte staat. Het Mijnwezen drong er bij de steennijveraars op aan dat zij zich enkel zouden wenden tot schoorsteenbouwers die aan hun arbeiders het dragen van een gordel opleggen en die dan ook gekeurde gordels ter beschikking van hun personeel stellen.

De heftrucks nemen voortdurend in aantal toe. Voorts worden ze door onervaren bestuurders bediend of rijden ze over niet aangepast terrein. Tengevolge van het hoge arbeidstempo rijden de trucks dikwijls met in de hoogte geheven lasten. Dit alles leidt tot ongevallen, door gebrek aan stabiliteit en uitzicht.

Het vervoer was voor minstens zes tamelijk ernstige ongevallen verantwoordelijk. De aanbevelingen van het Mijnwezen hadden betrekking op de reminrichtingen, de staat van de sporen en spoorapparaten, de vrije afstand rondom de locomotieven. Tijdens het zomerverlof gebeurden vier min of meer zware ongevallen met scholieren. De medewerking van patroons en oudere arbeiders werd gevraagd om deze jongens speciaal in bescherming te nemen.

Het gevaar dat silo's bij verstopping opleveren is gekend. Ook in 1964 gebeurde een ongeval dat echter goed afliep. Een arbeider geraakte helemaal onder in een trechter en werd volledig onder het

TABEL XXXI.

*Ongevallen in de graverijen.*

| Provincie | Aantal ongevallen | Aantal dagen ongeschiktheid | | Uren van blootstelling | Veelvuldigheidsvoet | Ernstvoet zonder \| met conventionele dagen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | D | D' | N | Vv | Ev | E'v |
| Antwerpen | 1.131 | 18.633 | 18.724 | 11.568.023 | 97,77 | 1,61 | 3,23 |
| Brabant | 28 | 395 | — | 284.784 | 98,32 | 1,39 | 1,39 |
| Limburg | 63 | 552 | — | 583.982 | 107,88 | 0,95 | 0,95 |
| Oost-Vlaanderen | 144 | 1.972 | — | 1.229.730 | 117,10 | 1,60 | 1,60 |
| West-Vlaanderen | 408 | 4.690 | 170 | 4.517.707 | 90,31 | 1,04 | 1,08 |
| Totaal : | 1.776 | 26.242 | 18.894 | 18.184.226 | 97,67 | 1,44 | 2,48 |

afschuivend zand bedolven. Een medearbeider had de tegenwoordigheid van geest onmiddellijk de silo langs onder leeg te trekken en het slachtoffer kon op die manier gered worden.

Tabel XXXI geeft de ongevallenstatistieken voor de graverijen voor het jaar 1964. Het abnormaal hoge cijfer voor de conventioneel verloren dagen is het gevolg van een dodelijk ongeval in de provincie Antwerpen, en van verschillende tamelijk ernstige ongevallen in het locomotievenvervoer.

### Organen van veiligheid, gezondheid en verfraaiing.

Twee koninklijke besluiten wijzigden de bestaande wetgeving op de organen van veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de graverijen ; dat van 10 juli bevatte een aanpassing van de grenzen der verschillende gewesten ; dat van 29 september bracht wijzigingen aan in de samenstelling van de gewestelijke comité's, rekening gehouden met het aantal provincies in elk gewest vertegenwoordigd.

Het gewestelijk comité voor de provincies Antwerpen, Brabant en Limburg vergaderde op 19 mei en 12 november te Boom ; het gewestelijk comité voor de beide Vlaanderen op 28 mei en 3 december te Brussel.

Algemene problemen aangaande de veiligheid die tijdens het toezicht, zowel als in de plaatselijke en gewestelijke comité's behandeld werden, hadden betrekking op het gebruik van talrijke heftrucks, de afstandsbediening van machines, het vervoer, de schouwen, de tewerkstelling van scholieren tijdens het zomerverlof, de lasarbeid, het werken in silo's en de luchtbezoedeling.

Aangaande de gezondheid, heeft het Mijnwezen een algemeen onderzoek ingesteld nopens de werkvoorwaarden in de ovens van de steenbakkerijen en meer bepaaldelijk op de temperaturen waaraan de ovenarbeiders blootgesteld zijn ; einde 1964 was dit onderzoek niet geëindigd.

De ingenieurs van het Mijnwezen kwamen ook tussen in de werkhuizen van verscheidene steenfabrieken om afdoende maatregelen te eisen tegen de schadelijke dampen die tijdens het lassen worden ontwikkeld.

### Sociale aangelegenheden.

In de loop van 1964 werden tien koninklijke besluiten getroffen, waardoor beslissingen van de nationale en verschillende gewestelijke paritaire comité's van het steenbakkerijbedrijf bindend werden gemaakt ; het ging om vaststelling der minimumlonen en koppeling ervan aan de schommelingen van de index der kleinhandelsprijzen ; vaststelling van de vakantiedata ; vaststelling van de arbeidsvoorwaarden gedurende de campagne 1964-1965.

Twee andere punten werden in 1964 reglementair geregeld : de koninklijke besluiten van 8 mei en 21 december regelden de bezoldiging van sommige werklieden der steenbakkerijen voor de ingevolge slechte weersomstandigheden of technische stoornis opgelopen verloren uren ; de koninklijke besluiten van 21 februari en 13 november handelden over de schorsing der arbeidsovereenkomst wegens economische redenen in sommige steenbakkerijen.

Een tiental klachten werden in de loop van het verslagjaar door de ingenieurs van de divisie der Kempen behandeld ; ze hadden betrekking op de toepassing van de voorschriften van het werkhuisreglement, de overuren en de betaling der lonen.

## C. DE GROEVEN

### Openluchtgroeven.

In 1964 stonden er 357 openluchtgroeven en veldsteenbakkerijen onder het toezicht van het Mijnwezen. Ze waren verdeeld zoals blijkt uit onderstaande tabel.

TABEL XXXII

| Provincie | Openluchtgroeven | Veldsteenbakkerijen |
|---|---|---|
| Antwerpen | 18 | 4 |
| Brabant | 59 | 40 |
| Limburg | 148 | 14 |
| Oost-Vlaanderen | 15 | 52 |
| West-Vlaanderen | 1 | 6 |
| Totaal : | 241 | 116 |

Het totale tewerkgestelde personeel bedroeg in 1964 ongeveer 1.550 arbeiders en 69 bedienden.

De grindproduktie neemt nog voortdurend toe. Vooral de baggerbedrijven, waar gewassen en gebroken grind verhandeld wordt, vormen een probleem omdat ze in de vruchtbare Maasvallei uitgebreide landbouwstreken onbruikbaar maken.

De snelle ontwikkeling die de grindwinning in Limburg gekend heeft vooral tijdens de drie laatste jaren komt tot uiting in onderstaande tabel.

| Jaar | Tonnage (t) | Ontgonnen oppervlakte (Ha) |
|---|---|---|
| 1962 | 3.321.000 | 23 |
| 1963 | 4.507.000 | 33 |
| 1964 | 7.105.000 | 38 |

Om verschillende redenen dreigt in de nabije toekomst zich een nieuwe toename voor te doen waarin het ganse Maasgebied zal betrokken worden. Om aan de problemen die hierdoor ontstaan te verhelpen werd door de provinciale overheid een « grindcommissie » opgericht waarin het Mijnwezen zitting heeft, het voornaamste doel is de oprichting van een interprovinciale maatschappij die een cijns zal ontvangen van de grindbedrijven en zich verder met het opvullen van de uitgebaggerde percelen zal bezighouden.

De diensten van het Mijnwezen zorgen echter dat de afleveringen der vergunningen tot grindontginning derwijze geregeld zijn dat, rekening gehouden met het aantal en het belang der landbouwontginningen in elk gebied en op elk ogenblik voldoende oppervlakten beschikbaar blijven voor de landbouw.

**Ongevallen.**

Er gebeurden geen bijzonder zware ongevallen in de openluchtgroeven en veldsteenbakkerijen in de loop van het jaar 1964.

Minder zware ongevallen gaven niettemin aanleiding tot een grondig onderzoek en passende besluiten.

In een grindwasserij werd een arbeider gekwetst door de keerrol van een riem, waaruit hij een steen wilde verwijderen. De riem werd van op afstand bediend en werd onverwachts in gang gezet. Men komt hier bijgevolg terug tot een reeds eerder genomen maatregel : in geval van afstandsbediening moet elk toestel niettemin over een eigen schakelaar beschikken waarmee men het kan stilleggen.

Een bankwerker werd met de voet gegrepen tussen een drijfriem en een vliegwiel, toen hij trachtte de utilooptijd van dit laatste in te korten.

Een machinist van een dragline geraakte tussen de kabel en zijn oproltrommel toen hij de kabel wou richten. Hier was blijkbaar een materieel gebrek aanwezig. waarop dan ook de aandacht werd gevestigd.

**Ondergrondse groeven.**

De ondergrondse tufsteengroeve te Kanne zet haar ontginning voort ; slechts 3 arbeiders zijn echter in die groeve tewerk gesteld.

De ondergrondse opslagplaatsen voor vloeibare gassen, gedolven door de N.V. Foraky voor rekening van Distrigaz in de Boomse klei te Antwerpen werden voltooid en in gebruik genomen. Er waren geen ongevallen te betreuren in de ondergrondse groeven.

*Sociale aangelegenheden.*

Er werd in de loop van 1964 een koninklijk besluit getroffen waarbij een beslissing van het gewestelijk paritair comité der openlucht zand- en grindgroeven der Provincies Antwerpen, Brabant, Limburg, Oost- en West-Vlaanderen bindend werd verklaard. Deze beslissing had betrekking op de toekenning van bijkomende vakantiedagen in 1964.

## D. METAALFABRIEKEN

De metaalfabrieken onder het toezicht van de divisie der Kempen hadden in 1964 een produktie van 66.925 t in de vorm van handelsstaal, gietstaal en gietijzer. Het gezamenlijk personeel dezer fabrieken bedroeg ongeveer 3.500 arbeiders en bedienden.

Het betreft in totaal 9 fabrieken ; de zeer belangrijke fabriek « Sidmar » te Zelzate is hier nog niet in begrepen, aangezien men er nog altijd niet aan de produktie toe is. Men is van oordeel dat er volgend jaar reeds 4.000 man zullen te werk gesteld worden.

In de « Antwerpse Walserijen » werden enkele oudere walskooien door een nieuw type vervangen, en ook een nieuwe rechtmachine geplaatst. Aan de koeltafel van de gewalste profielen werd een automatische inrichting in dienst gebracht voor het wegnemen van de gewalste stukken. Aan de knuppelschaar werd een nieuw weegtoestel in gebruik genomen.

In de fabriek « Tubes de Haren » werd een houder van vloeibare zuurstof opgericht ; hij zal de nodige zuurstof leveren voor een bestaande installatie voor het lassen van buizen. De houder werd gebouwd door de « W.P. Butterfield » Ltd te Shipley (Engeland) en bestaat uit een rechtstaand cylindrisch vat met een hoogte van 2,80 m, een inwendige diameter van 1,50 m en een inhoud van 4,55 $m^3$. Het heeft een dubbele wand voor het behoud van de lage temperatuur in het inwendige.

De bouw van de fabriek Sidmar is aangevat. De funderingen bestaande uit 18 m lange gewapende Franki-palen, en gewapende betonnen kolommen met een diameter van 1,28 m en gaande tot een diepte van 27,5 m zijn gereed. De ruwbouw van het elektrisch hoofdstation is klaar, en men is bezig met het optrekken van het vakwerk der koudwalshal. Deze hal krijgt een lengte van 1 km.

**Ongevallen.**

Er gebeurden in de loop van het verslagjaar twee dodelijke ongevallen in de staalfabrieken onder toezicht van de afdeling. In het eerste geval werd een arbeider, belast met het vastmaken van rollen bandijzer aan de haak van een rolbrug, door de

cabine van deze brug geplet toen ze zich in beweging zette. De arbeider in kwestie moest zich om zijn werk uit te voeren boven op de opgetaste rollen begeven, terwijl de opslagplaats zodanig gevuld was dat er rondom de cabine van de rolbrug bij haar verplaatsing geen ruimte overbleef. Het divisiecomité oordeelde het om algemene redenen van veiligheid geraadzaam dat er zich tijdens het verplaatsen van goederen niemand boven op de stapels zou moeten bevinden. Is er toch een persoon vereist dan zou de stapeling zo moeten gewijzigd worden dat er 50 cm vrije ruimte rondom de cabine blijft wanneer de rolbrug zich verplaatst.

In het andere geval was het de machinist van een stoomhamer, waarmee palen in de bodem van een kanaal geleid werden, die 's morgens wanneer hij zich in het duister op de boot wilde begeven, langs de loopplank trapte en verdronk. Mist en ontoereikende verlichting waren mede oorzaak van dit ongeval.

## E. COKES- EN AGGLOMERATENFABRIEKEN

De afdeling van het Kempens Bekken houdt toezicht over vijf cokesfabrieken en vier steenkolenbrikettenfabrieken. In de loop van het verslagjaar werd de cokesfabriek van de Stad Gent definitief stilgelegd.

De globale produktie van de cokesfabrieken bedroeg in 1964 : 1.553.013 t cokes, 687.325 $m^3$ gas en 94.845 t nevenprodukten ; hun personeel beliep 1.284 man op 31 december.

In de brikettenfabrieken beliep de personeelbezetting 49 man.

De « Cokeries du Brabant » te Grimbergen hebben voor de aanvoer van kolen uit het Kempens bekken twee duwschepen met platte kiel, elk met een inhoud van 1.300 t, in dienst genomen.

De afdeling cokesfabriek van de « Ammoniaque Synthétique et dérivés » te Willebroek stelde in de nevenproduktenfabricage een dompelpomp in dienst voor het laden van teer. In het laboratorium werd een nieuwe elektrische oven in gebruik genomen.

In de herstellingswerkplaats werd een nieuwe verwarmingsinstallatie geplaatst en in de smidse werd de inrichting voor het afzuiden van de rookgassen verbeterd.

In de brikettenfabriek Vloeberghs te Antwerpen werden nieuwe behandelingsinstallaties opgericht, bestaande uit elf transportbanden, een zeef, een trechter, een breker en elektromotoren voor al deze toestellen, met een globaal vermogen van ongeveer 70 kW.

Bij de N.V. Sobelag van Vilvoorde werd een nieuwe metalen hal opgericht langs de noorderkant van de fabricagehal, met een oppervlakte van 8 × 15 m en een hoogte van 24,5 m. Hierin werd een drooginstallatie voor steenkolen ondergebracht, bestaande uit een kolendroger, een inrichting voor het opwarmen van de drooglucht, een stookoliehouder en een ontstoffingsinstallatie met een capaciteit van 50.000 $m^3/u$ ; deze laatste is samengesteld uit vier cyclonen en een ontstoffer Airmix en dient om de afgewerkte lucht van de droger stofvrij te maken.

Aan de N.V. Carbodur werd een nieuwe vergunning uitgereikt, betreffende brekers voor kolen en pek, een stoomketel en een agglomeratenpers met een produktiecapaciteit van 20 t/u, alsmede een opslagplaats voor stookolie.

In twee gevallen moest het Mijnwezen optreden ingevolge klachten van de geburen die last hadden van stof en roet. Het ging om een brikettenfabriek die het besluit nam een ontstoffingsinstallatie te plaatsen en om een cokesfabriek waar de stofontwikkeling aan het lossen van Amerikaanse kolen te wijten was en waar men de vastgestelde hinder kon afschaffen dank aan het plaatsen van een sproeinrichting op de aangewezen punten.

Er vielen in de cokes- en agglomeratenfabrieken geen zware ongevallen te betreuren in de loop van het verslagjaar.

# LES RESERVES HOUILLERES EN BELGIQUE

Résultat d'une enquête
menée fin 1963
par le Directoire de l'Industrie Charbonnière.

G. VAN DEN BERGHE,
Directeur.

# DE STEENKOLENRESERVES VAN ONS LAND

Resultaat van een enquête uitgevoerd
eind 1963
door het Directorium voor de Kolennijverheid

G. VAN DEN BERGHE,
Directeur.

## RESUME

*Eu égard au changement continu des conditions techniques et économiques dans lesquelles l'industrie charbonnière évolue, il s'avère nécessaire de procéder régulièrement à la revision des réserves techniquement et économiquement exploitables, et d'adapter celles-ci aux nouvelles données. La connaissance de ces réserves est à la base d'une politique charbonnière justifiée.*

*La présente note donne une synthèse des principes sur lesquels le Directoire de l'Industrie Charbonnière s'est appuyé en établissant la délimitation entre les réserves, d'une part, techniquement exploitables et, d'autre part, économiquement exploitables.*

*Les chiffres ainsi obtenus, répartis par bassin houiller et par catégorie de charbon, sont comparés avec ceux résultant d'autres enquêtes effectuées précédemment dans ce même domaine.*

*Cette comparaison conduit à affirmer que l'aggravation des conditions économiques a eu pour conséquence une diminution particulièrement rapide de notre patrimoine charbonnier. Cette diminution s'est encore accélérée depuis le moment où l'enquête fut établie et dépasse largement le volume de la production annuelle.*

*Quoi qu'il en soit, seules les réserves économiques présentent encore aujourd'hui une valeur déterminée. Pour les mines qui étaient encore en activité au 1er janvier 1965, les réserves certaines s'élevaient à 387,9 Mt et les réserves probables étaient de 257,5 Mt ; ces réserves, à raison d'une production annuelle de 20 Mt, pourraient assurer aux charbonnages belges une durée moyenne de vie de 19 à 32 années.*

## SAMENVATTING

*Gezien de voortdurende wijzigingen van de technische en economische omstandigheden in dewelke de steenkolennijverheid evolueert, is het nodig regelmatig de technisch- en economisch-ontginbare steenkolenreserves van de mijnen te herzien en aan te passen aan de nieuwe gegevens. De kennis van deze reserves is nodig om een verantwoord kolenbeleid te kunnen voeren.*

*De onderhavige nota geeft een overzicht van de principes van dewelke het Directorium voor de Kolennijverheid vertrokken is, bij de bepaling van de technisch-ontginbare reserves enerzijds en van de economisch-ontginbare reserves anderzijds.*

*De bekomen cijfers, ingedeeld per kolenbekken en per kolensoort, worden vergeleken met de uitslagen van andere enquêtes, dewelke vroeger gedaan werden op dit gebied.*

*Deze vergelijking leidt tot de vaststelling dat de verscherping van de economische voorwaarden een bijzonder snelle vermindering van ons kolenpatrimonium voor gevolg heeft, vermindering dewelke sinds het tijdstip dat tot de enquête werd overgegaan, blijkbaar zelfs vlugger gaat dan vroeger, en in belangrijke mate het jaarlijks productievolume overtreft.*

*Wat er ook van zij, de economische reserves alleen hebben op dit ogenblik nog een bepaalde waarde. Voor de mijnen die op 1 januari 1965 nog in bedrijf waren bedroegen ze 387,9 miljoen ton zekere en 257,5 miljoen ton waarschijnlijke reserves, hetgeen voor een productie van 20 miljoen ton per jaar een gemiddelde levensduur van de Belgische kolenmijnen zou kunnen waarborgen van 19 tot 32 jaar.*

## INHALTSANGABE

*Die laufende Verschiebung der technischen und wirtschaftlichen Bedingungen, unter denen sich der Steinkohlenbergbau weiter entwickelt, nötigen zu einer regelmässigen Ueberprüfung und neuen Berechnung der abbauwürdigen Vorräte und der Anpassung dieser Zahlen an die neuen Gegebenheiten. Die Kenntnis dieser Vorräte stellt die Grundlage einer sinnvollen Kohlepolitik dar.*

*Dieser Aufsatz gibt einen Ueberblick über die Grundsätze, von denen sich die belgische Bergbauleitung bei der Grenzziehung zwischen technisch gewinnbaren und unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten abbauwürdigen Vorräten leiten lässt.*

*Die so berechneten und nach einzelnen Revieren und Kohlenarten aufgegliederten Zahlen werden mit den Ergebnissen früherer gleichartiger Untersuchungen verglichen.*

*Der Vergleich zeigt, wie rasch die abbauwürdigen belgischen Kohlenvorräte infolge der Verschlechterung der wirtschaftlichen Bedingungen zusammengeschmolzen sind. Seit der Durchführung der Untersuchung hat dieser Schrumpfungsprozess sich in beschleunigtem Tempo fortgesetzt und die Verluste an Vorräten machen weit mehr aus als eine ganze Jahresförderung.*

*Auf jeden Fall stellen heute nur noch die wirtschaftlich abbauwürdigen Vorräte einen bestimmten Wert dar. Sie betrugen bei den am 1. Januar 1965 fördernden Bergbaugesellschaften 387,9 Mio. t, während die wahrscheinlichen Reserven sich auf 257,5 Mio. t beliefen. Bei einer Jahresförderung von 20 Mio. t würden diese Vorräte für eine mittlere Lebensdauer der belgischen Zechen von 19 bis zu 32 Jahren ausreichen.*

## SUMMARY

*In view of the continuous changes in the technical and economic conditions in the coal-mining industry, it is proving necessary to carry out a regular revision of the reserves which can be put to technical and economic use and adapt them to new conditions. The knowledge of these reserves is the basis of a rational coal-mining policy.*

*The present note gives a synthesis of the principles on which the Executive of the Coal-mining Industry relied when defining the limits of these reserves, firstly those whose use was technically possible and secondly, those which could be used economically.*

*The figures thus obtained, drawn up for each coalfield and for each category of coal, were compared with those obtained from other surveys previously carried out in the same field.*

*This comparison leads to the conclusion that the worsening of economic conditions has resulted in a particularly rapid decrease in our coal-mining wealth, and this decrease has been speeded up still further since the survey was carried out and considerably exceeds the volume of yearly output.*

*In any case, only the economic reserves still have any definite value today. In the case of mines which were still working on January 1st 1965, certified reserves amounted to 387.9 million tons and there were probable reserves of 257.5 million tons ; these reserves, if one counts on a annual output of 20 million tons, would ensure an average life of 19 to 32 years for the Belgian coal-mines.*


## INTRODUCTION

Afin de se former une image aussi fidèle que possible de la valeur et de la durée de vie probable des mines belges, le *Directoire Charbonnier*, en fin 1963, décida d'effectuer une enquête relative aux réserves économiquement exploitables, disponibles à ce moment.

La section « Production - Exploitation » du Directoire fut chargée de cette enquête.

Grâce à la collaboration bienveillante des directions de charbonnages et à la contribution de tous les agents techniques de la section susdite du Directoire, il fut possible de tirer parti, en un temps raisonnable, du nombre particulièrement élevé de données rassemblées pour les besoins de l'enquête. Il convient ici de remercier tous ceux qui ont contribué à mener à bien cette tâche.

## INLEIDING

Ten einde zich een zo getrouw mogelijk beeld te vormen van de waarde en de waarschijnlijke levensduur van de Belgische steenkolenmijnen, vatte het *Directorium voor de Kolennijverheid* op het einde van 1963 het plan op een enquête te doen, betreffende de economisch ontginbare steenkolenreserves, dewelke op dat ogenblik nog beschikbaar waren.

De sectie « Productie - Exploitatie » van het Directorium werd met de uitwerking van dit onderzoek belast.

Dank zij de welwillende medewerking van de directies der kolenmijnen en de inzet van al de technische personeelsleden van genoemde sectie van het Directorium, kon het uitzonderlijk groot aantal gegevens dat voor de enquête bijeen gebracht werd, in een redelijke tijd doorgewerkt worden. Het past derhalve hier een dankwoord in te lassen aan allen

Les données individuelles qui furent à la base de l'étude restent naturellement strictement confidentielles et ne sont en aucune manière divulguées à l'occasion de la publication. En conséquence, outre un exposé concernant les principes qui servirent de base à la définition des réserves économiquement exploitables, la présente note ne donne qu'une vue d'ensemble des résultats globaux de la recherche, répartis par bassin et par catégorie de charbon, et une comparaison de ces résultats avec ceux des enquêtes précédentes.

Enfin, j'adresse ici mes vifs remerciements au Directoire de l'Industrie Charbonnière qui a bien voulu autoriser la publication de la présente étude.

* * *

La note est divisée comme suit :

1. Nécessité d'établir et de revoir régulièrement l'inventaire des réserves houillères disponibles.

2. Exposé des bases ayant servi à une nouvelle estimation des réserves houillères.

   21. Directives et tableaux transmis aux charbonnages.
   22. Interprétations complémentaires.
   23. Estimation des réserves économiquement exploitables.

3. Aperçu des résultats d'estimations antérieures.

   31. Estimations relatives aux réserves houillères du Bassin de Campine.

      311. Estimation établie en 1948 par le Conseil National des Charbonnages.
      312. Réserves houillères exploitables signalées dans le rapport Inichar 1960 et émanant de la Commission de Valorisation du Charbon de Campine.
      313. Réserves houillères signalées dans le « Rapport technique et économique relatif au Bassin de Campine » du 31 juillet 1961 du Collège des Experts du Conseil National des Charbonnages.

      314. Réserves économiquement exploitables selon une étude élaborée par l'Administration des Mines et basée sur des éléments 1960-1961.
      315. Conclusions.

die tot het welslagen van dit onderzoek het hunne hebben bijgedragen.

De individuele gegevens, dewelke voor de studie werden vrijgegeven waren natuurlijk strikt vertrouwelijk en komen niet in aanmerking voor publicatie. Buiten een uiteenzetting betreffende de principes van dewelke men vertrokken is bij de bepaling van de economisch ontginbare reserves, geeft onderhavige nota derhalve alleen een overzicht van de globale resultaten van het onderzoek, ingedeeld per bekken en per kolensoort, en een vergelijking van deze resultaten met de cijfers van vroegere enquêtes terzake.

Een bijzonder woord van dank weze hier tenslotte nog gericht aan het Directorium voor de Kolennijverheid dat me de toelating gaf voor de publicatie van deze nota.

* * *

De nota werd als volgt onderverdeeld :

1. Over de noodzakelijkheid om in de kolenmijnbouw regelmatig een inventaris op te maken en te herzien, van de nog beschikbare steenkolenreserves.

2. Uiteenzetting van de basissen waarop tot een nieuwe schatting van de kolenreserves werd overgegaan.

   21. Tabellen en onderrichtingen overgemaakt aan de kolenmijnen.
   22. Aanvullende interpretaties.
   23. De schatting van de economische ontginbare reserves.

3. Overzicht van de resultaten der vroegere ramingen.

   31. De ramingen betreffende de Kempische kolenreserves.

      311. Raming van 1948 van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen.
      312. Ontginbare kolenreserves vermeld in het verslag Inichar 1960 van de Commissie voor de valorisatie van de Kempische kolen.
      313. De steenkolenreserves opgegeven in het « Technisch en Economisch Rapport betreffende het Kempens Bekken » van 31 juli 1961, van de Commissie van Deskundigen van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen.
      314. De economische ontginbare reserves volgens een studie opgemaakt door het Bestuur van het Mijnwezen, gebaseerd op gegevens 1960/61.
      315. Besluit.

32. Estimation des réserves houillères des bassins du Sud par l'Administration des Mines sur base d'éléments datant de 1961.

321. Réserves économiquement exploitables du bassin du Hainaut.
322. Réserves économiquement exploitables du bassin de Liège.

33. Réserves économiquement exploitables du Royaume, selon les estimations de l'Administration des Mines en 1961.

4. Résultats de l'enquête du Directoire.

41. Réserves renseignées par les charbonnages.
42. Valeur économique des réserves renseignées.

43. Conclusions.

BIBLIOGRAPHIE


— Expertise relative au n° 7 de l'art. 4 de la loi du 13 août 1947 par le Collège des Experts du bassin de Campine — Conseil National des Charbonnages.
— Commission de Valorisation du Charbon de Campine. Rapport général. — Annales des Mines de Belgique n° 10, 1960.
— Rapport technique et économique concernant le bassin de Campine, établi par le Groupe de Travail du Collège des Experts du Conseil National des Charbonnages. Rapport du 31 juillet 1961.


## 1. NECESSITE D'ETABLIR ET DE REVOIR REGULIEREMENT L'INVENTAIRE DES RESERVES HOUILLERES DISPONIBLES

Comme les autres industries extractives, l'industrie charbonnière présente la caractéristique typique de consommer sa propre substance. Contrairement à ce qui se produit dans la plupart des secteurs industriels, la durée de vie d'une entreprise d'extraction, et notamment celle d'un charbonnage, est toujours limitée.

L'étude des réserves houillères a, entre autres, pour but de se faire une idée quant à la durée de vie présumée d'un charbonnage, durée de vie dont la direction de l'entreprise doit toujours tenir compte lorsqu'elle prend des décisions en matière d'investissements, d'expansion, de politique de main-d'œuvre, etc.

La connaissance de la durée de vie des différents charbonnages d'une région ou d'un pays permet, de plus, de déterminer comment la production houillère se modifiera au cours des années, ou quelles mesures doivent être prises pour faire face aux diffi-

32. De raming van de steenkolenreserves der zuidelijke bekkens door het Bestuur van het Mijnwezen, gebaseerd op gegevens van 1961.

321. De economische ontginbare reserves van de bekkens van Henegouwen.
322. De economische ontginbare reserves van het bekken van Luik.

33. De economisch ontginbare steenkolenreserves van het Rijk, volgens de raming van het Mijnwezen in 1961.

4. De resultaten van de enquête van het Directorium.

41. De opgegeven reserves.
42. De economische waarde van de opgegeven reserves.
43. Besluit.

BIBLIOGRAPHIE


— Expertise relative au n° 7 de l'article 4 de la loi du 13 août 1947 par le Collège des Experts du Bassin de la Campine — Conseil National des Charbonnages.
— Commissie voor de Valorisatie der Kempense Kolen — Algemeen verslag — Annalen der Mijnen nr 10, 1960.

— Technisch en Economisch Rapport betreffende het Kempens Bekken door de Werkgroep van de Commissie van Deskundigen van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen. Rapport van 31 juli 1961.


## 1. OVER DE NOODZAKELIJKHEID OM IN DE KOLENMIJNBOUW REGELMATIG EEN INVENTARIS OP TE MAKEN EN TE HERZIEN, VAN DE NOG BESCHIKBARE STEENKOLENRESERVES

De kolenmijnbouw heeft samen met de andere ontginningsnijverheden het karakteristiek kenmerk dat hij zijn eigen substantie verbruikt. In tegenstelling met de meeste andere industrieën zal de levensduur van een ontginningsbedrijf en in 't bijzonder dus ook van een kolenmijn beperkt zijn.

De studie van de steenkolenreserves heeft o.a. als doel zich een idee te vormen van de levensduur waarop een mijn normalerwijze mag rekenen, levensduur met dewelke de direktie der mijn steeds rekening zal moeten houden bij het nemen van beslissingen inzake investeringen, inzake de uitbouw van het bedrijf, inzake het personeelsbeleid, enz.

De kennis van de levensduur van de verschillende mijnen van een streek of van een land laat bovendien toe vast te stellen, hoe de steenkolenproductie in de loop van de jaren er zal wijzigen of welke maatregelen er eventueel moeten genomen worden om het hoofd te bieden aan de moeilijkheden (per-

cultés (personnel, approvisionnement) pouvant se produire à l'occasion de la fermeture quasi simultanée d'une série de charbonnages.

Pour établir un inventaire, il est nécessaire de faire des hypothèses concernant la structure ou la situation géologique du gisement. Dans le cas d'un gisement houiller, ces hypothèses sont relativement faciles lorsque les dépôts n'ont pas été trop dérangés au cours des temps. Dans notre pays cependant les bassins houillers ont subi, après leur formation, maints plissements et cassures et il est ainsi parfois malaisé de se faire une idée exacte de la structure géologique générale. Dans ce cas, les hypothèses qui serviront de base aux estimations ne peuvent être considérées que comme une approximation grossière demandant une revision régulière, au fur et à mesure que l'exploitation du gisement donnera une meilleure idée de sa structure.

Un simple relevé de chiffres concernant les réserves n'a que peu de valeur. En effet, il faut tout d'abord bien préciser de quoi il s'agit exactement. Une distinction doit ainsi être faite entre les espèces de réserves ci-après :

a) les réserves géologiques : celles-ci tiennent compte de toutes les réserves de la substance en question même lorsque, dans les conditions techniques et d'écoulement actuelles, elles ne peuvent pratiquement pas être exploitées ;

b) les réserves techniques : ce sont les réserves qui peuvent être exploitées à l'aide des moyens techniques existant à un moment donné ;

c) les réserves économiques : ce sont les réserves qui sont exploitables du point de vue rendement économique.

Une veine d'une puissance de 20 cm peut, à la rigueur, être reprise dans les réserves géologiques, mais ne pourrait être prise en considération pour l'exploitation souterraine dans une des deux autres catégories.

Une couche de charbon gras d'une puissance de 55 à 60 cm peut être considérée comme une réserve techniquement exploitable mais, en général, elle ne permettra pas une exploitation économiquement rentable.

L'exploitabilité technique ne constitue pas un élément immuable. En effet, en raison de l'évolution de la technique, les limites d'exploitabilité se déplacent continuellement de telle façon que les réserves techniquement exploitables se rapprochent de plus en plus des réserves géologiques. L'estimation de ces réserves se fait donc normalement selon les circonstances techniques du moment. Aussi l'époque à laquelle l'estimation a été faite revêt donc une

soneel, bevoorrading), die zouden kunnen ontstaan bij een ongeveer gelijktijdige sluiting van een reeks mijnen.

Bij het opmaken van de inventaris is men noodzakelijkerwijze verplicht hypotheses te maken betreffende de struktuur of de geologische gesteldheid van de afzetting. Deze hypotheses zijn in het geval van een kolenveld relatief gemakkelijk te maken indien de afzetting in de loop van de tijden niet te fel werd gestoord. In ons land echter werden de kolenbekkens, na hun vorming, in belangrijke mate geplooid en gebroken en is het derhalve niet steeds gemakkelijk zich een juist beeld van de struktuur van het geheel te vormen. De hypotheses waarop men zich bij de schattingen zal steunen kunnen in dit geval alleen beschouwd worden als een ruwe benadering, dewelke regelmatig, naargelang de kennis die men bij de ontginning van de afzetting opdoet, zal moeten herzien worden.

Een eenvoudige opgave van cijfers betreffende de reserves heeft niet veel zin. Er moet inderdaad in eerste instantie duidelijk omschreven worden waar het precies om gaat. Men kan aldus een onderscheid maken tussen volgende soorten reserves :

a) de geologische reserves : houden rekening met al de reserves van de substantie waar het om gaat, zelfs wanneer deze in de huidige omstandigheden van de techniek en de afzetmogelijkheden practisch niet kunnen uitgebaat worden ;

b) de technische reserves : zijn deze reserves die met de op een gegeven ogenblik bestaande technische middelen kunnen ontgonnen worden ;

c) de economische reserves : zijn deze reserves die economisch renderend kunnen uitgebaat worden.

Een kolenlaag van 20 cm kooldikte kan bv. wel opgenomen worden in de geologische reserves, maar voor de ondergrondse mijnbouw zeker niet in aanmerking genomen worden voor een van de volgende kategorieën.

Een laag vetkolen van 55 - 60 cm kooldikte kan wel beschouwd worden als een technisch ontginbare reserve, maar zal over 't algemeen geen economisch renderende ontginning toelaten.

Merken we op dat de technische ontginbaarheid geen onveranderlijk gegeven is. Inderdaad, ingevolge de evolutie van de techniek worden de ontginbaarheidsgrenzen steeds verder verschoven, zodanig dat de technisch ontginbare reserves steeds dichter de geologische reserves benaderen. De schatting van deze reserves geschiedt dus normaal in de technische omstandigheden van het ogenblik en het tijdstip waarop tot de schatting werd overgegaan is van belang bij de interpretatie van het resulterend cijfer.

importance spéciale quant à l'interprétation du chiffre qui en résulte.

Pour avoir une signification réelle, ces réserves doivent être jugées d'après leur exploitabilité économique, ce qui, dans le cas de l'exploitation houillère, peut se faire par l'établissement d'hypothèses au sujet du rendement de la main-d'œuvre (prix de revient) et de la valeur vénale du produit extrait.

Il va de soi que les réserves économiques dépendent dans une large mesure des circonstances économiques prises en considération comme base d'estimation. Malheureusement, ces circonstances économiques sont très variables, de sorte qu'une réserve qui, à l'heure actuelle, pourrait être exploitée avantageusement n'entrera peut-être plus en ligne de compte ultérieurement.

Pour plus de facilité, l'étude économique, dont les résultats seront examinés ci-après, a été établie dans l'hypothèse où les circonstances relativement favorables de l'année 1963 se maintiendraient. Cette méthode présente, sans doute, le grand désavantage d'être statique, mais elle permet d'éviter de s'aventurer sur le terrain périlleux des hypothèses d'évolution des circonstances dans lesquelles l'industrie charbonnière se développerait.

Se basant sur les données de l'étude économique des réserves, on peut établir, en connaissance de cause, un programme d'exploitation excluant autant que possible les désastres financiers. Ceci permettra en même temps de donner sa signification exacte à la notion « exploitation en bon père de famille » que mentionnent la plupart des cahiers de charges des concessions.

Un bon père de famille ne peut, en effet, se contenter de l'exploitation pure et simple de son charbonnage : il doit tout d'abord prendre toutes les dispositions utiles et nécessaires pour assurer le maintien de la houillère dont il est responsable. A cet effet, il est absolument nécessaire que l'exploitation soit économiquement rentable. Lorsque la situation du marché est très favorable, il doit pouvoir exploiter toutes les réserves techniquement exploitables. Mais lorsque la situation du marché est difficile, le bon père de famille ne doit pas hésiter à appliquer la rationalisation négative strictement nécessaire pour maintenir son exploitation en vie, en se rendant bien compte du fait qu'une fois le charbonnage fermé, il sera bien souvent impossible de le remettre en marche.

D'un point de vue général, l'étude économique des réserves permettra également de se faire une idée de la production qu'on pourra assurer, sur le plan national ou régional, sans aide de l'Etat, et également des subsides devant être attribués à l'industrie charbonnière pour maintenir un certain volume de production.

Om werkelijk betekenis te krijgen moeten de opgegeven reserves beoordeeld worden voor wat betreft hun economische ontginbaarheid, hetgeen in het geval van de kolenmijnbouw kan geschieden door veronderstellingen te maken inzake het rendement van de werkkrachten (kostprijs) en inzake de verkoopwaarde van het gedolven product.

Men begrijpt dat de economische reserves in belangrijke mate afhankelijk zijn van de economische omstandigheden dewelke men aldus aanneemt als basis voor de schatting. Deze economische omstandigheden zijn spijtig genoeg zeer veranderlijk zodat een reserve, dewelke thans renderend zou kunnen ontgonnen worden, binnen kort misschien niet meer in aanmerking zal kunnen genomen worden.

Gemakshalve werd de economische studie, waarvan de resultaten verder volgen, gemaakt in de veronderstelling dat de relatief gunstige omstandigheden van het jaar 1963 zich in de toekomst zouden handhaven. Deze werkwijze heeft ongetwijfeld het grote nadeel statisch te zijn. Ze laat nochtans toe het gevaarlijke terrein te vermijden dat men zou betreden, bij het maken van hypotheses inzake de evolutie van de economische omstandigheden, in dewelke de kolenindustrie zich in de toekomst zou ontwikkelen.

Steunende op de gegevens van de economische studie der reserves, kan men, met kennis van zaken, een ontginningsprogramma opstellen dat zoveel mogelijk financiële fiasco's uitsluit. Dit zal tevens toelaten aan het begrip « exploitatie als door een goede huisvader », zoals dit in de meeste lastencohieren van de concessies voorkomt, zijn werkelijke betekenis te geven.

Een goede huisvader mag zich inderdaad niet alleen tevreden stellen met de eenvoudige ontginning van zijn mijn, maar moet tevens en in eerste instantie trouwens alle nodige en nuttige schikkingen treffen opdat de mijn, waarvoor hij verantwoordelijk is, zo lang mogelijk blijve bestaan. Hiertoe is het absoluut nodig dat de ontginning economisch renderend zou zijn. Indien de toestand van de markt zeer gunstig is kan zulks betekenen dat al de technisch ontginbare reserves moeten uitgebaat worden. Indien de toestand van de markt zulks echter niet toelaat zal een goede huisvader nochtans eveneens de strikt nodige negatieve rationalisatie toepassen om zijn mijn in leven te houden. Er zich hierbij wel van bewust zijnde dat, eens dat een mijn gesloten is, het zeer dikwijls onmogelijk zal zijn ze later nog terug in bedrijf te stellen.

Algemeen gezien kan de economische studie van de reserves eveneens toelaten zich een idee te vormen van de productie dewelke op nationaal of regionaal plan verder kan verzekerd worden zonder enige hulp van Staatswege, of van de subsidies die men aan de kolennijverheid zal moeten betalen indien men een bepaald productievolume wenst te handhaven.

L'inventaire des réserves houillères est donc nécessaire, voire indispensable à l'établissement d'une politique charbonnière. La meilleure connaissance du gisement, acquise au cours des années, ainsi que les modifications continuelles des circonstances techniques et économiques exigent la revision et la mise au point régulières dudit inventaire.

C'est pour ces motifs que le Directoire de l'Industrie Charbonnière a entamé, fin 1963, une nouvelle enquête sur les réserves houillères exploitables dont le pays dispose encore et ce sous le double point de vue de la technique et de l'économie.

## 2. EXPOSE DES BASES AYANT SERVI A UNE NOUVELLE ESTIMATION DES RESERVES HOUILLERES

### 21. Directives et tableaux transmis aux charbonnages.

Les directions de charbonnages ont reçu les directives et tableaux suivants en vue d'établir un relevé des *réserves techniquement exploitables.*

« *Inventaire des réserves de gisement.*

» I. *Objet.*

» Les réserves sont inventoriées par siège d'extraction pour toutes les veines hors stots considérées comme exploitables.

» Toutes les veines connues ou supposées, dont l'exploitabilité peut être envisagée dans l'état de la technique du moment, doivent être prises en considération.

» L'exploitabilité d'une veine étant fonction de nombreux facteurs tels que : régularité, pendage, tenue des terrains, dureté, nature du charbon, etc., aucune limite d'ouverture n'est fixée.

» II. *Calcul du tonnage.*

» Le tonnage à exploiter dans une veine est le produit de quatre facteurs : la surface à déhouiller, la puissance de la veine, la densité du charbon net et un coefficient d'exploitabilité.

Les trois premiers facteurs sont pris dans leur totalité sans être affectés de coefficients de sécurité qui, en se multipliant, aboutiraient à une sous-estimation excessive.

» 1) *La surface à déhouiller* est la surface totale vraie de la veine. Pour chaque panneau c'est la surface planimétrée du panneau, corrigée de l'incidence de la pente.

» Les limites d'un panneau sont constituées, soit par une zone déjà exploitée, soit par le tracé du

Een inventaris van de steenkolenreserves is dus een nuttig en zelfs onmisbaar instrument bij het opmaken van een steenkolenbeleid. De betere kennis die men in de loop der jaren van een afzetting krijgt, gepaard met de zich wijzigende technische en economische omstandigheden, vereisen een regelmatige herziening en bijwerking van vermelde inventaris.

Het is om deze redenen dat het Directorium voor de Kolennijverheid op het einde van 1963 een nieuwe enquête begonnen is inzake de technisch en economisch ontginbare kolenreserves waarover ons land nog beschikt.

## 2. UITEENZETTING VAN DE BASISSEN WAAROP TOT EEN NIEUWE SCHATTING VAN DE KOLENRESERVES WERD OVERGEGAAN

### 21. Tabellen en onderrichtingen overgemaakt aan de kolenmijnen.

Aan de verschillende mijndirecties werden de hiernavolgende tabellen en onderrichtingen overgemaakt, ten einde een opgave van de *technisch ontginbare reserves* te bekomen :

« *Inventaris van de steenkolenreserves.*

» I. *Oogmerk.*

» De reserves worden per extractiezetel geïnventariseerd op al de buiten de veiligheidspijlers liggende kolenlagen, die als ontginbaar worden beschouwd.

» Al de gekende of onderstelde kolenlagen, die met de huidige technische middelen kunnen worden ontgonnen, moeten in aanmerking worden genomen.

» Daar de ontginning van een kolenlaag functie is van talrijke factoren, zoals de regelmatigheid, de helling, de aard van de terreinen, de hardheid, de aard van de kolen, enz..., wordt geen onderste grens voor de opening van de laag opgelegd.

» II. *Berekening van de tonnemaat.*

» De in een kolenlaag te ontginnen tonnemaat is het product van vier factoren : de te ontkolen oppervlakte, de macht van de laag, de dichtheid van de zuivere kolen en een ontginbaarheidscoëfficient.

» De eerste drie factoren worden globaal beschouwd zonder toepassing van veiligheidscoëfficienten die, door hun vermenigvuldiging, tot een overdreven onderschatting zouden leiden.

» 1) *De te ontkolen oppervlakte* is de totale werkelijke oppervlakte van de laag. Voor ieder vak is dit de geplanimetreerde en inzake de hellingsinvloed verbeterde oppervlakte van het vak.

» De grenzen van een vak worden gevormd door een reeds ontgonnen zone, door de afbakening van het verdiepingspeil, door tektonische storingen, enz.

niveau d'étage, soit par des accidents tectoniques, etc.

» 2) *La puissance de la veine* est l'épaisseur en charbon réellement constatée dans les exploitations les plus proches ou dans les coupes ou carottages les plus voisins.

» 3) *La densité* moyenne à retenir est de 1,35.

» 4) *Le coefficient d'exploitabilité* est destiné à tenir compte de l'influence des zones d'étreinte, des accidents locaux constituant une gêne pour le passage normal de l'exploitation, etc.

» Ce coefficient de correction est basé sur l'expérience des anciens travaux d'exploitation dans la veine ou dans des veines comparables ; il diminue à mesure que l'on s'approche de la limite d'exploitabilité.

» Le tonnage des réserves d'une veine ne peut être déduit du produit des quatre facteurs définis plus haut lorsque la connaissance d'un de ces facteurs est impossible à obtenir. C'est le cas de gisements très irréguliers et mal connus, gisements très plissés par exemple, pour lesquels la détermination d'une surface à déhouiller est irréalisable.

» Il est logique de donner à un tel gisement une estimation basée sur le pourcentage de charbon que l'on est en droit d'espérer d'un bloc de terrain houiller dont on connaît la nature et le volume.

» III. *Classification des réserves.*

» Les réserves sont classées en certaines, probables et possibles.

» La délimitation de ces trois catégories comporte une grande marge d'appréciation.

» Cette classification relève plutôt du bon sens que de règles très strictes.

» 1) On admettra comme *certaines*, les réserves des couches recoupées ou reconnues avec suffisamment de certitude que pour déterminer leur allure dans les parties non encore exploitées. Par exemple, les panneaux de veine contigus à un panneau exploité ou les panneaux reconnus exploitables par des traçages préalables.

» 2) On admettra comme *probables*, les réserves dans les veine qui n'ont été recoupées qu'en des points isolés ou dont l'allure, pour l'une ou l'autre raison, n'a pu être déterminée avec une certitude suffisante.

» 3) Sont *possibles*, les réserves qui comportent un doute appréciable sur l'existence ou sur l'exploitabilité des panneaux.

» IV. *Inventaire des réserves.*

» L'inventaire comprend deux tableaux :

» — Le tableau A établit les réserves certaines, probables et possibles de chaque veine d'un siège

» 2) *De macht van de laag* is deze die werkelijk in de naastbijzijnde ontginningen of in de dichtsbijgelegen verkenningen of kernboringen werd vastgesteld.

» 3) De in aanmerking te nemen gemiddelde *dichtheid* bedraagt 1,35.

» 4) *De ontginbaarheidscoëfficient* dient om rekening te kunnen houden met de invloed van de onontginbare zones, te wijten aan ontoereikende afzetting, aan plaatselijke storingen die de normale doorgang van de exploitatie hinderen, enz...

» Deze verbeteringscoëfficient steunt op de ervaring die werd opgedaan bij de vroegere ontginningswerken in deze laag of in andere gelijkaardige lagen ; hij wordt kleiner naargelang men de grens van de ontginbaarheid benadert.

» De tonnemaat van de reserves in een laag kan uit het product van de vier hoger vermelde factoren niet worden afgeleid wanneer een van deze factoren niet gekend is. Dit is het geval bij zeer onregelmatige en weinig gekende kolenvelden, b.v. zeer geplooide velden, voor dewelke het uitgesloten is een te ontkolen oppervlakte te bepalen.

» Het is logisch een dergelijk veld te ramen op basis van het percentage kolen dat normaal kan worden verwacht uit het blok van het steenkolenterrein waarvan de aard en het volume gekend zijn.

» III. *Bepaling van de reserves.*

» De reserves worden gerangschikt in zekere, waarschijnlijke en mogelijke voorraden.

» De grenzen van deze drie categorieën zijn niet zeer nauwkeurig bepaald.

» Deze classificatie behoort eerder tot het domein van het gezonde verstand dan te beantwoorden aan nauwkeurige regels.

» 1) Als *zeker* worden beschouwd de voorraden der steenkolenlagen die met voldoende zekerheid aangesneden of verkend werden, opdat hun ligging zou kunnen bepaald worden in de nog niet ontgonnen delen. Bv. de panelen die grenzen aan een ontgonnen paneel of elk paneel dat als ontginbaar werd erkend bij het voorafgaandelijk trekken der galerijen.

» 2) Als *waarschijnlijk* worden beschouwd de steenkoolreserves in de lagen die slechts in geïsoleerde punten werden aangesneden of waarvan de ligging, om een of andere reden, niet voldoende nauwkeurig kon vastgesteld worden.

» 3) Zijn *mogelijke* reserves, deze waaromtrent een aanzienlijke twijfel bestaat omtrent de aanwezigheid of de ontginbaarheid van de panelen.

» IV. *De inventaris van de reserves.*

» De inventaris omvat twee tabellen :

» — de tabel A doet opgave van de zekere, waarschijnlijke en mogelijke voorraden van elke kolen-

TABLEAU A. — *Réserves de gisement hors stot au 1er janvier 19...*

TABEL A. — *Steenkolenreserves buiten de veiligheidspijlers per 1 januari 19..*

Charbonnage :
Kolenmijn : . . . . . .

Veine :
Laag : . . . . . .

Siège :
Zetel : . . . . . .

Nature du charbon :
Aard van de kolen : . . . . . .

| Etage ou cote ronde 100 m<br>Per verdiep of per afgerond peil van 100 m | Désignation du panneau<br>Aanduiding van het vak | Rendement chantier prévu<br>Voorzien werkplaats-rendement | Ouverture moyenne totale<br>Gemiddelde totale opening | Puissance<br>Macht | Densité<br>Dichtheid | Rendement net au m² (t/m²)<br>Netto rendement per m² (t/m²) | Surface totale vraie<br>Totale werkelijke oppervlakte | Surface exploitée<br>Ontgonnen oppervlakte | Surface restante<br>Nog te ontginnen oppervlakte | Tonnage à exploiter<br>Te ontginnen tonnemaat | Coefficient d'exploitabilité<br>Ontginbaarheids-coëfficient | Tonnage net répertorié (en 1.000 t) Opgenomen netto tonnemaat (1.000 t) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | Total<br>Totaal | Certain<br>Zeker | Probable<br>Waarschijnlijk | Possible<br>Mogelijk |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

TABLEAU B. — *Réserves de gisement au 1er janvier 19...*

TABEL B. — *Steenkolenreserves per 1 januari 19...*

Charbonnage : Siège :
Kolenmijn : . . . . . Zetel : . . . . . .

Tonnage total en milliers de tonnes
Totale tonnemaat in duizenden ton

| Etage ou cote ronde de 100 m Verdieping of afgerond peil op 100 m | Veine Laag | HORS STOT — BUITEN DE VEILIGHEIDSPIJLERS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anthracite — Anthraciet | | | | ..... | Gras B — Vette B | | | | Total — Totaal | | | | | | |
| | | Total Totaal | Certain Zeker | Probable Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | | Total Totaal | Certain Zeker | Probable Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | Total Totaal | Certain Zeker | Probable Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

aux étages en activité ou en préparation et ensuite aux cotes rondes de 100 m.

» — Le tableau B récapitule, par nature de charbon, le total des tonnages certains, probables et possibles à chaque étage et aux cotes rondes de 100 m.

» 1) *Tableau A : Réserves par veine.*

» — Les colonnes 1 et 2 servent à repérer le panneau.

» — La colonne 3 estime le rendement chantier moyen par poste de 8 h que l'on peut prévoir dans le panneau en se basant sur l'expérience. Il y a lieu d'attribuer au chantier la définition adoptée pour l'établissement de la statistique mensuelle de Fédéchar.

» — Les colonnes 4, 5, 6 et 7 servent à définir l'ouverture et le rendement net au $m^2$ de la veine.

» — Les colonnes 8, 9, 10 et 11 servent à définir, pour chaque panneau, la surface et le tonnage qui doivent finalement permettre le calcul des réserves certaines, probables et possibles.

» Le tonnage résulte du produit de la surface utile par le rendement net au $m^2$ de la veine.

» — La colonne 12 indique le coefficient d'exploitabilité.

» — La colonne 13 sert à inscrire le tonnage net total, tel qu'il a été obtenu par l'application du coefficient d'exploitabilité sur le tonnage à exploiter repris à la colonne 11.

» — Les colonnes 14, 15, 16 servent à répartir le tonnage net obtenu entre les colonnes « certain », « probable » ou « possible ».

» 2) *Tableau B :* Récapitulation, par veine et par nature de charbon, des tonnages certains, probables, possibles, totalisés à chaque étage et ensuite aux cotes rondes de 100 m.

» V. *Valeur des réserves renseignées.*

En vue de donner une idée des possibilités techniques des réserves renseignées, on remplira le tableau C en annexe, pour les années 1957 à 1963 inclus.

» Par production réalisée annuellement, il faut non seulement entendre la production reprise dans les données statistiques de Fédéchar, mais également les mixtes renseignés dans ces statistiques sous la rubrique « schistes » et dont la teneur en cendres

laag van een zetel op de in werking of in voorbereiding zijnde verdiepingen, en vervolgens op de tot 100 m afgeronde peilen tot 1.200 m ;

» — de tabel B herhaalt, naargelang van de aard der kolen, de totale tonnemaat van de zekere, waarschijnlijke en mogelijke voorraden op elke verdieping en op de tot 100 m afgeronde peilen tot 1.200 m.

» 1) *Tabel A : de reserves per laag.*

» — De kolommen 1 en 2 dienen om het vak aan te duiden.

» — De kolom 3 geeft een raming van het gemiddeld werkplaatsrendement per dienst van 8 h., dat in dat vak kan worden voorzien op basis van de thans toegepaste ontginningsmethodes. Aan een werkplaats dient dezelfde betekenis gegeven als deze die wordt aangenomen voor het opmaken van de maandelijkse statistieken van Fedechar.

» — De kolommen 4, 5, 6 en 7 strekken tot bepaling van de macht en het netto-rendement per $m^2$ van de laag.

» — De kolommen 8, 9, 10 en 11 strekken tot bepaling, voor ieder vak, van de oppervlakte en de tonnemaat die uiteindelijk moeten dienen ter berekening van de zekere, de waarschijnlijke en de mogelijke reserves.

» De tonnemaat wordt verkregen uit het product van de oppervlakte met het netto-rendement per $m^2$ van de laag.

» — In de kolom 12 wordt de ontginbaarheidscoëfficient ingeschreven.

» — In de kolom 13 wordt de totale netto tonnemaat ingeschreven, zoals deze verkregen wordt door toepassing van de ontginbaarheidscoëfficient van kolom 12 op de te ontginnen tonnemaat van kolom 11.

» — In de kolommen 14, 15, 16 wordt de opgenomen netto tonnemaat ingeschreven in een der kolommen : « zeker », « waarschijnlijk », of « mogelijk ».

» 2) *Tabel B :* Herhaling, per laag en volgens de aard van de kolen, van de zekere, waarschijnlijke, mogelijke tonnemaat, die op elke verdieping en vervolgens op de op 100 m afgeronde peilen werden getotaliseerd.

» V. *De waarde van de opgegeven reserves.*

» Ten einde zich een idee te kunnen vormen betreffende de technische mogelijkheden van de opgegeven reserves, dient bijgevoegde tabel C ingevuld voor de jaren gaande van 1957 tot en met 1963.

» Onder jaarlijks verwezenlijkte productie waarvan in deze tabel spraak, dient verstaan niet alleen de in de statistieken van Fedechar opgenomen productie, maar ook de in deze statistieken als schiefers ingedeelde mixten, waarvan het asgehalte 40 %

TABLEAU C. — *Répartition de la production par veine.*

TABEL C. — *Spreiding van de productie per laag.*

Charbonnage : Siège :
Kolenmijn : . . . . . Zetel : . . . . . .

| Veines — Lagen | Production réalisée — Gerealiseerde productie<br>Année ... — Jaar ... | | |
|---|---|---|---|
| | Production des chantiers en tonnes<br>Productie der werkplaatsen in ton | En % de la production totale<br>In % van de totale productie | Rendement chantier par veine en kg/ouvr./poste 8 h<br>Werkplaatsrendement per laag in kg/arb./dienst 8 u |
| | | | |
| Production totale des chantiers — Totale productie der werkplaatsen | | | |
| Production chantiers — Productie buiten de werkplaatsen | | | |
| Production totale — Totale productie | | 100 | |

dépasse 40 %, pour autant qu'ils soient de production fraîche.

» Pour faciliter le travail, les charbonnages intéressés sont priés d'indiquer, à la dernière ligne de ce tableau, outre la production mentionnée ci-avant, la production renseignée dans les statistiques Fédéchar.

» Ce tableau répartit la production annuelle en production des chantiers et en production hors chantier. La production des chantiers est répartie par veine (globalement et en pourcent). Une colonne distincte reprend le rendement chantier par veine, en kg par ouvrier et par poste de 8 *h*, atteint au cours de l'année 1963. Le rendement chantier à indiquer en face de la production totale est la moyenne pondérée des rendements chantier par veine, corrigée de l'incidence de la production réalisée hors chantier. Normalement, ce chiffre doit correspondre à celui résultant des données statistiques mensuelles de Fédéchar, corrigé par l'éventuelle incidence du tonnage de mixtes repris sous la rubrique schistes. »

overtreft, voor zover ze voortkomen van de verse productie.

» Gemakshalve gelieven de mijnen die zich in dit geval bevinden, benevens de productie zoals hierboven uiteengezet, ook de in de statistieken opgegeven productie te vermelden op de laatste lijn van deze tabel.

» De jaarlijks verwezenlijkte productie wordt in deze tabel ingedeeld in productie der werkplaatsen en productie buiten de werkplaatsen. De productie in de werkplaatsen wordt verdeeld per laag (globaal en procentueel). In een afzonderlijke kolom wordt tevens het tijdens dat jaar bereikte werkplaatsrendement per laag en in kg per arbeider en per dienst van 8 *u*, ingevuld. Het werkplaatsrendement dat tegenover de totale productie moet vermeld worden is het over de productie gewogen gemiddelde rendement der werkplaatsen in de verschillende lagen, verbeterd met de invloed van de productie die buiten de werkplaatsen verwezenlijkt werd. In princiep moet dit cijfer overeenstemmen met datgene dat volgt uit de maandelijkse statistieken van Fedechar, verbeterd voor wat betreft de als schiefers ingedeelde mixten. »

### 22. Interprétations complémentaires.

De plus, les directives mentionnées ci-dessus ont été complétées par des interprétations résultant de la pratique.

221. Ainsi, il a été admis qu'en fait les *coefficients d'exploitabilité* peuvent être définis de deux manières différentes, à savoir :

a) globalement : en établissant le rapport entre la superficie totale d'une zone exploitée et la superficie réellement exploitée ; le coefficient ainsi obtenu est sans plus appliqué sur les superficies restant à exploiter dans la couche ;

b) de façon détaillée : par l'exclusion préalable des zones dérangées dans les régions suffisamment connues et l'établissement du rapport entre la superficie restant à exploiter et la superficie réellement exploitée.

Il va de soi que les coefficients obtenus selon la deuxième méthode seront plus élevés que ceux résultant de la première méthode. Mais le résultat final est le même.

L'objet de ce coefficient d'exploitabilité était de tenir compte, dans la mesure du possible, des caractéristiques intrinsèques de la couche. Ainsi par exemple, certaines couches sont affectées par des wash-outs et il convient d'en tenir compte lors du calcul des réserves de ces couches ; ceci peut être réalisé par l'adoption d'un coefficient d'exploitabilité approprié.

Ce coefficient devra tenir compte en outre de l'influence de l'ouverture et de la puissance des veines sur la surface totale à considérer comme exploitable. En effet, c'est un fait avéré que l'exploitation de certaines couches dites de base est beaucoup plus complète que celle de la plupart des couches moins intéressantes et plus minces. De plus, elles sont exploitées généralement avant les autres, en vue d'une reconnaissance approfondie du gisement. Ceci permet ultérieurement de faire un choix judicieux entre les panneaux à exploiter et ceux à abandonner dans les couches moins intéressantes. Si, d'une part, on enregistre ainsi une certaine perte de rendement en ce qui concerne les couches de base, cette méthode permet d'autre part d'accroître, dans une certaine mesure, le rendement des couches les moins intéressantes. Cette méthode d'exploitation entraînera donc des coefficients d'exploitation plus élevés dans les couches de base que dans les autres couches.

222. En ce qui concerne la répartition en *réserves certaines, probables et possibles*, quelques règles

### 22. Aanvullende interpretaties.

Vermelde onderrichtingen werden bovendien aangevuld door uit de praktijk voortvloeiende interpretaties.

221. Aldus werd aangenomen dat de *ontginbaarheidscoëfficienten* in feite op twee manieren konden bepaald worden, te weten :

a) globaal : door de verhouding te maken tussen de totale oppervlakte van een geëxploiteerde zone en de hierin geëxploiteerde oppervlakte ; de aldus bekomen coëfficient wordt zonder meer toegepast op de overblijvende in de laag nog te ontginnen oppervlakten ;

b) in detail : door in de voldoend bekende gebieden reeds voorafgaandelijk de gestoorde gebieden uit te sluiten en de verhouding te maken tussen de oppervlakte van het overblijvend gebied en de hierin exploiteerbare oppervlakte.

Het spreekt vanzelf dat de coëfficienten volgens de tweede methode groter zullen zijn dan deze volgens de eerste methode. Het uiteindelijk resultaat blijft nochtans hetzelfde.

De bedoeling van deze ontginbaarheidscoëfficient was in de mate van het mogelijke rekening te houden met de eigen intrinsieke kenmerken van de laag. Aldus zijn sommige lagen b.v. als het ware aangetast door wash-outs en is het nodig rekening te houden met deze eigenschap, bij de berekening van de reserves in deze lagen, hetgeen kan geschieden door het aannemen van een gepaste ontginbaarheidscoëfficient.

Tevens kan men door middel van een ontginbaarheidscoëfficient de invloed van de opening en de kooldikte op de totale, als ontginbaar te beschouwen oppervlakte in aanmerking nemen. Het is inderdaad een feit dat bepaalde zogenaamde basislagen veel vollediger ontgonnen worden dan de meeste minder interessante en dunne lagen. Bovendien werden ze over 't algemeen vóór de andere lagen geëxploiteerd hetgeen geschiedt om de afzetting zeer goed te verkennen en aldus, voor de minder voordelige lagen, een verantwoorde keuze te kunnen doen van de velden die zullen ontgonnen worden en van deze die men zal opgeven. Waar men dus enerzijds een zeker rendementsverlies zal boeken voor de basislagen, laat deze methode evenwel toe de rendementen van de minst interessante lagen in zekere mate op te voeren. Deze exploitatiemethode brengt mee dat de ontginbaarheidscoëfficienten der basislagen groter zullen zijn dan deze van de andere lagen.

222. Voor wat betreft de indeling in *zekere, waarschijnlijke en mogelijke reserves* werden enkele een-

simples et, partant, facilement applicables ont été élaborées :

1) Pour les étages en dessous de ceux en exploitation ou en préparation, toute la réserve houillère est considérée comme possible.

2) Les tonnages des couches non encore exploitées par le charbonnage en question ont été systématiquement classés parmi les réserves possibles, même lorsqu'un charbonnage voisin exploite avec succès ladite couche. Cette règle est peut-être sujette à critique, mais il s'agit toujours de cas isolés et relativement peu importants qui ne pourraient contrebalancer l'avantage d'une règle générale.

3) Sont considérées comme certaines, les réserves des couches dont les caractéristiques ont été reconnues par les travaux souterrains et jugées intéressantes dans les plages dont l'allure peut être estimée suffisamment connue. Pour réaliser cette dernière condition, il faut que des travaux d'exploitation aient déjà eu lieu dans la plage en question ou que les grands travaux de préparation et de reconnaissance soient suffisamment avancés pour se former une idée de sa structure géologique.

4) Sont considérées comme probables, les réserves des zones dont la structure n'est pas assez exactement connue, faute d'éléments. Ainsi, un sondage ne peut constituer un élément suffisant puisqu'il reconnaît le gisement suivant un axe vertical. Il peut traverser une zone très riche en charbon mais tellement dérangée qu'elle ne présente aucune valeur économique. Une zone qui n'a été reconnue que par un ou plusieurs sondages ne peut être considérée comme certaine, mais sera classée dans la catégorie probable (pour autant que les couches traversées aient déjà fait l'objet d'une exploitation).

A défaut d'autres éléments, on a supposé acquise la continuité des couches — dans certains cas même à des distances relativement grandes de la zone mise en exploitation — et les réserves ainsi calculées ont été classées parmi les réserves probables. Bien que dans ce cas le degré de probabilité soit moindre que dans les zones où des sondages ont démontré la présence de couches, il est encore suffisant pour ne pas devoir classer lesdites réserves dans la catégorie des possibles.

5) Au cas où, selon les éléments dont on dispose — provenant soit des sondages, soit d'exploitations dans d'autres charbonnages, soit de tout autre source — une veine devient inexploitable dans une direction déterminée, il faut évidemment établir des hypothèses concernant les zones où les réserves dans

voudige en derhalve gemakkelijk toepasbare regels uitgewerkt :

1) Voor de verdiepingen onder deze in uitbating of in voorbereiding werd gans de kolenreserve als mogelijk gerangschikt.

2) De tonnages van de lagen die tot op heden nooit werden ontgonnen door de betrokken mijn, werden systematisch in de mogelijke reserves gerangschikt, zelfs wanneer een naburige mijn in vermelde laag reeds met succes ontgonnen heeft. Misschien is de regel in bepaalde omstandigheden wel voor kritiek vatbaar, maar het betreft hier steeds geïsoleerde en relatief onbelangrijke gevallen, die niet opwegen tegen het voordeel van een algemene regel.

3) Als zeker worden gerangschikt de reserves van de lagen waarvan de samenstelling in ondergrondse werken verkend en als interessant bevonden is, in de gebieden waarvan de structuur eveneens als voldoende gekend kan aangezien worden. Opdat aan deze laatste voorwaarde voldaan zou zijn moeten ofwel reeds ontginningen plaats gevonden hebben in de betrokken zone, ofwel de grote voorbereidende en verkenningswerken voldoende ver gevorderd zijn om zich een zeer duidelijk beeld van de geologische structuur van het gebied te kunnen vormen.

4) Als waarschijnlijk worden gerangschikt de reserves van de gebieden van dewelke men de structuur niet voldoende nauwkeurig kan bepalen, wegens een gebrek aan gegevens. Een diepboring kan aldus niet als een voldoende gegeven aangenomen worden, daar ze de afzetting slechts volgens een loodrechte lijn verkent. Ze kan een zeer rijk gebied aantonen dat nochtans zodanig gestoord is dat het economisch geen waarde heeft. Een gebied dat alleen door één of meerdere diepboringen verkend is werd dus niet beschouwd als zeker, maar wel als waarschijnlijk (tenminste in zover de erdoor aangeboorde lagen reeds ontgonnen werden).

Wanneer andere gegevens ontbraken werd de continuïteit der lagen verondersteld, in sommige gevallen zelfs op relatief grote afstanden van het reeds in exploitatie zijnde gebied, en de aldus berekende reserves nog als waarschijnlijk gerangschikt. De graad van waarschijnlijkheid is in dit geval weliswaar minder dan deze in de gebieden waar boringen reeds lagen aantoonden, maar toch is hij nog voldoende om de desbetreffende reserves niet in de categorie der mogelijke te moeten rangschikken.

5) Indien, volgens gegevens waarover men beschikt, afkomstig hetzij van diepboringen, hetzij van ontginningen in andere mijnen of vanwaar dan ook, een kolenlaag in een bepaalde richting onuitbaatbaar wordt, moesten natuurlijk hypotheses gemaakt worden betreffende de gebieden waar de reserves in

cette veine peuvent être considérées comme certaines, probables et possibles.

6) Les réserves contenues dans le stot de protection le long des morts-terrains doivent être classées dans les réserves possibles, quand elles sont prises en considération. Chaque charbonnage peut cependant appliquer la classification habituelle sur ces parties desdites réserves qui font déjà l'objet d'exploitations normales. Au cas où l'exploitation se fait actuellement déjà jusqu'à 40 m des morts terrains, les réserves situées entre 40 et 50 m peuvent évidemment être admises comme certaines, probables ou possibles, selon les cas.

7) Les réserves contenues dans les zones abandonnées doivent, lorsqu'elles sont calculées, être classées parmi les possibles. Lesdites réserves ont généralement été abandonnées pour des raisons économiques. Elles ne peuvent donc entrer en ligne de compte que lorsque les conditions économiques se modifient et sont dès lors à considérer comme possibles, même lorsqu'il ne subsiste aucun doute quant à leur présence physique.

Pour terminer le chapitre relatif à la classification des réserves, remarquons encore que l'on a veillé, autant que possible, à ce que les différents charbonnages appliquent des règles et interprétations identiques.

223. Pour l'indication des réserves *par étage*, il a été convenu de considérer la notion « étage » dans la signification la plus large du terme, en ce sens que les réserves des panneaux normalement exploités en sous-étage sont comprises dans les réserves de l'étage.

224. Le renseignement du *rendement moyen par chantier* a entraîné nombre de difficultés. En effet, bien souvent on tendait à prendre comme chiffre de base les bons résultats réalisés au cours d'une certaine période antérieure, alors que la moyenne devait comprendre tant les mauvais que les bons résultats. Certaines rectifications durent donc être apportées aux chiffres renseignés. C'est d'ailleurs en vue de cette rectification que l'on a demandé les éléments statistiques indiqués au tableau C.

Le chiffre indiqué ou rectifié contient en tout cas un élément subjectif, résultant de la difficulté d'estimer correctement les possiblités futures des « méthodes d'exploitation actuellement appliquées ».

deze laag als zeker, waarschijnlijk en mogelijk moeten beschouwd worden.

6) De kolenreserves van de veiligheidsstrook tegen het dekterrein moeten, wanneer ze berekend worden, in de mogelijke reserves worden gerangschikt. Elke mijn mag nochtans de gewone indeling toepassen op die gedeelten van vermelde reserves die reeds normaal door de mijn ontgonnen worden. Indien de ontginningen thans reeds tot op 40 m van het dekterrein gedreven worden mag men natuurlijk de tussen 40 en 50 m gelegen reserves beschouwen als zeker, waarschijnlijk of mogelijk naargelang het geval.

7) De overblijvende kolenreserves van gebieden dewelke men opgegeven heeft moeten, wanneer ze berekend worden, in de mogelijke reserves gerangschikt worden. Vermelde reserves werden over 't algemeen opgegeven om economische redenen. Ze komen dus alleen nog in aanmerking wanneer de economische voorwaarden wijzigen en worden derhalve best als mogelijk aangezien zelfs indien er geen twijfel bestaat betreffende hun physische aanwezigheid.

Merken wij op, om het kapittel betreffende de indeling der reserves te beëindigen, dat zoveel mogelijk gewaakt werd voor de toepassing van dezelfde regels en interpretaties door de verschillende mijnen.

223. Bij de aangifte van de reserves per *verdieping* werd overeengekomen aan het begrip verdieping zijn brede betekenis te geven, in die zin dat de reserves van de stroken dewelke normaal in onderverdiep ontgonnen worden bij de verdieping mogen gerekend worden.

224. Het gevraagde *gemiddeld werkplaatsrendement* per laag heeft heel wat moeilijkheden meegebracht. Er bestond inderdaad dikwijls neiging om de goede resultaten verwezenlijkt in het verleden gedurende een zekere periode als basiscijfer te nemen, daar waar het gemiddelde evenzeer rekening moest houden van de slechte als van de goede resultaten. Bepaalde verbeteringen moesten dus worden aangebracht aan de opgegeven cijfers. Het is ten andere met het doel deze verbeteringen mogelijk te maken dat de statistische gegevens van tabel C werden gevraagd.

Het opgegeven of verbeterde cijfer bevat in ieder geval een subjectief element voortspruitende uit de onmogelijkheid om de invloed te berekenen van de verdere mogelijkheden van de « thans toegepaste ontginningsmethodes ».

## 23. Estimation des réserves économiquement exploitables.

Les réserves techniquement exploitables ayant été déterminées, les services du Directoire en ont déduit les réserves économiquement exploitables sur la base des éléments suivants.

Théoriquement, les réserves économiques sont celles dont l'exploitation permet la réalisation d'un certain bénéfice. Le calcul des réserves selon cette définition exige une étude de rentabilité basée sur des perspectives en matière de l'évolution de la technique et du marché charbonnier.

Comme il était très difficile d'émettre des hypothèses générales acceptables au sujet de cette évolution à moyen et à long terme, il a été admis que, d'un point de vue global, les conditions économiques valables pour 1963 se maintiendront dans l'avenir (*).

Cela ne signifie pas nécessairement que les différents facteurs déterminant le résultat économique subsisteront sans autre modification. Ce qui a été admis implicitement, c'est qu'il se produira une évolution parallèle du prix de revient et de la valeur nette des produits.

Puisque le résultat global de l'industrie charbonnière belge était positif en 1963, bien que certaines entreprises enregistraient un déficit, il a également été admis que la notion « réserves économiquement exploitables » correspondrait aux réserves pouvant être exploitées par les sociétés distinctes avec les mêmes résultats qu'en 1963. Entreprise par entreprise, il se pourrait donc qu'on obtienne des chiffres s'écartant considérablement de ceux qui répondent à la notion théorique de « réserves économiques ». Toutes les conditions étant égales à celles de 1963, il est cependant possible de déterminer ainsi, pour l'ensemble du pays, un tonnage de charbon dont l'exploitation pourrait, en moyenne, être réalisée avec bénéfice.

### 231. *Prix de revient.*

Le prix de revient prévisible d'exploitation d'un gisement donné représente l'un des principaux facteurs déterminant la valeur économique des réserves.

Compte tenu de la structure de base de chaque mine (ce qui, en principe, signifie également que le volume de la production ne subira aucune modification importante), le prix de revient est en grande partie conditionné par les rendements du

(*) L'évolution récente a démontré que ladite hypothèse est trop optimiste. En effet, en 1964 et en 1965 le coût de la main-d'œuvre a considérablement augmenté, alors que les rendements ont plutôt diminué.

## 23. De schatting van de economisch ontginbare reserves.

Uit de opgegeven technisch ontginbare steenkolenreserves hebben de diensten van het Directorium de economisch ontginbare reserves afgeleid door rekening te houden met de hierna volgende overwegingen.

Theoretisch zijn de economische reserves diegene waarvan de ontginning een zekere winst afwerpt. Het becijferen der reserves volgens een dergelijke bepaling vereist een rentabiliteitsstudie gebaseerd op vooruitzichten inzake de evolutie van de techniek en van de steenkolenmarkt.

Daar het zeer moeilijk was algemeen aanvaardbare hypotheses voor wat betreft deze evolutie op middellange en op lange termijn naar voor te brengen, werd aangenomen dat, globaal gezien, de economische voorwaarden dewelke in 1963 geldig waren ook in de toekomst zullen gehandhaafd blijven (*).

Zulks betekent niet noodzakelijk dat de verschillende factoren dewelke bepalend zijn voor het economisch resultaat ongewijzigd verder zullen blijven bestaan. Wel wordt er hierdoor impliciet aangenomen dat er zich een parallele ontwikkeling zal voordoen van de kostprijs, enerzijds, en de netto-waarde der produkten, anderzijds.

Aangezien het globaal resultaat van de Belgische steenkolennijverheid in 1963 positief was, niettegenstaande het feit dat sommige bedrijven deficitair waren, werd er eveneens aangenomen dat het begrip economisch exploiteerbare reserves overeen zou komen met de reserves, die door de afzonderlijke maatschappijen met dezelfde resultaten als in 1963 zouden kunnen ontgonnen worden. Genomen bedrijf per bedrijf kan men aldus komen tot cijfers die in belangrijke mate afwijken van deze die aan de theoretische bepaling van de economische reserves zouden beantwoorden. Nochtans voor het geheel van het land zou men aldus, de voorwaarden van 1963 behouden verondersteld zijnde, een steenkolentonnage kunnen bepalen waarvan de ontginning, gemiddeld gezien, met winst zou kunnen geschieden.

### 231. *De kostprijs.*

De kostprijs dewelke men bij de ontginning van een gegeven afzetting mag verhopen is een van de hoofdfactoren bij de bepaling van de economische waarde van de reserves.

De basisstructuur van een mijn als gegeven beschouwend (hetgeen in principe eveneens beduidt dat de productie geen grote wijzigingen zal ondergaan), wordt de kostprijs grotendeels bepaald door

(*) De recente evolutie heeft evenwel aangetoond dat vermelde hypothese te optimistisch is. De arbeidskosten zijn in 1964 en 1965 inderdaad in zeer belangrijke mate toegenomen, terwijl de rendementen eerder gedaald zijn.

fond et particulièrement par les rendements que l'on peut espérer dans les chantiers. Inversément, pour ne pas dépasser un prix de revient déterminé dans des conditions données de coût salarial, de mise en œuvre de matériel, etc., il faut réaliser un rendement chantier moyen minimum qu'il est possible de calculer. Ce minimum peut certes n'être pas atteint par un certain nombre de chantiers, mais la perte qui en résulte doit être compensée par un tonnage suffisant, obtenu dans d'autres chantiers à des conditions supérieures au minimum.

Pour se faire une idée de la valeur des différentes couches, il a été demandé aux charbonnages de renseigner un rendement chantier par couche (et par panneau). Les statistiques des réalisations ont permis d'apporter les rectifications qui se sont parfois avérées nécessaires aux estimations subjectives des charbonnages.

Quoi qu'il en soit, en renseignant les rendements chantier, les directions des charbonnages ont établi une classification des couches selon les résultats que l'on peut en attendre en moyenne.

Les rendements chantier estimés, par couche et éventuellement par panneau, permettent de se rendre compte des possibilités en matière de rationalisation négative, en d'autres termes, de la possibilité d'améliorer les rendements par l'abandon des couches et des panneaux les moins rentables. Les éléments statistiques de la production par couche au cours des dernières années permettent en outre de constater dans quelle mesure la rationalisation négative a été appliquée jusqu'à présent.

En fait, le relevé des réserves techniques de nombreux charbonnages tient implicitement compte de la rationalisation négative appliquée, puisque les couches ou les panneaux qui en ont fait l'objet n'ont plus été pris en considération. Une autre possibilité était offerte par le choix d'un coefficient d'exploitabilité tenant compte de ce facteur. Les réserves techniquement exploitables renseignées par ces charbonnages sont donc inférieures aux réserves réelles techniquement exploitables, puisque pour des raisons économiques un certain tonnage n'a déjà plus été comptabilisé dans les réserves.

Ainsi s'explique le fait que les réserves techniques renseignées par certaines entreprises sont en même temps les réserves économiques.

Pour d'autres entreprises par contre, on a constaté qu'il y avait un écart considérable entre ce qui avait été renseigné comme réserves techniques et ce qui pouvait en être exploité dans les conditions économiques de 1963.

Dans ce dernier cas, les tonnages correspondants ont été transférés à la rubrique des réserves « possibles ». On peut en effet supposer que dans l'avenir lesdites réserves puissent encore faire l'objet d'une exploitation économique, à condition que les circonstances économiques se modifient suffisamment.

de ondergrondse rendementen en meer speciaal nog door de werkplaatsrendementen die men mag verwachten. Omgekeerd, om in gegeven omstandigheden van loonkosten, materiaalinzet, enz. een bepaalde kostprijs niet te overschrijden moet een berekenbaar minimum gemiddeld werkplaatsrendement bereikt worden. Een zeker aantal werkplaatsen mag ongetwijfeld onder dit gemiddelde dalen, maar het aldus geboekte verlies moet gecompenseerd worden door een voldoend tonnage te bekomen in betere voorwaarden dan de gemiddelde.

Het is met het doel zich een idee te kunnen vormen van de waarde der verschillende lagen dat de mijnen verzocht werden een werkplaatsrendement op te geven per laag (en per paneel). De statistische gegevens van hetgeen in het verleden bereikt werd lieten toe, aan de subjectieve schattingen die in dat verband door de mijndirecties werden gedaan, de soms nodige verbeteringen aan te brengen.

Wat er ook van zij, door de opgave der werkplaatsrendementen hebben de mijndirecties een klassificatie opgemaakt van de lagen, naargelang de resultaten die men er gemiddeld gezien in mag verwachten.

De vermoedelijke werkplaatsrendementen per laag en eventueel per paneel laten toe zich zeer goed rekenschap te geven van de nog bestaande mogelijkheden van de negatieve rationalisatie m.a.w. van de mogelijkheden om de rendementen te verbeteren door opgave van de minst rentabele lagen en panelen. De statistieken van de productie per laag in de afgelopen jaren laten tevens toe vast te stellen in welke mate deze negatieve rationalisatie reeds toegepast werd in het verleden.

In feite werd, in de opgave van de technische reserves, door vele mijnen reeds impliciet rekening gehouden met de doorgevoerde negatieve rationalisatie, door de erin betrokken lagen of panelen niet meer te ramen. Een andere mogelijkheid bestond in het kiezen van een met deze factor rekening houdende ontginbaarheidscoëfficient. De door deze mijnen opgegeven technische kolenreserves zijn dus in feite kleiner dan de werkelijk technisch ontginbare reserves, daar reeds een zeker tonnage om economische motieven werd geweerd.

Aldus is het te verklaren dat de door sommige bedrijven vermelde technische reserves eveneens als economische reserves kunnen aangenomen worden.

Voor bepaalde andere bedrijven moest echter vastgesteld worden dat er een zeer groot verschil bestond tussen wat men als technische reserves had opgegeven en wat in de voorwaarden van 1963 hiervan zou kunnen uitgebaat worden.

In dergelijke gevallen werden de overeenkomende tonnages overgeschakeld naar de rubriek der « mogelijke » reserves. Het is inderdaad mogelijk dat de betrokken reserves in de toekomst toch nog economisch zouden kunnen ontgonnen worden, op voorwaarde dat de economische omstandigheden in

constances économiques évoluent dans un sens favorable, par exemple par la mise en œuvre de nouvelles techniques ou par la hausse des prix de vente.

Dans le même ordre d'idées, les réserves houillères, qui exigeraient d'importants investissements avant de pouvoir être exploitées, ont également été imputées à la catégorie des « réserves possibles ». Un exemple : les réserves des étages inférieurs non encore ouverts et dont la préparation exigerait plusieurs années.

232. *Valeur nette de la production.*

Pour une étude économique complète des gisements d'un charbonnage, il faut également tenir compte de la valeur nette de la production. Dans l'estimation des réserves économiques, il a été tacitement supposé que la qualité de la production ne se modifierait pas, l'exploitation étant supposée se poursuivre dans le même faisceau de couches que celui exploité au cours des dernières années. La valeur nette de la production évoluerait, comme dit plus haut, parallèlement au prix de revient.

Un tel parallélisme ne doit pas être considéré comme un objectif ; il s'agit plutôt d'une hypothèse destinée à définir la notion de réserves « économiques » suivant laquelle les estimations sont établies.

Si, pour des motifs économiques un charbonnage décidait de procéder à une rationalisation négative concernant les couches à exploiter, il ne pourrait se contenter de la simple hypothèse d'une valeur nette identique pour toutes les couches, égale à la valeur moyenne des produits écoulés sur le marché. Les différences considérables dans les teneurs en matières volatiles et les caractéristiques du lavage sont telles que, pour chaque couche, il faut tenir compte d'une valeur distincte qui doit être mise en regard du prix de revient que l'on peut normalement attendre dans ladite couche. La seule appréciation du prix de revient — comme on le fait hélas encore trop souvent — n'a aucune signification.

233. *Répartition en réserves certaines, probables et possibles.*

Il résulte de ce qui précède que ces catégories ont été maintenues pour estimer les réserves houillères économiquement exploitables.

En fait, rien n'est modifié aux notions respectives de réserves « certaines », « probables » et « possibles », mais pour la répartition dans ces diverses classes il a fallu non plus se baser uniquement sur des conditions techniques, mais également sur des conditions économiques.

Toutes les réserves dont l'exploitabilité économique dans les circonstances de 1963 n'était ni certaine, ni probable, ont été rejetées dans la classe

gunstige zin wijzigen door het vinden van nieuwe technieken b.v. of door het stijgen der verkoopprijzen.

In dezelfde geest werden de steenkolenreserves dewelke nog zeer grote investeringen zouden vragen, vooraleer in uitbating te kunnen genomen worden, eveneens beschouwd als « mogelijke reserves ». Een voorbeeld hiervan zijn de reserves van de lager gelegen verdiepingen, dewelke nog niet ontsloten zijn, waarvan de voorbereiding ettelijke jaren zou vergen.

232. *De nettowaarde van de productie.*

Bij een volledige economische studie van de afzetting van een mijn moet men eveneens rekening houden van de nettowaarde van de productie. Bij de schatting van de economische reserves werd stilzwijgend verondersteld dat de kwaliteit van de bekomen producten in de toekomst niet zou wijzigen, door het verder zetten van de ontginning in dezelfde lagen als deze die in het jonge verleden werden uitgebaat. De nettowaarde van de productie zou, zoals hoger reeds vermeld, parallel evolueren met de kostprijs.

Het spreekt vanzelf dat zulks niet als een objectief aangezien moet worden maar alleen als een uiteenzetting van de hypotheses in dewelke tot een schatting van de economische reserves werd overgegaan.

Wanneer een mijn om redenen van economische noodzaak zou beslissen over te gaan tot een negatieve rationalisatie inzake de te exploiteren lagen, mag zij zich echter niet tevreden stellen met het aannemen van de eenvoudige hypothese dat de nettowaarde voor alle lagen dezelfde zou zijn en gelijk aan de gemiddelde waarde van het product, zoals het op de markt wordt gebracht. De grote verschillen in vluchtige bestanddelen en waskarakteristieken zijn zodanig, dat men voor de verschillende lagen eveneens rekening moet houden met een afzonderlijke waarde, dewelke moet gesteld worden tegenover de kostprijs die men normalerwijze in de betrokken laag mag verwachten. Alleen oordelen over de kostprijs, hetgeen nog te dikwijls geschiedt, heeft geen enkele betekenis.

233. *De indeling in zekere, waarschijnlijke en mogelijke reserves.*

Uit wat voorafgaat blijkt reeds dat een dergelijke indeling voor de economische ontginbare steenkolenreserves behouden werd.

In feite wijzigt er niets aan de begrippen zeker, waarschijnlijk en mogelijk, maar bij de indeling heeft men zich dus niet alleen op technische maar eveneens op economische motieven moeten steunen.

Al de reserves, waarvan de economische ontginbaarheid in de omstandigheden van 1963 niet zeker of waarschijnlijk was, werden naar de categorie der

des « possibles ». Cette classe devient donc un assemblage hétéroclite de réserves dont ;

a) l'existence n'est pas suffisamment prouvée ;

b) l'exploitabilité technique n'est pas établie ;

c) l'exploitabilité économique est peu probable :

— soit en raison de la nature des couches ou des panneaux ;
— soit en raison de la situation des réserves (étages inférieurs par exemple).

La possibilité de réaliser une exploitation économiquement rentable de ces réserves varie selon les motifs de leur déclassement. Il n'est pas exclu qu'une certaine quantité d'entre elles soit encore, à plus ou moins longue échéance, susceptible d'être mise en exploitation. Mais, de toute façon, ce ne sera possible que dans les conditions ci-après : des méthodes d'exploitation plus rentables devront être trouvées pour les couches actuellement abandonnées ; les couches non encore exploitées devront avoir des caractéristiques convenables ; les réserves aux niveaux plus profonds devront pouvoir assurer l'amortissement des investissements importants nécessités par la préparation de nouveaux étages.

Une fois de plus, on constate ici combien et le niveau absolu des réserves et la répartition dans les catégories certaines, probables et possibles dépendent des facteurs économiques du moment.

Quoi qu'il en soit, la probabilité d'une exploitation rentable des réserves possibles est, à l'heure actuelle, si minime qu'elles n'entreront plus en ligne de compte dans la suite de cet exposé.

Par contre, outre l'ensemble des réserves certaines, c'est aussi l'ensemble des réserves probables qui sera pris en considération ; ceci compense, dans une certaine mesure, l'élimination de toutes les réserves possibles.

## 3. APERÇU DES RESULTATS D'ESTIMATIONS ANTERIEURES

Aucun siège du bassin de Campine n'ayant été fermé à la date de l'enquête du Directoire, il est possible de retourner assez loin dans le passé ; en principe, les chiffres des différentes estimations devraient être comparables.

C'est beaucoup moins vrai pour les bassins du Sud où de nombreuses fermetures de sièges ont, dans une plus ou moins large mesure, amputé les réserves. Pour ces bassins, la seule référence utilisée est l'enquête effectuée en 1960-61 à l'initiative de l'Administration des Mines ; les chiffres de cette

mogelijke verwezen. Deze categorie wordt aldus een zeer heteroclite verzameling van reserves :

a) waarvan het bestaan onvoldoende bewezen is ;

b) waarvan de technische ontginbaarheid niet vaststaat ;

c) waarvan de economische ontginbaarheid niet waarschijnlijk is

— hetzij wegens de aard van de lagen of panelen ;
— hetzij wegens de ligging der reserves (lagere verdiepingen).

De graad van mogelijkheid om ooit tot een economisch renderende ontginning te komen is zeer verschillend naargelang de redenen waarom deze reserves gedeklasseerd werden. Het is niet uitgesloten dat bepaalde hoeveelheden van deze reserves op langere termijn toch nog voor ontginning in aanmerking zouden komen. Zulks zal dan in ieder geval vereisen dat meer renderende ontginningsmethodes zouden gevonden worden voor de thans opgegeven lagen, dat de nog niet ontgonnen lagen de voor het gebruik gepaste karakteristieken zouden hebben en dat de dieper gelegen reserves de belangrijke investeringskosten voor de inrichting van nieuwe verdiepingen zouden kunnen delgen.

Men bemerkt hier dus andermaal hoezeer de cijfers der reserves en de indeling ervan in de categorieën zeker, waarschijnlijk en mogelijk afhankelijk zijn van de economische factoren van het ogenblik.

Wat er ook van zij, de kans dat de mogelijke reserves ooit met winst zullen kunnen uitgebaat worden is op dit ogenblik zo gering dat ze bij verdere bespreking eenvoudig buiten beschouwing zullen gelaten worden.

Anderzijds zal men echter buiten de zekere, ook de totaliteit van de waarschijnlijke reserves in aanmerking nemen, hetgeen in zekere mate de verwaarlozing der mogelijke reserves compenseert.

## 3. OVERZICHT VAN DE RESULTATEN DER VROEGERE RAMINGEN

Aangezien in het Kempisch Bekken geen zetels gesloten werden tot op de datum van de enquête van het Directorium, kan er tamelijk ver terug gegaan worden in het verleden. De cijfers van de verschillende schattingen zouden in princiep vergelijkbaar moeten zijn.

Zulks is veel minder het geval voor de bekkens van het Zuiden van ons land, waar de talrijke sluitingen van mijnzetels de reserves al dan niet in belangrijke mate amputeerden. Betreffende dit landsgedeelte wordt er alleen teruggegaan tot de enquête dewelke in de periode 1960-61 op initiatief

enquête ont, de plus, été corrigés pour tenir compte de la suppression de certaines réserves suite à la fermeture de sièges depuis la date de l'enquête jusqu'à fin 1964 inclusivement.

### 31. Estimations relatives aux réserves houillères du bassin de Campine.

311. *Estimation établie en 1948 par le Conseil National des Charbonnages.*

Le tableau I indique les réserves houillères globales telles qu'elles ont été estimées en 1948 par le Collège des Experts, désigné par le *Conseil National des Charbonages.*

Ce tableau n'appelle aucun commentaire. Signalons seulement que les estimations n'ont tenu compte que des veines dont la puissance atteignait au moins 70 cm. De plus, un coefficient de sécurité de 25 % a été appliqué systématiquement, ce qui suppose que 1 $m^3$ de charbon du gisement correspondait à 1 tonne.

Examinons le résultat : réserves totales des concessions en exploitation et accessibles à partir des sièges en activité jusqu'à un niveau d'environ - 1.200 : 1,452 millions de tonnes, dont 482 millions de tonnes aux étages en exploitation et en préparation. En outre, l'existence de 246 millions de tonnes est constatée dans les concessions déjà attribuées, mais leur exploitation devrait être assurée à partir de nouveaux sièges à créer.

Les anciennes réserves B et C (faisant actuellement partie de la concession de l'Etat en Campine) ont été estimées provisoirement à 350 millions de tonnes (non renseignées au tableau).

Toutes les réserves précitées sont considérées comme *techniquement* exploitables. A cette époque l'aspect économique de l'exploitabilité retenait très peu l'attention, l'exploitabilité technique étant pratiquement synonyme d'exploitabilité économique.

312. *Réserves houillères exploitables renseignées dans le rapport Inichar 1960 de la Commission de Valorisation du Charbon de Campine.*

Voir à ce sujet le rapport publié dans le n° 10 des Annales des Mines de Belgique, année 1960. Les données chiffrées sont reprises au tableau II.

Selon ce relevé, le total des réserves houillères exploitables de la Campine s'élèverait à 2.598 millions de tonnes, dont 1.464 millions de tonnes pourraient être exploitées à partir de sièges existant à l'époque et toujours en activité (c'est-à-dire 1.071 millions de tonnes dans les concessions attribuées et 393 millions en dehors des concessions attribuées, donc dans la concession de l'Etat en Campine). De nouveaux sièges devraient être créés pour exploiter

van het Mijnwezen geschiedde. Bovendien worden de cijfers van die enquête aangepast om rekening te houden met het wegvallen van bepaalde reserves ingevolge de sluiting van mijnzetels tot en met eind 1964.

### 31. De ramingen betreffende de Kempische kolenreserves.

311. *Raming van 1948 van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen.*

Tabel I geeft de globale kolenvoorraden zoals deze in 1948 door de Commissie van Deskundigen, aangesteld door de toenmalige *Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen,* werden geschat.

Deze tabel vraagt geen verder commentaar. Vermelden we alleen dat voor de ramingen alleen gerekend werd op de kolenlagen met een kolendikte van minstens 70 cm. Systematisch werd eveneens een veiligheidscoëfficient toegepast van 25 %, door te veronderstellen dat 1 $m^3$ kolen van de afzetting overeenstemde met 1 ton.

Trekken we de aandacht op het resultaat : totale steenkolenreserves van de in uitbating zijnde concessies en bereikbaar vanuit de in bedrijf zijnde zetels tot op een peil van ongeveer — 1.200 m : 1,452 miljoen ton, waarvan 482 miljoen ton op de in exploitatie en voorbereiding zijnde verdiepingen. Verder werden nog 246 miljoen ton vastgesteld, gelegen in de verleende concessies, maar dewelke vanuit nieuwe zetels zouden moeten ontgonnen worden.

De vroegere reserves B en C (thans opgenomen in de Kempense Staatsconcessie) werden voorlopig geraamd op 350 miljoen ton (niet opgenomen in de tabel).

Voormelde reserves werden beschouwd als *technisch* ontginbaar. Aan het economisch aspect van de ontginbaarheid werd op dat ogenblik veel minder aandacht besteed, omdat technische ontginbaarheid alsdan practisch synoniem was van economische ontginbaarheid.

312. *Ontginbare kolenreserves vermeld in het verslag Inichar 1960 van de Commissie voor de valorisatie van de Kempische kolen.*

Zie verslag dienaangaande in het nummer 10 van de Annalen der Mijnen, jaargang 1960. De cijfergegevens werden verwerkt in tabel II.

Volgens deze opgave zouden de totale ontginbare kolenreserves van de Kempen 2.598 miljoen ton bedragen waarvan 1.464 miljoen ton ontginbaar vanuit de toen en thans nog bestaande zetels (t.t.z. 1.071 miljoen ton in de verleende concessies en 393 miljoen ton buiten de alsdan toegekende concessies, dus in de Kempense Staatsconcessie). Voor een re-

le restant des réserves estimé à 1.134 millions de tonnes.

Le rapport en question ne précise pas s'il s'agit de réserves techniquement ou économiquement exploitables. Etant donné leur importance considérable, il s'agit probablement de réserves techniquement exploitables.

Cette estimation dépasse donc dans une large mesure l'approximation précédente, nonobstant le fait que dans l'intervalle de 12 ans la production a continué.

Mais en se limitant uniquement aux réserves exploitables à partir des sièges d'exploitation, les chiffres de cette estimation correspondent pratiquement à ceux de l'évaluation renseignée au paragraphe 311 précédent. A noter toutefois que l'évaluation d'Inichar tient également compte des réserves accessibles dans les autres concessions, ce qui n'était pas le cas dans l'estimation du C.N.C.

La présente estimation répartit les réserves également selon les catégories de charbon, ce qui revêt une grande importance en matière de valorisation du charbon. Cette répartition est basée sur une classification couche par couche, de sorte que les réserves d'une houillère déterminée peuvent comprendre différentes catégories de charbon.

313. *Réserves houillères renseignées au « Rapport technique et économique relatif au bassin de Campine » du 31 juillet 1961 du Collège des Experts du Conseil National des Charbonnages.*

Les chiffres concernant les réserves globales, techniquement ou économiquement exploitables, figurant dans ce rapport, ont été fournis par les entreprises charbonnières de Campine ; les renseignements sont résumés au tableau III, chapitre II, para-16 du rapport.

Les réserves des concessions en exploitation y sont évaluées à 1.445 millions de tonnes et celles des parties de la concession de l'Etat en Campine accessibles à partir de sièges existants à 459 millions de tonnes.

Compte tenu des conditions d'écoulement modifiées depuis 1958, le Collège des Experts a soumis les réserves précitées à un examen critique en vue d'en déduire les réserves économiquement exploitables (compte tenu des prix de vente de 1959 ou 1960 et d'un taux d'amortissement de 100 F/t).

La prise en considération de facteurs économiques a conduit à réduire comme suit l'estimation des charbonnages : 797 millions de tonnes pour les concessions des charbonnages et 332 millions de tonnes pour la concession de l'Etat. Le détail des chiffres est repris au tableau III.

serve van 1.134 miljoen ton zouden nog nieuwe zetels moeten opgericht worden.

In het aangehaald verslag wordt niet vermeld of het hier om technische of economische ontginbare reserves gaat. Waarschijnlijk betreft het technisch ontginbare reserves, gezien hun groot volume.

Deze schatting overtreft dus in belangrijke mate de vorige, zulks niettegenstaande het feit dat tussenin gedurende ca. 12 jaar geproduceerd werd.

Indien men zich nochtans alleen beperkt tot de reserves die vanuit de bestaande zetels exploiteerbaar zijn, stemmen de cijfers van deze raming practisch overeen met deze van de schatting vermeld in voorgaande paragraaf. Het dient evenwel opgemerkt dat de schatting Inichar eveneens rekening houdt met de in de andere concessies bereikbare reserves, hetgeen niet het geval was in de raming van de N.R.S.

Onderhavige schatting verdeelt de kolenreserves eveneens volgens de kolensoorten, hetgeen natuurlijk van groot belang is bij de valorisatie der kolen. Deze verdeling is gebaseerd op een indeling laag per laag, zodat de reserves van een gegeven kolenmijn verschillende kolensoorten kunnen omvatten.

313. *De steenkolenreserves opgegeven in het « Technisch en Economisch Rapport betreffende het Kempens Bekken » van 31 juli 1961, van de Commissie van Deskundigen van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen.*

De in vermeld rapport opgegeven globale technisch of economisch ontginbare kolenreserves welke werden aangegeven door de Kempische kolenmaatschappijen, naar aanleiding van het onderzoek, zijn samengevat in tabel III, hoofdstuk II, blz. 16, van vermeld rapport.

De reserves van de in uitbating zijnde concessies worden erin geschat op 1.445 miljoen ton en deze van de delen der Kempense Staatsconcessie, ontginbaar vanuit de bestaande zetels, op 459 miljoen ton.

Rekening houdend met de sinds 1958 gewijzigde afzetvoorwaarden heeft de Commissie van Deskundigen voormelde reserves kritisch onderzocht om er de economisch ontginbare reserves uit te distilleren (rekening houdend met de verkoopprijzen van 1959 of 1960 en met een afschrijvingsvoet van 100 F per ton).

Ingevolge het in aanmerking nemen van de economische factoren werden de ontginbare kolenreserves aldus herleid tot 797 miljoen ton voor de concessies der steenkolenmijnen en 332 miljoen ton voor de Kempense Staatsconcessie. Het detail der cijfers werd opgenomen in tabel 3.

Signalons encore que la distinction entre les catégories de charbon était définie comme suit :

| | | |
|---|---|---|
| charbons flambants : | > 35 | % M.V. |
| charbons gras B : | 35 - 28 | % M.V. |
| charbons gras A : | 28 - 20 | % M.V. |
| charbons 3/4 gras : | 20 - 18 | % M.V. |
| charbons demi-gras : | < 18 | % M.V. |

Ici également, les réserves sont réparties selon les différentes catégories de charbon couche par couche.

314. *Réserves économiquement exploitables selon une étude élaborée par l'Administration des Mines et basée sur des éléments 1960-1961.*

Dans cette étude, la répartition selon les différentes catégories a été faite sur une base complètement différente de celles des études précitées. En effet, la répartition se basait uniquement sur le produit commercial mis en vente par les différents charbonnages. Or, ce produit commercial est un mélange de charbons provenant de couches appartenant à différentes catégories. Le fait de ne considérer que les propriétés spécifiques du mélange a pour conséquence que toute la production de la houillère est classée dans une catégorie déterminée, même si le charbon d'une couche donnée possède les caractéristiques d'une autre catégorie (voir tableau IV).

Dans les tableaux précédents la distinction est opérée couche par couche, selon les caractéristiques intrinsèques de chacune.

Dans les études successives, il est donc préférable de ne pas comparer les réserves des différentes catégories, mais seulement les réserves totales. Le fait que les gras B et les charbons flambants ont été réunis en une seule catégorie de charbons gras B plaide d'ailleurs en faveur de cette thèse.

Selon ces données, les réserves économiquement exploitables totales des concessions en exploitation s'élèveraient à 1.401 millions de tonnes, dont 672 millions de tonnes à classer parmi les « certaines ».

A remarquer que c'est ici la première fois que la notion des « réserves certaines, probables et possibles » est avancée.

315. *Conclusion.*

Bien que les résultats des différentes enquêtes se rapprochent sensiblement, il n'est pas suffisamment précisé quelle signification doit être donnée aux différents termes utilisés. Bien souvent, le point de vue économique est négligé ou très peu accentué. De plus, les éléments économiques se sont modifiés dans une large mesure, de sorte qu'il importe d'effectuer une nouvelle enquête en cette matière.

Vermelden we nog dat de scheiding van de erin opgenomen kolensoorten als volgt geschiedde :

| | | |
|---|---|---|
| vlamkolen : | > 35 | % V.B. |
| vetkolen B : | 35 - 28 | % V.B. |
| vetkolen A : | 28 - 20 | % V.B. |
| 3/4 vetkolen : | 20 - 18 | % V.B. |
| 1/2 vette : | < 18 | % V.B. |

Hier eveneens geschiedde de indeling van de reserves in de verschillende kolensoorten laag per laag.

314. *De economisch ontginbare reserves volgens een studie opgemaakt door het Bestuur van het Mijnwezen, gebaseerd op gegevens 1960/61.*

De scheiding in de verschillende soorten geschiedde bij dit onderzoek op een totaal andere basis dan dit het geval was bij de voorgaande studies. Inderdaad werd de indeling louter en alleen gedaan steunende op het handelsproduct dat door de verschillende mijnen op de markt wordt gebracht. Het is een feit dat dit handelsproduct een mengsel is van kolen afkomstig uit kolenlagen die tot verschillende soorten behoren. De specifieke eigenschappen van het mengsel hebben als gevolg dat de ganse productie van de mijn wordt ingedeeld bij een bepaalde kolensoort, zelfs indien de kolen van een bepaalde laag afzonderlijk genomen tot een andere soort behoren (zie tabel IV).

In de voorgaande tabellen werd de scheiding toegepast laag per laag, volgens haar eigen intrinsieke kenmerken.

Het is dus best niet de reserves in de verschillende soorten van de achtereenvolgende studies te vergelijken, maar alleen de totale reserves. Het feit dat men de vroegere vetkolen B en vlamkolen samengesmolten heeft tot één categorie van vetkolen B pleit trouwens ook hiervoor.

Volgens deze gegevens zouden de totale economisch ontginbare reserves van de in uitbating zijnde concessies 1.401 miljoen ton bedragen, waarvan 672 miljoen ton als zeker werden gerangschikt.

Men bemerke dat het de eerste maal is dat in de verschillende studies de begrippen van zekere, waarschijnlijke en mogelijke reserves worden naar voor gebracht.

315. *Besluit.*

Alhoewel de resultaten van de verschillende enquêtes tamelijk dichtbij elkaar liggen wordt nochtans onvoldoende omschreven welke betekenis aan de verschillende naar voor gebrachte termen moet gegeven worden. Dikwijls werd het economisch oogpunt weinig of niet in aanmerking genomen. De economische gegevens zijn intussen bovendien in belangrijke mate geëvolueerd, zodat het van belang is op dit terrein een nieuw onderzoek uit te voeren.

### 32. Estimation des réserves houillères des bassins du Sud établie par l'Administration des Mines sur base d'éléments de 1961.

321. *Réserves économiquement exploitables du bassin du Hainaut.*

Le détail de ces réserves est repris au tableau V.

Les réserves économiquement exploitables des bassins hennuyers ont été évaluées à 863 millions de tonnes, dont 274 millions de tonnes classées dans la catégorie « réserves certaines ».

Le siège St-Charles de la S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier n'a pas été compris dans cette estimation bien que ledit siège ait repris un peu d'activité.

Nous attirons encore une fois l'attention sur le fait que les chiffres de l'estimation de l'Administration des Mines ont été corrigés, en ce sens qu'il a été fait abstraction des réserves des sièges abandonnés entre l'époque de l'estimation et le 31 décembre 1964. D'autre part, il a encore été tenu compte des réserves des sièges fermés à partir du 1er janvier 1965.

322. *Les réserves économiquement exploitables du bassin de Liège.*

Ces réserves sont résumées au tableau VI. Ici également les remarques faites ci-avant sont valables.

Sur 193 millions de tonnes de réserves totales, 70 millions sont considérées comme réserves certaines économiquement exploitables.

### 33. Réserves houillères économiquement exploitables du Royaume, selon l'estimation de l'Administration des Mines en 1961.

Le tableau VII résulte de l'addition des tableaux IV, V et VI.

Les réserves certaines s'élèveraient à 1.016 millions de tonnes, ce qui assurerait, pour un niveau de production de 20 millions de tonnes par an, une durée de vie moyenne de 51 ans.

Les réserves probables : 637 millions de tonnes, pourraient prolonger de 32 ans cette durée moyenne.

Les réserves totales du Royaume s'élevaient pratiquement à 2,5 milliards de tonnes.

## 4. RESULTATS DE L'ENQUETE DU DIRECTOIRE

Pour des motifs compréhensibles, les résultats de cette enquête ne peuvent être publiés par entreprise. Dans ce qui suit on traitera donc uniquement les données globales.

### 32. De raming van de steenkolenreserves der zuidelijke bekken door het Bestuur van het Mijnwezen, gebaseerd op gegevens van 1961.

321. *De economisch ontginbare reserves van de bekkens van Henegouwen.*

Het detail van deze reserves werd opgenomen in tabel V.

De economisch ontginbare steenkolenreserves van de Henegouwse Bekkens werden geschat op 863 miljoen ton, waarvan 274 miljoen ton als zeker werden gerangschikt.

We merken ook op dat de zetel St-Charles van de S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier niet begrepen werd in deze schatting van de reserves, niettegenstaande vermelde zetel op dit ogenblik terug een geringe aktiviteit ontplooit.

De aandacht zij er nogmaals op getrokken dat de cijfers van de raming van het Mijnwezen verbeterd werden in die zin dat er abstractie gemaakt werd van de reserves van de mijnzetels dewelke tussen het ramingstijdstip en 31 december 1964 werden opgegeven. De reserves van de mijnzetels die vanaf 1 januari 1965 gesloten werden, werden nog meegerekend.

322. *De economisch ontginbare reserves van het bekken van Luik.*

Deze reserves zijn samengevat in tabel VI. Dezelfde algemene opmerkingen als hoger zijn hier geldig.

Op 193 miljoen ton totale reserves werd er 70 miljoen ton beschouwd als zekere economisch ontginbare reserves.

### 33. De economisch ontginbare steenkolenreserves van het Rijk volgens de raming van het Mijnwezen in 1961.

De tabel VII resulteert uit de optelling van de voorgaande tabellen IV, V en VI.

De zekere reserves zouden 1.016 miljoen ton belopen, waardoor voor een productieniveau van 20 miljoen ton per jaar een gemiddelde levensduur van 51 jaar zou kunnen gewaarborgd worden.

De waarschijnlijke reserves : 637 miljoen ton zouden deze gemiddelde levensduur met 32 jaar kunnen verlengen.

De totale reserves van het Rijk bedroegen practisch 2,5 miljard ton.

## 4. DE RESULTATEN VAN DE ENQUETE VAN HET DIRECTORIUM

De resultaten van deze enquête kunnen om begrijpelijke redenen niet gepubliceerd worden per bedrijf. Er zal hier dus alleen overgegaan worden tot de bespreking van de globale gegevens.

### 41. Réserves renseignées par les charbonnages.

Tout d'abord, il faut rappeler que les données se rapportent à la situation à fin 1963 et que tous les sièges encore actifs après le 31 décembre 1964 sont pris en considération.

Le tableau VIII fournit le résumé de toutes les réserves techniquement exploitables telles qu'elles ont été renseignées par les charbonnages et, dans une mesure limitée, corrigées par les services du Directoire ; de plus, il indique leur répartition selon les catégories principales et selon le classement en « certaines », « probables » ou « possibles ». La catégorie de charbon considérée est celle du produit commercial du siège.

Pour commencer, il y a lieu de constater une réduction importante par rapport aux chiffres des réserves économiques évaluées en 1961 par l'Administration des Mines, réduction qui ne peut s'expliquer uniquement par le tonnage extrait au cours de l'intervalle compris entre les deux estimations. Indépendamment du fait qu'on n'a pas tenu compte des réserves des sièges fermés entretemps, les charbonnages évaluent à présent leurs réserves techniquement exploitables à un taux beaucoup plus bas que ce qui avait été précédemment admis, par l'Administration des Mines, comme *économiquement* exploitable.

La réduction des chiffres successifs porte principalement sur la catégorie la plus intéressante : celle des réserves certaines. Les réserves probables diminuent dans une mesure beaucoup moindre, tandis que les réserves possibles sont même en augmentation.

En prenant comme norme une production annuelle de 20 millions de tonnes, lesdites réserves certaines assureraient une durée de vie de 32 ans (ou, en d'autres termes, la durée de vie moyenne des charbonnages encore en activité serait de 32 ans). Si l'on tient compte également des réserves probables, il faudrait y ajouter 29 ans, tandis que les réserves possibles pourraient assurer 46 ans de plus.

La durée de vie moyenne de 61 ans pour les différents sièges du Royaume — les réserves certaines et probables entrant en ligne de compte — recouvre des chiffres très divergents pour chacun des sièges et s'étale entre moins de 15 ans à plus de 150 ans.

Les tableaux IX, X et XI fournissent le détail des réserves par bassin.

La comparaison avec l'évaluation de l'Administration des Mines donne lieu aux remarques ci-après.

En Campine, il y a un glissement important des réserves certaines vers les réserves probables, mais les réserves totales restent pratiquement inchangées.

Les écarts s'expliquent par le fait que les réserves des étages non encore ouverts, qui étaient antérieurement classées parmi les certaines, ont glissé vers la catégorie des réserves probables et possibles.

### 41. De opgegeven reserves.

Er weze voorafgaandelijk nogmaals aan herinnerd dat de cijfergegevens betrekking hebben op de toestand bestaande op eind 1963 en al de mijnzetels dewelke na 31 december 1964 nog in bedrijf waren in aanmerking genomen zijn.

De tabel VIII resumeert de technisch ontginbare kolenreserves, zoals deze werden opgegeven door de mijnen en in beperkte mate verbeterd door de diensten van het Directorium, en geeft hun indeling naar de voornaamste kolensoorten en naar de kwalificaties zeker, waarschijnlijk en mogelijk. De in aanmerking genomen kolensoort is deze van het handelsproduct van de zetel.

Men bemerke om te beginnen de belangrijke vermindering t.o.v. de cijfers van de economische reserves geraamd door het Mijnwezen in 1961, vermindering dewelke niet alleen verklaard kan worden door het ontginningsvolume van de jaren verlopen tussen de twee schattingen. Niettegenstaande het feit dat de reserves van de tussenin gesloten zetels niet in aanmerking genomen werden, schatten de mijnen hun *technisch* ontginbare reserves thans veel lager dan hetgeen door het Mijnwezen enkele jaren voordien als *economisch* ontginbaar werd aangenomen.

De vermindering tussen de opeenvolgende cijfers wordt bijzonder gedragen door de interessantste categorie, deze der zekere reserves. De waarschijnlijke reserves slinken in veel mindere mate, terwijl de mogelijke reserves zelfs toenemen.

Indien men een jaarlijkse productie van 20 miljoen ton als maatstaf zou nemen, dan zouden voormelde zekere reserves volstaan voor een tijdsduur van 32 jaar (of met andere woorden, de gemiddelde levensduur van de nog in bedrijf zijnde mijnen zou 32 jaar bedragen). Indien ook rekening zou gehouden worden met de waarschijnlijke reserves dan zou men hier 29 jaar moeten aan toevoegen, terwijl de mogelijke reserves voor 46 jaar zouden kunnen instaan.

De gemiddelde levensduur van 61 jaar voor de verschillende mijnzetels van het rijk, de zekere en waarschijnlijke reserves in aanmerking nemend, resulteert uit zeer uiteenlopende cijfers voor de afzonderlijke zetels, gaande van minder dan 15 jaar tot meer dan 150 jaar.

De tabellen IX, X en XI geven het detail van de opgegeven reserves per bekken. Uit de vergelijking met de raming van het Mijnwezen blijkt vooral het volgende.

In de Kempen treedt een grote verschuiving op van de zekere naar de mogelijke reserves, waar de totale reserves practisch ongewijzigd blijven.

De verschillen zijn verklaarbaar vanwege de doorgevoerde verschuiving van de vroeger als zeker geklasseerde reserves op de lagere verdiepingen, naar de categorie der waarschijnlijke en mogelijke reserves.

Signalons encore que l'estimation actuelle tient également compte des réserves dans des parties de la concession de l'Etat en Campine, déjà attribuées à certains charbonnages et pour d'autres encore à attribuer. L'évaluation de l'Administration des Mines n'en a pas tenu compte. Lesdites parties de la concession de l'Etat en Campine interviennent pour 17,9 millions de tonnes dans les réserves certaines, pour 106,6 millions de tonnes dans les réserves probables et pour 142,4 millions de tonnes dans les possibles, soit au total 266,3 millions de tonnes.

Dans le bassin du Hainaut, on note une réduction relativement peu importante des réserves certaines, tandis que les réserves probables et possibles diminuent dans une mesure telle que le tonnage global est considérablement réduit. Cette réduction est surtout sensible dans les catégories gras A + 3/4 gras et anthracites, bien que les demi-gras y contribuent aussi dans une large mesure.

En comparant les tableaux de l'Administration des Mines avec les présents relevés, on constate de légères divergences en ce qui concerne la répartition des sièges selon les catégories.

Enfin, il y a dans le bassin de Liège une légère augmentation des réserves considérées comme certaines, tandis que la diminution des réserves probables et possibles est d'une importance telle que les réserves totales subissent une réduction importante.

Toutefois, cette anomalie ne doit pas trop surprendre, puisque la comparaison porte sur des objets différents : on compare en effet des réserves techniquement exploitables à des réserves économiquement exploitables, ce qui n'est guère valable.

### 42. Valeur économique des réserves renseignées.

Seules les réserves économiquement exploitables ont une valeur. A la lumière des éléments transmis par les charbonnages, les services du Directoire ont procédé à l'estimation des réserves économiquement exploitables en se basant sur les considérations émises ci-avant.

En résumé, les réserves suivantes ont été éliminées ou transférées à la catégorie des réserves possibles :

1) les réserves situées à des étages ou dans des panneaux pratiquement abandonnés et pour lesquels les travaux de préparation seraient trop onéreux en regard du tonnage existant ;

2) dans certains cas, celles qui sont situées à des étages trop bas et non encore atteints, pour le même motif que ci-avant ;

3) les réserves dans les couches qui n'ont jamais été exploitées d'une manière systématique et continue et qui n'ont fait qu'une apparition sporadique dans les programmes d'exploitation ou qui n'ont

Vermelden we dat de raming dewelke thans opgemaakt werd ook rekening houdt met de reserves van delen van de Kempense Staatsconcessie, dewelke reeds aan bepaalde mijnen toegekend werden en voor andere nog zou moeten toegestaan worden.

De schatting van het Mijnwezen hield hiermede geen rekening.

Vermelde delen van de Kempense Staatsconcessie komen tussen voor 17,9 miljoen ton in de zekere, 106,0 miljoen ton in de waarschijnlijke en 142,4 miljoen ton in de mogelijke reserves, hetzij in het totaal 266,3 miljoen ton.

In de Henegouwse bekkens noteert men een relatief geringe vermindering van de zekere reserves, terwijl de waarschijnlijke en de mogelijke reserves in dergelijke mate slinken dat men globaal tot een belangrijke vermindering komt. Deze vermindering komt vooral tot uiting in de soorten vetkolen A + 3/4 vette en anthraciet, alhoewel de 1/2 vette er eveneens in belangrijke mate toe bijdragen.

Men bemerke bij de vergelijking van de tabellen van het Mijnwezen en de huidige een lichte verschuiving op voor de indeling van de zetels volgens de kolensoorten.

In het Luikse bekken tenslotte neemt men een geringe toename waar van de als zeker beschouwde reserves, terwijl de vermindering van de waarschijnlijke en mogelijke reserves zo belangrijk is dat globaal een belangrijke vermindering der totale reserves bekomen wordt.

Deze anomalie moet echter niet verwonderen daar hier appelen met peren vergeleken worden : technisch met economisch ontginbare reserves, hetgeen natuurlijk niet opgaat.

### 42. De economische waarde van de opgegeven reserves.

Alleen economisch ontginbare reserves hebben enige betekenis. Aan de hand van de gegevens die door de mijnen werden overgemaakt, hebben de diensten van het Directorium voor de Kolennijverheid de economisch ontginbare reserves geraamd, zich hierbij baserend op de reeds hoger gemaakte beschouwingen.

Samenvattend werden volgende reserves uitgeschakeld of naar de categorie der mogelijke overgeheveld :

1) de reserves die zich op praktisch opgegeven verdiepingen of vakken bevinden en in verhouding tot hun omvang te dure voorbereidingswerken zouden vergen ;

2) in sommige gevallen, deze welke op te diepe en nog niet bereikte verdiepingen gelegen zijn, om dezelfde reden als hiervoren ;

3) de reserves die berekend werden in lagen die nooit systematisch en geregeld ontgonnen werden en

plus été exploitées régulièrement depuis plusieurs années ;

4) enfin, pour les couches dont l'exploitation ne peut être envisagée qu'en corrélation avec une certaine proportion de couches de base, les réserves subsistant après l'épuisement des couches de base.

D'après cette méthode, on a obtenu les réserves économiquement exploitables reprises au tableau XII.

Ces réserves ont été réparties en « certaines », « probables » et « possibles ».

Le total de 1.917 millions de tonnes de réserves se présente comme suit : 380,6 millions de tonnes de réserves certaines, 255,3 millions de tonnes de réserves probables et 1.281,1 millions de tonnes de réserves possibles.

L'exposé précité de la méthode de répartition en ces classes fait clairement apparaître qu'à l'heure actuelle les réserves possibles ne peuvent être considérées comme économiquement exploitables. Seules restent donc les réserves certaines et probables qui, pour un volume de production de 20 millions de tonnes, pourraient garantir respectivement une durée de vie moyenne de 19 et de 13 ans, soit au total 32 ans, Toutefois, cette durée de vie moyenne résulte de situations très divergentes allant de 2 ans pour certains sièges à plus de 50 ans pour d'autres sièges.

Ainsi on est amené à conclure que, des réserves certaines et probables techniquement exploitables, telles qu'elles ont été renseignées, environ la moitié doit être amputée si — compte tenu des conditions économiques de 1963 — on veut obtenir, pour l'ensemble de l'industrie charbonnière belge, le même résultat économique qu'en 1963.

Les tableaux XIII, XIV et XV renseignent les réserves économiques par bassin.

Le bassin de Campine dispose donc de réserves économiques certaines de l'ordre de 193,5 millions de tonnes et de réserves économiques probables de l'ordre de 191,2 millions de tonnes, ce qui suffirait pour assurer pendant 38 ans une production de 10 millions de tonnes par an. A remarquer cependant que les réserves encore très importantes des étages plus profonds, non encore exploités ou préparés, ont été classés systématiquement dans la catégorie des réserves possibles. Les investissements importants nécesaires à l'ouverture de nouveaux étages exigeront en tout cas une étude spéciale quant à la rentabilité, avant de pouvoir prendre le risque de ces dépenses. Seule une telle étude permettra de déterminer si certaines parties de ces réserves, considérées actuellement comme possibles, pourront être transférées à une catégorie supérieure.

Au moment de l'enquête, le bassin du Hainaut disposait encore de réserves certaines et probables respectivement de 144,6 millions de tonnes et 51,7 millions de tonnes. Ceci correspond à raison d'une

slechts sporadisch op de uitbatingsprogramma's voorkwamen of die sinds verschillende jaren niet meer geregeld worden ontgonnen ;

4) tenslotte, voor sommige reserves in lagen waarvan de ontginning slechts in samenhang met een bepaalde verhouding van basislagen kan worden overwogen, al de volumes die na uitputting van de basislagen overblijven.

Men bekwam aldus de economisch ontginbare reserves opgenomen in bijgevoegde tabel XII. Deze reserves werden onderverdeeld in zekere, waarschijnlijke en mogelijke reserves.

Men heeft aldus 380,6 miljoen ton zekere, 255,3 miljoen ton waarschijnlijke en 1.281,1 miljoen ton mogelijke, voor een totaal van 1.917 miljoen ton reserves.

Uit het hoger gegeven relaas betreffende de werkwijze voor de indeling in deze klassen blijkt voldoende dat de mogelijke reserves op dit ogenblik niet in aanmerking kunnen genomen worden als economisch ontginbaar. Er blijven aldus alleen de zekere en de waarschijnlijke reserves over, dewelke bij een productievolume van 20 miljoen ton respectievelijk een gemiddelde levensduur zouden kunnen garanderen van 19 en 13 jaar, of in het totaal 32 jaar. Deze gemiddelde levensduur resulteert evenwel uit zeer uiteenlopende situaties gaande van 2 jaar voor bepaalde zetels tot meer dan 50 jaar voor sommige andere.

Men komt aldus tot het besluit dat, van de opgegeven technisch ontginbare zekere en waarschijnlijke reserves, ongeveer de helft moet geamputeerd worden indien men, de economische factoren geldig in 1963 in aanmerking nemend, hetzelfde economisch resultaat als in 1963 wil bereiken voor het geheel van de Belgische kolennnijverheid.

De tabellen XIII, XIV en XV geven de economische reserves per bekken.

In de Kempen beschikt men aldus over 193,5 miljoen ton zekere en 191,2 miljoen ton waarschijnlijke economische reserves. Dit zou volstaan om een produktie van 10 miljoen ton gedurende 38 jaar te verzekeren. Merken we hierbij evenwel nogmaals op dat de nog zeer belangrijke reserves van de lager gelegen, nog niet ontgonnen of voorbereide verdiepingen, systematisch als mogelijk werden ingedeeld. De belangrijke investeringen die voor het openen van nieuwe verdiepingen nodig zijn zullen in ieder geval een speciale rentabiliteitsstudie vereisen vooraleer men het risico van deze uitgaven zal nemen. Slechts een dergelijke studie zal kunnen uitwijzen of bepaalde tonnages van deze thans als mogelijk ingedeelde reserves naar een hogere klasse zouden kunnen overgeschakeld worden.

In de Henegouwse bekkens beschikte men op het ogenblik van de enquête nog over 144,6 miljoen ton zekere en 51,7 miljoen ton waarschijnlijke reserves.

production annuelle de 8 millions de tonnes, à une durée de vie de 24 ans.

Dans le bassin de Liège, le tonnage économiquement certain ne s'élevait plus qu'à 42,5 millions de tonnes et le probable à 12,4 millions de tonnes. Une production de 3 millions de tonnes pourrait être assurée pendant encore 18 ans, ce qui illustre assez bien le problème de ce bassin.

Pour terminer, les tableaux XVI et XVII fournissent un aperçu de la durée de vie probable des sièges d'extraction classés par tranches de 5 ans. La durée de vie minimale a été uniquement calculée sur la base des réserves économiques certaines, tandis que le calcul de la durée de vie maximale est basé sur le total des réserves économiques certaines et probables.

Cet aperçu reflète également la situation critique du bassin de Liège où, dans les années à venir, l'élimination des sièges d'exploitation s'effectuera à un rythme très rapide.

Nous attirons encore une fois l'attention sur la signification exacte des chiffres. C'est la durée de vie que l'on peut attendre en maintenant les résultats obtenus en 1963 dans les conditions de 1963. D'autre part, lesdits résultats peuvent, par suite de facteurs extérieurs (hausses salariales, baisses de prix) et intérieurs (contrecoups géologiques, échecs techniques), s'écarter sensiblement des hypothèses établies en matière d'estimation des réserves économiques, de telle sorte que la durée de vie pourrait s'amenuiser encore.

### 43. Conclusions.

Les réserves économiques certaines des charbonnages belges encore en exploitation au début de 1965 s'élevaient à 387,9 millions de tonnes. Les réserves probables étaient de l'ordre de 257,5 millions de tonnes. L'estimation établie en 1961 par l'Administration des Mines et corrigée quant aux charbonnages fermés entretemps renseignait des réserves économiques certaines de 1.016,4 millions de tonnes et des réserves probables de 636,9 millions de tonnes.

La comparaison de ces chiffres permet de constater que les réserves houillères économiquement exploitables du pays diminuent beaucoup plus rapidement que ne peut l'expliquer la seule production. En effet, la production annuelle belge se situait, au cours de la période 1961-1964, entre 21 à 22 millions de tonnes.

L'explication se trouve dans la rationalisation négative toujours plus poussée. Il va de soi que cette rationalisation négative doit connaître une limite, mais celle-ci n'était probablement pas encore atteinte

Een produktie van 8 miljoen ton zou hier aldus kunnen verzekerd worden gedurende ongeveer 24 jaar.

In het Luikse bekken beliep het economisch zeker tonnage slechts 42,5 miljoen ton en het waarschijnlijke 12,4 miljoen ton. Een produktie van 3 miljoen ton zou hier nog gedurende 18 jaar kunnen verzekerd worden, hetgeen tamelijk goed het probleem van dit bekken illustreert.

Om te eindigen wordt in de tabellen XVI en XVII nog een overzicht gegeven van de waarschijnlijke levensduur van de extractiezetels geklasseerd volgens periodes van 5 jaar. De minimale levensduur werd berekend alleen op de zekere economische reserves, terwijl de maximale levensduur op de zekere en waarschijnlijke economische reserves gebaseerd werd.

Dit overzicht laat nogmaals de kritieke toestand van het Luikse bekken zien waar de eleminatie van bedrijfszetels in de eerstvolgende jaren zeer vlug zal gaan.

De aandacht weze hierbij nogmaals getrokken op de juiste betekenis van deze cijfers. Het is de levensduur die men mag verhopen met behoud van de resultaten bekomen in 1963 in de omstandigheden van 1963. Vermelde resultaten kunnen nu door externe (loonsverhogingen, prijsverlagingen) en interne oorzaken (geologische tegenslagen, technische mislukkingen) in belangrijke mate afwijken van de gemaakte hypotheses voor de berekening van de economische reserves, zodanig dat de levensduur hierdoor nog verkort zou kunnen worden.

### 43. Besluit.

De economisch zekere reserves van de kolenmijnen van ons land dewelke begin 1965 nog in bedrijf waren bedroegen 387,9 miljoen ton. De waarschijnlijke reserves beliepen 257,5 miljoen ton. De raming door de Administratie van het Mijnwezen, opgemaakt in 1961 en verbeterd voor de intussen gesloten mijnen, gaf 1.016,4 miljoen ton economisch zekere en 636,9 miljoen ton economisch waarschijnlijke reserves.

Wanneer men deze cijfers vergelijkt dan bemerkt men dat de economisch ontginbare kolenreserves van ons land met een veel grotere snelheid verminderen dan hetgeen door de produktie alleen kan verklaard worden. De jaarlijkse produktie van ons land schommelde tijdens de periode 1961-64 inderdaad slechts tussen 21 à 22 miljoen ton.

De steeds verder doorgedreven negatieve rationalisatie geeft hiervoor een verklaring. Vanzelfsprekend bestaat hieraan een grens dewelke op het ogenblik van deze enquête waarschijnlijk nog niet

au moment de l'enquête, tout au moins pas dans tous les charbonnages. On peut donc prévoir que les réserves économiquement exploitables encore disponibles continueront à s'amenuiser très rapidement dans l'avenir.

Seule une aide adéquate de l'Etat est en mesure de freiner ce mouvement et de sauvegarder, dans une certaine mesure, notre patrimoine énergétique.

bereikt was, in ieder geval niet in alle kolenmijnen. Men mag dus voorzien dat de nog beschikbare economisch ontginbare reserves ook in de toekomst verder met grote snelheid zullen wegsmelten.

Alleen een gepaste staatshulp aan de kolenmijnen is bij machte deze beweging te vertragen en aldus ons energiepatrimonium in zekere mate te beveiligen.

## TABLEAU I.

*Réserves houillères du Bassin de Campine au 31-12-1947.*
Estimation en 1948 par le Conseil National des Charbonnages à partir de 50 m sous les morts-terrains jusqu'au niveau — 1.200 m.

## TABEL I.

*Steenkolenreserves van het Kempisch Bekken op 31-12-1947.*
Raming van 1948 door de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen vanaf 50 m der deklagen tot het peil — 1.200 m.

en 1.000.000 de t — in 1.000.000 t

| | Réserves totales<br>Totale reserves |
|---|---|
| 1. Etages en exploitation<br>Verdiepingen in uitbating | 460,2 |
| 2. Etages en préparation<br>Verdiepingen in voorbereiding | 21,6 |
| 3. Etages futurs jusqu'à 1.200 m<br>Toekomstige verdiepingen tot 1.200 m | 970,3 |
| 4. Réserves totales dans le champ d'exploitation des sièges actuels<br>Totale reserves voor het exploitatiegebied van de huidige zetels | 1.452,1 |
| 5. Réserves en dehors du dit champ d'exploitation<br>Reserves buiten vermeld exploitatiegebied | 245,6 |
| 6. Réserves totales des concessions exploitées<br>Totale reserves der geëxploiteerde concessies | 1.697,7 |

TABLEAU II. — *Réserves houillères du bassin de Campine.*

TABEL II. — *Kolenreserves van het Kempisch bekken.*

Estimation de la Commission pour la valorisation du charbon de Campine, installée le 26 juillet 1959.

Schatting van de Commissie voor de Valorisatie der Kempense kolen, geïnstalleerd de 26e juli 1959.

en millions de tonnes — in miljoen ton

| Description<br>Omschrijving | Catégorie de charbon<br>Kolensoorten | | Réserves en millions de t<br>Reserves in miljoen ton |
|---|---|---|---|
| Réserves des concessions exploitées et accessibles à partir des sièges en activité<br>Reserves der ontgonnen concessies bereikbaar van uit de in bedrijf zijnde zetels | Gras A (20 à 28 % M.V.) | Vetkool A (20 tot 28 % V.B.) | 303,5 |
| | Gras B (28 à 35 % M.V.) | Vetkool B (28 tot 35 % V.B.) | 712,5 |
| | Flambants (+ 35 % M.V.) | Vlamkool (+ 35 % V.B.) | 43,7 |
| | Autres catégories | Andere soorten | 11,0 |
| | Total | Totaal | 1.070,7 |
| Réserves houillères situées en dehors des concessions actuellement exploitées et accessibles à partir des sièges existants<br>Buiten de thans ontgonnen concessies gelegen kolenreserves, bereikbaar vanuit de bestaande zetels | Gras A | Vetkool A | 207,7 |
| | Gras B | Vetkool B | 108,1 |
| | Flambants | Vlamkool | 77,3 |
| | Autres catégories | Andere soorten | — |
| | Total | Totaal | 393,1 |
| Total accessible à partir des sièges actuels<br>Totaal bereikbaar vanuit de bestaande zetels | | | 1.463,8 |
| Réserves houillères situées dans ou en dehors des concessions et nécessitant l'installation de nouveaux puits<br>Kolenreserves binnen of buiten de concessies, dewelke de delving van nieuwe schachten vereisen | Gras A | Vetkool A | 260,5 |
| | Gras B | Vetkool B | 267,6 |
| | Flambants | Vlamkool | 605,7 |
| | Total | Totaal | 1.133,8 |
| Total général des réserves houillères du bassin<br>Algemeen totaal der kolenreserves van het bekken | | | 2.597,6 |

TABLEAU III. — *Réserves globales, économiquement exploitables, du Bassin de Campine.*

TABEL III. — *Globale, economisch ontginbare reserves van het Kempisch Bekken.*

Selon le Collège des Experts du Conseil National des Charbonnages.
Estimation du 31 juillet 1961.

Volgens de Commissie van Deskundigen van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen.
Schatting van 31 juli 1961.

| Désignation Omschrijving | | Catégorie de charbon — Kolensoorten | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Flambants Vlamkolen | | | Gras B Vette B | | | Gras A Vette A | | | ¾ gras ¾ vette | | | demi-gras ½ vette | | | Totaux Totalen | | |
| | | C | R | Tot. | C | R | Tot. | C | R | Tot. | C | R | Tot. | C | R | Tot. | C | R | Tot. |
| Réserves aux étages actuellement disponibles | Reserves op de thans beschikbare verdiepingen | — | 15,6 | **15,6** | 173,9 | 90,8 | **264,7** | 122,8 | 54,0 | **176,8** | 9,8 | 22,8 | **32,6** | 2,5 | 1,4 | **3,9** | **309,0** | **184,6** | **493,6** |
| | | — | 3,2 % | 3,2 % | 35,2 % | 18,4 % | 53,6 % | 24,9 % | 10,9 % | 35,8 % | 2,0 % | 4,6 % | 6,6 % | 0,5 % | 0,3 % | 0,8 % | 62,6 % | 37,4 % | 100 % |
| Réserves aux étages futurs | Reserves op de toekomstige verdiepingen | — | 37,0 | **37,0** | 238,2 | 42,3 | **280,5** | 199,5 | 44,2 | **243,7** | 35,7 | 21,4 | **57,1** | 15,0 | 3,0 | **18,0** | **488,4** | **147,9** | **636,3** |
| | | — | 5,8 % | 5,8 % | 37,4 % | 6,7 % | 44,1 % | 31,4 % | 6 9 % | 38,3 % | 5,6 % | 3,4 % | 9,0 % | 2,3 % | 0,5 % | 2,8 % | 76,8 % | 23,2 % | 100 % |
| Réserves totales | Totale reserves | — | 52,6 | **52,6** | 412,1 | 133,1 | **545,2** | 322,3 | 98,2 | **420,5** | 45,4 | 44,2 | **89,7** | 17,5 | 4,4 | **21,9** | **797,4** | **332,5** | **1.129,9** |
| | | — | 4,7 % | 4,7 % | 36,5 % | 11,8 % | 48,3 % | 28,5 % | 8,7 % | 37,2 % | 4,0 % | 3,9 % | 7,9 % | 1,5 % | 0,4 % | 1,9 % | 70,6 % | 29,4 % | 100 % |

Réserves en millions de tonnes
C = concession propre
R = Kempense Staatsconcessie

Reserves in miljoen ton
C = eigen concessie
R = Kempense Staatsconcessie

TABLEAU IV. — *Estimation des réserves économiquement exploitables du Bassin de Campine établie par l'Administration des Mines en 1961.*

TABEL IV. — *Raming van de economisch ontginbare reserves van het Kempisch Bekken door het Bestuur van het Mijnwezen in 1961.*

Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Etages Verdiepingen | | Découvertes Ontsloten | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gras B | Vetkool B | 4 | en exploitation | in exploitatie | 67,5 | 205,7 | 105,1 | 89,1 | 399,9 |
| | | | total | totaal | 67,5 | 313,1 | 306,3 | 328,4 | 947,8 |
| Gras A | Vetkool A | 3 | en exploitation | in exploitatie | 48,1 | 170,9 | 1,7 | 52,1 | 224,7 |
| | | | total | totaal | 48,1 | 359,3 | 20,4 | 73,5 | 453,2 |
| Gras A et B | Vetkolen A en B | 7 | en exploitation | in exploitatie | 115,6 | 376,6 | 106,8 | 141,2 | 624,6 |
| | | | total | totaal | 115,6 | 672,4 | 326,7 | 401,9 | 1.401,0 |

TABLEAU V. — *Réserves houillères économiquement exploitables des bassins du Hainaut, selon l'estimation de l'Administration des Mines en 1961.*

TABEL V. — *Economisch ontginbare steenkolenreserves van de bekkens van Henegouwen, volgens de raming van het Mijnwezen in 1961.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Découvertes Ontsloten | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 1 | 2,8 | 19,6 | 2,5 | 5,2 | 27,3 |
| Gras A | Vetkool A | 2 | 4,3 | 26,2 | 21,9 | 28,9 | 77,0 |
| ¾ gras | ¾ vette | 2 | 5,6 | 21,5 | 9,3 | 14,9 | 45,7 |
| Demi-gras | ½ vette | 5 | 16,4 | 54,2 | 35,0 | 77,4 | 166,6 |
| Maigres | Magere | 6 | 10,– | 45,9 | 38,2 | 47,4 | 131,5 |
| Anthracite | Anthraciet | 18 | 22,7 | 106,4 | 140,0 | 168,2 | 414,6 |
| Total | Totaal | 34 (*) | 62,1 | 273,8 | 246,9 | 342,0 | 862,7 |

(*) Le siège St-Charles de la S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier n'a pas été inclus dans l'estimation des réserves.
De zetel St-Charles van de S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier werd niet begrepen in de schatting van de reserves.

TABLEAU VI. — *Réserves houillères économiquement exploitables du bassin de Liège, selon l'estimation de l'Administration des Mines en 1961.*

TABEL VI. — *Economisch ontginbare steenkolenreserves van het bekken van Luik, volgens de raming van het Mijnwezen in 1961.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Découvertes Ontsloten | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Maigres | Magere | 3 | 5,7 | 23,6 | 7,4 | 7,9 | 38,9 |
| Anthracite | Anthraciet | 13 | 13,9 | 46,6 | 55,9 | 51,2 | 153,7 |
| Total | Totaal | 16 | 19,6 | 70,2 | 63,3 | 59,1 | 192,6 |

TABLEAU VII. — *Réserves houillères économiquement exploitables du Royaume, selon l'estimation de l'Administration des Mines en 1961.*

TABEL VII. — *Economisch ontginbare steenkolenreserves van het ganse Land, volgens de raming van het Mijnwezen in 1961.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Découvertes Ontsloten | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 5 | 70,3 | 332,7 | 308,8 | 333,6 | 975,1 |
| Gras A | Vetkool A | 5 | 52,4 | 385,5 | 42,3 | 102,4 | 530,2 |
| ¾ gras | ¾ vette | 2 | 5,6 | 21,5 | 9,3 | 14,9 | 45,7 |
| Demi-gras | ½ vette | 5 | 16,4 | 54,2 | 35,0 | 77,4 | 166,6 |
| Maigres | Magere | 9 | 16,0 | 69,5 | 45,6 | 55,3 | 170,4 |
| Anthracite | Anthraciet | 31 | 36,6 | 153,0 | 195,9 | 219,4 | 568,3 |
| Total | Totaal | 57 (*) | 197,3 | 1.016,4 | 636,9 | 803,0 | 2.456,3 |

(*) Le siège St-Charles de la S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier n'a pas été inclus dans l'estimation des réserves.
De zetel St-Charles van de S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier werd niet begrepen in de schatting van de reserves.

TABLEAU VIII. — *Réserves houillères techniquement exploitables du Royaume, renseignées par les charbonnages.*

TABEL VIII. — *Technisch ontginbare kolenreserves van het Rijk - Opgave van de mijnen.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 5 | 140,9 | 161,4 | 603,7 | 906,0 |
| Gras A + ¾ gras | Vetkool A + ¾ vette | 7 | 246,5 | 246,9 | 196,8 | 690,2 |
| ½ gras | ½ vette | 6 (1) | 40,4 | 53,1 | 31,9 | 125,4 |
| Maigres | Magere | 8 | 53,7 | 50,9 | 50,9 | 155,5 |
| Anthracite | Anthraciet | 31 | 171,1 | 67,2 | 47,2 | 285,5 |
| Total | Totaal | 57 (2) | 652,6 | 579,5 | 930,5 | 2.162,5 |

(1) Par rapport à l'enquête de l'Administration des Mines, il y a une légère conversion de sièges producteurs de charbons maigres vers les charbons ½ gras.
Vergeleken met de enquête van het Mijnwezen bemerkt men een lichte verschuiving van het getal zetels dat opgegeven werd als voortbrengers van magere kolen naar de soort der ½ vette.

(2) Le siège St-Charles de la S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier n'a pas été inclus dans l'estimation des réserves.
De zetel St-Charles van de S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier werd niet begrepen in de schatting van de reserves.

TABLEAU IX. — *Réserves houillères techniquement exploitables du Bassin de Campine, renseignées par les charbonnages.*

TABEL IX. — *Technisch ontginbare steenkolenreserves van de Kempen - Opgave van de mijnen.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 4 | 125,7 | 157,8 | 594,4 | 877,9 |
| Gras A | Vetkool A | 3 | 212,7 | 205,6 | 177,3 | 595,6 |
| Total | Totaal | 7 | 338,4 | 363,4 | 771,7 | 1.473,5 |

TABLEAU X. — *Réserves houillères techniquement exploitables des Bassins du Hainaut, renseignées par les charbonnages.*

TABEL X. — *Technisch ontginbare kolenreserves van de Bekkens van Henegouwen - Opgave van de mijnen.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 1 | 15,2 | 3,6 | 9,3 | 28,1 |
| Gras A + ¾ gras | Vetkool A + ¾ vette | 4 | 33,8 | 41,3 | 19,5 | 94,6 |
| ½ gras | ½ vette | 6 (1) | 40,4 | 53,1 | 31,9 | 125,4 |
| Maigres | Magere | 5 | 38,2 | 38,7 | 37,0 | 113,9 |
| Anthracite | Anthraciet | 18 | 114,0 | 36,2 | 27,0 | 177,2 |
| Total | Totaal | 34 (2) | 241,6 | 172,9 | 124,7 | 539,2 |

(1) Par rapport à l'enquête de l'Administration des Mines, il y a une légère conversion de sièges producteurs de charbons maigres vers les charbons ½ gras.
Vergeleken met de enquête van het Mijnwezen bemerkt men een lichte verschuiving van het getal zetels dat opgegeven werd als voortbrengers van magere kolen naar de soort der ½ vette.

(2) Le siège St-Charles de la S.A. des Charbonages du Bois du Cazier n'a pas été inclus dans l'estimation des réserves.
De zetel St-Charles van de S.A. des Charbonnages du Bois du Cazier werd niet begrepen in de schatting van de reserves

TABLEAU XI. — *Réserves houillères techniquement exploitables du Bassin de Liège, renseignées par les charbonnages.*

TABEL XI. — *Technisch ontginbare kolenreserves van het Bekken van Luik - Opgave van de mijnen.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possible Mogelijk | Totales Totaal |
| Maigres | Magere | 3 | 15,5 | 12,2 | 13,9 | 41,6 |
| Anthracite | Anthraciet | 13 | 57,1 | 31,0 | 20,2 | 108,3 |
| Total | Totaal | 16 | 72,6 | 43,2 | 34,1 | 149,9 |

TABLEAU XII. — *Réserves économiquement exploitables du Royaume.*

TABEL XII. — *Economisch ontginbare reserves van het Rijk.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 5 | 112,8 | 91,9 | 662,3 | 867,0 |
| Gras A et ¾ gras | Vetkool A en ¾ vette | 7 | 104,9 | 104,4 | 410,2 | 619,5 |
| ½ gras | ½ vette | 6 | 18,2 | 10,6 | 50,6 | 79,4 |
| Maigres | Magere | 8 | 28,5 | 27,1 | 57,2 | 112,8 |
| Anthracite | Anthraciet | 31 | 116,2 | 21,3 | 100,8 | 238,3 |
| Total | Totaal | 57 | 380,6 | 255,3 | 1.281,1 | 1.917,0 |

Mêmes remarques que pour le tableau VIII.
Zelfde opmerkingen als bij tabel VIII.

TABLEAU XIII. — *Réserves économiques du Bassin de Campine.*

TABEL XIII. — *Economische reserves van het Kempisch Bekken.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 4 | 108,5 | 91,9 | 661,4 | 861,8 |
| Gras A | Vetkool A | 3 | 85,0 | 99,3 | 401,2 | 585,5 |
| Total | Totaal | 7 | 193,5 | 191,2 | 1.062,6 | 1.447,3 |

TABLEAU XIV. — *Réserves économiques des Bassins du Hainaut.*

TABEL XIV. — *Economische reserves van de Bekkens van Henegouwen.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Gras B | Vetkool B | 1 | 4,3 | — | 0,9 | 5,2 |
| Gras A et ¾ gras | Vetkool A en ¾ vette | 4 | 19,9 | 5,1 | 9,0 | 34,0 |
| ½ gras | ½ vette | 6 | 18,2 | 10,6 | 50,6 | 79,4 |
| Maigres | Magere | 5 | 17,1 | 19,1 | 35,1 | 71,3 |
| Anthracite | Anthraciet | 18 | 85,1 | 16,9 | 57,7 | 159,7 |
| Total | Totaal | 34 | 144,6 | 51,7 | 153,3 | 349,6 |

Mêmes remarques que pour le tableau X.
Zelfde opmerkingen als bij tabel X.

TABLEAU XV. — *Réserves économiques du Bassin de Liège.*

TABEL XV. — *Economische reserves van het Bekken van Luik.*

| Catégorie de charbon Kolensoort | | Nombre de sièges Aantal zetels | Réserves en millions de tonnes — Reserves in miljoen ton | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Certaines Zeker | Probables Waarschijnlijk | Possibles Mogelijk | Totales Totaal |
| Maigres | Magere | 3 | 11,4 | 8,0 | 22,1 | 41,5 |
| Anthracite | Anthraciet | 13 | 31,1 | 4,4 | 43,1 | 78,6 |
| Total | Totaal | 16 | 42,5 | 12,4 | 65,2 | 120,1 |

TABLEAU XVI. TABEL XVI.

| Durée de vie des sièges d'extraction<br>Levensduur der extractiezetels | Nombre de sièges d'extraction correspondant à la durée de vie renseignée<br>Aantal extractiezetels overeenstemmend met de opgegeven levensduur | |
|---|---|---|
| | calculée sur les réserves certaines<br>berekend op de zekere reserves | calculée sur les réserves certaines et probables<br>berekend op de zekere en de waarschijnlijke reserves |
| < 5 ans - jaar | 6 | 5 |
| 5 à 10 » | 17 | 10 |
| 10 à 15 » | 15 | 11 |
| 15 à 20 » | 3 | 8 |
| 20 à 25 » | 3 | 4 |
| > 25 » | 13 | 19 |
| | 57 | 57 |

TABLEAU XVII.

*Durée de vie des sièges d'extraction par bassin.*

TABEL XVII.

*Levensduur der extractiezetels per bekken.*

| | Durée de vie minimale<br>Minimale levensduur | Durée de vie maximale<br>Maximale levensduur |
|---|---|---|
| Bassin de Campine<br>Kempisch bekken | | |
| < 5 ans - jaar | — | — |
| 5 à 10 » | 1 | 1 |
| 10 à 15 » | 3 | — |
| 15 à 20 » | — | — |
| 20 à 25 » | — | 1 |
| > 25 » | 3 | 5 |
| | 7 | 7 |
| Bassins du Hainaut<br>Henegouwse bekkens | | |
| < 5 ans - jaar | 3 | 2 |
| 5 à 10 » | 10 | 6 |
| 10 à 15 » | 10 | 7 |
| 15 à 20 » | 3 | 8 |
| 20 à 25 » | 1 | 1 |
| > 25 » | 7 | 10 |
| | 34 | 34 |
| Bassin de Liège<br>Luiks bekken | | |
| < 5 ans - jaar | 3 | 3 |
| 5 à 10 » | 6 | 3 |
| 10 à 15 » | 2 | 4 |
| 15 à 20 » | 0 | 0 |
| 20 à 25 » | 2 | 2 |
| > 25 » | 3 | 4 |
| | 16 | 16 |

# REVETEMENT DE BOUVEAUX CIRCULAIRES AU MOYEN DE PANNEAUX EN BETON ARME

Voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie

par H. van DUYSE,

Ingénieur Principal Divisionnaire à INICHAR.

# ONDERSTEUNING VAN CIRKELVORMIGE STEENGANGEN DOOR MIDDEL VAN PANELE IN GEWAPEND BETON

Studiereis in Tsjecho-Slovakije

door H. van DUYSE,

E. a. Divisieingenieur bij INICHAR.

## RESUME

*Compte rendu d'un voyage d'étude effectué dans les bassins miniers d'Ostrava et de Prievidza en Tchécoslovaquie pour se rendre compte des possibilités d'application en Belgique du procédé de revêtement des bouveaux circulaires par des panneaux en béton armé en remplacement des claveaux habituels.*

*La pose des claveaux ayant été totalement mécanisée, plus rien ne s'oppose à l'utilisation de claveaux ou de panneaux de grande dimension (250 à 400 kg), ce qui diminue le nombre d'éléments à manipuler et à mettre en place.*

*Les panneaux utilisés en Tchécoslovaquie ont 14 cm d'épaisseur, une largeur de 31 cm et une longueur d'un quart de cercle, ce qui limite à 12 le nombre d'éléments à placer par mètre de bouveau.*

*Cette épaisseur plus faible des panneaux a permis de réduire de 20 à 30 % le nombre de mines à forer et à charger et le volume de déblais à charger et à évacuer, de supprimer presque complètement le chargement à la pelle des déblais du radier et de supprimer aussi le boisage provisoire à front. Un avancement mensuel de 130 m a été réalisé lors du recarrage d'un bouveau à la mine Bana Cigel.*

*Cependant, la condition sine qua non pour que ce soutènement à paroi mince puisse résister aux pressions de terrain est qu'il fasse corps avec les roches avoisinantes, ce qui est obtenu par un remplissage intégral du vide entre le revêtement et le terrain au moyen d'un mortier plastifiant. Ce remplissage intégral permet de répartir les sollicitations sur tout le pourtour de l'anneau.*

## SAMENVATTING

*Verslag van een studiereis in de mijnbekkens Ostrava en Prievidza in Tsjeko-Slovakije met het doel de toepassingsmogelijkheden in België te onderzoeken van een procédé voor het ondersteunen van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton in plaats van de gewone blokken.*

*Vermits het plaatsen van de blokken volledig gemechaniseerd is, kan men even goed blokken of panelen van grote afmetingen aanwenden (250 tot 400 kg) zodat het aantal te behandelen en te plaatsen elementen kleiner wordt.*

*De in Tsjeko-Slovakije gebruikte panelen zijn 14 cm dik en 31 cm breed, en beslaan het vierde gedeelte van de cirkel ; per lopende meter steengang moeten er bijgevolg niet meer dan 12 elementen geplaatst worden.*

*Wegens de kleinere dikte van de panelen moet men 20 tot 30 % minder mijnen boren en laden, en minder stenen laden en transporteren ; het laden met de hand van de stenen van de kelder is bijna gans afgeschaft evenals de voorlopige ondersteuning van het front. Tijdens een nabraak in de mijn Bana Cigel werd een vooruitgang per maand van 130 m bereikt.*

*Opdat deze dunwandige ondersteuning aan de terreindruk zou weerstaan is het absoluut vereist dat ze goed aansluit met het omliggend gesteente ; men bekomt dit door het volledig vullen van de ruimte tussen ondersteuning en gesteente door middel van geplastifieerde mortel. Dank zij dit volledig opvullen wordt de terreindruk over gans de omtrek van de ring verdeeld.*

## INHALTSANGABE

*Der Aufsatz enthält einen Bericht über eine Studienreise in die Reviere von Mährisch-Ostrau und Priewitz, deren Zweck es war, zu ermitteln, ob Eisenbetonplatten auch in Belgien für den ringförmigen Ausbau von Gesteinsstrecken anstelle der bei uns üblichen Betonformsteine in Frage kommen können. Nachdem die Arbeit des Einbringens der Formsteine mechanisiert ist, kann man ohne weiteres sehr grosse Steine oder Platten im Gewicht von 250 bis 450 kg verwenden, was bedeutet, dass man nur noch eine kleinere Anzahl von Elementen zu verlegen braucht.*

*Die in der Tschechoslowakei verwendeten Platten sind 14 m stark und 31 cm breit. Ihre Länge entspricht einem Viertelkreis, so dass man für einen Meter Strecke nur 12 Platten zu verlegen braucht. Infolge der geringeren Stärke braucht man 20 bis 30 % weniger Löcher zu bohren, und ebenso verringert sich die Masse des wegzuladenden und abzubefördernden Gesteins. Die Arbeit des Wegschaufelns des am Sohlenbogen anfallenden Haufwerks entfällt so gut wie vollkommen und ebenso die Notwendigkeit, vor Ort einen vorläufigen Ausbau zu setzen. Beim Nachbauen einer Strecke in der Grube Bana Cigel wurde eine monatliche Auffahrleistung von 130 m erreicht.*

*Allerdings kann dieser dünnwandige Ausbau dem Gebirgsdruck nur dann widerstehen, wenn er mit dem anschliessenden Gestein fest verbunden ist ; man muss daher den Hohlraum zwischen dem Ausbau und dem Gebirge mit Mörtel hinterfüllen, so dass sich der Gebirgsdruck gleichmässig auf den gesamten Ausbauring verteilt.*

## SUMMARY

*An account of a research trip to the coalfields of Ostrava and Prievidza in Czechoslovakia, the purpose of which was to study the possible application in Belgium of the process of lining circular cross-cuts with panels of reinforced concrete instead of the usual arch-stones.*

*As the placing of arch-stones has been completely mechanized, there is no longer any reason for not using arch-stones or panels of large dimensions (250 to 400 kg), which means fewer parts to handle and place.*

*The panels used in Czechoslovakia are 14 cm thick, 31 cm wide and a quarter of a circle long, which reduces the number of elements to be placed to 12 per metre of cross-cut.*

*This reduced thickness of the panels has made it possible to reduce by 20 to 30 % the number of blast-holes to be bored and loaded and the bulk of the rubbish to be carted away ; it has also made it possible to do away with the shovelling of rubbish from the invert almost completely and likewise to eliminate the temporary timbering at the face. A monthly advance of 130 m was achieved when ripping a cross-cut at the Bana Cigel mine.*

*However, the essential condition for ensuring that this thin-walled support will be able to resist rock pressures is that it should form a whole with the adjacent rocks, and this is achieved by completely filling in the space between the lining and the rocks by means of a plastifying mortar. This complete filling-in enables the rock pressures to be distributed all round the edge of the ring.*


## SOMMAIRE


Avant-propos.

Introduction.

1. *Soutènement des bouveaux en claveaux.*
   - 11. Types de revêtement utilisés pour les bouveaux à claveaux.
   - 12. Historique de l'évolution du soutènement des bouveaux aux sièges Hlubina et Geremenko à Ostrava.
   - 13. Creusement des bouveaux circulaires revêtus de panneaux en béton armé.
     - 131. Forage et minage.
     - 132. Chargement des déblais.
     - 133. Pose des panneaux.
     - 134. Injection de mortier plastifiant derrière les panneaux.
   - 14. Creusement des bouveaux circulaires revêtus de claveaux en béton.
     - 141. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux légers de 45 kg.


## INHOUDSTAFEL


Voorwoord.

Inleiding.

1. *Ondersteuning der steengangen met blokken.*
   - 11. Ondersteuningstypen gebruikt in blokkensteengangen.
   - 12. Historiek van de ondersteuning der steengangen in de zetels Hlubina en Geremenko te Ostrava.
   - 13. Drijven van cirkelvormige steengangen ondersteund met panelen in gewapend beton.
     - 131. Boren en schieten.
     - 132. Het laden van de stenen.
     - 133. Het plaatsen van de panelen.
     - 134. Het injecteren van geplastifieerde mortel achter de panelen.
   - 14. Het drijven van cirkelvormige steengangen ondersteund met betonblokken.
     - 141. Het drijvan van steengangen ondersteund met lichte blokken van 45 kg.

142. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux moyens de 97 kg.
143. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux lourds de 270 kg.
15. Mesures des contraintes dans les bouveaux circulaires.

2. *Visites effectuées aux sièges Hlubina et Geremenko, les 12 et 13 octobre 1965.*
21. Généralités sur le bassin d'Ostrava-Karvina.
22. Généralités sur les sièges visités de Hlubina et Geremenko.
23. Visite effectuée au siège Hlubina.
24. Visite effectuée au siège Geremenko.

3. *Visites effectuées à la mine Bana Cigel et au siège Lehota du Bassin de Prievidza, les 14 et 15 octobre 1965.*
31. Généralités sur le bassin de lignite de Prievidza.
32. Généralités sur la mine Bana Cigel.
33. Généralités sur le siège Lehota.
34. Bouveaux.
341. à Bana Cigel
342. à Lehota.
35. Chantiers d'abattage.
351. Chantier visité.
352. Autres essais de soutènement mécanisé à Bana Cigel.
353. Méthode Sublevel.
36. Voies de chantier.

4. *Fabrication des panneaux en béton armé.*

5. *Creusement des puits à la mine Staric III.*
Matériel de fonçage.
Organisation du travail.

6. *Conclusions.*
61. Conclusions en ce qui concerne les chantiers visités en Tchécoslovaquie.
611. Avancement plus rapide des bouveaux dans le cas de panneaux en béton armé.
612. Bonne tenue des bouveaux à panneaux.
613. Utilité du remplissage intégral du vide entre le terrain et le revêtement au moyen d'un mortier plastifiant.
62. Application possible du procédé en Belgique.
621. Comportement de ce revêtement lors du passage d'une taille à proximité immédiate du bouveau.
622. Recarrage éventuel d'un bouveau revêtu de panneaux en béton armé.
623. Diamètre des bouveaux.
624. Suppression du boisage provisoire.

142. Het drijven van steengangen ondersteund met middelmatige blokken van 97 kg.
143. Het drijven van steengangen ondersteund met zware blokken van 270 kg.
15. Het meten van de spanningen in de cirkelvormige steengangen.

2. *Het bezoek aan de zetels Hlubina en Geremenko, op 12 en 14 oktober 1965.*
21. Algemeenheden over het bekken van Ostrava-Karvina.
22. Algemeenheden over de bezochte zetels Hlubina en Geremenko.
23. Bezoek aan de zetel Hlubina.
24. Bezoek aan de zetel Geremenko.

3. *Bezoek aan de mijn Bana Cigel en de zetel Lehota van het bekken van Prievidza, op 14 en 15 oktober 1965.*
31. Algemeenheden over het lignietbekken van Prievidza.
32. Algemeenheden over de zetel Lehota.
34. Steengangen.
341. in Bana Cigel.
342. in Lehota.
35. Winplaatsen.
351. Bezochte winplaats.
352. Andere proeven met gemechaniseerde ondersteuning in Bana Cigel.
353. Sublevel methode.
36. De werkplaatsgalerijen.

4. *De fabrikatie van de panelen in gewapend beton.*

5. *Het drijven van de schachten op de mijn Staric III.*
Het afdiepmaterieel.
Organisatie van het werk.

6. *Besluiten.*
61. Besluiten wat de in Tsjeko-Slovakije bezochte werkplaatsen betreft.
611. Snellere vooruitgang van de steengangen met panelen in gewapend beton.
612. Goede bewaring van de steengangen met panelen.
613. Het nut van het volledig vullen der ruimten tussen gesteente en ondersteuning door middel van geplastifieerde mortel.
62. Mogelijkheden van toepassing van het procédé in België.
621. Bewaring van de ondersteuning wanneer een pijler in de onmiddellijke nabijheid van de steengang komt.
622. Het eventueel nabreken van een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton.
623. Diameter van de steengangen.
624. Het afschaffen van de voorlopige ondersteuning.

63. Avantages de cette méthode.
631. Avancement plus grand.
632. Economie de matériel.
633. Amélioration des conditions de travail.

*Remerciements.*

63. Voordelen van deze methode.
631. Snellere vooruitgang.
632. Besparing van materieel.
633. Verbetering van de werkomstandigheden.

*Dankwoord.*

## AVANT-PROPOS

Cette note a été rédigée suite à un voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie par un groupe d'ingénieurs belges. Le voyage avait pour but essentiel de se rendre compte sur place des possibilités d'application en Belgique du procédé de revêtement des bouveaux circulaires par des panneaux en béton armé en remplacement des claveaux habituels.

Le groupe de travail était constitué de :

MM. DECKER, ingénieur divisionnaire au Charbonnage de Limbourg-Meuse, à Eisden.
LANDUYT, ingénieur divisionnaire au Charbonnage de Zolder, à Zolder.
RENODEYN, ingénieur principal au Charbonnage de Beeringen, à Beringen.
VAN CAUWELAERT, ingénieur principal au Charbonnage de Zolder, à Zolder.
VAN DEN BERG, ingénieur à la société Cockerill-Ougrée, division Zwartberg, à Genk.
van DUYSE, ingénieur principal à l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar), à Liège.
VERLINDEN, ingénieur à la société Foraky, à Bruxelles.

## VOORWOORD

Deze nota werd opgesteld ingevolge een studiereis van een groep Belgische ingenieurs in Tsjeko-Slovakije. De voornaamste bedoeling was zich ter plaatse te overtuigen van de mogelijkheid om in België een procédé toe te passen voor het ondersteunen van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton in plaats van de gewone blokken.

De werkgroep was samengesteld als volgt :

De hh. DECKER, afdelingsingenieur bij de kolenmijnen Limburg-Maas te Eisden.
LANDUYT, afdelingsingenieur bij de kolenmijnen van Zolder, te Zolder.
RENODEYN, ingenieur bij de kolenmijnen van Beeringen, te Beringen.
VAN CAUWELAERT, E.a. ingenieur bij de kolenmijnen van Zolder, te Zolder.
VAN DEN BERG, ingenieur bij de N.V. Cockerill-Ougrée, afdeling Zwartberg te Genk.
van DUYSE, E.a. ingenieur bij het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid.
VERLINDEN, ingenieur bij de vennootschap Foraky, te Brussel.

## INTRODUCTION

Dans le bassin de Campine, les exploitants ont acquis une expérience de plus de trente années en ce qui concerne le creusement de bouveaux circulaires revêtus de claveaux en béton. Cette expérience leur a permis de mettre au point un matériel très simple et très ingénieux pour la pose des claveaux, d'obtenir une excellente organisation du travail et de réaliser des avancements et des rendements très élevés.

Confrontés récemment avec le problème des pressions de terrains, par suite de l'approfondissement continuel de leurs travaux souterrains, les exploitants tchécoslovaques se sont vus contraints de creuser aussi des galeries circulaires avec revêtement en béton.

Après une visite de nos travaux souterrains par une commission d'ingénieurs du bassin d'Ostrava, celle-ci décida de s'inspirer des méthodes réalisées dans les mines de Campine en utilisant des claveaux

## INLEIDING

De ontginners van de Kempen hebben meer dan dertig jaar ervaring in het ondersteunen van cirkelvormige steengangen door middel van betonblokken. Dank zij deze ervaring zijn ze er in geslaagd een even sterk als eenvoudig materieel voor het plaatsen van de blokken uit te werken, en een buitengewoon degelijke organisatie van het werk en zeer hoge vooruitgangssnelheid te verkrijgen.

Ook de Tsjeko-Slovaakse mijnen hebben zich de laatste tijd, wegens de toenemende terreindrukken veroorzaakt door het voortdurend dieper werken, moeten toeleggen op het drijven van cirkelvormige gangen met betonnen ondersteuning.

Een gorep ingenieurs van het bekken van Ostrava heeft na een bezoek in onze mijnen beslist dezelfde methoden toe te passen als in de Kempen met blokken van middelmatig gewicht (100 kg) en het materieel van Beringen te gebruiken om ze te plaatsen. Spijtig genoeg miste het personeel de nodige erva-

de poids moyen (environ 100 kg) et en adoptant le matériel de pose du charbonnage de Beeringen. Malheureusement, par suite d'un manque d'expérience du personnel, les avancements réalisés chez eux étaient de beaucoup inférieurs à ceux obtenus en Belgique.

La pose des claveaux ayant été presque entièrement mécanisée, les ingénieurs tchécoslovaques ont décidé d'utiliser des claveaux aussi lourds que possible, ce qui diminuait le nombre d'éléments à manipuler et à mettre en place. Des claveaux lourds de 270 kg ont été adoptés et mis en place au moyen d'un élévateur à commande hydraulique constitué par un bras mobile prenant l'élément de la berline et le posant à sa place en une seule opération.

Cette méthode leur a permis d'augmenter le rendement de la pose des claveaux, mais n'a rien fait gagner aux autres phases du creusement.

L'entreprise « Banske Stavby » de Prievidza a alors conçu des panneaux en béton armé d'un poids de 338 kg et d'une épaisseur de 14 cm, ce qui limitait à 12 le nombre d'éléments à placer par mètre de bouveau. L'épaisseur réduite des panneaux a permis, à égalité de diamètre intérieur, de réduire de 30 % le volume de roches à abattre et, par conséquent, le nombre de mines à forer et de berlines à charger. De plus, la faible épaisseur des panneaux a encore permis de supprimer presque complètement le travail manuel du chargement des déblais du radier. La faible épaisseur du revêtement diminue aussi le risque de détérioration du revêtement sous l'effet du minage.

Cependant, la condition sine qua non pour que ce soutènement à paroi mince puisse résister aux pressions de terrains est qu'il fasse corps avec les roches avant toute convergence de ceux-ci et donc que le vide entre le terrain et le revêtement soit entièrement rempli au moyen d'un mortier ou d'un béton adapté. Après bien des recherches, M. Benda a réussi à mettre au point un mortier plastifiant répondant exactement aux conditions souhaitées. Un avantage supplémentaire de ce bon serrage a été de permettre de supprimer le boisage provisoire entre le front du bouveau et les derniers panneaux placés, même en cas de mauvais terrain. D'ailleurs, le personnel ne travaille plus que rarement dans la zone non soutenue par les panneaux.

Cette dernière méthode a permis d'augmenter de près de 4 fois le rendement atteint avec les claveaux de poids moyen.

La longueur de bouveaux revêtus de panneaux en béton armé dépasse 6 km dans le bassin de Prievidza et 2 km dans le bassin d'Ostrova. Elle atteint déjà une certaine importance dans le bassin de la Bohème du Nord, ainsi que dans une mine de cuivre autrichienne.

ring zodat de vooruitgangssnelheid veel lager bleef dan in België.

Aangezien de blokken bijna volledig mechanisch geplaatst worden beslisten de Tsjeko-Slovaakse ingenieurs ze zo zwaar mogelijk te maken en daardoor het aantal te verhandelen en te plaatsen elementen te verminderen. Er werden zware blokken van 270 kg gemaakt en geplaatst door middel van een hydraulisch hijstoestel bestaande uit een giek die de blok uit de wagen neemt en ter plaatse brengt in één enkele operatie.

Het effect tijdens het plaatsen der blokken steeg door deze methode, doch overigens werd er niets gewijzigd.

De onderneming « Banske Stavby » van Prievidza heeft dan betonnen panelen vervaardigd met een gewicht van 338 kg en een dikte van 14 cm, zodat men nog slechts 12 blokken nodig heeft per strekkende meter steengang. Omdat de wand dunner is kon men voor gelijkblijvende inwendige diameter het volume van de afslag met 30 % verminderen, en bijgevolg ook het aantal te boren mijnen en te laden wagens. Bovendien werd het laden met de hand van de stenen uit de kelder dank zij de geringe dikte van de blokken bijna gans afgeschaft. Het dunnere bekledingsmateriaal loopt ook minder gevaar van beschadiging op tijdens het schieten.

De onmisbare voorwaarde opdat deze dunne wand aan de terreindrukingen zou weerstand bieden is echter dat hij volkomen aansluit met het gesteente vóór dit laatste zich heeft kunnen verplaatsen ; bijgevolg moeten de ruimten tussen wand en gesteente opgevuld worden met een aangepaste soort van beton of mortel. Na talrijke proeven heeft dhr Benda een geplastifieerde mortel kunnen vervaardigen die volkomen aan de vereisten voldoet. Deze goede aansluiting had ook voor gevolg dat men de voorlopige ondersteuning tussen het front van de steengang en de laatste geplaatste ringen kon weglaten, zelfs als het gesteente van slechte hoedanigheid was. Het personeel verblijft ten andere niet lang meer in de zone die niet door de panelen ondersteund is.

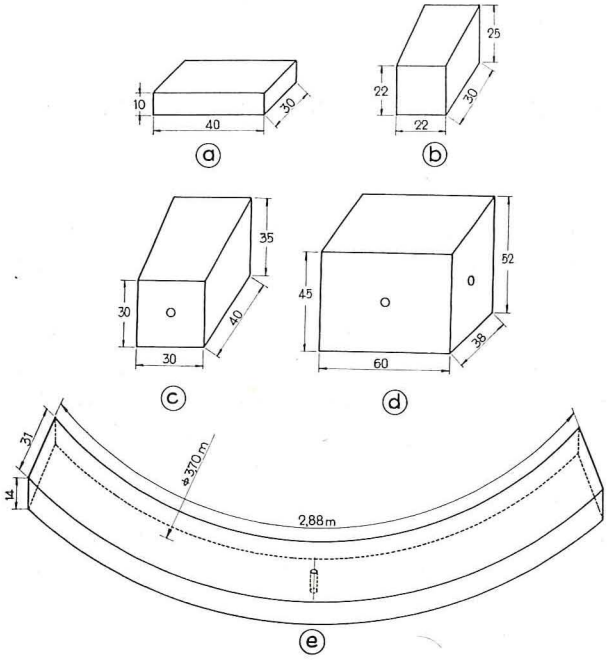
De vooruitgang bereikt met deze methode lag vier maal hoger dan wanneer blokken met een middelmatig gewicht gebruikt werden.

In het bekken van Prievidza liggen meer dan 6 km steengangen ondersteund met panelen in gewapend beton, in het bekken van Ostrava zijn het meer dan 2 km. Er zijn reeds heel wat meters gemaakt in het bekken van Noord-Behemen, en ook in een Oostenrijkse kopermijn.

## 1. SOUTENEMENT DES BOUVEAUX EN CLAVEAUX

### 11. Types de revêtement utilisés pour les bouveaux à claveaux.

Jusqu'ici, 5 types de claveaux ou de panneaux ont été utilisés pour revêtir les bouveaux situés à grande profondeur dans le bassin d'Ostrava et en terrain plastique dans le bassin de Prievidza.




La figure 1 permet de se rendre compte des dimensions et formes de ces 5 types de revêtement en béton armé ou non.

Le poids des claveaux est donné ci-après :

type a : 30 kg
type b : 45 kg
type c : 97 kg
type d : 270 kg
type e : 338 kg.

Sauf pour le type « d », tous les claveaux représentés sont destinés à des bouveaux circulaires de 3,7 m de diamètre intérieur. Les claveaux « d » sont destinés, soit à une section circulaire de 5,20 m de diamètre, soit à une section elliptique, soit encore à une section circulaire en couronne et en parois et en forme d'anse de panier au radier.

Les panneaux du type « e » (d'un quart de cercle) sont en béton armé avec une armature constituée de 4 barres longitudinales de 8 mm de diamètre, placées près des 4 coins et reliées entre elles par un fil de 6 mm placé en torsade sur toute la longueur du panneau.

Les claveaux et les panneaux sont séparés les uns des autres, soit par des joints de mortier, soit par des intercalaires en matériau compressible.

## 1. ONDERSTEUNING DER STEENGANGEN MET BLOKKEN

### 11. Ondersteuningstypen gebruik in blokkensteengangen.

Tot nu toe werden vijf typen van blokken of panelen gebruikt voor het ondersteunen van steengangen op grote diepte in het bekken van Ostrava en in de plastische gesteenten van het bekken van Prievidza.

Fig. 1.

Dimensions et formes des différents types de claveaux et de panneaux en béton, armé ou non, essayés en Tchécoslovaquie comme revêtement de bouveaux circulaires. Les claveaux **a** et **b** sont légers, le claveau **c** est de poids moyen, le claveau **d** et le panneau **e** sont de poids élevés ; seul le panneau **e** est en béton armé.

Afmetingen en vorm van de verschillende typen van blokken en panelen in al of niet gewapend beton, gebruikt in Tsjeko-Slovakije voor het ondersteunen van cirkelvormige steengangen. **a** en **b** zijn lichte blokken, **c** is een blok van middelmatig gewicht, de blok **d** en het paneel **e** zijn zwaar ; enkel het paneel **e** is in gewapend beton.

Figuur 1 geeft de afmetingen en vormen van deze 5 typen van ondersteuning in al of niet gewapend beton.

De blokken hebben het volgende gewicht :

type a : 30 kg
type b : 45 kg
type c : 97 kg
type d : 270 kg
type e : 338 kg.

Behalve het type « d » zijn al deze blokken bestemd voor cirkelvormige gangen met inwendige diameter van 3,70 m. De blokken van type « d » dienen voor een cirkelvormige doorsnede met een diameter van 5,20 m, ofwel voor een elliptische doorsnede, ofwel voor een doorsnede die aan de kroon en in de wanden cirkelvormig is en aan de voet de vorm heeft van een korfboog.

De panelen « e » zijn gewapend met 4 langsijzers van 8 mm diameter nabij de hoeken en onderling verbonden door een draad van 6 mm diameter die over gans de breedte van het paneel wordt gewikkeld.

Voor de scheiding tussen panelen en blokken gebruikt men voegen in mortel of tussenplaten in samendrukbaar materiaal.

Les claveaux et panneaux des types « c », « d » et « e » possèdent tous des trous de manutention situés, soit à la face intrados, soit sur une face latérale.

## 12. Historique de l'évolution du soutènement des bouveaux aux sièges Hlubina et Geremenko à Ostrova.

A ces deux sièges reliés entre eux, le soutènement des étages supérieurs est généralement constitué par des cadres métalliques ouverts.

A l'étage actuel de 780 m, l'entretien de tous les bouveaux revêtus de cadres ouverts coulissants a été élevé et de très nombreux recarrages y sont régulièrement effectués par suite du rapprochement des parois et du soufflage du mur. La densité du soutènement en cadres ouverts a été augmentée, mais en vain. A titre d'essai, un tronçon de 100 m de longueur a été revêtu de cadres circulaires coulissants « T.H. » placés à une distance entre axe de 1 m, puis de 0,60 m : seul le tronçon dans lequel les cadres étaient espacés de 0,60 m a bien résisté aux pressions de terrains.

A l'étage en préparation à la profondeur de 1.020 m, le premier bouveau creusé a été revêtu de cadres coulissants ouverts. Mais, après un mois, la hauteur utile n'était plus que de 1,70 m et la largeur utile 2,40 m (au lieu de 3,44 m), de sorte qu'il n'était pas possible de continuer à utiliser des cadres ouverts et qu'il fallait trouver un nouveau type de revêtement.

Suite à une conférence donnée par MM. Stassen et Venter à Prague, concernant l'amélioration de la tenue des bouveaux obtenue grâce à l'utilisation de claveaux en béton, un groupe d'ingénieurs tchèques a été envoyé dans le bassin de Campine belge afin de se rendre compte sur place des possibilités d'application de cette méthode en Tchécoslovaquie.

Après la décision d'adopter le soutènement par claveaux en béton, plusieurs essais ont été effectués dans ces deux sièges.

Les premiers bouveaux ont été revêtus de claveaux en béton très plats, du type « a » de la figure 1. Les avancements réalisés au moyen de ces claveaux n'étaient pas très importants. De plus, 50 m de bouveaux revêtus de ces panneaux ont dû être recarrés.

On a alors adopté les deux types de claveaux « b » et « c » de la figure 1. Les claveaux « b » pèsent 45 kg et les claveaux « c » 97 kg. L'avancement atteint avec les claveaux légers de 45 kg a été de 20 m/mois.

Les claveaux « c » étant semblables à ceux utilisés à Beeringen, les ingénieurs tchèques se sont fortement inspirés des méthodes appliquées à Beeringen pour la manutention et la pose des claveaux de ce type. Le rendement atteint lors du creusement et du revêtement avec ce type de claveaux a atteint envi-

De blokken en panelen van typen « c », « d » en « e » zijn voorzien van gaten voor het opheffen, ofwel aan de binnenzijde, ofwel aan één der zijkanten.

## 12. Historiek van de ondersteuning der steengangen in de zetels Hlubina en Geremenko te Ostrava.

In deze twee zetels die onderling verbonden zijn bestaat de ondersteuning op de hogergelegen verdiepingen in het algemeen uit open metalen ramen.

Op de huidige verdieping van 780 m vergen al de met meegevende ramen ondersteunde steengangen veel onderhoud en moeten er regelmatig nabraken worden uitgevoerd wegens het enger worden van de gangen en het zwellen van de vloer. Tevergeefs heeft men de ramen dichter bij elkaar geplaatst. Bij wijze van proef heeft men in een stuk van 100 m cirkelvormige « T.H. »-ramen geplaatst op een asafstand van 1 m, die later tot 0,60 m verminderd werd ; alleen het deel waar de afstand 0,60 m bedroeg heeft goed weerstand geboden aan de terreindruk.

Op de verdieping van 1.020 m die voorbereid wordt werd de eerste steengang ondersteund met open meegevende ramen. Een maand na het plaatsen was de nuttige hoogte al verminderd tot 1,70 m en de nuttige breedte tot 2,40 m (in plaats van 3,44 m) zodat deze ramen niet langer konden gebruikt worden en men naar een nieuwe vorm van ondersteuning moest uitzien.

Nadat de heren Stassen en Venter te Praag een conferentie hadden gehouden over de verbetering van de weerstand der steengangen dank zij het gebruik van betonblokken, werd een groep Tsjekische ingenieurs naar de Kempen in België gezonden om ter plaatse de mogelijkheid na te gaan om deze methode in Tsjeko-Slovakije toe te passen.

De beslissing om betonblokken te plaatsen werd gevolgd door verschillende proeven in deze twee zetels.

In de eerste steengangen werden zeer platte blokken gebruikt, type « a » van figuur 1. Met deze blokken werd geen bijzondere vooruitgangssnelheid bereikt. Bovendien heeft men 50 m steengang die met deze blokken bekleed waren moeten nabreken.

Daarna heeft men zijn toevlucht genomen tot de blokken « b » en « c » van figuur 1. De blokken « b » wegen 45 kg en de blokken « c » 97 kg. Met de lichte blokken van 45 kg kwam men tot een vooruitgang van 20 m/maand.

De blokken « c » geleken op die welke men te Beringen gebruikt ; de Tsjekische ingenieurs hebben veel overgenomen van de methoden die Berin-

ron 50 cm par jour en 3 postes de 6 hommes chacun, au lieu de 2 m par jour en 3 postes de 3 hommes à Beeringen.

Pour réaliser des avancements plus grands, il était indispensable d'augmenter encore la mécanisation de la pose des claveaux. Toutefois, il n'était pas possible d'augmenter celle-ci en conservant des claveaux de petites dimensions.

Les ingénieurs tchèques ont alors conçu et réalisé des claveaux lourds de 270 kg du type « d » de la figure 1 et des panneaux du type « e ».

La pose de ces claveaux et de ces panneaux lourds a pu être fortement mécanisée grâce à l'utilisation de bras télescopiques montés sur chenilles, sur rails ou sur monorail, qui permettent la mise en place directe de ces éléments de soutènement. A Ostrava, l'avancement mensuel maximum a atteint 50 m dans le cas de panneaux avec un avancement moyen de 32 m/mois.

Les claveaux lourds de 270 kg sont réservés généralement pour les bouveaux de 5,20 m de diamètre intérieur. L'avancement moyen obtenu avec ces claveaux lourds est de 16 m/mois.

Pour le cas de bouveaux revêtus de panneaux en béton armé, il est indispensable d'avoir un remplissage absolument parfait entre les panneaux et le terrain. Ce remplissage est assuré actuellement au moyen d'un mortier plastifiant composé d'un mélange de ciment, de cendres volantes et d'eau auquel on ajoute un agent plastificateur.

Ce problème du soutènement de galeries situées à grande profondeur n'est pas limité à la seule mine visitée, mais intéresse fortement tout le bassin d'Ostrava.

Pour l'instant, les ingénieurs du service d'études de la mine conseillent l'utilisation de claveaux de grandes dimensions dans le cas de bouveaux de plus de 4 m de diamètre et l'utilisation de panneaux en béton armé ou de cadres métalliques circulaires pour les diamètres plus petits.

A la mine Geremenko, on creuse aussi des bouveaux de section circulaire revêtus de cadres métalliques coulissants « T.H. » avec un avancement de 2 m/jour et des moyennes de 30 m/mois.

Dans les deux sièges, le prix moyen d'un bouveau circulaire de 4 m de diamètre utile revêtu de cadres métalliques est de 11.000 couronnes par mètre (prix des cadres seuls : 1.800 couronnes/m), et celui d'un bouveau circulaire de 3,70 m de diamètre utile revêtu de panneaux en béton armé de 8.000 couronnes par mètre (prix des panneaux : 1.500 couronnes/m).

### 13. Creusement des bouveaux circulaires revêtus de panneaux en béton armé.

Le diamètre intérieur des bouveaux revêtus de panneaux en béton armé est de 3,70 m dans les

gen aanwendt voor het behandelen en plaatsen van dit type.

Het effect, drijven en ondersteunen inbegrepen, bereikte met dit type van blok 50 cm per dag op drie diensten van elk zes man, in plaats van 2 m per dag op drie diensten van elk drie man in Beringen.

Om grotere vooruitgangssnelheden te bekomen moest het plaatsen van de blokken nog verder gemechaniseerd worden ; dit was echter niet meer mogelijk met blokken van kleine afmetingen.

Daarop hebben de Tsjekische ingenieurs zware blokken van 270 kg gemaakt, van het type « d » van figuur 1, en panelen van het type « e ».

Het plaatsen van deze zware blokken en panelen werd sterk gemechaniseerd door middel van teleskopische gieken op rupskettingen, spoor of monorail, waarmee de ondersteuningselementen rechtstreeks op hun plaats kunnen gebracht worden. In Ostrava ging de vooruitgang tot 50 m per maand maximum bij gebruik van panelen, met een gemiddelde van 32 m/maand.

De zware blokken van 270 kg zijn meestal bestemd voor de steengangen met een inwendige diameter van 5,20 m. Met deze blokken is de gemiddelde vooruitgang 16 m/maand.

Worden de steengangen ondersteund met panelen in gewapen beton, dan is een onberispelijke opvulling tussen de panelen en het gesteente onontbeerlijk. Men gebruikt hiervoor nu een geplastifieerde mortel bestaande uit een mengsel van cement, vliegas en water waaraan een plastifierend reagens wordt toegevoegd.

Het probleem van de ondersteuning op grote diepte bleef niet beperkt tot de bezochte mijn maar belangt gans het bekken van Ostrava aan.

Op dit ogenblik geven de ingenieurs van de studiedienst der mijn de voorkeur aan blokken van grote afmetingen voor steengangen met een diameter van meer dan 4 m, en aan panelen in gewapend beton of cirkelvormige metalen ramen voor de kleinere diameters.

In de mijn Geremenko worden eveneens cirkelvormige steengangen ondersteund met metalen meegevende « TH »-ramen ; de vooruitgang bedraagt 2 m/dag met gemiddelden van 30 m/maand.

Voor beide zetels bedraagt de prijs van een cirkelvormige steengang met een diameter van 4 m, 11.000 kronen per meter voor metalen ramen (de ramen alleen : 1.800 kronen), en die van een cirkelvormige steengang met een diameter van 3,70 m inwendig met panelen in gewapend beton : 8.000 kronen per meter (de panelen alleen : 1.500 kronen).

### 13. Drijven van cirkelvormige steengangen ondersteund met panelen in gewapend beton.

De inwendige diameter van de steengangen in panelen in gewapend beton bedraagt 3,70 m in de

bassins d'Ostrava et de Prievidza. Le diamètre à terres nues est de 4,20 m environ, ce qui correspond à une section de 14 m² environ.

Le creusement s'effectue généralement par passes de 2 m comportant 6 anneaux de 4 panneaux chacun. L'avancement réalisé dans les bouveaux avec revêtement par panneaux, dans le bassin d'Ostrava, est de 2 m par jour en 3 postes de 6 hommes chacun. Dans le bassin de Prievidza, un avancement record de 8 m/jour a été réalisé au cours du recarrage d'un bouveau en claveaux en un bouveau à panneaux.

Les chantiers se trouvent près des puits, de sorte que la durée du travail effectif est de 7 heures par poste.

Un premier poste est nécessaire pour le forage et le minage, un deuxième pour le chargement des déblais et un troisième pour la pose des panneaux et l'injection de mortier entre le terrain et les panneaux.

### 131. Forage et minage.

Le forage de 28 à 40 trous de 2,20 m de profondeur est effectué au moyen de 3 marteaux perforateurs supportés par des pousseurs pneumatiques. Pour le forage des mines situées dans la partie supérieure du bouveau, le pied des pousseurs est muni de rallonges fixes, ce qui permet de forer toutes les mines à partir du mur de la voie. Les marteaux perforateurs sont du type à injection d'eau latérale. Un plancher de travail formé par quelques madriers est utilisé pour le guidage du fleuret lors de l'amorçage des trous et pour le chargement des mines.

La charge d'explosif est généralement de 30 kg de dynamite, soit 0,540 kg par m³ de roche foisonnée.

### 132. Chargement des déblais.

Le chargement des déblais est effectué au moyen de chargeuses à godets montées sur rails. Les chargeuses sont de fabrication tchécoslovaque et ressemblent à nos chargeuses Salzgitter et Atlas-Copco; la capacité des godets est de 200 litres. Le volume de terres foisonné à charger n'est que de 56 m³. Les berlines ont une capacité de 850 litres.

Comme l'épaisseur des panneaux est très faible (14 cm), la chargeuse peut charger la presque totalité des déblais. Seul, un petit coin de pierres situé contre le dernier panneau du radier doit être chargé à la main, mais ce volume est inférieur au contenu d'une berline.

Par suite du bon serrage des panneaux au terrain, on ne place pas de boisage provisoire entre les derniers panneaux et le terrain qui vient d'être découvert. Lorsque le terrain est très mauvais, on procède par passes plus courtes.

bekkens van Ostrava en Prievidza. De diameter in het gesteente bedraagt ongeveer 4,20 m hetgeen een sectie van ongeveer 14 m² betekent.

Men drijft gewoonlijk met passen van 2 m, bestaande uit zes ringen van vier panelen elk. In de steengang met panelen in het bekken van Ostrava wordt een vooruitgang gemaakt van 2 m per dag in drie diensten van elk 6 man. In het bekken van Prievidza werd een record-vooruitgang geboekt van 8 m/dag bij het nabreken van een steengang met blokken in panelen.

De werkpunten liggen dicht bij de schachten zodat de arbeid effectief 7 uren duurt per dienst.

Tijdens een eerste dienst wordt er geboord en geschoten, tijdens een tweede wordt de afslag opgeruimd, en tijdens een derde worden de panelen aangebracht en de vulling achter de panelen gespoten.

### 131. Boren en schieten.

Er worden 28 tot 40 gaten met een diepte van 2,20 m geboord met behulp van 3 boorhamers op boorknechten met perslucht. Voor de gaten in het bovenste gedeelte van de sectie worden de boorknechten uitgerust met verlengstukken zodat al de mijnen van op de vloer van de gang kunnen geboord worden. De boorhamers werken met zijdelingse waterinjectie. Men gebruikt een houten werkvloer bestaande uit enkele balken om de boren aan te zetten en de mijnen te laden.

Men gebruikt meestal 30 kg dynamiet, dit is 0,540 kg per m³ los gesteente.

### 132. Het laden van de stenen.

Men laadt door middel van een emmerlaadschop op sporen. De laadmachines worden in Tsjeko-Slovakije gemaakt en gelijken op onze machines Salzgitter en Atlas-Copco. De emmer heeft een inhoud van 200 liter. Het verruimde gesteente bedraagt slechts 56 m³. De wagentjes hebben een inhoud van 850 liter.

Gezien de geringe dikte van de panelen (14 cm) kan de machine bijna alle stenen opladen. Enkel een klein hoekje tegen de laatste ring in de kelder moet met de hand geladen worden, maar dit bedraagt alles samen nog niet de inhoud van één wagen.

Omdat de panelen zo goed bij het terrein aansluiten brengt men geen voorlopige ondersteuning aan onder het vers ontblote dak. Wordt het gesteente te slecht dan gaat men in kleine passen vooruit.

## 133. Pose des panneaux.

Les panneaux en béton armé sont transportés depuis la surface jusqu'à front sur des trucks spéciaux avec 4 panneaux par truck (fig. 2) (1).

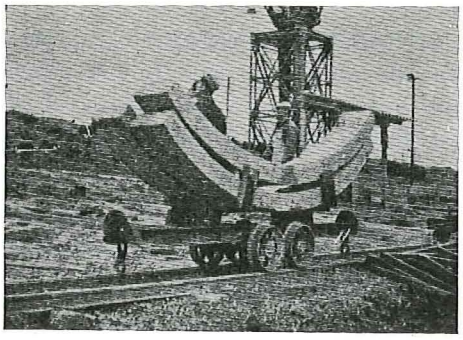


Fig. 2.

Chariot utilisé pour le transport de 4 panneaux en béton armé depuis la surface jusqu'au chantier.

Wagen gebruikt voor het vervoer van vier panelen in gewapend beton van op de opervlakte tot op het werkpunt.

Le soutènement d'une passe normale de 2 m comprend la pose de 6 anneaux de 4 panneaux, les joints entre les panneaux étant situés dans les directions faisant 45° par rapport au plan horizontal passant par l'axe du bouveau.

a) Mode opératoire.

Après la fin du chargement des déblais, les ouvriers coulent un lit de béton maigre de 5 à 10 cm d'épaisseur sur toute la surface du radier. La surface supérieure de ce lit est soigneusement cintrée et calibrée au moyen d'un gabarit en bois.

Les ouvriers posent ensuite les 6 panneaux du radier en calant soigneusement chacun de ceux-ci contre le terrain. Tous les joints entre les 6 panneaux sont ensuite soigneusement remplis de mortier préparé sur place.

Les ouvriers placent alors successivement les deux panneaux de paroi du premier anneau en veillant bien à placer un intercalaire compressible entre les panneaux. Les vides entre le terrain et les panneaux de paroi sont remplis de pierres. L'anneau de couronne du premier anneau est ensuite placé après avoir soigneusement vérifié la forme circulaire et le diamètre exact de l'anneau. Le vide entre la couronne et le panneau est à son tour soigneusement rempli de pierres.

On procède de même pour les anneaux suivants.

Après la pose des panneaux, tous les joints verticaux entre anneaux sont bouchés au mortier. L'extrémité de l'espace annulaire entre les panneaux

(1) Les figures 2 et 4 sont extraites de l'article de M. V. BENDA : « Soutènement des bouveaux au moyen de panneaux en béton ». — Uhli, octobre 1961, p. 338-348.

## 133. Het plaatsen van de panelen.

De panelen in gewapend beton worden van op de bovengrond tot bij het front vervoerd op speciale trucks, per vier (fig. 2) (1).

Voor de ondersteuning van een normale pas van 2 m heeft men zes ringen van vier panelen nodig, waarbij de voegen tussen de panelen liggen volgens vlakken die met het horizontale vlak door de as van de steengang een hoek van 45° maken.

a) *Werkmethode.*

Na het laden van de stenen gieten de arbeiders een bed van mager beton, dikte 5 tot 10 cm, over gans de oppervlakte van de kelder. De bovenkant van dit bed wordt zorgvuldig concentrisch en passend gemaakt met behulp van een houten gabarit.

Vervolgens worden de zes panelen tegen de kelder geplaatst en goed tegen het tererin gedrukt. De voegen die daardoor ontstaan worden zorgvuldig dichtgestreken met ter plaatse bereide mortel.

Dan plaatsen de arbeiders een na een de twee zijpanelen van de eerste ring waarbij erover gewaakt wordt dat een voeg in samendrukbaar materiaal wordt aangebracht tussen de panelen. De holten tussen de panelen en de wand worden aangevuld met stenen. Nadat gecontroleerd werd of de ring cirkelvormig en van juiste afmeting is, wordt het kroonpaneel aangebracht. Ook tussen dit paneel en de wand worden met zorg stenen aangebracht.

Men gaat op dezelfde wijze te werk voor de volgende ringen.

Wanneer dit gedaan is worden alle vertikale voegen tussen de panelen gevuld met mortel. De ringvormige opening tussen de panelen en het terrein wordt aan het uiteinde zorgvuldig afgedicht door middel van beton dat met de hand of met een pistool aangebracht wordt.

Nu wordt de geplastifieerde mortel met behulp van een speciale pomp tussen de panelen en het gesteente gespoten langs een injectiebuis die gestoken wordt doorheen de gaten die voor het opheffen van de blokken dienen.

b) *Het plaatsen van de panelen.*

De panelen in gewapend beton worden aangebracht en neergelaten met behulp van een beweeglijke giek, waarvan het onderstel vastzit hetzij op sporen, hetzij op rupsbanden, hetzij op een monorail.

Om het plaatsen te vergemakkelijken heeft men de panelen voorzien van een gat door en door, gelegen in het centrum van het paneel. In dit gat zit een metalen buis met een lengte van 118 mm en een

(1) De figuren 2 en 4 zijn ontleend aan het artikel van de Heer V. BENDA : « Ondersteuning van de steengangen bij middel van de panelen in beton ». — Uhli, october 1961, p. 338-348.

et le terrain est ensuite soigneusement bouchée au moyen de béton placé à la main ou au pistolet.

A l'aide d'une pompe spéciale, les ouvriers injectent du mortier plastifié entre les panneaux et le terrain au moyen d'une tige d'injection introduite dans les trous de manutention des panneaux.

b) Pose des panneaux.

Les panneaux en béton armé sont manutentionnés et posés au moyen d'un bras mobile fixé à un châssis monté, soit sur rails, soit sur chenilles, soit encore à un monorail.

Pour faciliter la pose des panneaux, ceux-ci sont pourvus d'un trou de manutention situé au centre de l'anneau et traversant celui-ci de part en part. Ce trou est revêtu d'un tube métallique de 118 mm de longueur et 33 mm de diamètre intérieur et d'un écrou de 22 mm de longueur et 26 mm de diamètre intérieur. Le tube et l'écrou sont soudés ensemble. Cet écrou est à la base du système de mise en place des panneaux, qui a lieu grâce à une tige métallique terminée d'un côté par une partie filetée vissée dans l'écrou et de l'autre, par une tête sphérique. Celle-ci est située exactement au centre de gravité du panneau, de sorte qu'en saisissant le panneau par cette tête, on peut donner facilement toutes les positions désirées au panneau sans fournir aucun effort.

Les panneaux du radier sont mis en place au moyen d'une chaîne fixée au bras mobile et terminée

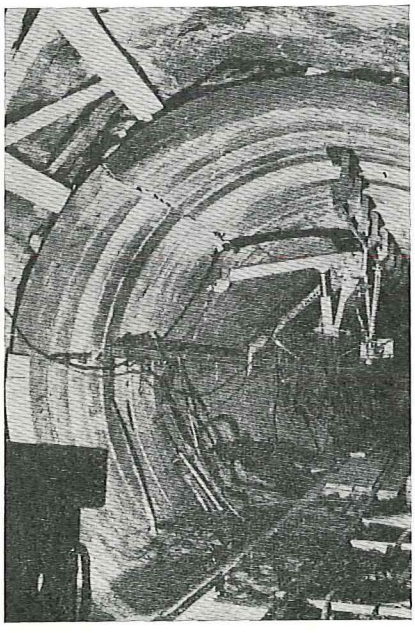


Fig. 4.
Elévateur de pose des panneaux, à commande hydraulique, monté sur un monorail fixé en couronne et guidé sur un monorail placé en paroi.

Heftoestel voor het plaatsen van panelen met hydraulische bediening, gemonteerd op een monorail die in de kroon van de steengang hangt en geleid door een monorail langs de wand.

inwendige diameter van 33 mm, evenals een moer met een lengte van 22 mm en een inwendige diameter van 26 mm. Buis en moer zijn aan elkaar gelast. Op deze moer berust het systeem gebruikt voor het plaatsen van de panelen, waarbij gebruik gemaakt wordt van een ijzeren stang die aan één kant eindigt in een schroefdraad die in de moer past, en aan de andere kant in een bol. Deze laatste ligt precies in het zwaartepunt van het paneel, zodat men, als men het paneel met die bol opneemt, het in alle houdingen kan brengen zonder enige inspanning.

Voor het plaatsen van de panelen van de kelder heeft men een ketting die aan de giek hangt en die eindigt in een speciale kop, die door middel van een wig op de bol kan bevestigd worden. Voor de wanden en kroon heeft men een speciaal stuk dat rechtstreeks aan de giek zit en de bol omvat (fig. 3).

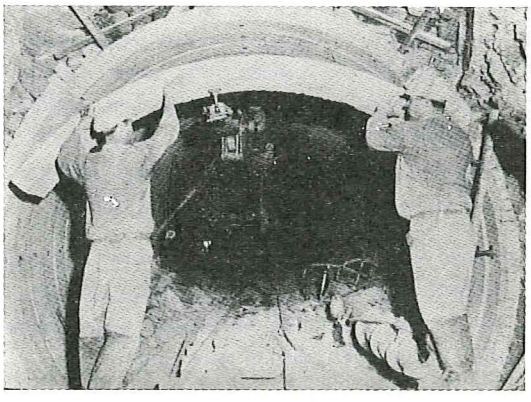


Fig. 3.
Pose d'un panneau en couronne au moyen d'un bras mobile saisissant la tête sphérique d'un boulon vissé dans le trou de manutention du panneau ; le centre de cette tête sphérique coïncide avec le centre de gravité du panneau, ce qui permet de donner toutes les positions désirées au panneau sans aucun effort.

Het plaatsen van een paneel aan de kroon met behulp van een giek die de kop omvat van een bout die in het centrale gat van het paneel geschroefd is ; het middelpunt van deze bol is tevens het zwaartepunt van het paneel zodat men dit laatste in alle houdingen kan brengen zonder inspanning.

*Het tegenwoordig gebruikt heftoestel opgehangen aan monorail.*

Figuur 4 geeft een schema van het meest recente heftoestel met hydraulische werking uitgewerkt door het Banske Stavby Instituut van Prievidza. Het hijstoestel is aangebracht op een monorail A die bevestigd is aan de kroon van de steengang en wordt geleid door een vast spoor B langs de wand (fig. 5 a). De monorail is ongeveer 20 m lang.

Het spoor A tegen de kroon bestaat uit een I-balk van 120 mm vastgemaakt op afstanden van ongeveer 1 m aan de kroonpanelen met behulp van een speciale sokkel die in de hogergenoemde gaten beves-

par une tête spéciale pouvant être fixée à la tête sphérique au moyen d'une clavette. Pour les panneaux des parois et de couronne, la manutention s'opère directement par une pièce spéciale fixée à l'extrémité du bras mobile et venant saisir la tête sphérique (fig. 3).

*Elévateur de pose actuel suspendu à un monorail.*

La figure 4 montre un schéma du type le plus récent de l'appareil de pose à commande hydraulique mis au point par l'Institut Banske Stavby de Prievidza. Cet élévateur est monté sur un monorail A fixé à la couronne du bouveau et guidé par un rail B fixé en paroi (fig. 5 a). La longueur du monorail est d'environ 20 m.

Le rail de couronne A est constitué par une poutrelle I 120 fixée tous les mètres environ aux panneaux de couronne au moyen d'une console spéciale boulonnée dans des trous de manutention (fig. 5 b). Comme le montre la figure, cette console peut être réglée exactement grâce à une vis de réglage de niveau. Pour la bonne marche de l'élévateur, il faut que les poutrelles du monorail soient placées soigneusement sans qu'il n'y ait aucun redent.

Les poutrelles de paroi B sont aussi constituées par des fers I de 120 mm fixés par des consoles aux panneaux (fig. 5 c). Les longueurs adoptées pour les rails sont de 99, 102 et 105 cm.

Le châssis de l'élévateur (fig. 6) est suspendu au monorail de couronne au moyen de 4 roues roulant sur les faces sphériques et inférieure du monorail de couronne.

Le bras de l'élévateur, de 3 m de longueur environ, est mobile autour d'une articulation fixée au châssis. Le mouvement de rotation du bras dans le plan

tigd wordt (fig. 5 b). De figuur toont hoe deze sokkel door middel van een niveauregeling precies kan ingesteld worden. Opdat het heftoestel goed zou

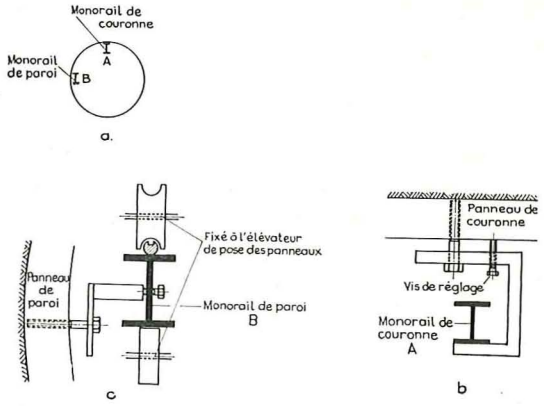



Fig. 5.

a) Disposition des 2 monorails en couronne (A) et le long d'une paroi (B) sur lesquels l'élévateur de pose des panneaux se déplace.
b) Fixation du monorail A aux panneaux de couronne au moyen d'une console boulonnée dans des trous de manutention ; une vis permet de régler exactement la position des poutrelles du monorail.
c) Fixation des poutrelles du monorail B aux panneaux de paroi au moyen de consoles ; on voit sur la figure les 2 roues fixées à l'élévateur au moyen desquelles celui-ci prend appui et se déplace sur ces poutrelles latérales.

a) Opstelling van de monorails tegen de kroon (A) en tegen de wand (B) waarover het heftoestel voor het plaatsen van de panelen zich voortbeweegt.
b) Vasthechting van de monorail A aan het kroonpaneel door middel van een sokkel die in het centrale gat vastgemaakt is ; met een schroef kan de ligging van de balken van de monorail precies geregeld worden.
c) Vasthechting van de balken van monorail B aan de wand panelen door middel van sokkels ; men ziet op de figuur de twee wielen die aan het heftoestel zitten, waarmee dit laatste steunt op en zicht voortbeweegt langs de zijsporen.

Fixé à l'élévateur de pose des panneaux : die aan het heftoestel voor panelen zit — Panneau de couronne : kroonpaneel — Vis de réglage : regelingschroef
Monorail de couronne : kroonmonorail — Monorail de paroi : wandmonorail — Panneaux de paroi : wandpanelen —

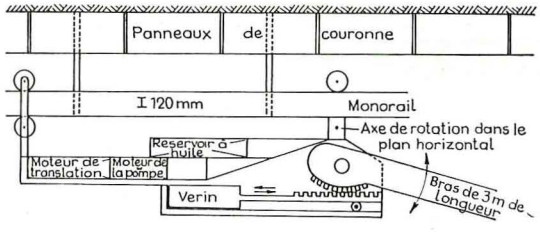



Fig. 6.

Schéma du châssis de l'élévateur de pose des panneaux ; la commande de la rotation du bras de pose dans le plan vertical est réalisée au moyen d'un vérin et d'une crémaillère, tandis que la rotation du bras dans le plan horizontal s'effectue à la main autour d'un axe de rotation vertical.

Schéma van een onderstel van een heftoestel voor panelen ; het zwenken van de giek in het vertikale vlak wordt bekomen met behulp van een cylinder en een tandheugel, terwijl de giek in het horizontaal vlak met de hand wordt gezwenkt, daarbij draaiend omheen een vertikale as.

Panneaux de couronne : kroonpanelen — Monorail : monorail — Axe de rotation dans le plan horizontal : draaiende as in het horizontaal vlak — Réservoir à huile : olieketel — Moteur de translation : translatiemotor — Moteur de pompe : pompmotor — Vérin : vijzel — Bras de 3 m de longueur : hand van 3 m lengte

vertical est obtenu au moyen d'un segment de roues dentées engrenant une crémaillère dont le mouvement de va-et-vient est effectué au moyen d'un vérin hydraulique (fig. 6).

Le mouvement du bras dans le plan horizontal est obtenu à la main par rotation du châssis de l'élévateur autour d'un pilot vertical suspendu au monorail.

Le mouvement de translation du monorail est obtenu hydrauliquement au moyen d'une pompe commandée par un moteur à air comprimé commandant la rotation d'une des roues de suspension.

Le poids total de l'ensemble du chariot et du bras est de 590 kg. L'appareil peut soulever un poids de 400 kg à l'extrémité du bras.

Les manettes de commande de l'élévateur sont fixées à un bras incliné fixé à l'arrière du châssis. Les commandes hydrauliques de la translation du chariot et de la rotation verticale du bras sont obtenues au moyen d'une pompe commandée par un moteur unique de 13 ch ayant une vitesse de rotation de 2.500 tr/min et une consommation d'air comprimé de 600 $m^3$/h.

Cet élévateur a le grand avantage d'être très simple et peu encombrant. Il suffit de le retirer, lors du minage, à 20 m en arrière du front où sa présence n'empêche aucune manœuvre de berlines ou de matériel. Pour le protéger efficacement de la projection éventuelle de pierres lors du tir, un rideau constitué de 8 à 10 chaînes de 1 à 1,50 m de longueur est fixé à l'extrémité de la tête mobile placée contre la couronne.

werken moeten de balken van de monorail zorgvuldig geplaatst zijn, zonder verspringing.

De wandsporen B bestaan eveneens uit I-120-profielen, die door middel van sokkels vastzitten aan de panelen (fig. 5 c). De spoorstaven hebben een lengte van 99, 102 en 105 cm.

Het onderstel van het heftoestel (fig. 6) wordt aan de monorail in de kroon opgehangen door middel van vier schijven, die over de onder- en bovenkant van de sporen lopen.

De giek is ongeveer 3 m lang en kan draaien omheen een as die aan het onderstel bevestigd is. De draaibeweging in het vertikale vlak wordt veroorzaakt door een tandwielsegment dat ingrijpt met een heugel, welke laatste over en weer bewogen wordt door een oliedrukcylinder (fig. 6).

Het zwenken in het horizontaal vlak gebeurt met de hand, door draaien van het onderstel omheen een vertikale stijl die aan de monorail is bevestigd.

Voor de translatie van de monorail heeft men een oliedrukpomp met persluchtmotor die één der draagwielen aandrijft.

Het geheel van onderstel en giek weegt 590 kg. Men mag 400 kg aan het uiteinde van de giek hangen.

De stuurhandels van dit heftoestel staan aan het uiteinde van een arm die schuin achter op het onderstel bevestigd is. De hydraulische aandrijving voor de voortbeweging en het draaien van de giek in het vertikale vlak wordt bekomen door middel van één motor van 13 pk en 2.500 omwentelingen per minuut, met een perslucht verbruik van 600 $m^3$/u.

Het groot voordeel van dit heftoestel is dat het eenvoudig is en weinig plaats inneemt. Bij het schieten moet men het enkel achteruit trekken tot op 20 m van het front, waar het hoegenaamd niet hindert bij de manœuvers met wagens of materieel. Als bescherming tegen wegvliegende stenen bij het schieten brengt men aan het uiteinde van de bewegende kop tegen de kroon een gordijn aan, bestaande uit 8 tot 10 kettingen met een lengte van 1 tot 1,5 m.

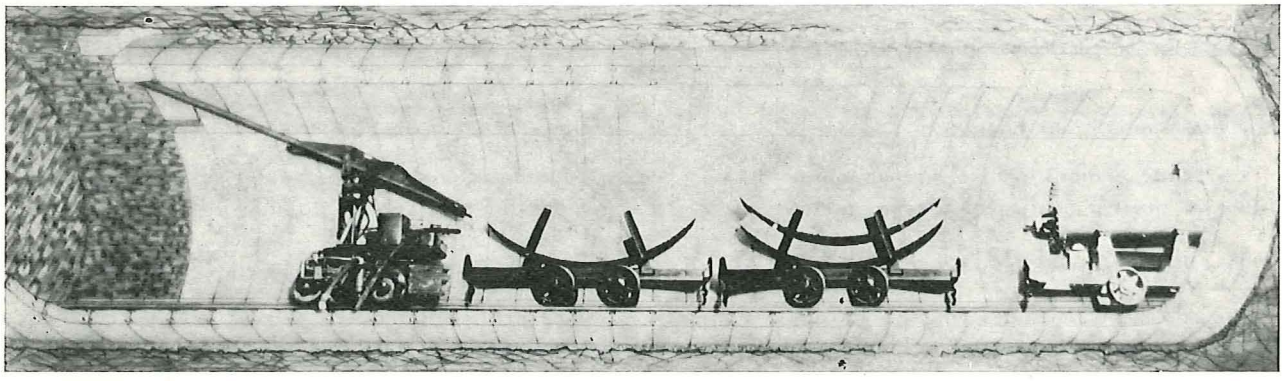


Fig. 7.

Elévateur de pose du panneau monté sur rails, suivi par deux chariots chargés de panneaux.
Heftoestel voor panelen, op sporen gemonteerd, gevolgd door twee wagens geladen met panelen.

*Elévateur monté sur rails.*

La figure 7 montre le premier type d'élévateur utilisé encore dans les tournants et pour les amorçages de bouveaux. Cet élévateur est monté sur un châssis roulant sur le raillage (ancien châssis de chargeuse à godet).

Cet appareil est très simple mais, comme il est monté sur roues, il faut prévoir une voie auxiliaire pour le garer durant le forage et le chargement des déblais.

Le poids total de l'ensemble est de 1.400 kg et le bras peut soulever des panneaux de 300 kg maximum.

Le moteur à air comprimé de rotation du bras a une puissance de 13 ch avec une consommation d'air de 600 m³/h. Le moteur à air comprimé de translation du chariot a une consommation d'air de 360 m³/h.

*Heftoestel op sporen.*

Figuur 7 toont het eerste type heftoestel dat nog gebruikt wordt in bochten en bij het aanzetten van een gang. Het rust op een onderstel dat over de sporen voortbeweegt (oud onderstel van een laadwagen).

Dit toestel is zeer eenvoudig, maar het loopt op wielen, zodat men een zijspoor moet hebben waarop het kan geplaatst worden tijdens het boren en het laden van de stenen.

Het geheel weegt 1.400 kg en de arm kan panelen heffen met een maximum gewicht van 300 kg.

De persluchtmotor voor het zwenken van de arm heeft een vermogen van 13 pk en verbruikt 600 m³ lucht per uur. De persluchtmotor voor het voortbewegen van de wagen verbruikt 360 m³/u.

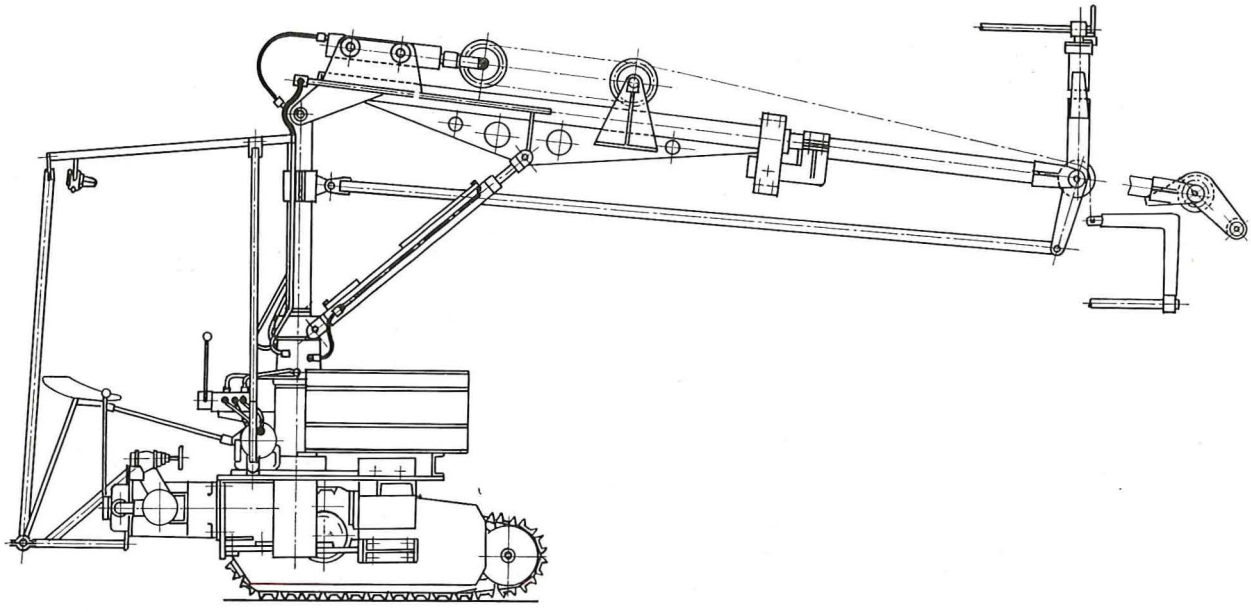


Fig. 8.

Elevateur de pose des anneaux monté sur chenilles ; l'élévateur représenté sur la figure est utilisé pour la pose des claveaux lourds mais celui pour panneaux est du même genre.

Heftoestel voor panelen op rupskettingen ; het voorgestelde toestel is dat voor zware blokken doch het toestel voor panelen is van dezelfde soort.

*Elévateur monté sur chenilles.*

La figure 8 montre un élévateur monté sur chenilles et qui est également assez employé.

c) *Chronométrages effectués lors de la visite.*

Lors de la visite, nous avons pu assister en partie à la pose des panneaux.

Nous avons assisté tout d'abord à la fin du remplissage du radier au moyen de mortier et de béton, opération précédant la pose des panneaux du radier.

*Heftoestel op rupskettingen.*

Figuur 8 toont een heftoestel op rupskettingen, dat ook tamelijk veel gebruikt wordt.

c) *Tijdopnemingen uitgevoerd tijdens het bezoek.*

Wij hebben tijdens ons bezoek een gedeelte van het plaatsen van de panelen bijgewoond.

Wij zagen nog hoe de laaste hand gelegd werd aan het aanvullen van de kelder met mortel en beton, operatie die aan het plaatsen van de kelderpanelen voorafgaat.

Le temps de pose de chacun des 6 panneaux du radier a varié de 2 min 10 s à 6 min, le temps moyen étant de 4 min 20 s par panneau; la durée totale a été de 26 min.

Les ouvriers préparent ensuite le mortier nécessaire pour le remplissage des joints entre panneaux. Pour faciliter un bon remplissage entre panneaux, on veille, lors de la pose des panneaux du radier, à laisser un vide de 2 à 3 cm entre panneaux. Le mortier est préparé sur place sur les panneaux du radier. Le sable, le ciment et l'eau sont amenés successivement au moyen de seaux. La distance entre le front et les berlines contenant le sable et le ciment est assez grande, de sorte que la préparation du mortier et le remplissage des joints ont duré 19 min.

Avant de placer les panneaux de parois, les ouvriers vérifient la section et dégagent au marteau-piqueur les éléments de roches qui sont encore à l'intérieur du gabarit extérieur des panneaux; ce travail a duré 13 min.

Pour placer les panneaux de parois, les ouvriers mettent d'abord en place des intercalaires compressibles sur les deux faces du premier panneau du radier. Le panneau de paroi est placé d'abord avec la base légèrement en avant de sa position définitive. Les ouvriers règlent ensuite la position de l'extrémité supérieure du panneau au moyen d'un gabarit en le calant au terrain au moyen de pierres. La partie inférieure du panneau est ensuite mise en place à coups de marteaux.

Le temps de pose proprement dit des deux premiers panneaux de parois a été de 5 min à gauche et de 2 min 40 s à droite.

Avant de poser le panneau de couronne du premier anneau, les ouvriers montent un plancher de travail au moyen d'un madrier prenant appui sur deux madriers placés près des parois en s'appuyant, d'un côté sur un fer rond introduit dans un trou de manutention d'un panneau et, de l'autre côté, sur une échelle appliquée contre le front du bouveau. La durée de cette opération a été de 4 min 40 s.

Le panneau de couronne doit être soigneusement placé sans oublier les deux intercalaires compressibles. Il faut vérifier minutieusement si le cercle de l'anneau est parfait à l'aide d'une barre repère : les dimensions des deux diamètres reliant les joints opposés doivent être respectées au centimètre près.

On a pu observer qu'il n'était guère facile de maintenir en place les deux intercalaires compressibles supérieurs pendant la pose du panneau de couronne. Pour faciliter ce travail, la société Banske Stavby envisage de coller à l'avance un panneau en bitume ou en un autre matériau sur les faces des panneaux.

Après le réglage des trois panneaux du premier anneau, les ouvriers remplissent de pierres le vide

Voor het plaatsen van één kelderpaneel waren van 2 min 10 s tot 6 min vereist, met een gemiddelde van 4 min 20 s per paneel ; in totaal duurde de bewerking 26 minuten.

Vervolgens maken de arbeiders de mortel gereed voor het vullen van de voegen tussen de panelen. Om de volledige vulling te bevorderen laat men bij het plaatsen van de kelderpanelen een opening van 2 tot 3 cm tussen de panelen. De mortel wordt ter plaatse op de kelderpanelen bereid. Zand, cement en water worden achtereenvolgens aangebracht in emmers. De afstand van het front tot aan de wagens met zand en cement is tamelijk groot, zodat het bereide van de mortel en het dichtstrijken van de voegen 19 min geduurd heeft.

Vooraleer de wandpanelen geplaatst worden, gaan de houwers na of de sectie groot genoeg is en steken ze met een persluchthamer die stenen weg die zich nog binnen het gabarit van de buitenwand der panelen bevinden ; dit werk heeft 13 min geduurd.

Om de wandpanelen te plaatsen leggen de werklieden eerst samendrukbare voegen op beide vlakken van het eerste kelderpaneel. Het wandpaneel wordt eerst licht met de voet naar voor gezet. De arbeiders regelen de stand van de bovenste rand die aan het terrein met stenen vastgezet wordt, door middel van een gabarit ; nadien wordt de onderrand ter plaatse gebracht met hamerslagen.

Voor het plaatsen zelf van de eerste wandpanelen moest men links 5 min hebben, en rechts 2 min 40 s.

Vooraleer de kroonpanelen van de eerste ring aan te brengen maken de arbeiders een werkvloer met behulp van een balk, die steunt op twee andere, welke op hun beurt rusten op een ijzer in één der centrale gaten van de panelen, en aan de andere kant op een tegen het front geplaatste ladder. Deze operatie heeft 4 min 40 s geduurd.

Het kroonpaneel moet zorgvuldig geplaatst worden en de voegplaten mogen niet vergeten worden. Men moet zorgvuldig nagaan, met behulp van een meetstaaf, of de ring volmaakt rond is ; de lengte van de diameters moeten tussen tegenoverliggende voegen gecontroleerd worden, en op de centimeter na juist zijn.

Men heeft moeilijkheden ondervonden om de voegplaat op de bovenste vlakken van de wandpanelen op haar plaats te houden tijdens het inbrengen van het kroonpaneel. Om dit werk te vergemakkelijken heeft de maatschappij Banske Stavby het plan opgevat op de panelen op voorhand een plaat te plakken uit bitumen of een ander materiaal.

Zijn de drie panelen van de eerste ring ter plaatse gebracht en juist gesteld, dan worden de openingen

entre le terrain et l'anneau. Dans ce but, ils mettent de côté, pendant le chargement des déblais, toutes les grosses pierres en les jetant le long d'une paroi. Deux ouvriers se placent sur le plancher de travail, pendant que les autres leur passent les pierres. Le travail de remplissage en couronne est effectué anneau après anneau.

La durée de la pose, du réglage et du remplissage du vide du panneau de couronne a été de 15 min 50 s.

Les ouvriers démontent ensuite le plancher de travail, puis placent les panneaux de parois suivis par le panneau de couronne de l'anneau suivant, et ainsi de suite.

Le temps de pose d'un panneau :

a) de radier a été de : 7,18 min.
b) de paroi a été de : 7,14 min.
c) de couronne a été de : 18 min.

La durée de l'échange de deux trucks a été de 1,50 min.

Le tableau I donne le détail de la durée des diverses opérations.

tussen wand en terrein met stenen aangevuld. Met dat doel worden alle dikke stenen tijdens het laden aan een kant van de steengang geworpen. Twee man staan op de werkvloer terwijl de anderen hun de stenen aanreiken. Het vullen tegen de kroon wordt na elke ring uitgevoerd.

Het plaatsen, juist stellen en aanvullen van het kroonpaneel duurde 15 min 50 s.

Vervolgens wordt de werkvloer afgebroken en plaatst men de wandpanelen en het kroonpaneel van de volgende ring, en zo verder.

Vandaar de tijden voor het plaatsen van een paneel :

a) in de kelder : 7,18 min
b) in de wanden : 7,14 min
c) aan de kroon : 18 min

Het verwisselen van truck heeft 1,50 min geduurd.

Tabel I geeft de duur van de verschillende operaties in bijzonderheden weer.

TABLEAU I

*Durée des diverses phases de la pose des panneaux*

| | Durée en minutes |
|---|---|
| Pose du béton dans le fond du radier | pas mesuré |
| Pose des 6 panneaux du radier | 26 |
| Remplissage des joints du radier | 19 |
| Vérification de la section du bouveau à terre nue | 13 |
| Pose des 3 anneaux de parois et de couronne du premier anneau (y compris le remplissage du vide) | 28 |
| Pose des 3 anneaux de parois et de couronne du deuxième anneau (y compris le remplissage du vide) | 23 |

TABEL I

*Duur van de verschillende fazen in het plaatsen der panelen.*

| | Duur in minuten |
|---|---|
| Plaatsen van het beton in de kelder | niet gemeten |
| Plaatsen van zes kelderpanelen | 26 |
| Vullen van de voegen in de kelder | 19 |
| Controle van de sectie in het gesteente | 13 |
| Plaatsen van de drie panelen in wanden en kroon van de eerste ring (met inbegrip van het aanvullen der holten) | 28 |
| Plaatsen van de drie panelen in wanden en kroon van de tweede ring (met inbegrip van het aanvullen der holten) | 23 |

En se basant sur ces chiffres, on constate que la durée totale présumée de la pose des 6 anneaux de panneaux doit être de 3 heures 31 min.

Aan de hand van deze cijfers kan men de totale duur voor het plaatsen van 6 ringen schatten op 3 uren 31 minuten.

Les temps donnés comprennent aussi la durée des manœuvres des berlines et des trucks.

### 134. Injection de mortier plastifiant derrière les panneaux.

Pour que l'anneau offre une bonne résistance aux pressions de terrains, il est absolument indispensable que le vide entre le terrain et le revêtement soit entièrement rempli.

Pour supprimer tout vide, on le remplit d'abord de pierres jetées à la main, puis on injecte du mortier plastifiant qui remplit toutes les cavités restantes.

Pour bien remplir tous les vides, il faut que le mortier injecté ne puisse s'échapper, soit entre les panneaux, soit vers le front. C'est donc dans ce but que tous les joints verticaux entre anneaux sont soigneusement remplis de mortier et que le vide entre le terrain et le dernier anneau est bouché du côté front au moyen de mortier et de béton ou même de papier lorsque cette épaisseur est faible.

Signalons que, dans un des bouveaux en creusement visités, les ouvriers ne cimentaient pas les joints entre les panneaux du radier, mais uniquement entre les panneaux de parois et de couronne.

M. Benda, actuellement au Centre de Recherches Minières de Prievidza (Banske Vyskummy Ostrav), a mis au point un mélange plastifiant ayant les avantages suivants :

— pas de retrait,

— grande résistance à la compression (la résistance à la compression du mortier est de 100 à 150 kg/cm²),

— résistance aux eaux agressives,

— bonne plasticité du mortier,

— imperméable à l'eau.

Le mélange comprend du ciment, des cendres volantes, de l'eau et un agent plastifiant. La quantité de ciment est de 300 kg/m³ de mortier, L'agent plastifiant n'est pas indispensable, il est ajouté pour augmenter l'homogénéité du mortier et réduire la viscosité du mélange.

Les cendres volantes doivent d'abord être très finement broyées dans un broyeur spécial installé à Prievidza; les dimensions des éléments doivent être dix fois plus petites que les grains habituels de ciment.

Les divers produits du mélange sont transportés en berlines jusqu'à front de bouveau.

Avant d'être utilisés, ils doivent être soigneusement mélangés dans un malaxeur à axe vertical,

In deze tijden is ook het manœuvreren met wagens en trucks begrepen.

### 134. Het injecteren van geplastifieerde mortel achter de panelen.

Opdat de ring goed weerstand zou bieden aan de terreindrukkingen is het onontbeerlijk dat de leemten tussen de bekleding en het gesteente volledig opgevuld zijn.

Om elke holte te voorkomen vult men eerst met de hand aangebrachte stenen, en injecteert men nadien geplastifieerde mortel die de laatste holte aanvult.

Opdat alles vol zou geraken, moet men vermijden dat de geïnjecteerde mortel kan ontsnappen, hetzij tussen de panelen, hetzij langs het front. Daarom worden al de vertikale voegen tussen de panelen zorgvuldig dichtgesmeerd met mortel en de gleuf tussen het gesteente en de laatste ring gedicht met mortel en beton en zelfs papier wanneer ze smal is.

Wij vermelden dat de arbeiders in één der bezochte steengangen enkel de voegen in de wand en de kroon dichtten doch niet die van de kelder.

Dhr Benda, thans verbonden aan het opzoekingscentrum voor de mijnen van Prievidza (Bansky Vyskummy Ostrav) heeft een plastifiërend mengsel uitgedacht dat de volgende voordelen biedt :

— geen krimp,

— grote drukweerstand (de mortel biedt een drukweerstand van 100 tot 150 kg/cm²),

— bestand tegen aanvretend water,

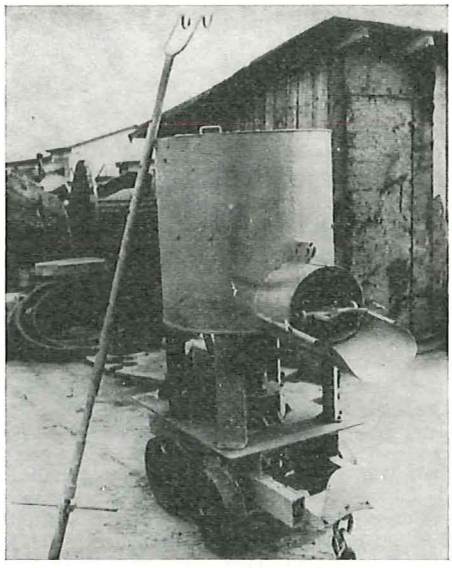


Fig. 9.

Malaxeur à axe vertical, d'une capacité de 450 litres, utilisé pour obtenir un bon mélange du mortier plastifiant.

Mengmolen met vertikale as, capaciteit 450 liter, gebruikt voor een goed vermengen van de plastifiërende mortel.

contenant des palettes mobiles et des palettes fixes (fig. 9). La cuve a 80 cm de hauteur et 80 cm de diamètre, et une capacité de 450 litres. Trois paires de palettes sont mobiles et fixées à l'axe, tandis que deux paires sont fixées à la paroi du cylindre (fig. 10). La vitesse de rotation de l'arbre vertical

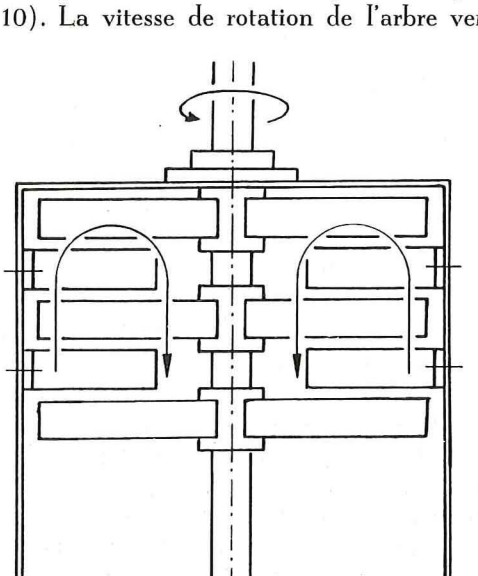


Fig. 10.

Coupe du malaxeur montrant la disposition des palettes mobiles et des palettes fixes.

Doorsnede door de mengmolen met aanduiding van de beweegbare schoepen.




Fig. 12.

Schéma des différentes installations nécessaires à l'injection de mortier plastifiant entre le terrain et le revêtement.

1. Malaxeur (fig. 9 et 10). — 2. Pompe à membrane (fig. 13). — 3. Tuyère d'injection (fig. 14) .— 4. Béquille pneumatique utilisée pour supporter la tuyère d'injection — 5. 6. 7. Berlines transportant l'eau, le ciment et les cendres volantes. 8. Pompe pour l'eau. 9. Petite courroie utilisée pour amener les produits au malaxeur.

Schema van de verschillende installaties voor het injecteren van plastifiërende mortel tussen gesteente en bekleding.

1. Mengmolen (fig. 9 en 10). — 2. Membraanpomp (fig. 13). — 3. Injectielans (fig. 14). — 4. Pneumatische boorknecht voor het ondersteunen van de injectielans. — 5. 6. 7. Wagens voor het transport van water, cement en vliegas. — 8. Waterpomp. — 9. Kleine band voor het vervoer van de produkten naar de mengmolen.

— goede plasticiteit van de mortel,
— ondoordringbaar voor water.

Het mengstel bestaat uit cement, vliegas, water en een plastifiërend reagens. Er is rond 300 kg cement per m³ mortel aanwezig. Het plastifiërend element is niet onmisbaar ; men voegt het toe om de mortel mere homogeen en minder visceus te maken.

De vliegas wordt op voorhand zeer fijn gemalen in een speciale molen die te Prievidza is opgesteld. De korrels moeten tienmaal kleiner zijn dan die van gewoon cement.

De verschillende elementen van het mengsel worden in wagens naar het front gebracht.

Voor het gebruik moeten ze zorgvuldig gemengd worden in een mengmolen met vertikale as, voorzien van beweeglijke en vaste schoepen (figuur 9). Het vat heeft een hoogte en een diameter van 80 cm en een inhoud van 450 liter. Drie paar schoepen zijn beweeglijk en vastgemaakt op de as, terwijl twee paar aan de wanden van de cylinder zijn bevestigd (fig. 10). De as draait met een snelheid

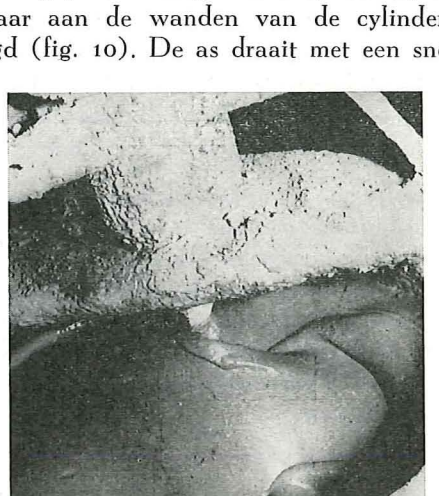


Fig. 11.
Etat du mortier plastifiant après le malaxage.
Toestand van de geplastifieerde mortel na het mengen.

van 370 omw./min, hetgeen een translatiesnelheid oplevert van 10 m/s ter hoogte van het middelpunt van elk der draaiende schoepen. Deze snelheid is zeer belangrijk en daarvan hangt het verloop van de injectie af. De motor van de mengmolen heeft een vermogen van 18 pk en verbruikt 900 m³/u perslucht. De mengmolen weegt 920 kg. Zijn debiet beloopt 1 tot 1,2 m³/h. Figuur 11 toont het bekomen produkt na het mengen.

Voor het vervoer van de verschillende produkten van de wagens naar de mengmolen heeft men een kleine vervoerband (fig. 12). Het bekomen mengsel gaat langs een buis en doorheen een zeef naar de injectiepomp ; de openingen der zeef zijn 8 mm. Men gebruikt voor de injectie een membraanpomp (fig. 13) met een capaciteit van 2 tot 3 m³/u.

Voor het inspuiten van de geplastifieerde mortel langs het centrale gat in de panelen gebruikt men

est de 370 tr/min, ce qui donne une vitesse de translation de 10 m/s à hauteur du centre de chaque palette mobile. Cette vitesse est très importante et conditionne le succès complet de l'injection. La puissance du moteur du malaxeur est de 18 ch, avec une consommation d'air comprimé de 900 $m^3/h$. Le poids du malaxeur est de 920 kg. Son débit est de 1 à 1,2 $m^3/h$. La figure 11 montre le produit obtenu après malaxage.

Les divers produits sont transportés depuis les berlines jusqu'au malaxeur au moyen d'une petite courroie, comme le montre la figure 12. Après le malaxage, une tuyauterie amène le mélange obtenu à la pompe d'injection en passant à travers un tamis où la distance entre mailles est de 8 mm. La pompe (fig. 13) utilisée pour l'injection est à membrane et a une capacité de 2 à 3 $m^3/h$.

Le mortier plastifiant est injecté dans le trou de manutention des panneaux au moyen d'une tuyère spéciale (fig. 11 et 14) introduite dans le trou. La tuyère s'appuie contre les panneaux grâce à deux fourches, l'ensemble étant monté sur une béquille

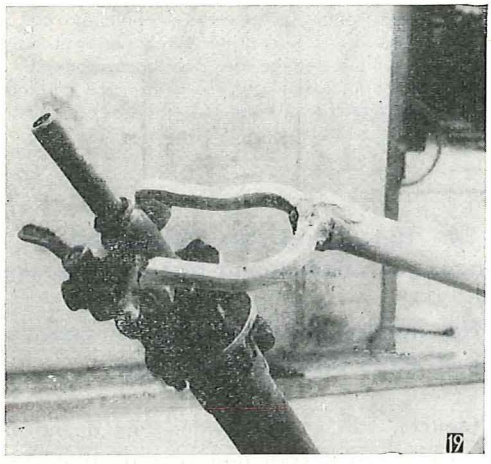


Fig. 14.

Tuyère d'injection introduite dans les trous de manutention des panneaux et utilisée pour le remplissage du vide entre le terrain et le revêtement.

Injectielans in een centraal gat van een paneel gebruikt voor het vullen van de ledige ruimten tussen gesteente en bekleding.

pneumatique. La pression d'injection est d'environ 2 à 3 $kg/cm^2$.

L'injection de mortier peut se faire, soit toutes les passes de 2 m, soit tous les 4 m, soit encore toutes les semaines, suivant la nature du terrain. En général, l'injection se fait tous les mètres, en envoyant le mortier d'abord dans les trous latéraux, puis dans le trou de couronne. On injecte du mor-

een speciale pijp (fig. 11 en 14) die door het gat steekt. De buis steunt door middel van twee vorken tegen de panelen, terwijl het geheel op een boorknecht gemonteerd is. De injectiedruk bedraagt ongeveer 2 à 3 $kg/cm^2$.

Het injecteren van mortel gebeurt om de pas van 2 m, ofwel om de 4 m, ofwel om de week, al naargelang van de aard van het gesteente. In het algemeen spuit men in om de meter, eerst langs de wandgaten, dan langs de kroongaten. Men spuit zo

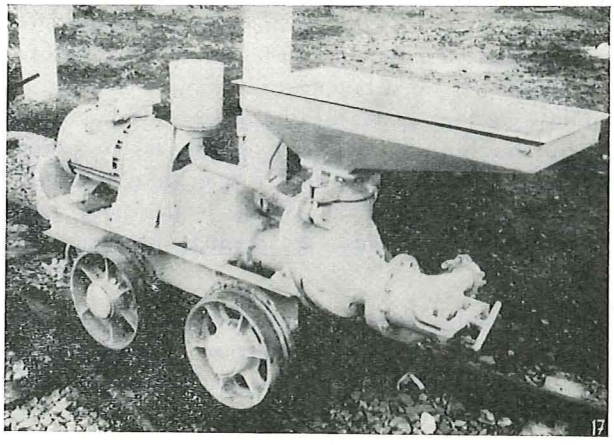


Fig. 13.

Tamis et pompe à membrane.

Zeef en membraanpomp.

lang tot de mortel uitkomt langs het volgend te nemen gat.

Men gebruikt van 0,7 tot 2,5$m^3$ mortel per meter steengang naargelang van de manier waarop de eerste aanvulling met stenen gebeurd is.

De dag van ons bezoek hebben we vastgesteld dat de opvulling der holten zeer goed was ondanks het bestaan van een ruimte van 50 cm tussen het terrein en de kroon aan de frontkant.

Dit volmaakt klemmen van de bekleding tegen de steen heeft het grote voordeel dat het dak achterwaarts niet kan zakken. In de Kempen wordt de ruimte tussen de blokken en het dak slechts zeer onvolkomen opgevuld met stenen terwijl heel de voorlopige ondersteuning blijft zitten ; dit hout veroorzaakt puntbelastingen op de ondersteuning. Een der gevolgen van een goede vulling is dat men het kan stellen zonder enige voorlopige ondersteuning tussen de laatste panelen en het front.

De balken van de monorail langs de kroon en de wand moeten gelijktijdig met het injecteren vooruitgebracht worden, want bij het injecteren moeten de centrale gaten afgedicht worden.

tier jusqu'au moment où il coule par le trou suivant prévu pour l'injection.

Le volume de mortier plastifiant injecté varie de 0,7 à 2,5 $m^3/m$ de bouveau suivant l'importance du remplissage préalable au moyen de pierres.

Le jour de notre visite, on a pu constater que le remplissage du vide était absolument parfait malgré un vide préalable de 50 cm entre le terrain et le panneau de couronne à front de bouveau.

Un très grand avantage de ce serrage parfait du revêtement au terrain est d'empêcher tout mouvement de descente du terrain en couronne à l'arrière du front. Dans le cas habituel de nos bouveaux en Campine, le vide entre le terrain et les claveaux est rempli très imparfaitement au moyen de pierres, tandis que tout le boisage provisoire est laissé en place : les bois de celui-ci exercent des pressions ponctuelles sur le revêtement. Un avantage du bon serrage de terrain est de pouvoir se passer de tout boisage provisoire entre les derniers panneaux et le terrain.

Les poutrelles des monorails de parois et de couronne doivent être avancées avant l'injection car, lors de celle-ci, les trous de manutention doivent être bouchés.

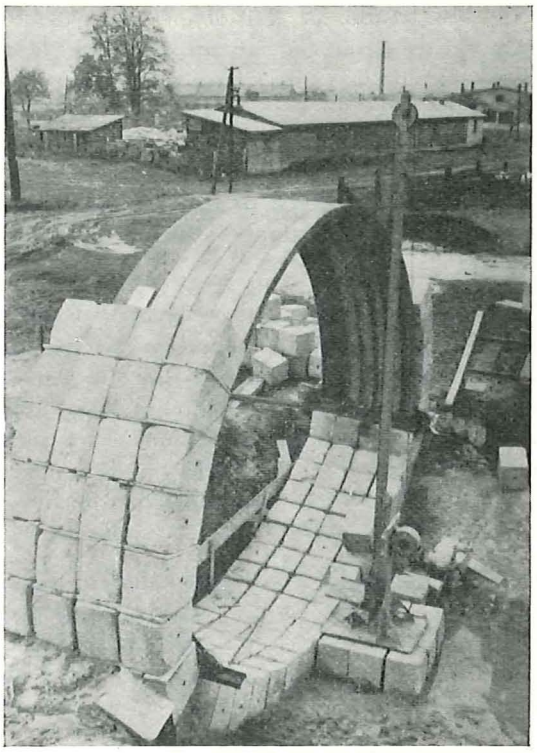


Fig. 15.

Dispositif utilisé pour la pose des claveaux de poids moyen ; ce dispositif est identique à celui mis au point au charbonnage de Beeringen.
Toestel voor het plaatsen van blokken met middelmatig gewicht ; het is hetzelfde als dat, dat uitgewerkt werd door de kolenmijn Beeringen.

### 14. Creusement des bouveaux circulaires revêtus de claveaux en béton.

#### 141. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux légers de 45 kg.

Les claveaux de 45 kg sont placés à la main. Un cintre métallique est utilisé pour les claveaux situés dans la moitié supérieure du bouveau.

Tous les joints, tant entre les anneaux qu'entre les claveaux, sont remplis de mortier.

Un soutènement provisoire en bois doit être placé en couronne et en parois, comme en Belgique.

L'avancement mensuel est d'environ 20 m.

#### 142. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux moyens de 97 kg.

Les claveaux de 97 kg sont mis en place d'une façon identique à celle utilisée au charbonnage de Beeringen (cintre, mât, monte-charge, plancher, etc.) (fig. 15).

### 14. Het drijven van cirkelvormige steengangen ondersteund met betonblokken.

#### 141. Het drijven van steengangen ondersteund met lichte blokken van 45 kg.

De blokken van 45 kg worden met de hand geplaatst. Er is een ijzeren mal voor de blokken van de bovenste helft van de steengang.

Alle voegen, zowel tussen ringen als tussen blokken, worden met mortel opgevuld.

Evenals in België moet men een voorlopige houten ondersteuning aanbrengen tegen de kroon en de wanden.

De vooruitgang bedraagt ongeveer 20 m per maand.

#### 142. Het drijven van steengangen ondersteund met middelmatige blokken van 97 kg.

De blokken van 100 kg worden op identiek dezelfde wijze geplaatst als te Beringen( mal, mast, blokkenheffer, vloer, enz.) (fig. 15).

Ook de voorlopige ondersteuning is dezelfde als

Le boisage provisoire est également le même qu'à Beeringen. Une bétonneuse projette aussi du béton entre les claveaux et le terrain par l'avant. Tous les 40 m, on injecte du mortier à travers des trous de manutention prolongés par forage jusqu'à la face extrados; on compte, en général, 2 trous d'injection par passe de 40 m.

### 143. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux lourds de 270 kg.

Les claveaux lourds de 270 kg sont réservés pour le revêtement des bouveaux, soit de section elliptique, soit d'un diamètre de 5,20 m, avec un radier en forme d'anse de panier.

Pour un bouveau de 5,20 m de diamètre, on place 23 claveaux en parois et en couronne, 11 claveaux au radier et 2 claveaux de forme spéciale à la jonction de deux rayons de courbure. On travaille par passes de 3 anneaux.

Des intercalaires compressibles de 20 mm d'épaisseur sont interposés entre chaque claveau d'un anneau.

Les fronts sont attelés aux 3 postes avec 6 hommes par poste. L'avancement est d'environ 50 à 60 cm/jour.

Suite à leur dernière visite effectuée à Beeringen, un groupe d'ingénieurs tchécoslovaques a adopté un grappin pour charger les déblais du radier. On utilise un grappin-poulpe de 150 litres de capacité, identique à ceux utilisés pour le fonçage de puits. Le grappin est suspendu à un câble passant par une poulie placée en couronne du bouveau et fixée au piston d'un vérin suspendu à un monorail. Les mouvements de va-et-vient de ce câble sont obtenus par le vérin fixé à un châssis. La translation de ce châssis sur le monorail est obtenue par un second vérin.

Les claveaux lourds sont placés à l'aide d'un bras mobile monté sur un châssis roulant sur chenilles (fig. 16).

Les claveaux du radier sont mis directement en place, tandis que pour les claveaux devant être posés sur cintre, cette opération s'effectue en deux phases.

Les claveaux sont manutentionnés par une pince pénétrant dans le trou traversant de part en part les parois latérales du claveau.

Pour les claveaux posés sur cintre, la pince saisit les claveaux de la berline et les dispose sur un plancher de travail situé en avant du dernier anneau à placer. Une seconde pince (fig. 17) saisit alors à son tour le claveau et le met directement en place. La durée de pose d'un claveau de paroi a été de 5 min.

Le cintre utilisé ici consiste simplement en deux

te Beringen. Ook hier wordt een betonmolen gebruikt om beton te werpen tussen de wand en het terrein, beton dat langs voor ingebracht wordt. Alle 40 m spuit men mortel in langs gaten die voor het opnemen aangebracht worden en voor de gelegenheid door geboord tot in de rug van de blok ; men voert in het algemeen twee injecties uit per pas van 40 m.

### 143. Het drijven van steengangen ondersteund met zware blokken van 270 kg.

De zware blokken van 270 kg zijn bestemd voor de steengangen met elliptische sectie, of met een diameter van 5,20 m en een kelder in de vorm van een korfboog.

In een steengang met een diameter van 5,20 m plaatst men 23 blokken in wanden en kroon, 11 in

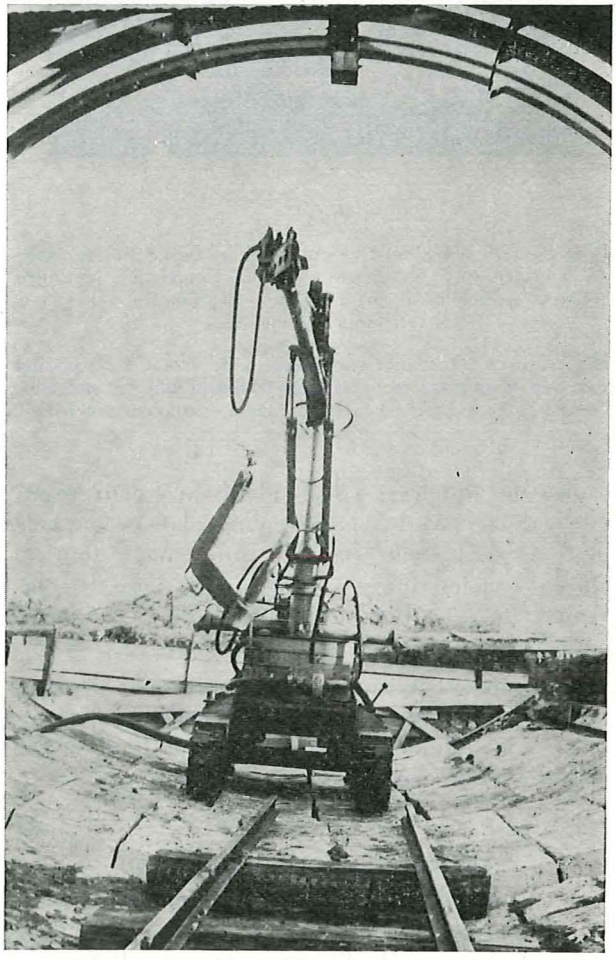


Fig. 16.

Elévateur de pose des claveaux lourds de 270 kg, monté sur chenilles.

Toestel om zware blokken van 270 kg te heffen, op rupskettingen.

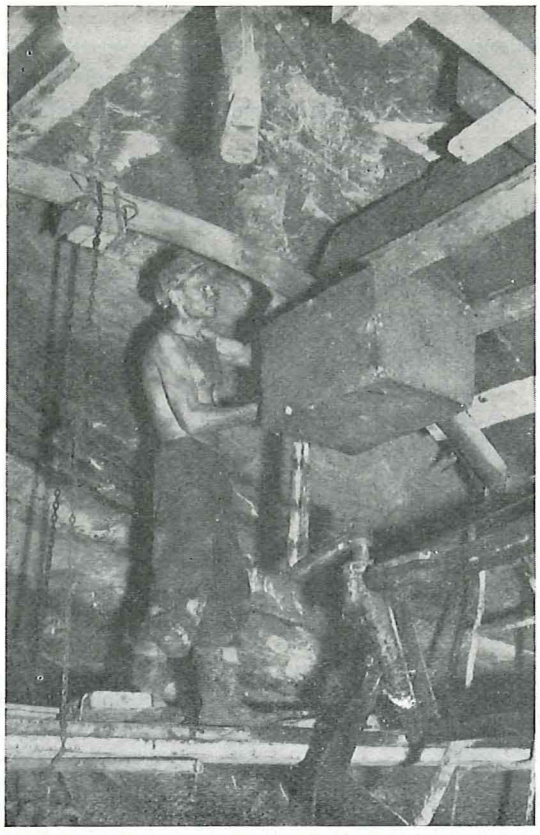


Fig. 17.

Pose d'un claveau lourd en couronne au moyen d'une pince de manutention ; on constate sur la figure que le cintre consiste simplement en 2 cadres métalliques reliés par quelques planches.

Het plaatsen van een zware blok in de kroon door middel van een grijptang ; men ziet op de figuur dat de mal eenvoudig bestaat uit twee metalen ramen en daartussen enkele planken.

cadres métalliques « T.H. » placés aux deux extrémités de la passe à revêtir. Une planche en bois de 5 cm de largeur est posée entre chaque tour de claveaux et les cintres à mesure de la pose des claveaux (fig. 17). Pour les claveaux de la couronne, on place 2 planches en bois par tour.

Le plancher de travail est constitué par des madriers prenant appui sur une échelle et sur des broches métalliques introduites dans le trou de manutention des claveaux.

### 15. Mesures des contraintes dans les bouveaux circulaires.

Les ingénieurs de l'Institut d'Essais d'Ostrava-Radvonice ont profité de ces bouveaux circulaires pour réaliser des mesures de pressions de terrains, ainsi que des mesures des contraintes sur la face intrados des claveaux et des panneaux.

Des essais de résistance à la compression effec-

de kelder en twee blokken met een speciale vorm aan het punt waar de kelder overgaat in de wanden. De passen bevatten drie ringen. Samendrukbare voegplaten met een dikte van 20 mm worden in al de voegen van een ring gelegd.

De fronten worden op 3 diensten bezet, telkens met 6 man. De vooruitgang bedraagt 50 tot 60 cm/dag.

Na hun laatste bezoek aan Beringen hebben enkele Tsjekoslovaakse ingenieurs een grijper gemaakt voor het laden van de stenen uit de kelder. Men gebruikt een tulpgrijper met een inhoud van 150 liter zoals voor het afdiepen van schachten. De grijper hangt aan een kabel ; deze loopt over een schijf in de kroon van de steengang en zit vast aan de zuiger van een cylinder die aan een monorail hangt. De heen en weergaande beweging van de kabel wordt bekomen door middel van de cylinder die op een onderstel vast zit. Voor de verplaatsing van dit onderstel op de monorail is er een tweede cylinder.

Men brengt de zware blokken ter plaatse met behulp van een giek op een onderstel dat over rupskettingen loopt (fig. 16).

De blokken van de kelder worden aanstonds op hun plaats gelegd ; voor de blokken op de mal verloopt de operatie in twee fazen.

De blokken worden opgenomen door een tang die past in een opening die zijdelings dwars door de blok gaat.

Gaat het om blokken op de mal, dan worden de blokken door de tang uit de wagen genomen en neergelegd op een werkvloer opgesteld voor de laatste te plaatsen ring. Een tweede grijper (fig. 17) neemt de blok op zijn beurt en brengt hem zonder meer op zijn plaats. In de wanden wordt een blok geplaatst op 5 min.

Als mal gebruikt men hier eenvoudig twee metalen « T.H. »-ramen, een aan elk uiteinde van de te bekleden pas. Voor elke rij blokken wordt een plank met een breedte van 5 cm tussen beide mallen gelegd vervolgens dat de blokken vorderen (fig. 17). Voor de blokken uit de kroon plaatst men twee planken per rij.

De werkvloer bestaat uit houten balken die rusten op ladders en ijzeren pennen die men in de gaten der blokken steekt.

### 15. Het meten van de spanningen in de cirkelvormige steengangen.

De ingenieurs van het Proefinstituut van Ostrava-Radvonice hebben van de gelegenheid gebruik gemaakt om in deze cirkelvormige steengangen metingen uit te voeren van de terreindruk, alsook van de spanningen op de binnenzijde van de blokken en panelen.

tués sur des éprouvettes prélevées dans les terrains rencontrés donnent une résistance de 800 kg/cm² dans le cas de grès et une résistance assez faible dans le cas de schiste. Il a été très difficile de prendre des échantillons de schiste, par suite de la fissuration de ce dernier qui se présente en bancs très minces. Il a surtout été très difficile de prélever des échantillons de roches dans les zones où les pressions tectoniques étaient les plus élevées et où les contraintes sont les plus intéressantes à mesurer. Il n'a pas été possible d'obtenir des mesures de tensions in situ.

La charge sur le soutènement a été mesurée au moyen de vérins et de jauges photoélectriques. Plusieurs tronçons de mesures ont été effectués avec 20 jauges photoélectriques réparties sur 2 anneaux distants de 5 m. La sensibilité des jauges diminue après 4 mois.

Les essais ont été poursuivis durant 6 mois, mais on constate que les contraintes se stabilisent rapidement après 3 à 4 mois.

M. Pieknik de l'Institut d'Ostrava-Radvonice nous a donné les résultats des mesures de contraintes effectuées au siège de Hlubina.

Les tensions sont très variables et dépendent beaucoup de la situation géologique et des dérangements tectoniques. Les pressions les plus fortes mesurées ont été de 200 à 300 kg/cm² dans un anneau situé dans une zone fort dérangée. En terrain homogène, les contraintes varient généralement entre 50 et 100 kg/cm².

Ces essais ont montré l'absolue nécessité de bien remplir le vide autour des panneaux, si l'on veut que la contrainte soit bien répartie sur tout le pourtour de l'anneau. Les pressions les plus élevées s'observent généralement en couronne, par suite de la présence de petits vides qui n'ont pu être remplis convenablement au mortier.

On a signalé un seul cas où un anneau a dû être recarré par suite de la présence d'un vide en couronne.

Si le terrain est fort dérangé, on préconise l'injection éventuelle de mortier dans le terrain avant l'injection.

## 2. VISITES EFFECTUEES AUX SIEGES HLUBINA ET GEREMENKO, LES 12 ET 13 OCTOBRE 1965

### 21. Généralités sur le bassin d'Ostrava-Karvina.

Les deux sièges visités font partie d'une seule mine qui comprend 3 sièges reliés entre eux. Ces trois sièges faisaient partie, avant la guerre, de deux sociétés différentes.

Drukproeven uitgevoerd op monsters die uit het terrein genomen werden gaven een weerstand van 800 kg/cm² in het geval van een zandsteenbank en een tamelijk lage weerstand in het geval van leisteen. In deze laatste was het moeilijk stalen te nemen omdat hij te zeer gebroken was en trouwens in zeer dunne laagjes voorkwam. Het was vooral zeer moeilijk stalen te nemen uit die gesteenten waar de hoogste tektonische drukkingen lagen en waar de meting van de spanningen het grootste belang heeft. Men heeft geen spanningsmetingen in situ kunnen uitvoeren.

De belasting van de ondersteuning werd gemeten door middel van vijzels en fotoelektrische peiltoestellen. In verschillende meetsecties waren 20 fotoelektrische peiltoestellen geplaatst verdeeld over twee ringen op een afstand van 5 m. Na 4 maanden vermindert de gevoeligheid van deze peilapparaten.

De proeven hebben 6 maanden geduurd, maar men heeft gezien dat de spanningen na 3 of 4 maanden snel tot een vaste waarde komen.

Dhr Pienik van het Instituut van Ostrava-Radvonice heeft ons de resultaten gegeven van de metingen die in de zetel Hlubina werden uitgevoerd.

De spanningen zijn zeer veranderlijk en sterk afhankelijk van de geologische ligging en van de tektonische storingen. De sterkste drukken die gemeten werden bedroegen 200 tot 300 kg/cm² ; dit was in een ring gelegen in een sterk gestoorde zone. In homogeen terrein gaan de spanningen gewoonlijk van 50 tot 100 kg/cm².

Uit deze proeven is gebleken hoe noodzakelijk het is alle lege ruimten rond de panelen op te vullen wanneer men wenst dat de belasting gelijk verdeeld wordt over gans de omtrek van een ring. De hoogste spanningen worden gewoonlijk in de nabijheid van de kroon gevonden, omdat daar holten zijn overgebleven die men niet behoorlijk met mortel heeft kunnen vullen.

Men kent een geval, waarin een ring moest worden nagebroken omdat er een ledige ruimte boven de kroon was.

Wanneer het terrein zeer gestoord is, wordt aanbevolen eventueel eerst mortel in het terrein zelf te spuiten, vóór men aan de eigenlijke injectie begint.

## 2. HET BEZOEK AAN DE ZETELS HLUBINA EN GEREMENKO OP 12 EN 13 OKTOBER 1965

### 21. Algemeenheden over het bekken van Ostrava-Karvina.

De twee bezochte zetels maken deel uit van één mijn, die in totaal 3 onder elkaar verbonden zetels telt. Vóór de oorlog hoorden deze drie zetels toe aan twee verschillende maatschappijen.

La mine fait partie du gisement d'Ostrava du basin d'Ostrava-Karvina dont la production atteint environ 30 millions de tonnes par an. Le charbon extrait est, en grande partie, du charbon à coke, surtout dans le gisement d'Ostrava.

Le rendement moyen du bassin est de 2,1 t/hp au fond. Toutefois, le rendement est meilleur à Karvina qu'à Ostrava par suite d'une profondeur d'extraction plus faible (environ 300 à 500 m) et d'une épaisseur beaucoup plus grande des couches, qui peut atteindre 6 m.

Par suite de ces circonstances favorables, la mécanisation est beaucoup plus poussée à Karvina. L'abattage du charbon y est effectué, en grande partie, au moyen d'abatteuses-chargeuses à tambour.

Presque toutes les tailles sont rabattantes, malgré une teneur en grisou assez élevée et un danger de combustion instantanée du charbon. Les panneaux d'exploitation sont souvent découpés par des réseaux très denses de failles perpendiculaires les unes aux autres.

Le bassin de Karvina exploite le Stéphanien, tandis que le bassin d'Ostrava exploite le Namurien inférieur où la densité du gisement est de 2,5 m de charbon par 100 m.

Par suite de la haute qualité du charbon à coke produit dans la région d'Ostrava, on prépare la mise en route de nouvelles mines au sud-ouest d'Ostrava, dont fait partie en outre la mine Staric où nous avons pu visiter le fonçage des deux puits du siège Staric III.

## 22. Généralités sur les sièges visités de Hlubina et Geremenko.

La mine visitée comprend les trois sièges suivants: Salomoun - Hlubina - Geremenko, exploités depuis 90 ans environ. Le siège Salomoun est exploité à un niveau plus élevé que les deux autres et forme ainsi une entité plus indépendante.

Le niveau actuel d'extraction des sièges Hlubina et Geremenko est situé à une profondeur de 780 m. On y prépare activement la mise en service du niveau d'extraction suivant situé à une profondeur de 1.020 m (— 780 m par rapport au niveau de la mer Adriatique). C'est à cette dernière profondeur que se trouvent tous les bouveaux visités au cours de notre descente, tant à Hlubina qu'à Geremenko.

Un nouveau puits de grand diamètre a été creusé au siège de Geremenko. On prévoit de remonter toute la production du groupe par ce puits, dans quelques années.

La superficie totale de la mine est de 17 km². L'épaisseur des couches exploitées est très faible et irrégulière : elle varie de 0,40 m à 1,20 m avec une épaisseur moyenne de 0,55 m. La pente moyenne est de 10° avec cependant quelques dressants.

De mijn ligt in de afzetting Ostrava van het bekken van Ostrava-Karvina waarvan de produktie ongeveer 30 miljoen ton per jaar beloopt. Er worden vooral cokeskolen ontgonnen, hoofdzakelijk in de afzetting van Ostrava.

Het gemiddeld ondergronds effect van het bekken bedraagt 2,1 t/md. Het effect is echter beter in Karvina dan in Ostrava omdat de ontginning er minder diep ligt (300 tot 500 m) en de lagen er veel dikker zijn, tot 6 m.

Wegens deze gunstige omstandigheden is de mechanisering veel verder gevorderd te Karvina. De winning gebeurt er voor een groot gedeelte met trommelsnijmachines.

Bijna alle pijlers worden terugwaarts genomen alhoewel er tamelijk veel gas is en gevaar voor zelfontbranding van de kolen. Vaak worden de kolenvelden doorsneden door netten van dicht bij elkaar gelegen en loodrecht op elkaar staande storingen.

In het bekken van Karvina wordt het Stefaniaan ontgonnen, in het bekken van Ostrava het onder-Namuriaan met een afzettingsdichtheid van 2,5 m kolen per 100 m.

Wegens de goede hoedanigheden van de cokeskolen uit de streek van Ostrava worden nieuwe mijnen ten zuidwesten van Ostrava voorbereid ; hiertoe hoort de mijn Staric ; wij hebben een bezoek gebracht aan de werken voor de twee schachten van de zetel Staric III.

## 22. Algemeenheden over de bezochte zetels Hlubina en Geremenko.

De bezochte mijn bestaat uit de volgende drie zetels : Salomoun - Hlubina - Geremenko, die sinds ongeveer 90 jaar in bedrijf zijn. De zetel Salomoun wordt op een hoger peil ontgonnen dan de anderen en vormt ook een meer onafhankelijke eenheid.

Voor het ogenblik ontginnen de zetels Hlubina en Geremenko langs de verdieping van 780 m. Men is actief bezig met de voorbereiding van een volgende extractieverdieping op een diepte van 1.020 m (— 780 m ten opzichte van de spiegel der Adriatische Zee). De steengangen die wij bezocht hebben liggen op deze verdieping, zowel in Hlubina als in Geremenko.

In de zetel Geremenko werd een nieuwe schacht met een grote diameter gemaakt. Het plan is binnen enkele jaren de produktie van gans de groep langs daar op te halen.

De totale oppervlakte van de mijn beslaat 17 km². De ontgonnen lagen hebben een zeer geringe en onregelmatige dikte ; ze gaat van 0,40 tot 1,20 m met een gemiddelde van 0,55 m. De gemiddelde helling is 10° doch er zijn weinig steilten.

De dekterreinen zijn 160 tot 200 m dik. De afzet-

L'épaisseur des morts-terrains est de 160 à 200 m. Le gisement est découpé par de nombreux accidents tectoniques : il est très aquifère dans environ 1/3 de sa surface; la venue d'eau est d'environ 12 $m^3$/min. Les morts-terrains renferment des nappes de grisou et d'eau qui rendent les travaux de fonçage et de creusement des galeries dangereux. La pression de l'eau et du grisou peut y atteindre 70 kg/$cm^2$. L'Administration des Mines interdit de travailler dans les zones où la pression de l'eau est supérieure à 10 kg/$cm^2$.

La teneur en matières volatiles du charbon extrait est de 22 %.

La production du groupe est d'environ 4.000 t/jour. Le rendement pour l'ensemble des 3 sièges est actuellement de 1,1 t/hp fond.

L'abattage dans les couches minces des sièges s'effectue, soit avec des scrapers-béliers livrés par les A.C.E.C. (5 à 6 de ces machines sont en service dans le bassin d'Ostrava), soit au marteau-piqueur.

## 23. Visite effectuée au siège Hlubina.

L'accrochage en béton armé, réalisé en 1960 à l'étage 1020, a dû être complètement recarré par suite d'un éboulement. Celui-ci a été refait en béton armé avec une section utile de forme ogivale décroissant à partir du puits. Un soutènement provisoire constitué de cadres métalliques a été laissé sur place entre le terrain et le revêtement. De nombreuses injections de mortier ont été effectuées jusqu'à une profondeur de 4 à 5 m.

Le champ d'exploitation du puits a été divisé en 5 panneaux. Comme on prévoit exploiter le gisement par des tailles rabattantes, un réseau très important de bouveaux doit être creusé avant de commencer l'abattage du charbon. On prévoit le creusement de 5 bouveaux de 600 à 1.800 m de longueur chacun.

Jusqu'à présent, plus de 1.000 m de bouveaux y sont revêtus de panneaux en béton armé.

Au siège de Hlubina, trois bouveaux sont en creusement pour le moment. Chacun d'eux est revêtu de panneaux en béton armé et a un diamètre intérieur de 3,70 m. Lors de notre visite, les ouvriers foraient à front de deux de ces bouveaux, tandis que nous avons pu assister à la pose de panneaux au troisième front.

Les bouveaux revêtus de panneaux en béton armé font une excellente impression au point de vue de la planéité parfaite des parois et de l'alignement absolument rectiligne de la galerie. On constate quelques fissures locales dans les panneaux en béton armé, surtout en couronne. Ces fissures sont dues à un remplissage imparfait de l'espace libre entre le terrain et les panneaux.

ting is door talrijke tektonische storingen doorsneden ; ze is zeer waterhoudend over ongeveer 1/3 van de oppervlakte ; er komt ongeveer 12 $m^3$ water per minuut. De dekterreinen bevatten water- en mijngasreservoirs die een gevaar betekenen tijdens het schachtdrijven en het drijven van gangen. De druk van dit water of gas kan gaan tot 70 kg/$cm^2$. De Administratie der Mijnen verbiedt het werk in die zones waar de waterdruk mere bedraagt dan 10 kg/$cm^2$.

Het gehalte aan vluchtige bestanddelen van de kolen is 22 %.

De groep produceert ongeveer 4.000 t per dag ; het gemeenschappelijk ondergronds effect van de groep is thans 1,1 t/md.

In de kleine lagen wordt de winning verricht met ramschraperbakken geleverd door de A.C.E.C. ofwel met de afbouwhamer (5 of 6 dergelijke machines zijn in bedrijf in het bekken van Ostrava).

## 23. Bezoek aan de zetel Hlubina.

De laadvloer in gewapend beton die in 1960 op de verdieping van 1.020 m werd gemaakt, moest wegens een instorting gans nagebroken worden. Men heeft hem uitgevoerd in gewapend beton, met een ovale nuttige sectie, die kleiner wordt naarmate men zich van de schacht verwijdert. Tussen deze ondersteuning en het gesteente is een voorlopige ondersteuning in metalen ramen ter plaatse gebleven ; op talrijke plaatsen werd mortel ingespoten tot op een diepte van 4 tot 5 m.

Het ontginningsveld van deze schacht werd in 5 panelen verdeeld. Aangezien men terugwaarts wil ontginnen moet er een zeer omvangrijk steengangennet gemaakt worden voor de kolenwinning een aanvang kan nemen. Men is zinnens 5 steengangen elk met een lengte van 600 tot 1.800 m aan te leggen.

Tot nu toe werden meer dan 1.000 m steengang gemaakt met panelen in gewapend beton.

In de zetel Hlubina worden op dit ogenblik 3 steengangen gedreven ; ze zijn alle ondersteund met panelen in gewapend beton met een inwendige diameter van 3,70 m. Tijdens ons bezoek werd aan twee fronten geboord ; aan het derde hebben we de panelen zien zetten.

De steengangen bekleed met panelen in gewapend beton maken een zeer goede indruk voor wat betreft de volkomen vlakheid van de wanden en de absolute rechtlijnigheid van de galerij. Men bemerkt enkele plaatselijke barsten in de panelen in gewapend beton, vooral aan de kroon. Ze zijn het gevolg van een onvolkomen vulling van de vrije openingen tussen het terrein en de panelen.

Le terrain observé aux divers fronts visités a la même allure que dans nos mauvais fronts de bouveaux (schiste en bancs minces - nombreux rejets - terrains très tendres et plastiques).

### 24. Visite effectuée au siège Geremenko.

Le nouveau puits récemment creusé a été équipé d'une machine d'extraction à multicâbles (4) de la firme Skoda, logée en haut de la tour d'extraction. Ultérieurement, lorsque toute l'extraction de la mine se fera par ce puits, la seconde machine d'extraction sera installée.

Actuellement, cinq bouveaux sont en cours de creusement à Geremenko. Parmi ceux-ci :

— deux sont revêtus de panneaux en béton armé avec un diamètre utile de 3,70 m,

— un est revêtu de cadres métalliques circulaires coulissants avec un diamètre utile de 4 m,

— un est revêtu au moyen de petits claveaux de 45 kg,

— un est revêtu de claveaux lourds de 270 kg avec une section elliptique utile de 4,83 m en hauteur sur 3,33 m en largeur.

Tous les bouveaux sont attelés à 3 postes par jour avec des équipes normales de 6 hommes par poste.

Dans le tronçon de bouveaux revêtus de cadres métalliques circulaires « T.H. » de 21 kg/m espacés de 0,50 m, le garnissage est constitué de petits panneaux en béton armé de 0,60 m de largeur, 0,15 m de hauteur et 0,04 m d'épaisseur. A l'arrière, on constate un très grand nombre de panneaux de garnissage fendus, pliés et même cisaillés par suite de la pression de terrain, malgré le fait que le creusement de ces tronçons soit assez récent. Un certain entretien est prévu dans ces bouveaux. L'avancement est de 2 m par jour.

Dans les bouveaux circulaires revêtus de claveaux légers de 45 kg, les joints verticaux entre anneaux et les joints horizontaux entre claveaux sont remplis de mortier à mesure de leur pose, de sorte que l'avancement est très limité. Tous les claveaux sont placés à la main.

Le rendement du creusement, dans le bouveau de section elliptique revêtu de claveaux lourds, est de 4 à 5 cm/hp, ce qui correspond à un avancement d'environ 0,60 à 0,70 m par jour. Le chargement des déblais du radier est effectué au moyen d'un grappin suspendu à un monorail. A ce siège, on réserve généralement les claveaux lourds pour le creusement de bouveaux circulaires de 5,20 m de diamètre intérieur avec un avancement de 8 à 15 m par mois. Ainsi qu'il est signalé au paragraphe 11, les bouveaux revêtus de claveaux lourds ne sont pas, en réalité, circulaires, le radier ayant la forme d'une anse de panier. On constate de nombreuses

Het terrein, zoals we het aan de verschillende fronten gezien hebben, vertoont het zelfde uitzicht als bij ons, in de slechte gevallen (leisteen in dunne banken - talrijke sprongen - zeer week en plastisch terrein).

### 24. Bezoek aan de zetel « Geremenko ».

De onlangs gedreven schacht is uitgerust met een ophaalmachine met multikabel (4) van de firma Skoda in de top van de toren. Wanneer later de ganse extractie van de mijn langs deze schacht zal gebeuren komt er een tweede machine bij.

Op dit ogenblik worden in de zetel Geremenko vijf steengangen gedreven. Hiervan

— zijn er twee ondersteund met panelen in gewapend beton met een nuttige diameter van 3,70 m,

— is er een ondersteund met meegevende metalen cirkelvormige ramen met een nuttige diameter van 4 m,

— is er een ondersteund met kleine blokken van 45 kg,

— is er een ondersteund met zware blokken van 270 kg, met een elliptische nuttige sectie van 4,83 m hoogte en 3,33 m breedte.

Alle steengangen worden op drie diensten bezet met normale ploegen van 6 man per dienst.

In het eind steengang ondersteund met metalen cirkelvormige « T.H. »-ramen van 21 kg/m op afstanden van 0,50 m bestaat de bekleding uit kleine panelen in gewapend beton met een breedte van 0,60 m, een hoogte van 0,15 m en een dikte van 0,04 m. Achterwaarts ziet men dat zeer talrijke panelen gespleten, geplooid en zelfs doorgebroken zijn door de terreindruk, al werd de gang nog niet zo lang geleden aangelegd. Men voorziet een zeker onderhoud in deze steengangen. Men maakt er een vooruitgang van 2 m per dag.

In de steengangen ondersteund met lichte blokken van 45 kg worden de vertikale voegen tussen de ringen en de horizontale tussen de blokken naarmate dat de blokken gezet worden dichtgestreken met mortel, zodat de vooruitgang er zeer gering is ; alle blokken worden met de hand geplaatst.

In de steengang ondersteund met zware blokken en met elliptische sectie, wordt een effect bereikt van 4 tot 5 cm/md, hetgeen neerkomt op ongeveer 0,60 tot 0,70 m/d. De stenen uit de kelder worden geladen met een grijper aan een monorail. In deze zetel worden de zware blokken meestal aangewend voor de steengangen met een inwendige diameter van 5,20 m met een vooruitgang van 8 m tot 15 m/maand. Wij hebben er reeds in paragraaf 11 op gewezen dat de steengangen met zware blokken in werkelijkheid niet rond zijn, vermits de kelder de vorm heeft van een korfboog. Men ziet veel

fissures et de nombreux déboîtements dans les claveaux situés à la limite des deux rayons de courbure différents.

## 3. VISITES EFFECTUEES A LA MINE BANA CIGEL ET AU SIEGE LEHOTA DU BASSIN DE PRIEVIDZA, LES 14 ET 15 OCTOBRE 1965

### 31. Généralités sur le bassin de lignite de Prievidza.

Le bassin de lignite de Prievidza est un gisement Tortonnien de l'époque miocène du tertiaire. Ce bassin de lignite a été influencé localement par des éruptions volcaniques, de sorte que le lignite tendre a été, en certains endroits, transformé en lignite dur mat (1). Ce bassin, appelé « Hormonitra », est traversé en son centre par la rivière Nitra et comprend deux parties : une partie du gisement est exploitée dans la vallée (à l'ouest) et une autre partie (à l'est) à flanc de coteau dans le massif montagneux.

La première mine a été mise en service en 1908 à Handlova (à flanc de coteau). La mine Bana Cigel est située à l'est, à flanc de coteau.

Le gisement situé dans la vallée n'a été découvert qu'au cours de la dernière guerre et la mine Novacki a été foncée et mise en exploitation en 1942. Cette mine comprend 3 sièges, dont le siège Lehota visité le 15 octobre. Le gisement comprend 1 ou 2 couches.

Dans l'ensemble, les conditions tectoniques sont moins favorables dans la vallée qu'en montagne.

La difficulté principale de l'exploitation provient de la présence d'un banc de gravier aquifère au toit de la couche. Ce banc ne se trouve pas toujours au toit immédiat. Généralement, le toit est constitué par un banc d'argile imperméable. Aucun problème ne se pose lorsque ce banc d'argile a au moins 50 m d'épaisseur (surtout à l'est), sinon de nombreux coups de charge et de coups d'eau s'y produisent. Dans la région de Novacki, l'exploitation est spécialement difficile : une épaisseur d'argile de 5 m y est spécialement dangereuse, car l'eau ne vient pas par petits filets mais par à-coups.

### 32. Généralités sur la mine Bana Cigel.

La mine Bana Cigel est toute récente. Le creusement de la galerie d'accès au gisement (la mine

(1) D'après les dernières normes le lignite est le terme général se rapportant aux combustibles intermédiaires entre la houille et la tourbe et a été subdivisé en : lignite dur brillant d'un pouvoir calorifique compris entre 7.000 et 5.500 cal ; dur mat d'un pouvoir calorifique compris entre 5.500 et 4.000 cal ; tendre d'un pouvoir calorifique inférieur à 4.000 cal.

barsten en verschuivingen in de blokken die rondom het overgangspunt tussen de beide krommingsstralen gelegen zijn.

## 3. BEZOEK AAN DE MIJN BANA CIGEL EN DE ZETEL LEHOTA VAN HET BEKKEN VAN PRIEVIDZA, OP 14 EN 15 OKTOBER 1965

### 31. Algemeenheden over het lignietbekken van Prievidza.

Het lignietbekken van Prievidza behoort als afzetting tot het Tortoniaan van het mioceen uit het tertiair tijdvak. Dit lignietbekken werd plaatselijk beïnvloed door vulkanische uitbarstingen, zodat de zachte ligniet op sommige plaatsen omgezet is in hardmatte ligniet (1). Door het midden van dit bekken, « Hormonitra » geheten, stroomt de rivier Nitra. Het bekken bevat twee delen : een deel van de ontginning wordt gedreven in de vallei (ten westen), en een ander deel (ten oosten) in de flank van een bergmassief.

De eerste mijn werd in 1908 in bedrijf gesteld (in de bergflank). De mijn Bana Cigel ligt ten oosten, in de bergflank.

De afzetting in de vallei werd pas tijdens de laatste oorlog ontdekt en de mijn Novacki werd aangelegd en in bedrijf genomen in 1942. De mijn bevat drie zetels ; wij hebben op 15 oktober een bezoek gebracht aan de zetel Lehota.

De afzetting bestaat uit 1 of 2 lagen.

De tektoniek is in het algemeen minder gunstig in de vallei dan op de bergflank.

De grootste moeilijkheid bij de ontginning vormt een waterhoudende zandsteenbank in het dak der laag. Deze bank vormt niet altijd onmiddellijk het dak. Meestal bestaat dit uit een ondoordringbare kleilaag ; zolang deze kleilaag minstens 50 m dik is (vooral het geval in het oosten) is er geen enkel probleem, maar anders komen er talrijke drukbelastingen en waterdoorbraken voor. In de streek van Novacki is de ontginning bijzonder moeilijk ; er zit 5 m klei en dat is zeer gevaarlijk, aangezien het water niet bij beetjes komt doch doorbreekt .

### 32. Algemeenheden over de mijn Bana Cigel.

De mijn Bana Cigel is gans nieuw. Met het drijven van de toegangsgalerij (de mijn ligt in de berg-

(1) Volgens de oude normen is ligniet een verzamelnaam voor de brandstoffen gelegen tussen turf en kolen en wordt hij onderverdeeld in : hard blinkend, met een verbrandingswaarde tussen 7.000 en 5.500 cal ; hard mat, met een verbrandingswaarde tussen 5.500 en 4.000 cal ; zacht, met een verbrandingswaarde van minder dan 4.000 cal.

se trouvant à flanc de coteau) a débuté en 1958, tandis que l'exploitation du lignite a débuté déjà en 1962.

Les productions annuelles obtenues à cette mine sont les suivantes :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| en 1962 : | production de | 75.000 t | | |
| en 1963 : | » | » | 250.000 t | |
| en 1964 : | » | » | 650.000 t | |
| en 1965 : | » | » | 900.000 t | (prévisions) |
| en 1966 : | » | » | 1.200.000 t | (prévisions). |

On espère atteindre sous peu 2.000.000 t/an.

Des forages de reconnaissance sont en cours pour connaître l'importance des réserves; la durée de vie actuelle du siège est estimée à 60 à 100 ans, au moins.

Le produit exploité à Bana Cigel est du lignite dur mat possédant un pouvoir calorifique d'environ 4.000 calories (signalons ici que le lignite tendre exploité à la mine Novacki a un pouvoir calorifique de 2.400 à 3.000 calories).

Le lavage du lignite est assez difficile. La moitié de la production est envoyée à une centrale électrique.

Le bouveau d'accès à la mine, de 2 à 3 km de longueur, monte légèrement suivant une pente de 3/1000. Le niveau de l'entrée se trouve à 380 m au-dessus du niveau de la mer Adriatique. La profondeur maximale des exploitations actuelles est de 280 m.

Le gisement comprend 2 couches : la couche supérieure de 3 m d'épaisseur, très irrégulière et renfermant de nombreux intercalaires, n'est pas exploitable économiquement. La couche inférieure, située 35 m plus bas, se scinde par endroits en 2 laies séparées l'une de l'autre par 10 à 20 m de tuf (sable soumis à des influences volcaniques).

La couche inférieure exploitée a une épaisseur variant de 0 à 12 m (généralement 10 à 12 m). En de nombreux endroits, la couche se sépare en deux laies de 7 m et de 3 à 5 m (laie inférieure).

Il se produit de nombreuses venues de sable aquifère de 200 à 500 litres/min et par trou foré. Au cours de notre visite, nous avons vu une venue d'eau obtenue lors d'un forage avec une venue de sable et d'eau de 240 litres/min.

Les pressions de terrain sont très fortes, de sorte qu'il a fallu, par endroits, utiliser un revêtement circulaire en claveaux ou en panneaux de béton dans les bouveaux et des cadres circulaires « T.H. » dans les voies de chantier.

L'évacuation du lignite et les transports sont effectués au moyen de berlines tirées par des locos à trolley.

Le produit exploité est inflammable s'il est sec.

flank) werd begonnen in 1958, de ontginning van de ligniet begon reeds in 1962.

Deze mijn leverde de volgende jaarprodukties op :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| in 1962 : | een produktie van | 75.000 t | | |
| in 1963 : | » | » | 250.000 t | |
| in 1964 : | » | » | 650.000 t | |
| in 1965 : | » | » | 900.000 t | (vooruitzichten) |
| in 1966 : | » | » | 1.200.000 t | (vooruitzichten). |

Men hoopt binnenkort te komen tot 2.000.000 t/jaar.

Men is bezig met verkenningsboringen om de omvang der reserven vast te leggen ; de levensduur van de zetel wordt op dit ogenblik geschat op minstens 60 tot 100 jaar.

Het te Bana Cigel gewonnen produkt behoort tot de hard matte ligniet met een verbrandingswaarde van ongeveer 4.000 cal (wij signaleren hier dat de ligniet die in de mijn van Novacki wordt ontgonnen een verbrandingswaarde heeft van 2.400 tot 3.000 calorieën).

De ligniet laat zich niet gemakkelijk wassen. De helft van de produktie gaat naar een elektrische centrale.

De toegangssteengang der mijn heeft een lengte van 2 tot 3 km en stijgt licht volgens een helling van 3/1000. De ingang ligt maar 380 m boven het peil van de Adriatische Zee. De diepste ontginning ligt thans op 280 m.

De afzetting bevat twee lagen : de bovenste is 3 m dik, is zeer onregelmatig met talrijke insluitsels, en economisch niet ontginbaar. De onderste ligt 35 m lager en wordt op plaatsen in twee gespleten door 10 tot 20 m tufsteen (zand dat van vulkanische invloeden te lijden heeft gehad).

De onderste laag, die ontgonnen wordt, heeft een dikte van 0 tot 12 m (in het algemeen 10 tot 12 m). Op talrijke plaatsen wordt ze in twee verdeeld : een laag van 7 m en een andere (de onderste) van 3 tot 5 m.

Men heeft er af te rekenen met talrijke toevloeden van waterhoudend zand, van 200 tot 500 liter/min per boorgat.

Tijdens ons bezoek hebben wij een toevloed gezien tijdens het boren, met een hoeveelheid water en zand van 240 liter/min.

De terreindruk is er zeer hevig zodat men op sommige plaatsen heeft moeten gebruik maken van een cirkelvormige ondersteuning in blokken of panelen in beton voor de steengangen en van « T.H. »-ramen voor de galerijen.

Voor het vervoer van de ligniet en het materiaalvervoer gebruikt men wagens, getrokken door rijdraadlocomotieven.

Het gewonnen produkt is brandbaar indien het droog is.

### 33. Généralités sur le siège Lehota.

Le siège Lehota fait partie de la mine Novacki qui comprend 3 sièges.

La production de la mine Novacki est de 2.000.000 t/an.

L'accès au gisement s'effectue au moyen de plans inclinés de 600 m de longueur, avec une pente de 1/4. Le revêtement de ces descenderies est constitué par des cadres circulaires rigides et par des cadres ogivaux.

Une seule couche, de 10 m d'épaisseur, y est exploitée par la méthode « sublevel » décrite au paragraphe 353. Cette couche est exploitée en deux tranches de 5 m de hauteur.

La production du siège proprement dit est de 540.000 t/an ou 2.000 t/jour. La durée du travail est de 44 h par semaine, les ouvriers travaillant deux samedis par mois.

Les traçages en couche sont creusés au moyen d'une machine soviétique avec un avancement de 32 m/mois dans une galerie de 8 m² de section.

### 33. Algemeenheden over de zetel Lehota.

De zetel Lehota maakt deel uit van de Novackimijn die drie zetels heeft.

De mijn Novacki produceert 2.000.000 t/jaar.

Men bereikt de afzetting langs hellende vlakken met een lengte van 600 m en een helling van 1/4. Ze zijn ondersteund met starre ronde ramen en ovale ramen.

Men ontgint er een enkele laag met een dikte van 10 m volgens het « sublevel »-procédé in twee schijven van 5 m elk. De methode wordt in paragraaf 353 beschreven.

De eigenlijke zetel heeft een produktie van 540.000 t/jaar of 2.000 t/dag. Men werkt er 44 uren per week, 2 zaterdagen per maand.

Voor het drijven der galerijen in de laag gebruikt men een sovjetrussische machine die 32 m per maand aflegt in een galerij met een sectie van 8 m².

### 34. Bouveaux.

#### 341. A Bana Cigel.

Le bouveau d'accès, commencé avant la mise en service des panneaux en béton armé, a été revêtu sur sa plus grande longueur au moyen de claveaux en béton de 50 cm de largeur, 10 cm d'épaisseur et 30 cm de profondeur. Des cadres métalliques rigides ont été utilisés pour traverser des zones où les pressions de terrain étaient plus faibles. Le diamètre utile de ce bouveau d'accès est de 3,70 m.

Un tronçon de plus de 200 m de longueur revêtu de claveaux en béton, devant être recarré par suite de sa destruction, a donné l'occasion à la mine d'essayer, en 1958, le revêtement par panneaux en béton armé. L'avancement moyen réalisé au cours de ce travail de recarrage a été de 100 m/mois en moyenne avec une pointe de 130 m/mois de 30 jours. L'avancement maximum par jour a été de 8 m. Ces avancements ont été réalisés avec une installation primitive qui, par après, a été fort améliorée.

Les terrains à traverser étant assez tendres, la charge d'explosif par mètre de bouveau a été fort réduite.

Depuis lors, la mine a réalisé au total plus de 2.000 m de bouveaux circulaires revêtus de panneaux en béton armé. Les bouveaux sont creusés dans le mur de la couche exploitée, à 35 m sous celle-ci, dans une zone où les épontes sont meilleures.

Lors du creusement en ferme d'un bouveau à panneaux, l'avancement est de 40 à 50 m/mois. Par contre, l'avancement moyen d'un bouveau cir-

### 34. Steengangen.

#### 341. InBana Cigel.

Toen men begon met het drijven van de toegangsweg bestonden er nog geen panelen in gewapend beton ; daarom is hij over zijn grootste lengte bekleed met betonblokken met een breedte van 50 cm, een dikte van 10 cm en een diepte van 30 cm ; in zones met kleinere terreindruk werden starre metalen ramen gebruikt. Deze toegangsweg heeft een nuttige diameter van 3,70 m.

Toen in 1958 een stuk steengang met een lengte van 200 m in betonblokken moest nagebroken worden, was dat voor de mijn een gelegenheid om een proef te wagen met de panelen in gewapend beton. Men heeft op deze nabraak een gemiddelde vooruitgang geboekt van 100 m/maand met een piek van 130 m op een maand van 30 dagen. De hoogste vooruitgang per dag was 8 m. Dit gebeurde met een primitieve installatie die later sterk verbeterd werd.

Men moest door tamelijk zacht terrein werken en had maar zeer weinig springstof nodig per strekkende meter.

Sedertdien heeft de mijn meer dan 2.000 m cirkelvormige steengangen met panelen in gewapend beton op haar actief. De steengangen worden aangelegd in de vloer van de laag, 35 m dieper, in een zone waar het gesteente beter is.

Bij het drijven van een steengang met panelen, in vaste grond, wordt 40 tot 50 m/maand gemaakt. In een ronde steengang met betonblokken gaat de

culaire revêtu de claveaux en béton n'atteint pas 20 m/mois.

Aucun entretien n'a encore dû être effectué dans les bouveaux revêtus de panneaux. D'autre part, on ne constate presque pas de fissures dans les panneaux.

Malgré le fait qu'une taille a démarré à proximité immédiate d'un bouveau à panneaux, celui-ci est resté intact. Cette taille a démarré parallèlement au bouveau, 40 m plus haut, à une distance horizontale de 50 m et s'est ensuite éloignée du bouveau.

### 342. A Lehota.

C'est à ce siège que les premiers panneaux en béton armé ont été essayés en 1958. Au début, le diamètre des bouveaux revêtus de cette façon était de 2,80 m. Actuellement, il est de 3,70 m.

Plusieurs centaines de mètres de bouveaux ont été revêtus au moyen de panneaux en béton armé. Il est certain que, comme ce matériau était nouveau, il a fallu trouver petit à petit la meilleure façon de poser les panneaux et surtout de remplir soigneusement le vide entourant ces panneaux.

Un premier essai de remplissage de ce vide a été effectué au moyen d'un mortier à base de chaux. De plus, au début, les ouvriers plaçaient un soutènement provisoire en bois qu'ils ne récupéraient pas lors de la pose des panneaux. Par suite de ce mauvais remplissage, 50 m de bouveaux en panneaux ont dû être complètement recarrés dans une zone située à proximité d'une taille en exploitation. Le terrain est constitué d'argiles schisteuses.

Le recarrage de ce bouveau a été effectué assez facilement au moyen d'un treuil de décadrage assez puissant, qui enlève les panneaux les uns après les autres.

## 35. Chantiers d'abattage.

L'abattage du lignite est effectué, soit dans des tailles rabattantes de 90 à 100 m de longueur dans le cas où l'épaisseur de la couche est d'environ 3 m, soit par la méthode « sublevel » pour les épaisseurs plus grandes. Dans ce dernier cas, le lignite est pris en deux ou plusieurs tranches.

Au siège de Bana Cigel, l'abattage est effectué dans 7 tailles travaillant à 3 postes par jour. La production est de 3.500 t/jour.

Les rendements obtenus à ce siège sont de :
— 6 à 6,3 t/hp en taille,
— 3,5 t/hp fond,
— 2,1 t/hp fond et surface.

gemiddelde vooruitgang niet boven 20 m per maand.

In de steengangen bekleed met panelen heeft men nog geen onderhoudswerken moeten verrichten. Men ziet ook bijna geen barsten in de panelen.

Ook toen een pijler in de onmiddellijke nabijheid van een steengang met panelen aangezet werd, bleef deze laatste onaangetast. Deze pijler lag bij het vertrek evenwijdig met de steengang, 40 m hoger, op een horizontale afstand van 50 m, en heeft zich vandaar verwijderd.

### 342. In Lehota.

In deze zetel was het dat de eerste panelen in gewapen beton in 1958 beproefd werden. De eerste steengangen die ermee werden ondersteund hadden een diameter van 2,80 m ; nu is het 3,70 m.

Verschillende honderden meters steengangen werden met panelen in gewapend beton ondersteund. Het spreekt vanzelf dat men met dit nieuwe materiaal stilaan moest ondervinden hoe men het best kon plaatsen en vooral, hoe men het best de gaten rondom de panelen kon vullen.

De eerste poging om ze te vullen gebeurde met mortel op basis van kalk. Bovendien brachten de werklieden toen een voorlopige ondersteuning aan in hout, die bij het plaatsen van de panelen niet werd weggenomen. Omwille van deze gebrekkige opvulling moest 50 m steengang in panelen volledig nagebroken worden in een zone gelegen in de nabijheid van een actieve pijler. Het terrein bestond er uit leisteenachtige klei.

Het nabreken van deze steengang verliep tamelijk vlot, met behulp van een roofflier met tamelijk groot vermogen, die het ene paneel na het andere wegneemt.

## 35. Winplaatsen.

Voor de winning van de ligniet pas men de terugwaartse methode toe met pijlers van 90 tot 100 m lengte wanneer de laag ongeveer 3 m dik is, en de « sublevel »-methode voor grotere dikten.

In de zetel Bana Cigel werken drie pijlers in de winning gedurende drie diensten per dag. De produktie bedraagt 3.500 t/dag.

Volgende effecten worden in deze zetel bekomen :

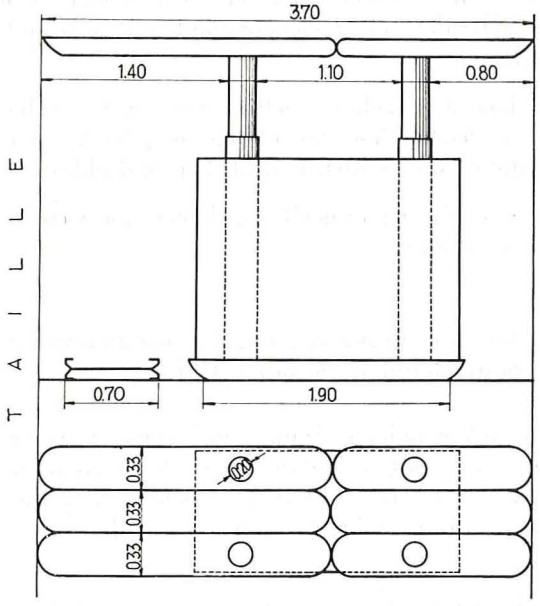
— 6 tot 6,3 t/md in de pijler,
— 3,5 t/md ondergronds,
— 2,1 t/md onder- en bovengronds.

### 351. Chantier visité.

Au cours de notre descente, nous avons eu l'occasion de visiter une taille de 100 m de longueur avec abattage du lignite au moyen d'une abatteuse-chargeuse à deux tambours et soutènement mécanisé de type tchèque. L'ouverture de la taille est d'environ 2,75 m. La pente de la couche est variable, mais vaut en moyenne 4°. L'abattage est effectué à trois postes par jour, avec un avancement de 0,625 m/poste. Il y a généralement 12 hommes en taille par poste.

La dureté du lignite étant très grande, l'abattage est effectué au moyen d'une haveuse à deux tambours en spirale avec guidage télescopique du tambour supérieur. Le diamètre du tambour inférieur est de 1,50 m et celui du tambour supérieur de 1,10 m. La profondeur de coupe est de 0,625 m. La haveuse, d'origine soviétique et du type KSV-80 « Ostoï », coupe en montant et charge les déblais en descendant. On estime à 80 % le volume de lignite déjà évacué par le convoyeur lors de la phase de coupe de la haveuse. La vitesse de translation, identique en montant et en descendant, est de 40 m/h en moyenne, avec une vitesse instantanée limitée à 2 m/min. La puissance de la haveuse est de 140 ch. Bien que l'on n'injecte pas d'eau durant la coupe, on ne constate pas la formation de poussières, car le lignite renferme environ 20 % d'eau. Rappelons ici qu'il y a danger de coup de poussières si celles-ci sont sèches.

Le convoyeur à raclettes, équipé de 3 chaînes, a une largeur de 0,70 m et une vitesse de translation




de 1 m/min. Il est commandé par un moteur unique de 45 ch. On signale de nombreux blocages du convoyeur lors de l'abattage.

Sauf pour les 10 mètres supérieurs de la taille soutenus au moyen d'étançons à friction Schwarz-

### 351. Bezochte winplaats.

Tijdens onze afdaling hebben wij de gelegenheid gehad een pijler met een lengte van 100 m in bedrijf te zien ; de ligniet wordt er gewonnen door een winen laadmachine met twee trommels ; de ondersteuning is gemechaniseerd, met behulp van een tsjekische constructie. De opening van de pijler is ongeveer 2,75 m. De helling van de laag is veranderlijk maar komt neer op 4°. De winning loopt gedurende drie diensten per dag, met een vooruitgang van 0,625 m/dienst.

Gewoonlijk heeft men 12 man in de pijler op iedere dienst.

Vermits de ligniet zeer hard is, gebeurt de winning door middel van een snijmachine met twee spiraaltrommels met teleskopische geleiding van de bovenste trommel. De onderste trommel heeft een diameter van 1,50 m en de bovenste van 1,10 m. De snijdiepte bedraagt 0,625 m. De snijmachine is van Sovjetrussische makelij van het type KSV-80 « Ostoi » ; ze snijdt in de stijgende reis en ruimt de kolen op in de dalende reis. Men schat dat 80 % van de ligniet tijdens de snijdende reis wordt geladen op de transporteur. De translatiesnelheid is dezelfde in beide richtingen en bedraagt gemiddeld 40 m/h, met pieken van 2 m/min. Het vermogen van de snijmachine beloopt 140 pk. Alhoewel er tijdens het snijden geen water gebruikt wordt, ziet men geen stof ontstaan omdat de ligniet ongeveer 20 % water bevat. We herinneren er aan dat droog stof van ligniet gevaar voor stofontploffingen oplevert.

Fig. 18.

Soutènement mécanisé d'origine tchèque, de type DVP 4, constitué de piles à 4 étançons ; des haussettes de 1,50 m de hauteur protègent les piles à l'arrière et sur les 2 faces latérales.

Gemechaniseerde ondersteuning van Tsjekische oorsprong, type DVP 4, samengesteld uit bokken van vier stijlen, opzetplaten van 1,50 m hoogte beschermen de stijlen langs achter en opzij.

De meenemertransporteur heeft drie kettingen, een breedte van 0,70 m en een translatiesnelheid van 1 m/min. Hij wordt aangedreven door een enkele motor van 45 pk. Tijdens de winning valt hij naar men ons zegt veel stil.

Radiac, le soutènement de la taille est réalisé au moyen du soutènement mécanisé tchèque du type D.V.P.-4.

Ce soutènement mécanisé est constitué de piles à 4 étançons (fig. 18) décalés en une fois, qui se ripent en se halant sur le convoyeur blindé. Ce type a été mis au point pour le cas de toits raides. La charge de pose des étançons est de 19 t et la charge de coulissement, de 42,5 t. La surface du toit laissée à découvert est très faible, grâce à l'utilisation de longues et larges bêles. Ce contact de la pile au toit s'effectue au moyen de deux bêles constituées chacune de deux poutres-caissons articulées et séparées l'une de l'autre par des poutrelles auxiliaires fixées aux bêles principales par des charnières. La largeur des bêles et des poutrelles auxiliaires, qui sont presque jointives, est de 33 cm. La longueur totale d'une bêle est de 3,70 m avec un porte-à-faux de 1,40 m à l'avant et de 0,80 m à l'arrière. La surface de contact au toit est de 3,76 $m^2$ et la densité du soutènement est de 0,94/$m^2$. Le soutènement est amorcé par pas de 0,90 m.

La longueur de la base est de 1,90 m et la contrainte maximale appliquée sur le mur est de 12 kg/$cm^2$. Le poids d'une pile est de 2,9 t.

Les piles sont ripées en prenant appui sur le convoyeur blindé, celui-ci étant maintenu en place au moyen des pistons des deux piles voisines. La force maximale appliquée lors du ripage est de 6,2 t.

Les piles sont protégées à l'arrière et sur les deux faces latérales par des haussettes de 1,50 m de hauteur. Le foudroyage, qui est immédiat, entoure en effet très rapidement les piles.

La pente limite d'utilisation de ce type de soutènement mécanisé est de 4 à 5°, par suite des difficultés survenant lors du ripage.

Le débit de la pompe utilisée est de 60 litres/min d'huile pure.

### 352. Autres essais de soutènement mécanisé à Bana Cigel.

Une autre taille de Bana Cigel est équipée du soutènement mécanisé soviétique du type O.N.K.T. Ce soutènement est conçu spécialement pour le cas des couches à toit tendre. La pente limite est de 10 à 12°.

Les ingénieurs hongrois ont mis au point un bon type de soutènement mécanisé pour couches épaisses, constitué par un bouclier du type soviétique et par des étançons hydrauliques Ferromatik. Une petite bêle est placée en avant du bouclier pour protéger l'allée de havage.

In de bovenste 10 m van de pijler staan wrijvingsstijlen Schwarz-Radiac ; voor het overige gebruikt men de Tsjekische mechanische ondersteuning van het type D.V.P.-4.

Deze gemechaniseerde ondersteuning bestaat uit vier stijlen (fig. 18), die samen vooruitkomen en zich daarbij aan de transporteur vooruittrekken. Men heeft dit type speciaal uitgewerkt voor een star dak. De zetlast der stijlen bedraagt 19 t en het draagvermogen 42,5 t. Dank zij de lengte en de breedte van de kappen wordt er slechts een klein gedeelte van het dak niet ondersteund. Tussen de stijlen en het dak heeft men twee kappen die elk bestaan uit twee gelede kastprofielen, met tussenbeide hulpprofielen die met scharnieren aan de hoofdprofielen bevestigd zijn. De kappen en de hulpprofielen, die elkaar bijna raken, zijn 33 cm breed. De kap is in haar geheel 3,70 m lang, met een vrijdragen eind van 1,40 m naar voor en 0,80 m naar achter. De contactoppervlakte aan het dak is 3,76 $m^2$ en de ondersteuningsdichtheid 0,94/$m^2$. De pas bedraagt 0,90 m.

De basis heeft een lengte van 1,90 m en de hoogste eenheidsdruk op de vloer is 12 kg/$cm^2$. Elke bok weegt 2,9 t.

De bokken trekken zich vooruit aan de transporteur, die zelf door de zuigers van de twee naburige bokken op zijn plaats wordt gehouden. Hierbij wordt een maximale trekkracht van 6,2 t uitgeoefend.

Langs achter en op zij worden de bokken beschermd door opzetplaten met een hoogte van 1,50 m. Het dak valt immers onmiddellijk en bedelft de stijlen.

De hoogst toegelaten helling voor een mechanische ondersteuning van dit type is 4 tot 5° ; verder krijgt men moeilijkheden bij het omdrukken.

De gebruikte pomp geeft een debiet van 60 liter/min zuivere olie.

### 352. Andere proeven met gemechaniseerde ondersteuning in Bana Cigel.

Een andere pijler in Bana Cigel bevat de gemechaniseerde ondersteuning van Sovjetrussische constructie O.N.K.T. Deze is speciaal aangepast voor lagen met zacht dak. De grenshelling is 10 tot 12°.

De Hongaarse ingenieurs hebben een goed model van gemechaniseerde ondersteuning uitgewerkt voor dikke lagen ; het bestaat uit een schild zoals dat van de Russen, en hydraulische stijlen Ferromatik. Een korte kap hangt voor het schild als bescherming van het te ondersnijden pand.

### 353. Méthode « Sublevel ».

La figure 19 montre schématiquement la méthode d'abattage « Sublevel » appliquée dans les couches épaisses.

La coupe A-B prise dans le front de la taille chassante montre qu'une première tranche d'environ 2,40 m de hauteur est prise en avant en travaillant par passes de 1,60 m à 2 m de profondeur. Après un avancement de ce front, on mine la partie supérieure de la couche sur une profondeur identique et une hauteur de 2 à 2,50 m.

Dans le cas de couches de 10 m d'épaisseur, un deuxième front identique est pris en arrière sous le premier chantier. Dans certains cas, la couche de 10 m peut être prise par un seul front.

Jusqu'ici, l'abattage est effectué au marteau-piqueur et le soutènement est constitué d'étançons en bois et de bêles métalliques.

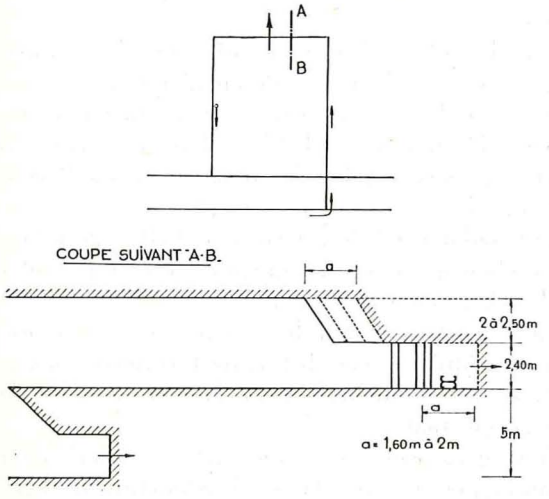



Fig. 19.

Schéma d'exploitation des couches épaisses par la méthode « sublevel ».

Schema van de ontginning van een dikke laag door de « sublevel » methode.

Coupe suivant A-B : doorsnede volgens A-B

### 36. Voies de chantier.

Actuellement, toutes les voies de chantier des tailles rabattantes sont revêtues de cadres circulaires coulissants Toussaint-Heintzmann de 21 kg/m. Le diamètre intérieur de ces cadres espacés de 0,80 m d'axe en axe est de 3 m.

L'avancement réalisé lors du creusement des traçages peut atteindre 2 m/poste.

En général, l'entretien est assez élevé dans ces voies de chantier, celles-ci étant recarrées deux à quatre fois malgré les longueurs relativement courtes des panneaux. Dans la voie de tête visitée, il y avait deux brèches de recarrage et, malgré cela, la hauteur libre était réduite à 1,50 m environ près de la tête de taille. Les cadres circulaires sont enlevés 2 à 3 m en avant de la taille et remplacés par un soutènement en bois.

Signalons ici qu'en Bulgarie les voies de chan-

### 353. De sublevel methode.

Figuur 19 geeft schematisch de winmethode sublevel toegepast op dikke lagen weer.

De doorsnede A-B, gemaakt doorheen het front van de langspijler laat zien hoe een eerste schijf met een hoogte van ongeveer 2,40 m voorop genomen wordt in passen van 1,60 tot 2 m diepte. Nadat dit front een pas vooruitgedreven is schiet men het bovenste deel van de laag over eenzelfde diepte af, over een hoogte van 2 m tot 2,50 m.

Zijn de lagen 10 m dik, dan wordt een tweede front achterwaarts onder de eerste pijler op dezelfde manier ontgonnen. In sommige gevallen kan de laag van 10 m ineens genomen worden.

Tot nu toe gebeurt de winning met de afbouwhamer en de ondersteuning met houten stijlen en metalen kappen.

### 36. De werkplaatsgalerijen.

Op dit ogenblik zijn alle galerijen van de terugwaarts gewonnen pijler ondersteund met meegevende ronde ramen « T.H » van 21 kg/m. Deze ramen staan op een asafstand van 0,80 m en hun inwendige diameter bedraagt 3 m.

Bij het drijven van deze galerijen in de laag kan een vooruitgang gemaakt worden van 2 m/dienst.

In het algemeen vergen deze werkplaatsgalerijen tamelijk veel onderhoud, vermits ze twee tot vier maal moeten nagebroken worden en dit in weerwil van de betrekkelijk kleine lengte der panelen. In de kopgalerij die wij bezocht hebben waren er twee nabraakbressen en toch was de vrije hoogte er nog slechts 1,50 m nabij de kop van de pijler. 2 of 3 m voor de pijler worden de cirkelvormige ramen uitgenomen en door een houten ondersteuning vervangen.

tier de forme circulaire sont revêtues de panneaux en béton armé, constitués de 6 à 8 éléments par anneau.

## 4. FABRICATION DES PANNEAUX EN BETON ARME

La fabrication de tous les panneaux en béton armé, utilisés jusqu'ici dans les divers bassins de Tchécoslovaquie et en Autriche, est effectuée dans une usine située près de Prievidza. Cette usine fabrique aussi tous les autres types de claveaux et de plaques de garnissage utilisés dans le pays.

Lors de notre visite, une bétonnière alimentait plusieurs équipes d'ouvriers moulant, les uns des claveaux en béton et les autres des panneaux en béton armé.

Les panneaux en béton armé sont fabriqués par groupes de deux dans des moules métalliques posés sur une table vibrante.

Avant de bétonner, les ouvriers introduisent l'armature à l'intérieur du moule ainsi que le tuyau métallique fileté en partie, servant à la manutention des panneaux. Les tuyaux des deux panneaux fabriqués sont maintenus en place au moyen d'une barre métallique unique traversant le moule sur toute sa largeur.

Peu après le début du bétonnage, les ouvriers soulèvent l'armature de 1 cm afin que celle-ci soit bien enrobée de béton à la partie inférieure.

Après l'achèvement du bétonnage, les ouvriers resserrent les plateaux du moule situés le long de la face de contact des panneaux et exercent ainsi une pression longitudinale sur les panneaux.

Le moule est ensuite transporté par un « Clark » jusqu'à l'aire de stockage où il est immédiatement démoulé après l'enlèvement de la barre maintenant en place les tuyaux de manutention des 2 panneaux. La surface extérieure des panneaux est ensuite aplanie à l'aide d'une truelle.

La fabrication proprement dite des panneaux est effectuée par une équipe de 3 hommes avec une production moyenne de 70 panneaux par poste.

En plus du bétonnage des panneaux, il faut encore tenir compte des deux ouvriers qui réalisent l'armature métallique des panneaux. Cette armature est faite d'une façon très originale et très simple : le fil de 6 mm de diamètre constituant les étriers de l'armature est enroulé en spirale autour d'un axe rectangulaire formé de 4 fils métalliques de même diamètre et de même disposition que les 4 barres longitudinales de l'armature. Le fil est coupé toutes les 40 spires.

Cet étrier unique en torsade est ensuite déployé comme un accordéon le long de deux barres cintrées de rayon de 1,85 m et fixé à des crochets à ses deux extrémités.

Wij signaleren dat de cirkelvormige werkplaatsgalerijen in Bulgarije ondersteund zijn met panelen in gewapend beton, met 6 tot 8 panelen per ring.

## 4. DE FABRIKATIE VAN DE PANELEN IN GEWAPEND BETON

Al de panelen in gewapend beton, die tot nu toe in de verschillende bekkens van Tsjeko-Slovakije en Oostenrijk gebruikt werden, werden vervaardigd in een fabriek dicht bij Prievidza. Deze fabriek maakt ook alle andere blokken en typen van bekledingspanelen die in de mijnen van het land gebruikt worden.

Toen wij de fabriek bezochten was er een betonmolen die werk gaf aan verschillende ploegen arbeiders bezig met het vormen, de enen van blokken en de anderen van panelen in gewapend beton.

De panelen in gewapend beton worden per twee gevormd in metalen vormen die op een triltafel liggen.

Voor het gieten leggen de arbeiders de bewapening in de vorm, benevens de metalen buis met een eind schroefdraad, die dient voor het opheffen der panelen. De buizen der beide te fabriceren panelen worden ter plaatse gehouden door een enkele ijzeren staaf die door gans de vorm loopt.

Kort nadat het beton gegoten is heffen de arbeiders de bewapening 1 cm op opdat deze langs onder goed in het beton zou zitten.

Na het gieten worden die zijden van de vorm, die de contactstukken van het paneel vormen, aangedrukt zodat er een druk in de langsrichting op de panelen ontstaat.

Vervolgens wordt de vorm met een Clark naar de opslagplaats gebracht en onmiddellijk opengemaakt nadat de ijzeren staaf die de buizen voor het opheffen op hun plaats hield verwijderd werd. De buitenkant van de panelen wordt dan geëffend door middel van een truweel.

Voor de eigenlijke fabrikage van de panelen zijn er drie man met een gemiddelde produktie van 70 panelen per dienst.

Behalve deze drie die gieten, zijn er nog twee die de metalen bewapening gereedmaken. Deze bewapening is op bijzonder originele en eenvoudige wijze gemaakt : de draad van 6 mm die de beugels van de bewapening moet vormen wordt spiraalvormig opgerold omheen een rechthoekige as bestaande uit vier metalen draden van dezelfde diameter en op dezelfe wijze geschikt als de vier langsstaven van de bewapening. De spiraal wordt om de 40 toeren doorgesneden.

Deze enkelvoudige gewrongen beugel wordt vervolgens uitgewerkt in de vorm van een accordeon langs twee staven die gebogen zijn met een straal van 1,85 m, en vastgemaakt aan haken aan de beide uiteinden ervan.

Les 4 barres longitudinales de l'armature sont ensuite placées dans les 4 coins de l'étrier et fixées chacune aux étriers en 8 points, au moyen de petits fils de fer.

Lors de la fabrication des premiers panneaux, les armatures longitudinales étaient soudées aux étriers. Cette méthode a été abandonnée par suite de l'apparition de contraintes lors de la prise du béton.

Les panneaux doivent séjourner au moins 28 jours sur l'aire de stockage avant d'être envoyés vers l'un des chantiers d'utilisation.

## 5. CREUSEMENT DES PUITS A LA MINE STARIC III.

Dans le cadre du développement de la production houillère, la direction des mines du bassin d'Ostrava prépare l'aménagement de la mine de Staric, dernière mine prévue dans le programme actuel. Cette mine de Staric comprend 3 sièges (Staric I, II et III), avec chacun deux puits. La mine Staric se trouve à environ 30 km au sud-ouest d'Ostrava et doit exploiter un gisement profond avec des couches minces mais produisant un excellent charbon à coke.

Les divers sièges seront reliés entre eux dans le fond. Le siège Staric III se trouve à 4 km du siège Staric I et à 1,5 km du siège Staric II.

Tous les puits creusés ont un diamètre utile de 7,50 m et une profondeur de 700 à 1000 m.

Au cours de notre voyage, nous avons eu l'occasion de visiter le siège Staric III où le fonçage du puits d'extraction était presque achevé (creusement du bougnou) et où le puits de retour d'air avait atteint une profondeur d'environ 600 m sur les 750 m à creuser.

Afin d'obtenir les meilleurs rendements possibles dans le creusement des puits, ce travail a été donné à une société spéciale qui a été chargée de tous les fonçages de puits de la région. Cette société s'est inspirée des meilleurs résultats obtenus dans le monde entier, spécialement en U.R.S.S. et en Afrique du Sud.

Pour augmenter le rendement et accélérer le fonçage, on a appliqué la méthode simultanée du creusement proprement dit, de la pose du revêtement et du montage de l'équipement.

Pour que les équipes ne se gênent pas mutuellement, le béton utilisé pour le revêtement est descendu depuis la surface dans des tuyauteries spéciales et coulé derrière un coffrage mobile. L'équipement est placé à partir du double plancher de sécurité à mesure de l'approfondissement.

Afin d'accélérer encore l'avancement, on a utilisé pour le creusement de ce dernier puits le chevalement et la machine d'extraction définitive.

Cette méthode de fonçage a permis de réaliser des avancements records. Le record mensuel tché-

Vervolgens worden de vier langsstaven van de bewapening in de vier hoeken van de beugel geplaatst en elk op 8 punten eraan bevestigd met eindjes ijzerdraad.

Bij de fabrikage van de eerste panelen waren de langsstaven aan de beugels vastgelast. Deze methode werd opgegeven toen men spanningen in het beton zag optreden tijdens het harden.

De panelen moeten minstens 28 dagen op voorraad blijven liggen voordat ze voor gebruik naar een of andere werkplaats gaan.

## 5. HET DRIJVEN VAN DE SCHACHTEN OP DE MIJN STARIC III.

In het raam van het opvoeren der kolenproduktie bereidt de directie der mijnen van het bekken van Ostrava de uitrusting voor van de mijn Staric, de laatste die deel uitmaakt van het huidige programma. Deze mijn Staric omvat drie zetels (Staric I, II en III) elk met twee schachten. De mijn Staric ligt ongeveer 30 km ten zuidwesten van Ostrava en is bestemd voor de ontginning van een diepe afzetting met dunne lagen die echter zeer goede cokeskolen opleveren.

De verschillende zetels zullen ondergronds verbonden zijn. Staric III ligt op 4 km van Staric I en op 1,5 km van Staric II.

Al de reeds bestaande schachten hebben een nuttige diameter van 7,50 m en een diepte van 700 tot 1.000 m.

Tijdens onze reis hebben wij de gelegenheid gehad de zetel Staric III te bezoeken, waar de ophaalschacht bijna gereed was (op de somp na) en de luchtkeerschacht ongeveer 600 m bereikt had tegen 750 m gepland.

Om bij dit drijfwerk de best mogelijke effecten te bekomen heeft men het toevertrouwd aan een bijzondere maatschappij die al de schachten zal te maken krijgen in deze streek. Deze maatschappij heeft zich laten leiden door de beste resultaten uit de ganse wereld, bijzonder in de U.S.S.R. en Zuid-Afrika.

Om zowel het effect als de snelheid op te drijven heeft men die methode toegepast, waarbij tegelijkertijd wordt gewerkt aan het drijven, het plaatsen van de bekleding, en het aanbrengen van de uitrusting.

Opdat de verschillende ploegen elkaar niet zouden hinderen wordt het voor de bekleding gebruikte beton van op de bovengrond afgelaten langs speciale leidingen en gegoten achter een beweegbare bekisting. De uitrusting wordt geplaatst van op de dubbele veiligheidsvloer naarmate de schacht vordert.

Om nog sneller te kunnen gaan heeft men voor het drijfwerk van deze laatste schacht de definitieve schachtbok en ophaalmachine gebruikt.

coslovaque a été réalisé au mois de septembre 1964 dans le creusement du puits d'extraction visité, avec un avancement de 321,13 m en 30 jours.

Par contre, le second puits en creusement au siège Staric III est creusé au moyen d'un chevalement provisoire et d'une machine d'extraction de fonçage. L'avancement réalisé par cette méthode n'est que de 80 m/mois (déjà remarquable).

L'adoption de la machine d'extraction définitive permet d'utiliser des cuffats d'une capacité de 5 m³ au lieu de 3 m³ autrement, avec une vitesse de translation de 10 m/s au lieu de 6 m/s.

Comme l'écartement entre les câbles des cuffats et les câbles des futures cages n'est pas le même, la fondation en béton armé de la machine d'extraction repose sur une seconde fondation par l'intermédiaire de 12 paliers. Lors de la mise en service définitive de la machine d'extraction, celle-ci pourra être tournée d'un angle d'environ 2° au moyen de 2 vérins hydrauliques de 100 t.

Le creusement du puits d'extraction a commencé au mois de juillet 1964.

Pour plus de détail concernant le creusement rapide des puits, nous conseillons de consulter les numéros des Annales des Mines de Belgique des mois d'avril 1963 et de mars 1965.

*Matériel de fonçage.*

Le matériel de fonçage (fig. 20) comprend pour les deux puits :

— un treuil d'extraction pour la translation de 2 cuffats,
— un treuil auxiliaire de 320 kW à un seul tambour pour la translation du personnel et le transport du matériel (pour l'équipement entre autre) avec une charge utile de 1,7 t,
— 8 treuils de 14 kW chacun, de suspension du plancher de travail et de sécurité, à deux niveaux séparés de 4,62 m l'un de l'autre, d'un poids total de 34 t. Parmi les 8 câbles de suspension, 6 servent de câbles-guides pour les cuffats d'extraction et de translation de matériel,
— une série de cuffats de 5 m³ de capacité,
— 4 grappins-poulpes, d'origine soviétique, de 150 litres de capacité, commandés par treuils fixés au niveau inférieur du plancher de travail,
— un coffrage métallique pour le béton, d'un poids total de 35 t et d'une hauteur totale de 7 m pour une hauteur utile de bétonnage de 4,15 m,
— 3 treuils de 14 kW utilisés pour la suspension du coffrage,
— une centrale à béton d'une capacité de 80 m³ de béton/heure. Le sable et le gravier mélangés, amenés par camions, sont chargés sur une courroie au moyen de bulldozers et stockés dans 4

Met deze drijfmethode heeft men werkelijke recordcijfers behaald. Het Tsjekisch maandrecord werd bereikt in de maand september 1964 in de bezochte ophaalschacht met een vooruitgang van 321,13 m in 30 dagen.

Daarentegen wordt de tweede schacht op zetel Staric III gedreven met behulp van een voorlopige schachtbok en een ophaalmachine voor het schachtdrijven. Met deze methode maakt men slechts een vooruitgang van 80 m/maand (reeds merkwaardig).

Met de definitieve ophaalmachine kan men een schachtton van 5 m³ gebruiken in plaats van 2 m³ zoals in het andere geval, en de translatiesnelheid bedraagt 10 m/s in plaats van 6 m/s.

Vermits de afstand tussen de kabels van de tonnen en die van de toekomende kooien niet dezelfde is, rust de fundering van de ophaalmachine ,in gewapend beton, op een tweede fundering door middel van 12 lagers. Wanneer de machine definitief in dienst gebracht wordt kan ze over een hoek van ongeveer 2° gedraaid worden met behulp van twee hydraulische vijzels van 100 t.

Men is met het drijven van de ophaalschacht begonnen in juli 1964.

Voor meer bijzonderheden omtrent het snel drijven der schachten verwijzen wij naar de nummers april 1963 en maart 1965 van de Annalen der Mijnen van België.

*Het afdiepmaterieel.*

Het afdiepmaterieel (fig. 20) bestaat voor beide schachten uit :

— een ophaallier voor beide tonnen,
— een hulplier van 320 kW met enkele trommel voor het vervoer van personeel en materiaal (voor de uitrusting o.a.) met een nuttige last van 1,7 t ;
— 8 lieren van 14 kW elk, waaraan de werk- en de veiligheidsvloer hangen, met een hoogteverschil van 4,62 m en een totaal gewicht van 34 ton. Van de 8 ophangkabels zijn er zes die dienen als leikabels voor de ophaal- en vervoertonnen,
— een reeks tonnen van 5 m³ inhoud,
— 4 hulpgrijpers van Sovjetrussische makelij, met een inhoud van 150 liter, aangedreven door lieren opgesteld op de onderste verdeping van de werkvloer,
— een metalen bekisting voor het beton, met een totaal gewicht van 35 t en een totale hoogte van 7 m, voor een nuttige giethoogte van 4,15 m,
— 3 lieren van 14 kW voor het dragen van de bekisting,
— een betoncentrale met een capaciteit van 80 m³/u. Het zand en het grind worden gemengd aangevoerd door vrachtwagens, door middel van bulldozers op een band geladen en opgeslagen in 4 silo's elk met een inhoud van

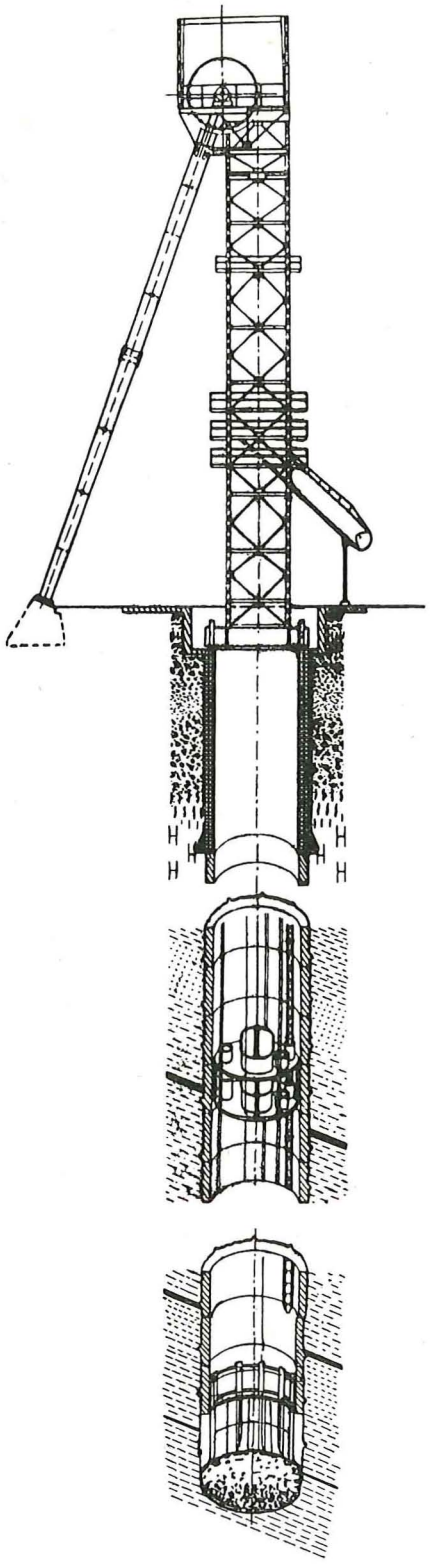


Fig. 20.
Coupe verticale d'un puits en creusement à chevalement définitif — plancher de travail et de sécurité à deux niveaux pour l'exécution des travaux d'équipement — coffrage métallique d'une hauteur de 7 m.
Vertikale doorsnede doorheen een schacht in aanleg met definitieve schachtbok — werk- en veiligheidsvloer op twee verdiepingen voor het aanbrengen van de uitrusting — metalen bekisting met een hoogte van 7 m.

silos de 60 m³ chacun. Le ciment est conservé dans 4 silos, de 30 t chacun, et est acheminé par des transporteurs à vis après dosage. Le chlorure de calcium est amené par air comprimé. Le béton est préparé dans 4 bétonnières de 750 litres cha-

60 m³. Het cement wordt bewaard in 4 silo's elk met een inhoud van 30 t, en wordt na dosering aangevoerd door schroeftransporteurs. Het calciumchloride wordt door perslucht aangebracht. Het beton wordt vervaardigd in 4 betonmolens

cune. En hiver, des précautions spéciales sont prises pour empêcher tout gel,

— 2 tuyauteries de 150 mm de diamètre utilisées pour la descente du béton depuis la surface jusqu'au fond. Chaque tuyauterie est suspendue à 2 câbles de 50 mm de diamètre depuis le bas jusqu'en haut, de sorte que les tuyaux ne sont pas boulonnés mais emboîtés les uns dans les autres. Les tuyauteries sont terminées par un ralentisseur constitué par un réservoir de trop-plein. Le béton est ensuite dirigé vers le coffrage au moyen d'une tuyauterie articulée de 20 m, constituée d'une série de petits tuyaux coniques de 40 cm de longueur chacun,

— 2 treuils de suspension des 2 tuyauteries de béton,

— 3 treuils de suspension des câbles d'éclairage, de signalisation et de tir,

— 8 compresseurs à air comprimé, commandés chacun par un moteur de 170 kW avec une capacité de 25 m³/min,

— 1 tuyauterie d'air comprimé de 200 mm de diamètre,

— 1 ventilateur commandé par un moteur électrique de 125 kW,

— une ligne de canars d'aérage de 1000 mm de diamètre,

— un système de signalisation mécanique et électrique.

*Organisation du travail.*

Après le tir, les hommes dégagent les parois avant de descendre le coffrage sur le tas de déblais nivelé. Le chargement des déblais continuant, on bétonne les parois sur une hauteur de 1,50 à 2 m, puis le travail de chargement est arrêté pendant 25 minutes pour laisser durcir le béton. Le bétonnage et le chargement des déblais peuvent reprendre ensuite simultanément.

Le front de creusement est attelé à 3 postes de 8 heures de travail par jour avec en plus une équipe spéciale de 10 foreurs et de 8 bétonneurs (en surface).

Le creusement est réalisé par passes de 4,50 à 4,80 m. Au cours du mois de septembre 1964 où 321 m ont été creusés, il y a eu 80 cycles de 4,15 m ayant duré chacun 9 heures avec un personnel par cycle de 22 h au fond et de 56 h au total.

Cet avancement record est le troisième meilleur au monde, le premier étant de 390,50 m atteint en U.R.S.S. en 1964 et le deuxième étant de 381 m atteint en Afrique du Sud en 1962.

Par contre, le rendement en m³/hp est de 4,52 au puits Staric III, de 1,85 en U.R.S.S. et de 0,84 en Afrique du Sud.

elk met een inhoud van 750 liter. In de winter worden speciale voorzorgen genomen tegen het bevriezen,

— twee leidingen van 150 mm om het beton van op de bovengrond naar de bodem af te laten. Elke leiding hangt aan 2 kabels met een diameter van 50 mm van onder tot boven, zodat de buizen niet aan elkaar geschroefd zijn doch in elkaar staan. Onder aan de leidingen staat een afremapparaat bestaande uit een overloopreservoir. Vervolgens wordt het beton naar de bekisting geleid met behulp van een gelede buisleiding met een lengte van 20 m, bestaande uit een reeks kleine konische buisjes elk met een lengte van 40 cm,

— 2 ophanglieren voor de twee betonleidingen,

— 3 ophanglieren voor de kabels van de verlichting de seingeving en het schieten,

— acht luchtcompressoren elk aangedreven door een motor van 170 kW, elk met een capaciteit van 25 m³/min,

— een persluchtleiding met een diameter van 200 mm,

— een ventilator aangedreven door een elektrische motor van 125 kW,

— een luchtkokerleiding met een diameter van 1.000 mm,

— een elektrisch en een mechanisch seinstelsel.

*Organisatie van het werk.*

Na het schieten maken de werklieden de wanden zuiver en laten ze de bekisting zakken op de inmiddels geëffende afslag. Terwijl het laden van de stenen verder gaat, wordt de wand gebetonneerd over een hoogte van 1,50 tot 2 m ; dan wordt het laden gedurende 25 min onderbroken zodat het beton kan harden. Vervolgens kan men tegelijkertijd verder gaan met het laden en het betonneren.

Het drijfwerk wordt bezet op 3 diensten van 8 uren per dag ; bovendien is er een speciale ploeg van 10 boorders en van 8 betonmakers (op de bovengrond).

Men drijft met passen van 4,50 tot 4,80 m. In de loop van de maand september 1964 werd 321 m gemaakt ; hiervoor had men 80 cyclussen van 4,15 m uitgevoerd van 9 uren, met per cyclus een bezetting bestaande uit 22 man beneden en 56 in het geheel.

Deze recordvooruitgang is de derde beste ter wereld ; de beste werd bereikt in de U.S.S.R., met 390,50 m, in 1964, de tweede met 381 m, in Zuid-Afrika, in 1962.

Het effect is echter 4,52 m³/md in de schacht Staric, 1,85 m³/md in de U.S.S.R. en 0,84 m³/md in Zuid-Afrika.

## 6. CONCLUSIONS

### 61. Conclusions relatives aux chantiers visités en Tchécoslovaquie.

Trois premières conclusions peuvent être tirées du voyage effectué dans deux bassins miniers tchécoslovaques, à savoir :

1) avancement plus rapide du creusement des bouveaux quand on utilise un revêtement constitué de panneaux en béton armé;
2) excellente tenue des bouveaux à panneaux visités, même au voisinage d'une taille ;
3) grande utilité du remplissage intégral du vide entre le terrain et le revêtement par claveaux ou panneaux au moyen d'un mortier plastifiant.

Le soutènement a pour but de répartir les pressions sur tout le pourtour de l'anneau.

### 611. Avancement plus rapide des bouveaux revêtus de panneaux en béton armé.

Les avancements obtenus dans le creusement des bouveaux circulaires du bassin d'Ostrava sont les suivants :

— claveaux légers de 45 kg ($\phi$ int. de 3,70 m) : 10 à 20 m/mois,
— claveaux moyens de 97 kg ($\phi$ int. de 3,70 m) : 12 à 20 m/mois,
— claveaux lourds de 270 kg ($\phi$ int. de 5,20 m) : 8 à 15 m/mois,
— cadres métalliques circulaires ($\phi$ int. de 3,70 m) : 35 à 40 m/mois,
— panneaux en béton armé ($\phi$ int. de 3,70 m) : 35 à 40 m/mois.

Dans tous les cas signalés ci-dessus, les fronts sont attelés à 3 postes par jour avec un personnel de 6 hommes par poste.

On constate que, par rapport aux claveaux en béton, l'utilisation de panneaux en béton armé a permis de plus que doubler les avancements.

Signalons ici que, malgré un même avancement journalier, le revêtement par cadres métalliques coûte plus cher, par suite du coût plus élevé du matériel de soutènement.

### 612. Bonne tenue des bouveaux à panneaux.

Les bouveaux circulaires revêtus de panneaux en béton sont en excellent état; aucun entretien n'est nécessaire dans les bouveaux visités. Les parois du revêtement sont très lisses, comme le montre la figure 21.

Seul un tronçon du premier bouveau en panneaux creusé à Prievidza a dû être recarré dans une zone

## 6. Besluiten.

### 61. Besluiten wat de in Tsjeko-Slovakije bezochte werkplaatsen betreft.

Uit het bezoek aan twee Tsjeko-Slovaakse mijnbekkens kunnen vooreerst drie besluiten getrokken worden, namelijk :

1) een sneller drijven van de steengangen bij het gebruik van een ondersteuning bestaande uit panelen in gewapend beton ;
2) de bezochte steengangen zijn zeer goed bewaard, zelfs in de nabijheid van een pijler ;
3) een volledige opvulling van de ledige ruimten tussen het terrein en de ondersteuning uit blokken of panelen met behulp van een geplastifieerde mortel is van groot belang.

Het doel van de ondersteuning is de druk over gans de omtrek te verdelen.

### 611. Snelle vooruitgang van de steengangen met panelen in gewapen beton.

Volgende vooruitgangssnelheden werden in het bekken van Ostrava tijdens het drijven van cirkelvormige steengangen bekomen :

— lichte blokken van 45 kg (Ø inw. 3,70 m) : 10 tot 20 m/maand,
— middelmatige blokken van 97 kg (Ø inw. 3,70 m) : 12 tot 20 m/maand,
— zware blokken van 270 kg (Ø inw. 5,20 m) : 8 tot 15 m/maand,
— ronde metalen ramen (Ø inw. 3,70 m) : 35 tot 40 m/maand,
— panelen in gewapend beton (Ø inw. 3,70 m) : 35 tot 40 m/maand.

In elk van deze gevallen wordt het front op 3 diensten bezet met 6 man per dienst.

Men ziet dat de vooruitgang met panelen in gewapend beton meer dan het dubbele bedraagt van die met betonblokken.

Wij wijzen er op dat de ondersteuning met ijzeren ramen duurder uitvalt, ondanks het feit dat de vooruitgang per dag dezelfde is, wegens hogere prijs van het ondersteuningsmateriaal.

### 612. Goede bewaring van de steengangen met panelen.

De cirkelvormige steengangen met ondersteuning in panelen in gewapend beton zijn in zeer goede staat ; in de bezochte steengangen moet niet het minste onderhoud gedaan worden. De wanden zijn zeer effen zoals figuur 21 toont.

Alleen een eind van de eerste steengang in panelen te Prievidza werd nagebroken in een zone die

influencée par une taille et par suite du non-enlèvement du boisage provisoire et d'un mauvais remplissage du vide en couronne.

Par endroits, on constate dans quelques panneaux de couronne la présence de fissures dues probablement à un remplissage local insuffisant du vide. Mais ces fissures ne sont que très faibles et ne portent pas à conséquence par suite de la présence de l'armature.

D'après des essais effectués en laboratoire sur des anneaux entiers en panneaux de béton, on a pu constater que la résistance de ceux-ci aux pressions de terrains est acceptable et dépasse la résistance d'un revêtement par cadres métalliques espacés de 0,50 m les uns des autres (une note à ce sujet paraîtra prochainement dans les Annales des Mines de Belgique).

door een pijler was beïnvloed, omdat men de voorlopige ondersteuning niet had weggenomen en een gebrekkige opvulling aangebracht had boven de kroon.

Plaatselijk stelt men in enkele kroonpanelen barsten vast, waarschijnlijk als gevolg van een onvoldoende vulling op dat punt. Deze barsten zijn miniem en hebben tengevolge van de bewapening geen belang.

Laboratoriumproeven op volledige ringen in panelen hebben aangetoond dat hun weerstand tegen terreindrukking aanneembaar is en hoger ligt dan die van een ondersteuning uit metalen ramen op 0,50 m afstand. (Hieromtrent verschijnt binnenkort een mededeling in de Annalen der Mijnen van België).



Fig. 21.

Photo d'un bouveau à revêtement par panneaux en béton armé montrant le bel aspect de la galerie.

Foto van een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton waaruit blijkt hoe goed zulke steengang er uit ziet.

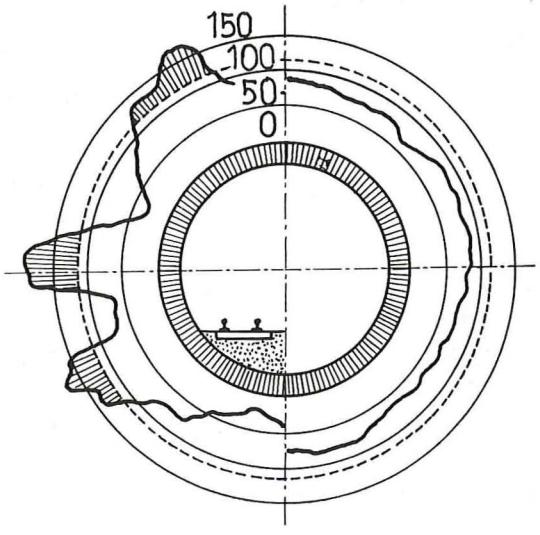



Fig. 22.

Pressions auxquelles le revêtement d'un bouveau circulaire est soumis dans le cas, à gauche, d'un mauvais remplissage du vide entre le terrain et le revêtement, et à droite, dans le cas d'un bon remplissage de ce vide. On constate qu'à gauche, les pressions locales dépassent souvent la résistance du soutènement qui est donnée par le cercle en pointillés.

Druk waaraan de ondersteuning van een cirkelvormige steengang onderworpen is, links in het geval van een slechte vulling tussen terrein en ondersteuning, rechts in het geval van een goede vulling daarvan. Men ziet dat de belasting aan de linkerkant dikwijls hoger ligt dan de weerstand van de ondersteuning die aangegeven is in stippellijn.

## 613. Utilité du remplissage intégral du vide entre le terrain et le revêtement au moyen d'un mortier plastifiant.

La figure 22 (2) permet de comparer les pressions locales auxquelles le soutènement est soumis; la partie gauche est caractérisée par un mauvais rem-

(2) Les figures 22 et 23 sont extraites de l'article de M. V. BENDA : « Nouvelle méthode pour augmenter la résistance des bouveaux dans le cas de terrains tendres ». Uhli, n° 10/64, p. 329-335.

## 613. Het nut van het volledig vullen der ruimten tussen ondersteuning en gesteente door middel van geplastifieerde mortel.

Op figuur 22 (2) kan men een vergelijking maken tussen de plaatselijke drukking op de ondersteuning; links ziet men een slechte opvulling van de lege

(2) De figuren 22 en 23 zijn ontleend aan het artikel van de Heer V. BENDA : « Nieuwe metode om de weerstand van de steengangen te verbeteren in weke grond ». Uhli, nr 10/1964, blz. 329-335.

plissage du vide et la droite par un bon remplissage. La pression moyenne est la même dans les deux cas, mais à gauche les pressions sont très variables d'un point à l'autre et dépassent en plusieurs points la résistance du soutènement donnée par le cercle en pointillés.

C'est en empêchant tout mouvement du terrain autour du bouveau en creusement qu'on a pu se permettre de supprimer le boisage provisoire à front du bouveau. Au cours du creusement d'un tronçon de voie dans des conditions très difficiles, il a été constaté que, dès que le remplissage du vide au moyen du mortier était en retard de 4 à 6 m par rapport au front, le terrain s'y fissurait et on observait la chute de blocs.

## 62. Application possible du procédé en Belgique

La pose des panneaux étant fortement mécanisée, il semble que rien ne s'oppose à utiliser des panneaux d'un poids encore plus élevé qu'en Tchécoslovaquie, soit 400 à 600 kg.

Toutefois, avant d'utiliser en Belgique les panneaux en béton armé, à grande échelle, pour le revêtement des bouveaux circulaires, quelques points devront encore être éclaircis. Il faudra :

1) suivre attentivement le comportement de ce revêtement lors du passage d'une taille à proximité immédiate du bouveau;

2) étudier les possibilités d'un recarrage éventuel d'un bouveau revêtu de panneaux en béton armé;

3) arriver à creuser des bouveaux de 4,20 ou de 4,50 m de diamètre intérieur en utilisant 4, 5 ou 6 panneaux par anneau;

4) arriver si possible à supprimer le boisage provisoire.

### 621. Comportement de ce revêtement lors du passage d'une taille à proximité immédiate du bouveau.

Dans la mine Bana Cigel du bassin de Prievidza, un bouveau revêtu de panneaux en béton armé est resté intact après le démarrage d'une taille située 40 m plus haut et à 50 m en plan. La taille s'est ensuite éloignée du bouveau. Mais, dans ce bassin, le terrain est constitué de roches tertiaires plus meubles, de sorte qu'aucune conclusion certaine ne peut en être tirée pour prédire les réactions dans les terrains houillers des bassins belges.

ruimten, rechts een goede. De gemiddelde drukking is in beide gevallen dezelfde, maar links bestaan er grote verschillen tussen de plaatselijke druk van het ene punt tot het andere, en deze druk stijgt op verschillende plaatsen boven de weerstand van de ondersteuning, die in stippellijn is aangeduid.

Wanneer men zich heeft kunnen onthouden van elke voorlopige ondersteuning in deze steengangen, is dat enkel te wijten aan het feit dat men elke terreinbeweging rondom de gang heeft belet. Op zeker ogenblik heeft men een eind galerij in zeer moeilijke omstandigheden moeten aanleggen, en toen heeft men vastgesteld dat een afstand van 4 tot 6 m tussen de mortelvulling en het front volstaat opdat spleten in het gesteente zouden optreden en blokken uitvallen.

## 62. Mogelijkheden van toepassing van het procédé in België.

Vermits de panelen volkomen mechanisch geplaatst worden, schijnt er geen enkel bezwaar te zijn om ze nog zwaarder te nemen dan in Tsjeko-Slovakije, bij voorbeeld 400 tot 600 kg.

Tocht moeten bepaalde punten in het reine getrokken worden vooraleer men in België op grote schaal panelen in gewapend beton kan gebruiken als ondersteuning van cirkelvormige steengangen. Het is nodig :

1) zorgvuldig na te gaan hoe deze ondersteuning zich houdt wanneer een pijler in de onmiddellijke nabijheid van de steengang wordt ontgonnen ;
2) de mogelijkheid te bestuderen om een met panelen in gewapend beton ondersteunde steengang na te breken ;
3) erin te slagen steengangen te drijven met een inwendige diameter van 4,20 of 4,50 m met 4, 5 of 6 panelen per ring ;
4) de voorlopige ondersteuning zo mogelijk af te schaffen.

### 621. Bewaring van de ondersteuning wanneer een pijler in de onmiddellijke omgeving van de steengang komt.

In de mijn « Bana Cigel » van het bekken van Prievidza bleef een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton intact toen een pijler aangezet werd op een hoogte van 40 m boven de gang en op een horizontale afstand van 50 m. De pijler heeft zich vervolgens van de steengang verwijderd. Het terrein bestaat evenwel in dit bekken uit eerder beweeglijk gesteente zodat men geen vaste pronostiek kan maken aangaande de manier

De plus, il arrive souvent en Belgique que des tailles passent sous des bouveaux ou au moins démarrent assez près de ceux-ci.

Seul, l'essai pratique d'un tronçon de 50 m, revêtu de panneaux en béton armé et influencé par le passage d'une taille sous-jacente, pourrait nous renseigner sur le comportement de ce type de revêtement. Cependant, il est possible qu'une injection de mortier faite lors du passage de la taille puisse limiter les dégâts en solidarisant le terrain tout autour du bouveau.

### 622. Recarrage éventuel d'un bouveau revêtu de panneaux en béton armé.

En Tchécoslovaquie, seul le tout premier tronçon revêtu de panneaux en béton armé a dû être recarré jusqu'à présent. D'après les ingénieurs de la mine, ce travail de recarrage a pu être effectué assez aisément grâce à l'utilisation d'un treuil de décadrage assez puissant. Des avancements mensuels dépassant 120 m ont été atteints.

Ce recarrage pourrait s'effectuer par courts tronçons de 1 m de longueur, comme cela se pratique actuellement avec les claveaux.

Si le tronçon à recarrer se trouve dans un bouveau à trafic très dense où il ne serait pas possible d'utiliser l'élévateur habituel pour la pose des panneaux, il serait toujours possible de le recarrer avec des claveaux en béton.

### 623. Diamètre des bouveaux.

Jusqu'à présent, en Tchécoslovaquie, tous les bouveaux revêtus de panneaux en béton armé ont un diamètre intérieur égal ou inférieur à 3,70 m, ce qui permet de n'utiliser que 4 panneaux par anneau.

Mais en Belgique tous les exploitants estiment que les bouveaux doivent avoir un diamètre intérieur au moins égal à 4,20 m. Il faut alors choisir des anneaux formés de 4 ou 5 panneaux :

a) Si on utilise 4 panneaux par anneau pour un tel diamètre, on éprouvera des difficultés de transport dans les puits, la longueur de la corde maximale étant de 3,25 m.

b) Si on utilise 5 panneaux par anneau, la pose des panneaux sera plus difficile. Avec 4 panneaux par tour, nous avons vu que leur pose était aisée. Avec 5 panneaux par tour, il faut prévoir 2 rails en paroi, pour servir d'appui aux deux

waarop het kolengebergte van de Belgische bekkens in soortgelijke omstandigheden zou reageren.

Bovendien komt het in België niet zelden voor dat pijlers onder steengangen doorgaan of ten minste in de onmiddellijke nabijheid aangezet worden.

Willen we meer weten over de bewaring van dit soort van ondersteuning, dan moeten we een praktische proef uitvoeren met een stuk van 50 m dat zou ondersteund worden met panelen in gewapend beton en onderworpen worden aan de invloed van een vertrekkende pijler. Het is evenwel mogelijk dat de schade kan beperkt worden door het injecteren van mortel tijdens het voorbijgaan van de pijler omdat het terrein rondom de steengang daardoor verstevigd wordt.

### 622. Het eventueel nabreken van een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton.

In Tsjeko-Slovakije werd tot nu toe alleen het allereerste stuk steengang met panelen in gewapend beton nagebroken. Volgens de ingenieurs van de mijn is dit werk tamelijk vlot verlopen omdat men kon beschikken over een tamelijk sterke roofflier. Men heeft een vooruitgang bereikt van meer dan 120 m per maand.

Men zou kunnen nabreken met korte passen van 1 m zoals men nu ook doet in blokkensteengangen.

Ligt de nabraak in een steengang waar het vervoer zo druk is dat men het gewone heftoestel niet kan gebruiken om de panelen op te nemen, dan kan men nog altijd nabreken in gewone betonblokken.

### 623. Diameter van de steengangen.

Tot nu toe was de diameter van de steengangen met panelen in gewapend beton in Ssjeko-Slovakije steeds gelijk aan of kleiner dan 3,70 m, zodat vier panelen per ring volstonden.

In België is iedereen echter van oordeel dat de steengangen ten minste een diameter van 4,20 m moeten hebben. Men kan daartoe 4 of 5 panelen per ring plaatsen :

a) Gebruikt men 4 panelen per ring bij dergelijke diameter dan krijgt men moeilijkheden bij het vervoer in de schacht, vermits de koorde 3,25 m bedraagt.

b) Met vijf panelen wordt het plaatsen moeilijker. We hebben gezien dat het goed gaat met vier panelen. Gebruikt men er 5, dan moeten langs de wand twee spoorstaven komen, waarop de

panneaux latéraux en attendant la pose du 5e panneau en couronne.

En Tchécoslovaquie, l'épaisseur des panneaux est de 14 cm. Si l'on augmente le diamètre intérieur des anneaux, on sera peut-être obligé d'adopter une épaisseur de 20 cm.

Il faut cependant noter ici qu'un revêtement par panneaux est beaucoup plus rigide qu'un revêtement par claveaux et planchettes intercalaires, ce qui permettrait peut-être d'adopter un diamètre de creusement plus petit (4 m par exemple).

## 624. Suppression du boisage provisoire.

Il faudra étudier en Belgique la possibilité de supprimer le boisage provisoire placé entre le front du bouveau et les derniers anneaux du revêtement.

En Tchécoslovaquie, la suppression du vide entre le terrain et le revêtement assure un meilleur comportement des bancs en couronne du bouveau, ce qui a permis de supprimer le boisage provisoire. Lorsque le terrain est très mauvais, on réduit la longueur des passes de creusement à 1 m et même à 0,30 m; on ne place qu'un soutènement provisoire très faible, principalement contre le front du bouveau.

En Belgique, il serait peut-être possible d'utiliser un boisage provisoire métallique très simple. Avec les panneaux, le temps total pendant lequel le terrain n'est pas soutenu à front est plus court qu'avec les claveaux.

La figure 23 montre le comportement des roches tout autour d'un anneau en claveaux de béton dans un tronçon où le vide entre le revêtement et le terrain n'a pas été rempli.

zijpanelen rusten in afwachting dat het 5e geplaatst wordt in de kroon.

In Tsjeko-Slovakije zijn de panelen 14 cm dik. Voor een grotere inwendige diameter zal men misschien moeten gaan tot een dikte van 20 cm.

Men moet evenwel ook niet vergeten dat een ondersteuning met panelen een veel grotere stijfheid heeft dan een ondersteuning met blokken en plankjes, zodat een diameter van 4 m misschien voldoende zou zijn.

## 624. Het afschaffen van de voorlopige ondersteuning.

Men zou de mogelijkheid moeten onderzoeken om het in België te stellen zonder voorlopige ondersteuning tussen de laatste ring en het front.

In Tsjeko-Slovakije heeft men vastgesteld dat de volledige vulling tussen bekleding en gesteente een zeer goede invloed heeft op de banken boven de steengang zodat een voorlopige ondersteuning niet nodig is. Wordt het terrein zeer slecht dan vermindert men de pas tot 1 m of zelfs 0,30 m ; men brengt enkel een heel zwakke voorlopige ondersteuning aan, voornamelijk tegen het front.

In België zou men misschien gebruik kunnen maken van een zeer eenvoudige voorlopige ondersteuning in ijzer. De totale tijd gedurende dewelke het dak tegen het front niet ondersteund is, is korter met panelen dan met blokken.

Figuur 23 toont wat het gesteente doet rondom een steengang in betonblokken in een gedeelte waar de lege ruimten tussen de ondersteuning en de wand niet werd opgevuld.

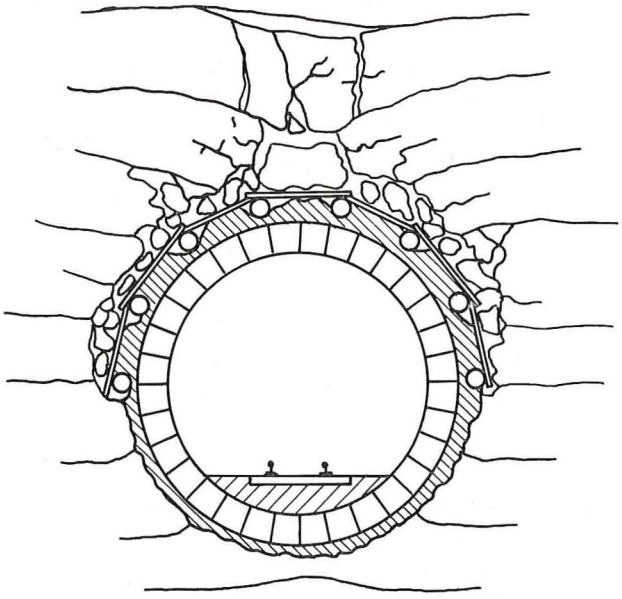


Fig. 23.

Comportement des roches tout autour d'un anneau en claveaux de béton dans le cas d'un remplissage non intégral du vide entre le terrain et le revêtement par du béton ; il est certain que s'il n'y avait pas de remplissage du tout, le comportement de la roche serait encore plus mauvais.

Het gedrag van het gesteente rondom een ring in betonblokken in het geval van een onvolledige vulling van de openingen tussen het terrein en de ondersteuning door middel van beton ; het staat vast dat het gesteente nog slechter zou te houden zijn indien er helemaal geen vulling was.

### 63. Avantages de cette méthode.

Si cette méthode peut être appliquée en Belgique, elle présentera plusieurs avantages.

#### 631. Avancement plus grand.

Divers facteurs permettent d'augmenter la vitesse d'avancement :

— la section à creuser sera 20 à 30 % plus faible par suite d'une diminution de l'épaisseur du revêtement et de la suppression du vide en couronne nécessaire pour la pose des claveaux sur le cintre;

— diminution dans la même proportion du nombre de trous de mines à forer, à charger et à raccorder;

— diminution du volume des déblais à charger et à évacuer;

— suppression presque complète du volume de terres du radier à charger à la pelle et qui prend actuellement près de 50 % du temps du chargement total;

— suppression et en tout cas réduction du temps pris par le boisage provisoire;

— diminution du nombre d'éléments de revêtement à placer et pose presque entièrement mécanique des panneaux.

Par contre, il faut tenir compte du remplissage intégral du vide entre le revêtement et le terrain au moyen de mortier plastifiant (en Tchécoslovaquie, on compte 0,7 à 2,5 $m^3$ de mélange par mètre d'avancement; cette quantité décroît fortement si on remplit le vide avec des pierres à front).

#### 632. Economie de matériel.

En plus du gain de temps, on pourrait réaliser une économie de matériel en réduisant les coûts :

— du revêtement (14 cm de béton faiblement armé au lieu de 50 cm actuellement);

— des fourrures compressibles (qui reviennent actuellement à plus de 1.600 FB/m de bouveau);

— des bois du soutènement provisoire (environ 600 FB/m de bouveau);

— des explosifs (30 % en moins sur un coût actuel de 1160 FB/m).

Par contre, il faut tenir compte des matériaux utilisés pour l'injection du mortier plastifiant (ciment et agent plastifiant).

#### 633. Amélioration des conditions de travail.

La suppression presque complète du chargement des déblais du radier à la main et la pose entière-

### 63. Voordelen van deze methode.

Indien deze methode kan toegepast worden, zal zij verscheidene voordelen bieden.

#### 631. Snellere vooruitgang.

Verschillende factoren leiden tot een grotere vooruitgangssnelheid :

— de te drijven sectie is 20 tot 30 % kleiner omdat de ondersteuning minder dikwandig is en er boven de kroon geen ruimte moet gemaakt worden om de blokken te kunnen plaatsen ;

— er zijn in evenredigheid minder mijnen te boren, aan te sluiten en af te schieten ;

— er is een kleiner volume afslagstenen te laden en weg te voeren ;

— er zijn bijna geen stenen in de kelder, die met de hand moeten geladen worden, hetgeen thans bijna de helft in beslag neemt van de tijd die aan het laden wordt besteed ;

— er wordt geen of althans minder tijd besteed aan de voorlopige ondersteuning ;

— er worden minder ondersteuningselementen geplaatst en deze bewerking is bijna volledig gemechaniseerd.

Daarentegen moet men er rekening mee houden dat de openingen tussen de ondersteuning en het terrein volledig moeten gevuld worden met geplastifierde mortel (in Tsjeko-Slovakije rekent men op 0,7 tot 2,5 $m^3$ mengsel per meter vooruitgang ; dit wordt veel minder wanneer men de openingen aan het front met stenen vult).

#### 632. Besparing van materiaal.

Behalve tijd kan men materiaal besparen door vermindering van de kosten voor :

— de ondersteuning (14 cm licht gewapend beton in plaats van de huidige 50 cm) ;

— de samendrukbare voegplaten (die thans meer dan 1.600 BF per strekkende meter kosten) ;

— het hout voor de voorlopige ondersteuning (ongeveer 600 BF per strekkende meter) ;

— de springstoffen (30 % besparing op een bedrag van 1.160 BF/m).

Daarentegen moet men rekening houden met het materiaal dat voor de injectie van geplastifieerde mortel gebruikt wordt (cement en plastifiërend reagens).

#### 633. Verbetering van de werkomstandigheden.

Het feit dat er bijna geen stenen meer met de hand moeten geladen worden en de panelen der

ment mécanisée des panneaux du revêtement améliorent les conditions de travail et permettent d'utiliser un personnel moins qualifié.

Ce nouveau procédé permet aussi de réduire fortement les manipulations de matériel.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la Société Banske Stavby et l'Institut Banske vyskumny ustav de Prievidza pour tous les renseignements qu'ils nous ont si aimablement donnés lors de nos visites dans les deux bassins miniers. Nous remercions tout spécialement MM. Slafkovsky et Benda qui ont si largement contribué au succès de cette nouvelle technique de revêtement des bouveaux en terrains tendres et fluants.

Nous remercions aussi les ingénieurs en chef des différentes mines visitées dans les bassins d'Ostrava et de Prievidza de l'accueil toujours très cordial qui nous a été réservé tout au long de notre voyage d'étude en Tchécoslovaquie.

ondersteuning volledig mechanisch aangebracht worden betekent een verbetering van de werkomstandigheden en heeft voor gevolg dat men personeel van minder goede hoedanigheid kan gebruiken.

Het nieuwe procédé leidt ook tot een sterke vereenvoudiging in de behandeling van het materieel.

## DANKWOORD

Wij betuigen onze oprechte dank aan de Maatschappij Banske Stavby en het Instituut Banske Vyskumny van Prievidza voor al de inlichtingen die zij ons met de meeste welwillendheid bezorgd hebben tijdens ons bezoek aan de twee mijnbekkens. Onze bijzondere dank gaat naar de heren Slafkovsky en Benda, die een groot aandeel hebben in het succes, dat de nieuwe ondersteuningsmethode voor steengangen in zacht en vloeiend terrein geworden is.

Wij vergeten evenmin te danken, de ingenieurs en toezichters van de verschillende mijnen die wij bezocht hebben in de bekkens van Ostrava en Prievidza, voor het hartelijk onthaal dat wij van hunnentwege mochten ondervinden tijdens onze studiereis in Tsjeko-Slovakije.

# Contribution hollandaise et belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil

*L'Office Belge du Commerce Extérieur nous transmet la note ci-après relative à la contribution belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil. Nous la reproduisons en espérant qu'elle intéressera les lecteurs des Annales des Mines de Belgique.*

## CONTRIBUTION BELGE

Une notice minutieuse sur les gisements de diamant et leur exploitation dans la province du Minas Gerais est publiée par Sébastien Joseph Denis de Herve, en 1840, dans le Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres de Bruxelles.

Dans un livre de 427 pages, intitulé « De la Colonisation au Brésil », publié à Bruxelles en 1843, Charles Van Lede donne des informations détaillées sur les activités brésiliennes, ainsi que sur ses mines. C'est lui qui, le premier, fait l'ébauche de la géologie de Santa Catarina. Il observe que la Montagne Générale (Montagne de la Mer) est constituée par les granits et les formations métamorphiques primitives. Quant à la rivière Itajai-Açu, une série de roches gréseuses, schistes et psammites schisteux se trouvent sur un fond de granit. Il ajoute que, appuyée sur la formation plutonique de la Montagne Générale, commence alors une formation horizontale, sablonneuse, qui recouvre des couches de 50 centimètres de charbon minéral schisteux et luisant, de mauvaise qualité, intercalées entre des couches de follicule bitumineux. Les principaux affleurements connus sont ceux des rives de la rivière Passa Dois, affluent gauche de la rivière Tubarao, et ceux de la rivière Mae Luiza, affluent de l'Araranguá. Il rappelle que la découverte du charbon à Santa Catarina date de 50 ans avant, et est due à un hasard. Elle est le fait d'un convoyeur qui vit avec frayeur brûler les pierres noires qui servaient d'appui à sa casserole.

M. Ghusin décrit en 1841, dans le Bulletin de l'Académie des Sciences de Bruxelles (vol. VIII, n° 5), un fossile univalve dans un arénite rouge du Minas Gerais.

Des notices pétrographiques sur les roches de l'île de Fernando de Noronha, recueillies par l'expédition du « Challenger » en 1873 et 1876, sont divulguées par Alphonse François Renard (1842-1903) et Constantin Henri Gérard Louis Malaise (1834).

En 1902, le Comte van der Brulen recommence l'exploitation des veines aurifères de la rivière des Bruscas, dans le municipe de Princesa Isabel, Paraiba, rencontrant le même insuccès que la compagnie anglaise qui avait tenté la même exploitation en 1865.

Jules Demaret-Freson publie, en 1903, une petite étude économique comparative entre les gisements de manganèse de Lafaiete, Minas Gerais, et ceux du Caucase (Tchiaturi, etc.), concluant que, au change de 12-1/2, le minerai brésilien pourrait arriver à plus bas prix en Grande-Bretagne.

En 1906, la S.A. Ougrée-Marihaye, de Ougrée, fonde une société subsidiaire au capital de 7 millions de francs pour exploiter les mines de manganèse de l'Urucum, à 20 km au sud de Corumbá, dont la réserve est évaluée à 40 millions de tonnes. Des galeries pour l'extraction sont ouvertes et un plan incliné est construit pour conduire le minerai jusqu'à la rive de la rivière Paraguai. Les tentatives d'exportation échouent cependant pour divers motifs.

Le minéralogiste H. Buttgenbach présente, en 1924, à l'Académie Royale des Sciences de Bruxelles, une longue étude sur la phénacite et l'euclasie du Minas Gerais.

L'ingénieur géologue Dr Fred C. von der Weid séjourne durant la décennie de 1940 au Brésil pour des activités privées dans le domaine de l'exploitation des minerais. Vers 1944, il dirige l'exploitation et l'amélioration du graphite de Sao Fidelis dans l'Etat de Rio de Janeiro.

L'Ambassadeur René van Meerbeke, qui quitte le Brésil à la fin de 1957, réunit dans son bagage culturel de bonnes connaissances de géologie. Durant son séjour parmi nous, il ne cesse de proclamer la nécessité pour le gouvernement brésilien de donner une plus grande attention à un programme de vastes recherches géologiques et minérales, comme

le gouvernement belge en a réalisé au Congo, surtout dans la région du Katanga, car il est certain que le Brésil est potentiellement très riche en ressources minérales.

L'ingénieur civil des mines Gaston Max Achille Verhas, né le 19 avril 1905 à Petrograd, mais de nationalité belge, diplômé en 1928 par l'Ecole Polytechnique de Bruxelles, après avoir travaillé dans les fabriques de soude caustique de Tavaux, Salin-de-Giraud et Domblase, en France (1930-1936), passe deux ans à Bruxelles comme adjoint à la Direction Générale de Solvay & Cie. Ensuite, il travaille au Portugal comme ingénieur-chef de la Fabrique de Soude Caustique de Povoa de Santa Fria, et, en 1941, il vient au Brésil comme expert technique de la Mission Spéciale de Solvay & Cie pour étudier l'implantation de l'industrie des alcalis dans ce pays.

En accord avec l'Imperial Chemical Industries Ltd., de Londres, et la E.I. du Pont de Nemours, de Wilmington, Delaware, qui forment au Brésil le consortium Duperial, la Solvay & Cie, ayant à sa tête le Baron de Boël, organise, ici, deux entreprises : la première, intitulée Industrias Quimicas Eletro-Cloro S.A. (Elclor), monte à Sao Paulo une fabrique de soude électrolytique, sous la direction de l'ingénieur Verhas, laquelle fait de rapides progrès grâce à une grande demande des produits du chlore. La seconde, qui prend le nom de Industrias Brasileiras Alcalinas S.A. (Ibasa), étudie l'installation d'une fabrique de soude caustique Solvay, la première à Maceio, Alagoas, ensuite à Socorro, Sergipe, réalisant dans ce dernier Etat divers sondages pour la découverte de dépôts de sel gemme et calcaire. Ce programme de recherches est contrôlé par le géologue Jean Joaquim, ingénieur-chef de Solvay à Bruxelles. Malgré ses grands efforts, l'ingénieur Verhas ne réussit pas à mener à bien le projet de la fabrique du Sergipe, surtout à cause des difficultés économiques (le sel gemme se trouve à 1.200 mètres de profondeur) et du manque d'intérêt démontré par le gouvernement fédéral à assurer les conditions minima nécessaires au succès. La compagnie est alors dissoute et l'ingénieur Verhas est transféré à Barcelone.

Antoine Moyar, de Bruxelles, publie périodiquement, dans son annuaire The Diamond Industry, beaucoup d'informations sur le diamant au Brésil.

En 1919, le groupe luxembourgeois de l'Arbed (Aciéries Réunies de Burbach, Esch et Dudelange) se lie à des capitalistes du Minas Gerais. Il fonde la Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Un petit haut fourneau d'une production de 30 tonnes de fonte par jour est monté à la station sidérurgique à Sabará, Minas Gerais, sous la direction de l'ingénieur métallurgiste Soissons. Les premiers résultats ne sont pas réconfortants étant donné la petite échelle de l'entreprise. Le dynamique ingénieur Louis J. Ensch est envoyé en 1928 au Brésil pour étudier la fermeture de l'usine sidérurgique, qui n'avait jamais réussi à distribuer à ses actionnaires le plus petit dividende. Mais, en arrivant ici, il se rend compte qu'il y a au Brésil un très grand avenir et, pour cela, il insiste pour obtenir un programme plus étendu, comprenant une usine plus grande, laquelle s'installerait plus tard sur la rive de la rivière Piracicaba, affluent de la rivière Roce, au même endroit où l'ingénieur français Joao de Monlevade avait monté sa forge en 1825.

Sous la direction technique successive des ingénieurs compétents luxembourgeois Ensch, Albert Scharle et Joseph Hein, l'usine devient un grand succès et s'agrandit continuellement. Fonctionnant comme la meilleure école pratique de sidérurgie dans le pays, c'est elle qui prépara la création en 1941 de l'usine de Volta Redonda, de la Compagnie Sidérurgique Nationale. Les directeurs généraux de l'Arbed, les ingénieurs Gaston Barbanson, Félix Chomé et Guillaume Konsbruck, vinrent plusieurs fois au Brésil. Un grand nombre d'ingénieurs métallurgistes luxembourgeois et belges assurent la coopération technique aux entreprises de la Belgo-Mineira, comme le Consul Jean Thiry, Charles Wurth, Robert Lousch, René Wagner, Henri Meyers, Gustave Peffer, Emile Demuth et beaucoup d'autres.

Du regretté Ensch, décédé en 1953, un de ses compagnons belorizontins, l'ingénieur J.B. Araujo, disait : il est grand comme sa patrie — le microterritoire du Luxembourg — qui possédant à peine 320.000 habitants — moitié de la population de la capitale du Minas — produit trois fois plus d'acier que tout le Brésil !

Avec le développement de l'exploitation des minerais, une société sœur de la Belgo-Mineira est fondée, qui prend le nom de Sociedade Anonima Mineraçao da Trinidade (Samitri), qui est en train de développer un programme d'exportation sur une large échelle des minerais de fer et de manganèse d'Alegria vers le Luxembourg. Sur invitation de cette entreprise, l'ingénieur M. Bragard, du Centre National de Recherches Métallurgiques de Liège, vient au Brésil en août 1964 pour étudier le problème de l'amélioration des itabirites siliceuses du Minas Gerais.

# 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. PROSPECTIONS. SONDAGES

IND. **A 31** Fiche n° **41.334**

**E. SONTAG.** Die Spurenelementführung des 2. and 4. Niederlausitzer Flözhorizontes. *Eléments présents en traces dans les 2e et 4e horizons de couche du Lusatien inférieur.* — **Bergakademie,** 1965, juillet, p. 403/414, 8 fig.

L'auteur passe en revue les éléments qui existent sous forme de traces dans les charbons des 2e et 4e niveaux à couche du Lusatien inférieur, en faisant part de leurs teneurs et de l'aptitude possible de celles-ci à indiquer des lithotypes, ainsi que de leurs relations vis-à-vis de la formation régionale des couches. A côté des investigations spectroscopiques d'évaluation faites par d'autres auteurs, qui ont été opérées et actuellement déjà en partie publiées, on dispose des spectrogrammes d'échantillons de lithotypes faits, au moyen du spectrographe Zeiss Q 24, de nombreux profils de mines à ciel ouvert, de puits et de sondages carottés. En grandes lignes, les conclusions tirées de la présente étude sont les suivantes : 1) la présence d'éléments en traces montre un caractère monotone; 2) des teneurs plus élevées et des relations certaines avec des cendres étrangères et propres ne peuvent être respectivement spécifiées que pour les éléments suivants : Ti, Mn, Ba et Sr.

IND. **A 49** Fiche n° **41.268**

**H. BOTTKE.** Der Einsatz von Hubschraubern in der geologischen Kartierung und Lagerstättenerkundung. *Hélicoptère en service pour la cartographie géologique et la reconnaissance des gisements.* — **Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen,** 1965, août, p. 385/389, 2 fig.

Après avoir exposé les conditions particulières et éminemment variables de l'utilisation de petits hélicoptères en vue de l'établissement de la carte géologique et de l'exploration des gisements de substances minérales, l'auteur discute les types d'hélicoptères, disponibles sur le marché, les mieux adaptés aux services démandés. Il fournit ensuite des données technologiques résultant d'expériences et d'observations personnelles, ainsi que les dépen-

ses afférentes à une campagne de cartographie d'une aire donnée et dans des conditions données.

IND. **A 54** Fiche n° **41.153**

**H. BECKMANN.** Modern methods of pay evaluation in oil and gasfields. *Méthodes modernes d'évaluation de la rentabilité des champs de pétrole et de gaz naturel.* — **Mining and Metallurgy Quarterly,** n° 4, 1964, p. 5/29, 8 fig.

Au sommaire : 1) Introduction. 2) Appareils et outils permettant d'établir le profil (coupe stratigraphique) du trou de sonde avec localisation des formations stratigraphiques débitant du gaz. 21. Dégagement naturel et technique de gaz provenant des boues de forage. 22. Extraction du gaz dégagé des boues de forage. 23. Types usuels d'unités permettant la détection et le relevé des formations livrant du gaz (détecteur à résistance électrique, thermique, à filament incandescent, monocolor, à absorption à l'infrarouge). 24. Possibilités d'évaluer si le sondage est « payant », par examen du dégagement gazeux des bouts de forage. 3) Relevé du profil stratigraphique d'un trou de sonde. 31. Par l'étude de la porosité des roches et par la mesure de la résistivité électrique de celles-ci; par la mesure de la vitesse du son dans les roches (procédé Atlas Sonar); par l'étude de la fréquence relative des neutrons d'hydrogène. 32. Détermination de l'épaisseur effective des formations livrant du gaz (diagramme self-potentiel, étude du rayonnement $\gamma$). 33. Détermination de la saturation des pores de la roche (méthode de mesure électrique et méthode par induction). 4) Tests au packer (= bouchon obturateur). 41. Test à l'aide de la colonne de tiges. 42. Tests effectués à l'aide d'un appareil suspendu à un câble. (Appareil de carottage électrique Schlumberger, appareil de mesure des intervalles entre formations à gaz). 5) Conclusions.

## B. ACCES AUX GISEMENTS. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 24** Fiche n° **41.271**

**V. MERTENS.** Erfahrungen mit dem richtungsgesteuerten Grosslochbohren in steil gelagerten Kohlenflözen. *Expériences acquises avec la foration dirigée de trous de grand diamètre dans les couches fortement pentées.* — **Glückauf,** 1965, 18 août, p. 1021/1030, 20 fig.

En vue de faciliter les opérations de communication montantes et descendantes en veine ainsi que la préparation de tailles en gisement fortement penté, il est souvent nécessaire de creuser des trous de sonde entre les voies de tête et de pied du futur chantier. A cet effet, différentes méthodes et espèces d'équipements de forage sont appliquées. La réussite n'est pourtant pas toujours assurée et ce, en raison des changements d'inclinaison du gisement qui empêchent la sonde de se maintenir constamment en couche. Afin d'atteindre l'objectif avec une sûreté accrue, on a mis au point une double foreuse avec tête susceptible d'être commandée de la voie de départ et au moyen de laquelle les trous rectilignes peuvent être réalisés en se maintenant constamment en charbon. Avec une telle machine, on creusa des forages ayant jusqu'à 130 m de longueur. Les avancements au forage varient entre 25 et 56 m par poste. Dans les couches affectées par des accidents géologiques, et dans celles dont le charbon ou les épontes ont tendance à fluer ou à s'ébouler, il n'est pas possible, la plupart du temps, de réussir la communication. Dans de telles circonstances, c'est à force de ménagement des terrains qu'on aboutit au terme; des améliorations ont d'ailleurs été apportées à cet effet à la tête foreuse. Pour l'agrandissement de la section de la communication initiale entre les niveaux de pied et de tête d'étage, on peut utiliser des têtes spéciales, foreuses-aléseuses, celles-ci existent actuellement en nombreuses exécutions. Au stade actuel du développement de la machine, il importe néanmoins que de nouveaux aménagements soient apportés à celle-ci afin d'accroître encore la sûreté de la communication.

IND. **B 31** Fiche n° **41.274**

**F. MEHLSHEIMER et H. WEINEM.** Stahlgliederladeband und Seitenkipplader auf Raupen in Gesteinsstreckenvortrieb auf der Zeche Osterfeld. *Convoyeur métallique à écailles et chargeuse sur chenilles, à godet à déversement latéral, utilisés dans le creusement des voies au rocher au Puits Osterfeld.* — **Glückauf,** 1965, 18 août, p. 1042/1043, 3 fig.

Description et organisation du creusement d'un bouveau horizontal, cadré au moyen de cintres métalliques rigides (B. 16.GI.110) distants de 1 m. Section de creusement terre nue 20,2 m²; largeur au niveau du sol entre pieds de cadre : 6,1 m. *Equipement mécanique* : 1) marteaux perforateurs Atlas Copco BBD. 43; 2) pour le chargement des terres : 2 chargeuses identiques Eimco Type 632 H, sur chenilles, à déversement latéral du godet; 3) Ces pelles mécaniques placées symétriquement par rapport à l'axe de la galerie déversent sur un convoyeur à écailles en acier, Demag, installé dans le plan de symétrie du bouveau, largeur 700 mm, commandé par un moteur à air comprimé de 20 ch. Longueur de l'installation 15 m;

celle-ci est suspendue par l'intermédiaire de deux chariots mobiles sur galets, se déplaçant à volonté sur un monorail fixé à la couronne du bouveau. A l'extrémité, côté front, le niveau de chargement de la bande se situe à 70 cm au-dessus du sol, tandis que la hauteur de l'autre extrémité au-dessus du raillage est telle qu'elle permet le déversement de la bande dans une trémie de chargement en wagonnets. *Attelée* pour un creusement accéléré à raison de 4 postes de 6 h par jour: 7 hommes/poste + 10/jour pour services auxiliaires, soit au total 38 hommes. Avec un régime de tir basé sur des volées de 2,25 m de longueur, on a réalisé une moyenne journalière de 9 m d'avancement; ceci correspond à un rendement du personnel à front de 6,5 m³/hp et du personnel global du chantier de 4,8 m³/hp. On espère qu'en passant à des tirs de 3 m de longueur, on pourra atteindre, avec le même personnel, 12 m d'avancement par jour.

IND. **B 4110** Fiche n° **41.218**

**H.C. MORTON.** Techniques for moving longwall equipment. *Techniques de déplacement de l'équipement des tailles avançantes.* — **Coal Age,** 1965, juin, p. 84/86.

La Carbon Fuel Co Virginie Ouest a, depuis 1964, adopté l'exploitation par tailles avançantes afin d'améliorer le pourcentage de récupération de la couche, qui n'atteignait pas 60 % avec la méthode par chambres et piliers. L'abattage se fait par rabots Westfalia. On récupère maintenant à 95 %. La production de 177.760 tonnes pendant le dernier trimestre de 1964 a augmenté de 25 %. Un point important au point de vue du prix de revient est de réduire au minimum la durée et le coût du déplacement d'une taille, lors de l'attaque d'un nouveau panneau d'exploitation. La longueur des panneaux a été d'abord augmentée de 540 à 1.140 m. Le déplacement d'une taille avec tout son matériel demande 6 postes, soit 84 journées d'ouvriers. L'organisation de cette opération doit être bien préparée de manière à ne pas donner lieu à des retards qui se répercutent : bien vérifier à l'avance le bon fonctionnement des engins de transport, locomotives et autres, des étançons hydrauliques afin de pouvoir les dégager sans difficulté; bien aménager toutes les facilités de démontage et de déplacement des têtes motrices, des convoyeurs etc. Le front de taille doit avoir été au préalable rectifié et disposé de manière à se prêter au dégagement. L'article montre le détail des opérations et leur préparation dans toutes les étapes du transfert de l'équipement.

IND. **B 4110** Fiche n° **41.286**

**P. STASSEN.** L'amélioration de la productivité dans les exploitations par longues tailles. — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 9 p., 9 fig. Communication A 8. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 315/317.

Les différents titres de la présente note, en évoquant les principaux problèmes actuels de la mine de charbon exploitant par longues tailles, constituent en quelque sorte les points-clés des recherches futures et les objectifs à atteindre à plus ou moins brève échéance pour améliorer la productivité. Voici la succession des principaux facteurs analysés, susceptibles d'accroître le rendement et la rentabilité des longues tailles : 1) Concentration au chantier. 2) Etude des causes d'arrêts et remèdes proposés. 3) Emploi du soutènement mécanisé. 4) Abattage complet de la veine. 5) Creusement des niches. 6) Creusement et tenue des voies de chantiers. 7) Liaisons téléphoniques et radiophoniques. Télévigiles. 8) Grisou-poussières-température. 9) Transport du personnel et du matériel. 10) Découpage du gisement et planning d'exploitation. Conclusions — Références bibliographiques.

IND. **B 4112** Fiche n° **41.287**

**D.B. SHUPE, R.H. FREEMAN et C.O. CARMAN.** High output longwall faces in the United States. *Longues tailles à forte production aux Etats-Unis.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 4 p., 6 fig. Communication A 9. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 317/319.

Après avoir retracé l'historique de l'introduction, dès 1951, de la première longue taille aux U.S.A. et du développement qui s'en suivit, les auteurs décrivent l'organisation et l'équipement d'une longue unité rabattante de 183 m de front dans la couche « Eagle » (1,12 m d'ouverture) à la mine Kopperston. Il a fallu effectuer plusieurs modifications pour s'adapter aux conditions de la couche, la principale étant la mise au point du rabot attaquant toute l'épaisseur de la couche (rabot tandem Westfalia). La pression des terrains encaissants oblige à porter à 50 t la charge de coulissement des étançons et il est probable qu'elle sera encore augmentée dans l'avenir. Le rendement fond total, traçages compris, s'élève à 37,2 t/hp, le rendement total fond et jour passant de 10,9 à 15,4 t/hp. La moyenne de la production par poste des longues tailles est de 632 t et l'avancement journalier moyen de chaque front de taille est de 5,5 m à 6,1 m/jour. L'intérêt que l'on porte aux U.S.A. aux longues tailles a été ravivé par la concurrence économique pressante

des fuels et même de l'énergie nucléaire, facteur qui stimule les recherches de méthodes propres à abaisser le prix de revient du charbon. A la différence de l'exploitation par longues tailles, l'équipement actuel de minage continue par courts fronts et ne se prête pas au transport continu par convoyeurs et à la suppression de la main-d'œuvre par automatisation.

IND. **B 4210** Fiche n° **41.284**

**F. BOUVIER.** Evolution des méthodes d'exploitation en dressants aux Houillères du Bassin de Lorraine. — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 7 p., 11 fig. Communication A 6. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 273/280, 11 fig.

L'auteur expose les principes et les raisons de leur emploi des méthodes d'exploitation appliquées et montre dans quelle direction on essaie de les faire progresser : I) Les méthodes actuelles : c'est l'utilisation de la tranche horizontale remblayée hydraulique au sable. Le front de taille est horizontal et progresse en montant. Abattage par foration-tir et déblocage par couloirs oscillants. Une première modernisation a consisté à remplacer les couloirs oscillants par un convoyeur blindé, ce qui a permis de concentrer 3 à 5 attaques par chantier et on aboutit ainsi à la méthode des attaques multiples. Avantages, inconvénients et limites d'application de la méthode. II) Sens qu'on veut donner à la méthode des attaques multiples en vue de la moderniser. On essaie d'appliquer les règles de mécanisation et de concentration qui réussissent bien en plateures. Mais on se heurte à des difficultés dues à la nature du gisement et au principe de la méthode. III) Les essais en cours et les perspectives d'avenir. La première idée fut de supprimer le tir; il fallut donc mettre au point une abatteuse légère, puissante et capable d'abattre 4 m de hauteur de charbon. Deux machines sont à l'essai : la Sagem et l'abatteuse des Ateliers du Nord de la France. Elles travaillent en chassant à partir du tubbing; elles ont permis d'augmenter le rendement de 30 à 50 %. On essaie maintenant de mécaniser les opérations de ripage, de boisage et de nettoyage du charbon. On voudrait réaliser le principe du chantier qui comporte : une trémie destinée à recueillir le charbon abattu; la suppression du poussard et son remplacement par des boulons d'ancrage du toit; le remplacement du chapeau en bois par un chapeau métallique (placé par une grue), ce qui permettrait de supprimer l'étançon. Grâce à l'absence de poussards, la ligne de couloir et les trémies pourraient être ripées en bloc, sans démontage. Tous ces essais en cours visent à doubler le rendement taille actuel et à atteindre une production de 300 à 400 t/jour par taille.

IND. **B 426** Fiche n° **41.296**

**H. AHLMANN.** Planning for high outputs in a swedish iron ore mine. *Planification de productions élevées dans une mine suédoise de minerai de fer.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 11 p. 12 fig. Communication B 6.

L'auteur décrit le planning qui a été établi dans une mine de fer suédoise la L.K.A.B. A Kiruna la méthode d'exploitation la plus usuelle est le foudroyage par sous-étage (sub level caving); en second rang viennent la taille par sous-étage et la taille à chambres-magasins. A la L.K.A.B., une équipe de chercheurs a été initiée en vue de rendre l'exploitation plus efficiente et plus économique. Parmi les principales études qu'ils ont effectuées, on mentionne : 1) Essais sur maquettes et calculs théoriques en vue d'élucider la façon dont se passe le phénomène de l'admission en mélange du stérile et de calculer la teneur critique économique et la perte minimale de minerai aux remblais; des études sur l'écoulement sous l'effet de la pesanteur des matériaux foudroyés, sur maquette, ont montré qu'un amorçage vertical ou légèrement incliné vers l'arrière de l'enlevure en éventail pour la foration dans le sous-étage donnait un rendement plus élevé et une diminution du mélange de roche stérile; étude de la relation entre les lignes de moindre résistance du massif, la hauteur des galeries et la largeur des piliers afin d'obtenir les proportions géométriques optimales dans l'exploitation; étude de ce qui se passe dans le terrain constituant la bordure entre le minerai plus lourd abattu par le tir et le toit ultérieurement dégagé; observation, sur maquette, de l'excentricité de l'ellipsoïde de matières qui dépend de la granulométrie et de la hauteur de la tranche. 2) Elaboration de nouvelles méthodes de production par des efforts d'organisation industrielle telle que « étude des temps et des méthodes » et planning d'entretien systématique, toutes méthodes qui ont eu pour conséquence d'accroître la productivité. 3) Etude sur le changement et le tir des explosifs. 4) Essais en vue d'augmenter graduellement le degré d'automatisation et de contrôle de la capacité de transport à l'étage principal. Essais en vue de réduire à un plus grand degré les fluctuations dans l'analyse et d'accroître la précision dans les qualités. 6) Applications de la programmation dynamique et des ordinateurs.

## C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 2212 Fiche n° 41.328

**E.G. BARANOV.** Drehendes Bohren von Sprenglöchern und Grossbohrlöchern mittels Schneidwerkzeugen im festen Gestein. *Le forage rotatif des trous de mine et des trous de grand diamètre au moyen d'outils tranchants dans la pierre dure.* — **Bergakademie (Leipzig),** 1965, juin, p. 322/326, 4 fig., 6 tabl.

La thèse de l'auteur est qu'avec les progrès de foreuses rotatives et de leurs outils de coupe, il doit être possible de leur faire exécuter 60 à 70 % du volume total des travaux de forage minier, alors qu'ils n'en font guère que 20 % actuellement. Cela permettrait de diminuer la consommation d'air comprimé, d'accroître l'électrification et, en conséquence, d'améliorer le prix de revient. Caractéristiques de l'outillage moderne de forage rotatif, ses qualités au point de vue hygiène du travail; un bon exemple d'utilisation (la mine Chairdarkan). Tableaux de caractéristiques facilitant la compréhension du texte.

(Résumé Cerchar, Paris.)

IND. C 223 Fiche n° 41.212

**V. HAUK, H. HILLEMANS et H. KOEHLER.** Schwingende Längskraft- und Drehmomentbeanspruch von Bohrgestängen. *Sollicitation alternative à des efforts longitudinaux et de torsion des tiges de forage.* — **Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,** 1965, juillet, p. 514/523, 26 fig.

La résistance à l'usure (la longévité des joints-raccords de tiges API, de différents diamètres) fut déterminée au moyen d'épreuves de mise en charge alternatives par des efforts longitudinaux, axiaux ( compression, traction) et de torsion, appliqués seuls ou ensemble. Les raccords-joints de différents calibres (2 7/8" et 3 1/2"), pris dans la fabrication courante et utilisés pour faire les éprouvettes, sont en acier 36 Cr.Ni.Co.4, de 110 à 115 kg/mm$^2$ de résistance à la traction. Les efforts axiaux et les couples appliqués furent calculés sur des mesures de tension relevées avec des tensiomètres et des jauges dynamométriques. Les résultats d'épreuves avec charges axiales alternatives, de grandeur moyenne et avec couples statiques de grandeur trop faible ou excessive, sont reportés par points sur des diagrammes plans. La conformité avec des expériences relatives à des épreuves similaires sur écrous filetés est manifeste. Les résultats des tests sont comparés à ceux des tests de flexion rotative sur des joints-raccords et sur des écrous filetés. La résistance à la fatigue sous charge longitudinale alternative est faible, tandis que des couples alternatifs, élevés, combinés avec une charge longitudinale statique (non alternative), n'exercent qu'une légère influence sur la résistance à la fatigue des joints-raccords; les valeurs y relatives, déterminées dans les présents tests, sont comparées avec celles des barres cylindriques creuses. Sous l'effet du liquide de forage, les tiges creuses constituent en général la partie la plus faible du train de barres de forage, pour autant que les joints-raccords soient vissés avec le couple correct de serrage et les filets de pas d'écrou bien lubrifiés. Un serrage subséquent des raccords-joints, au cours du forage, présente le même effet qu'un couple de serrage excessif. Les conclusions pratiques à tirer sont les suivantes : 1) application du couple de serrage correct et contrôle périodique de celui-ci; 2) limitation des charges axiales alternatives; 3) déplacement des tronçons de barres faiblement soumises aux efforts longitudinaux dans la partie du train de tiges munies de forts raccords-joints; 4) contrôle fréquent des filets du pas de vissage, en particulier de ceux des tiges les plus sollicitées.

IND. C 40 Fiche n° 41.175

**J. SHELDON.** Current trends and developments in coal face mechanization. *Tendances en cours et développements de la mécanisation de la taille.* — **Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas,** 1965, p. 73/83, 11 fig.

Les problèmes actuels auxquels l'industrie charbonnière doit faire face, à un moment où la mécanisation est acceptée sous la désignation de système « conventionnel », peuvent s'énumérer comme suit : 1) Maintien d'une production nationale de charbon de 200 Mt/an. 2) Vente des produits standards de qualité améliorée. 3) Maintien de la stabilité des prix. 4) Gestion financière bénéficiaire. 5) Amélioration de la position vis-à-vis de l'exportation. 6) Affronter avec succès la concurrence des autres combustibles sur le marché national. 7) Apporter des solutions techniques capables de pallier la pénurie progressive de la main-d'œuvre minière. Résultant de ces impératifs, il s'avère d'importance capitale que les caractéristiques des équipements mécanisés soient conçus et agencés en vue d'affronter la situation future et de plus, que des techniques soient développées et améliorées, en sorte que les performances de la taille puissent permettre à l'industrie houillère d'affronter toutes les tendances adverses dans les facteurs énumérés ci-dessus. C'est précisément dans le développement et le perfectionnement des techniques appliquées en taille que les différents services du M.R.E. et du C.E.E. n'ont cessé d'apporter leur collaboration, en vue de permettre à la

direction du N.C.B. de réaliser les objectifs mentionnés. Les facteurs qui retiennent particulièrement l'attention sont : 1) performances des équipements mécanisés de mine. 2) utilisation des machines. 3) techniques des tailles Rolf. 4) techniques appliquées aux extrémités de taille. 5) développement intensif des techniques et machines pour couches minces. L'objet du présent article est de discuter les tendances courantes dans ces domaines respectifs.

IND. C 40 Fiche n° **41.176**

**H.B. BENNETT.** The advance of mechanization and its progress to automation. *Progrès de la mécanisation et évolution vers l'automatisation.* — **Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas,** 1965, p. 84/88.

L'auteur fait le point de la situation actuelle de la mécanisation et de l'automatisation des principales activités de l'industrie charbonnière britannique et, sous ce double aspect, caractérise brièvement les équipements usités actuellement. Il estime que, à court et moyen termes, la plupart des engins mentionnés ne seront utilisés que dans le sens de la surveillance et du contrôle périodique (monitoring) et le contrôle totalement automatique n'est pas envisagé à l'heure actuelle. On sait qu'il existe naturellement une grande différence entre les deux. Dans un système automatique, ou ce qu'on appelle en langage de calculatrice « Système qui ferme la boucle », le système devient auto-correctif. Si on utilise une calculatrice, des données y sont introduites, traitées, converties et la calculatrice elle-même opère l'action correctrice nécessitée. On estime que le processus n'est pas possible actuellement dans l'exploitation des mines, en raison des constantes modifications qui interviennent dans les conditions d'ambiance ou d'environnement. Néanmoins, une station centrale de contrôle, probablement située à la surface, pourrait être équipée pour recevoir, enregistrer et transmettre l'information de contrôle d'un bout à l'autre de la mine, et ceci est une solution qui peut s'avérer convenir aux charbonnages. Certains processus tels que le lavage, l'extraction, l'exhaure peuvent, déjà à ce jour, être totalement réalisés automatiquement et de nombreuses techniques existantes sont déjà disponibles. Néanmoins, il ne semble pas probable qu'il en soit de même pour d'autres secteurs, par exemple l'abattage du charbon, la réfection des voies, la desserte, etc. et d'ailleurs il ne semble pas que ce soit actuellement absolument nécessaire. Il ne manque pas encore de « mou » à reprendre au sein de l'industrie charbonnière avant que les techniques discutées aient été epuisées, et ceci, en soi-même, fournit la plus grande possibilité pour une efficience améliorée et constitue ainsi la garantie la plus certaine que la productivité requise dans l'avenir pourra effectivement être atteinte.

IND. C 40 Fiche n° **41.299**

**M. BORECKI.** Research and development in coal getting technology. *Recherche et évolution en matière de techniques d'abattage du charbon.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 8 p., 7 fig. Communication C 2.

Les résultats de travaux de recherches, exécutés par l'Institut Central des Mines de Katowice, dans le domaine de l'aptitude à l'abattage du charbon ont conduit à la conclusion que les longues tailles à vitesse de progression limitée conviennent mieux dans les veines à charbon dur, tandis que, dans les charbons de dureté moyenne ou tendre, les variations de l'aptitude à l'abattage sont beaucoup plus faibles pour les vitesses élevées de progression, ce qui permet de les abattre avec efficacité même à des vitesses de progression élevées du front de taille. Pour illustrer ce point de vue, l'auteur donne, à titre d'exemples, les caractéristiques de deux grosses tailles (3.500 t/jour) hautement concentrées, l'une en charbon moyennement dur, l'autre en charbon dur. En ce qui concerne l'automatisation de l'équipement des tailles, deux systèmes sont actuellement développés en Pologne : le premier consiste en une automatisation totale des opérations de tous les appareils, tandis que l'autre consiste dans le réglage et la conduite des appareils et dans les commandes à distance des paramètres essentiels du fonctionnement. Pour résumer les tendances et les objectifs qu'il a exposé dans sa communication, l'auteur esquisse les tendances actuelles de la construction mécanique minière en Pologne. La mécanisation des exploitations par longues tailles évoluera dans les trois directions de base ci-après : 1) Mécanisation intégrale avec emploi d'abatteuses-chargeuses individuelles, de soutènements mécanisés et de convoyeurs blindés. 2) Exploitation par groupes, mécanisant intégralement le processus de l'abattage et le contrôle du toit. 3) Mécanisation de l'abattage et du chargement avec emploi d'abatteuses-chargeuses et d'étançons individuels.

IND. C 4215 Fiche n° **41.347**

**MINING RESEARCH ESTABLISHMENT.** Basic principles of coal cutting. *Principes fondamentaux de l'abattage du charbon par coupage.* — **M.R.E. Bulletin,** n° 7, 1965, février, 11 p., 11 fig.

Le présent bulletin discute des exigences fondamentales formulées pour une conception et une

réalisation rationnelles et efficaces des têtes de coupe des nouvelles abatteuses à charbon et pour faire un usage optimal des machines existantes. Au sommaire : I) Mode d'action d'un pic isolé. II) Idem d'un groupe de pics (Angles caractéristiques du profil du pic. Résultats de laboratoires montrant la variation de l'effort de coupe nécessaire en fonction de la profondeur du sillon creusé. Relation entre la profondeur du sillon creusé et le pas des pics, pour l'obtention du bénéfice maximal. Relation entre la profondeur de pénétration du pic dans le charbon et l'énergie consommée par unité de poids de charbon coupé). III) Machines d'abattage du charbon. a) Anderton Shearer. b) Trepanner. c) Rabot. IV Le rebroyage du charbon abattu par suite d'un recyclage. V) Recommandations d'ordre pratique.

IND. **C 4222** Fiche n° **41.264**

**SIEGE 2 D'AUCHEL.** Recherche de hautes performances dans une taille à rabot à soutènement marchant. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1965, juillet, p. 513/530, 18 fig.

1. Introduction du soutènement marchant Sahe-Somemi au siège n° 2 d'Auchel. 2. Caractéristiques du panneau et du chantier. 3. Orientation des efforts. 31. Formation d'un personnel ignorant tout du soutènement marchant. 32. Franchissement d'accidents parallèles au front de taille avec soutènement marchant. 33. Nouvelles améliorations du soutènement marchant Sahe-Someni (1re réduction des pertes de charge — 2e amélioration des conditions de translation des piles — 3e alimentation de la robustesse des circuits). 34. Suppression de la niche de tête. 35. Injection d'eau en veine. 36. Amarrage des pousseurs de ripage. Barre d'appui continue. 37. Amélioration du taux d'utilisation des engins. 38. Organisation de l'entretien préventif. 39. Augmentation du rendement des ouvriers chargés du soutènement (1 : abattage de surplombs — 2 : déplacement des pousseurs — 3 : nettoyage de l'allée de passage). 4. Résultats (Résultats statistiques. Résultats techniques. Prix de revient en francs à la tonne nette et valorisation). 5) Conclusions. Annexes.

IND. **C 4222** Fiche n° **41.281**

**J. KRAAK.** The development of ploughing techniques at the Dutch State Mines. *Evolution des techniques de rabotage aux Mines d'Etat Néerlandaises.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 7 p., 7 fig. Communication A 3. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 307/309.

I) Etat actuel du développement du rabotage. Les vitesses des convoyeurs et des rabots ont été augmentées. On a mis en service des moteurs de 85 ch et 150 ch, des réducteurs et des entraînements plus robustes. Avec la tête motrice combinée « Toramul », la force de halage du rabot n'est fournie qu'à une extrémité du front de taille et on peut utiliser des vitesses différentes pour l'une ou l'autre direction. Des bacs de convoyeurs avec tôle d'acier de 12 mm d'épaisseur et chaînes de convoyeur de 22 mm ont été mis en service : la chaîne de rabot de 22 mm et une disposition de roue à empreintes améliorée contribuent à la réduction des ruptures. L'emploi d'étançons hydrauliques pour les étançons à friction a progressivement réduit la difficulté d'entretenir un front dégagé. Le besoin toujours croissant de la concentration a provoqué le remplacement des types initiaux de rabots. La mise au point du rabot des Mines d'Etat Néerlandaises (D.S.M.) fut basée sur une étude fondamentale de la distribution des besoins d'énergie du processus de rabotage. II) Les objectifs de l'évolution future. Pour uniformiser la charge du convoyeur blindé de taille et utiliser au mieux sa puissance disponible, il y a lieu de maintenir un rapport convenable entre la vitesse constante du convoyeur et celle à laquelle le rabot se déplace dans chacune de ses deux courses aller et retour. Afin de réaliser une vitesse variable, on a étudié des têtes motrices avec des moteurs hydrauliques et des moteurs à courant continu; les premières sont dans la première phase de leur mise au point et les essais exécutés à ce jour au fond sont tout à fait encourageants. La télécommande et l'automatisation par section constituent une nécessité urgente en raison de la pénurie de main-d'œuvre. Des installations pour l'inversion automatique du rabot sont en service dans plusieurs tailles. Le front de taille ne peut être maintenu en ligne droite qu'en ayant une profondeur constante d'enlevure, ce qui implique une pression et un emploi réguliers des pousseurs ainsi qu'une avance automatisée des têtes motrices après chaque passe de rabot. Projet de taille télécommandée à rabot en collaboration avec le N.C.B.

IND. **C 4231** Fiche n° **41.294**

**G. CARTA.** Mechanization in the Sulcis coalfield : the Seruci mine. *La mécanisation dans le bassin houiller de Sulcis : la mine Seruci.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 11 p., 11 fig. Communication B 4. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 330.

Après une courte esquisse des caractères du bassin charbonnier de Sulcis (Sardaigne) et de sa production, destinée à souligner les difficultés techniques de l'exploitation et de la vente des pro-

duits, vient ensuite une description du plan d'exploitation. La note rappelle alors la situation aussitôt après la guerre et les premières tentatives de mécanisation du front de taille, puis donne une indication des facteurs limitant leur succès. Fait suite une description des nouvelles techniques adoptées, accompagnée par certains renseignements statistiques sur les résultats obtenus. La communication se termine par une analyse des performances d'ensemble et de détail ainsi obtenues et par un exposé des perspectives à court et moyen terme.

IND. C 43 Fiche n° 41.283

**H. WEINDORF.** Betriebszusammenfassung und Mechanisierung beim Abbau halbsteil gelagerten Steinkohlenflöze. *La concentration et la mécanisation des exploitations en semi-dressants.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 11 p., 10 fig. Communication A 5. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 311/313.

L'auteur expose, à titre d'exemple, la concentration et la mécanisation telles qu'elles furent réalisées dans un charbonnage de la Ruhr. Le rabot ancre à guidage par chaîne protégée est utilisé pour les couches de faible puissance à pendage irrégulier. Pour les couches relativement plus puissantes, le bâti du rabot est équipé d'une rehausse (pupitre). L'emploi des abatteuses-chargeuses à tambour est soumis aux règles générales connues; il s'avère avantageux dans les couches à grande puissance à nombreuses intercalations stériles. Lorsque la pente dépasse 45°, la mécanisation de l'abattage sans moyen de transport joue le rôle principal et le bélier (type Peissenberg) s'est répandu largement en raison de son rendement et de sa simplicité mécanique. L'article expose ensuite une nouvelle exploitation par chambre avec forage et abattage combinés du charbon, dont la mise au point se poursuit au siège sous référence comme but à atteindre à long terme. Le dépilage s'effectue sans personnel ni soutènement. La méthode et les résultats obtenus à ce jour par une exploitation partielle font l'objet d'un chapitre spécial. L'auteur expose ensuite, en détail, les dépenses d'investissement de la mécanisation et présente les résultats d'exploitation actuels. Pour terminer, il donne le compte rendu d'essais d'abattage hydraulique du charbon en semi-dressant.

IND. C 44 Fiche n° 41.185

**H. SCHOENFELD et M. ARCYPOWSKI.** Erste Betriebserfahrungen mit der Streckenvortriebsmaschine Wohlmeyer. *Premières expériences acquises avec la machine à creuser les voies Wohlmeyer.* — **Glückauf,** 1965, 4 août, p. 961/970, 14 fig.

Les premiers essais à l'aide du prototype de la machine Wohlmeyer eurent lieu dans un des puits de la « Hibernia A.G. », au cours des années 1962-1963, dans la couche Idunia 2 (1,64 m d'ouverture) ; en 8 mois, 182 m de voie furent creusés au diamètre de 3 m, avec des avancements maximums de 3 m/h et 6 m/poste. Si le principe du forage et l'équipement mécanique de l'outil s'avérèrent sans reproche, certaines autres parties de la construction, telles que les chenilles de base, le transporteur qui évacue les produits abattus et le système hydraulique nécessitèrent des modifications. Celles-ci ayant été réalisées, la machine effectua son deuxième essai dans la couche $S_1$ (1 m d'ouverture). En 5 mois, elle fut la plupart du temps active en un seul poste par jour et 479 m de voie furent creusés. L'avancement maximal fut de 3 m/h, 12,5 m/poste et 24,3 m/jour. Compte tenu de toutes les prestations effectuées, y compris les postes connexes, le rendement a varié de 49,5 cm/hp et 64 cm/hp. Personnel de service : 10 à 11 dans le cas d'une activité à un seul poste/jour et 28 hommes dans celui de 2 postes/jour. L'usure des outils de coupe est très faible et n'excède pas en prix de revient 1 DM/par m d'avancement. Tant dans la couche Iduna 2 que $S_1$, le soutènement de la voie était constitué, par des cintres métalliques coulissants dont l'espacement, au cours des essais, fut respectivement de 1 m, 1,5 m et 2 m. Analysant le prix de revient global du mètre de voie, en fonction de l'avancement journalier, l'auteur arrive à la conclusion que la machine Wohlmeyer accuse sa supériorité économique par rapport à une voie creusée dans les mêmes conditions, mais par la méthode traditionnelle avec chargement à l'aide d'une chargeuse à déversement latéral du godet, dès que l'avancement réalisé dépasse 6 m/jour.

IND. C 44 Fiche n° 41.191

**J.D. McAULIFFE.** Testing of a seven-ft tunnel borer. *Essais d'une foreuse de 2,10 m.* — **Mining Congress Journal,** 1965, juin, p. 49/55, 3 fig.

La mine de fer Homer-Wauseca dans le Michigan produit 5.700 tonnes par jour de minerai directement expédiable. Le mode d'exploitation du gisement, du type sublevel caving, comporte le creusement de beaucoup de galeries de traçage. On a essayé à cet effet une machine à creuser les tunnels comprenant une tête rotative coupante, un châssis central, un système d'ancrage, les moteurs et une section de convoyeurs d'évacuation. L'assemblage s'est fait au fond, sur place, la pièce la plus lourde pesant 7 tonnes. La tête coupante, forant sur 2,10 m de diamètre, comporte des disques en acier avec garnitures en carbure de tungstène à la périphérie de la section et des tricones au centre. Deux moteurs de 50 ch. La production de pous-

sière n'a pas été importante, le terrain étant d'ailleurs humide et la ventilation a pu être assurée sufisamment. Les déblais étaient évacués par scraper. L'organisation du travail et les difficultés rencontrées sont exposées ainsi que les résultats obtenus : l'avancement dans le minerai atteint 1,20 m/heure, deux postes par 24 h étant affectés à l'avancement, le 3e à l'entretien, pose des conduites, etc. On estime que le prix de la machine peut être amorti en un an et le travail est rendu beaucoup plus sûr. La machine peut opérer sur des inclinaisons atteignant 22°.

## D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 120** Fiche n° **41.258**

**L. MUELLER.** Grundsätzliches über gebirgstechnologische Grossversuche. *L'essentiel sur les essais à grande échelle concernant la technologie des roches.* — **Geologie und Bauwesen,** 1961, Heft 1, p. 3/8.

Après un historique sommaire de quelques théories et hypothèses fondamentales de la mécanique des roches et de la technologie des essais opérés sur celles-ci, formulées par des spécialistes tels que Stini, Denkhaus, Föppl, Höfer, John etc., l'auteur procède à l'exposé de ses idées personnelles en la matière. Les développements qu'il en donne se centrent sur les points-clés ci-après : 1) la résistance des roches est avant tout une résistance qui résulte de la cohésion des parties élémentaires de la roche; son anisotropie est déterminée par la cinétique de parties de roches situées de part et d'autre de macro- ou micro-fissures — 2) détermination de la grandeur et de la répartition des tensions au sein de la roche — 3) influence sur les caractéristiques mécaniques de la roche, de la durée d'application des charges — 4) idem du mode de mise en charge : application alternative ou pulsatoire de l'effort; influence des oscillations; étude de la fissuration de la roche sous l'effet de charges répétées, alternées — 5) idem de l'orientation des efforts appliqués par rapport à la stratification, aux diaclases et autres fissures — 6) question de la précision de la mesure et de la fiabilité aux résultats d'essais effectués, d'une part, en laboratoire sur échantillons de roches et, d'autre part, sur roches in situ — 7) question du choix du type d'épreuves le mieux approprié au but poursuivi.

IND. **D 123** Fiche n° **41.255**

**K. JOHN.** Die Praxis der Felsgrossversuche beschrieben am Beispiel der Arbeiten an der Kurobe-IV-Staumauer in Japan. *La pratique de l'essai à grande échelle des roches, décrite à l'exemple des travaux du barrage hydraulique Kurobe-IV au Japon.* — **Geologie und Bauwesen,** 1961, Heft 1, p. 9/19, 8 fig.

L'auteur présente des informations sur les résultats d'essais de roches à grande échelle qui ont été effectués à l'endroit du barrage en forme de voûte, de 186 m de hauteur, de la station hydro-électrique de Kurobe IV dans les Alpes japonaises. Le but de ce projet est de déterminer les propriétés géomécaniques du granit à grandes diaclases et partiellement décomposé des aboutements de la voûte au moyen d'épreuves de roches effectuées in situ et à grande échelle. Les aspects pratiques de la mise à l'épreuve des roches font l'objet principal de la discussion.

IND. **D 221** Fiche n° **41.167**

**H. HOFFMANN.** Berechnete und gemessene Gebirgsverformungen. *La déformation des roches calculée et mesurée.* — **Bergbauwissenschaften,** 1965, juillet, p. 301/303.

L'auteur compare sept des méthodes de prévision les plus connues et met en évidence leurs principes fondamentaux communs. Les connaissances acquises en ce faisant apportent une amélioration de ces méthodes. Elle consiste à supprimer les réseaux de décomptation et à diminuer le temps de travail nécessaire, sans perte de précision. En partant d'essais sur modèle réduit sont développées de nouvelles formules qui tiennent compte de la dissymétrie de la cuvette d'affaissement lors de l'exploitation par simple-unit et qui sont valables pour tous les niveaux entre l'exploitation et le jour. L'amélioration de nos connaissances sur les mouvements de terrain nous donne le droit d'attendre des prévisions plus précises sur la mise sous contraintes des puits lors de l'exploitation systématique des stots de protection. Il en est de même sur les dégâts sur les vides miniers au-dessus de la veine exploitée, pour le dégazage de veines sus- et sous- exploitées, pour l'exploitation au préalable de veines de protection, etc. Résumé de la revue.

IND. **D 2221** Fiche n° **41.257**

**H. STEINBICHLER.** Instrumentarium für Grossversuche in Fels. *L'arsenal des instruments nécessaires pour des essais à grande échelle en roches.* — **Geologie und Bauwesen,** 1961, Heft 1, p. 20/28, 7 fig.

Article rédigé aux fins publicitaires de la firme « Interfels » de Salzburg et dont une des activités consiste à l'exécution d'essais et d'épreuves en roches, in situ, effectués à grande échelle. L'auteur passe en revue les différents matériels nécessités par l'achèvement de telles opérations : il les classe comme suit : 1) *Equipements, engins et instruments d'action* : a) presses et vérins hydrauliques — b) groupes moto-pompes fournissant le fluide sous pression servant à l'alimentation des premiers — c) accessoires, tuyauteries, flexibles souples, raccords, bifurcations, coudes, vannes, etc. 2) *Appareils et instruments de mesure* : a) pour la détermination des forces actives mises en jeu (manomètre, dynamomètre de traction, capsule dynamométrique de compression etc.) — b) pour la détermination et la mesure des effets exercés par ces forces (tensomètres, extensomètres et autres instruments destinés à mesurer les tensions, les déformations et les mouvements que ces forces induisent — 3) *Appareils de commande, de contrôle, d'enregistrement etc.* utilisés comme maillons intermédiaires entre les deux premiers groupes d'appareils.

IND. **D 48** Fiche n° **41.348**

**MINING RESEARCH ESTABLISHMENT.** Powered roadhead roof-supports. *Soutènements mécanisés du toit, à front des voies d'exploitation.* — **M.R.E. Bulletin,** 1965, mars, 9 p., 8 fig.

Les soutènements de toit, à progression mécanique, sont actuellement largement usités dans les tailles mécanisées, mais les soutènements des niches des machines de taille et de l'aire qui s'étend entre les extrémités de taille et le front de creusement de la voie d'exploitation adjacente à celles-ci, ne sont pas développés à la même échelle. Le présent bulletin discute des différents aspects du problème et décrit plusieurs systèmes de soutènements mécanisés élaborés au M.R.E. On y inclut un type de soutènement qui utilise les éléments existants ou facilement réalisables. Cette dernière formule vainc plusieurs des difficultés du contrôle et de la tenue du toit dans l'aire en question et permet de réaliser de meilleures conditions de travail et de sécurité, dans l'attente d'un soutènement de la voie, plus résistant et définitif. L'équipement décrit ici est actuellement classé comme « expérimental » et n'a pas encore été approuvé par l'Administration des Mines. D'ici peu cependant, on espère obtenir l'autorisation pour son emploi courant au fond.

IND. **D 60** Fiche n° **41.275**

**F. SPRUTH.** Die Verbreitung der verschiedenen Arten des Streckenausbaus im westdeutschen Steinkohlenbergbau. *L'importance relative des différents types de soutènement de voies dans les charbonnages d'Allemagne occidentale.* — **Glückauf,** 1965, 18 août, p. 1043/1047, 1 fig.

Les données statistiques relatives à 1964 et comparées à celles des années précédentes sont présentées sous forme de tableaux, à savoir : 1) Statistiques du soutènement des voies d'exploitation et des galeries au rocher, en fonction des espèces de soutènement : a) pour la Sarre, b) pour la Ruhr, c) pour l'ensemble de la République fédérale d'Allemagne. 2) Longueurs cumulées des voies d'exploitation de la Ruhr, classées selon les espèces de soutènement, creusés annuellement en 1958, 1960, 1962 et 1964. 3) Evolution du désameublement des voies d'exploitation et du pourcentage de la récupération du soutènement dans la R.F.A. depuis 1960 jusqu'en 1964. 4) Longueur cumulée des voies d'exploitation nouvellement creusées et équipées avec cadres métalliques cintrés, pour chacun des principaux bassins de la R.F.A. et pour chacune des années 1961 à 1964. 5) Evolution du soutènement par boulonnage du toit; longueurs cumulées des voies d'exploitation nouvellement creusées, équipées avec boulons d'ancrage, respectivement pour la Sarre, la Ruhr, la R.F.A. et ce, pour chacune des années 1958 à 1964. 6) Longueur totale de nouveaux bouveaux, équipés avec soutènements métalliques par cintres, pour chacun des principaux bassins de la R.F.A. et pour chacune des années 1961 à 1964.

IND. **D 710** Fiche n° **41.262**

**TINCELIN, SINOU et LEONET.** Soutènement suspendu par tiges d'acier scellées au ciment ou à la résine polyester dans les mines de fer de Lorraine. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1965, juillet, p. 477/489, 12 fig.

On peut dès maintenant admettre que le soutènement par tiges d'acier, scellées sur toute leur longueur, apporte une amélioration dans le contrôle des toits délicats. Il ne faudrait pas en déduire que cette technique permettra de résoudre tous les problèmes de soutènement. Ainsi, on a signalé un quartier d'exploitation d'une mine de fer où régnait une pression très forte, par suite de mauvaises conditions de découpage du gisement, et où le soutènement à ancrage réparti (il s'agissait

de boulons bétonnés) n'a pas été capable de tenir les toits. Notons que, dans ce même quartier, le boulonnage classique avait également échoué. Les résultats obtenus jusqu'à présent permettent tout de même de conclure que les boulons ou tiges à ancrage répartis étendent assez largement le domaine d'emploi du soutènement suspendu. En particulier, nous pensons qu'il doit être possible d'utiliser ce mode de boulonnage pour le soutènement de certaines bowettes dans les houillères. Certes, les boulons ne suffiront pas lors du passage des tailles. Il faudra alors poser des cadres. Mais cette pratique du double soutènement peut parfois être avantageuse. On évite d'immobiliser pendant une très longue période un soutènement coûteux qui ne sert qu'au moment du passage de la taille.

IND. **D 73** Fiche n° **41.215**

**A. LUDKIN et C.J.C. EWING.** Geological aspects of mine drivage. *Aspects géologiques des voies de mine.* — **The Mining Engineer,** 1965, août, p. 645/659, 5 fig. (y compris discussions).

L'article examine les problèmes géologiques et connexes qui se rencontrent au cours des opérations de creusement des voies d'exploitation du fond, au charbonnage de Seafield (District de Fife) ; il décrit les méthodes appliquées, avec succès, en vue de surmonter les difficultés qui se présentent lors du développement des trois étages qui actuellement sont prolongés sous la mer, à quelque 3.600 m au-delà du rivage. Comme les bancs de terrains s'enfoncent en direction de la mer avec une pente de 30°, les différents bouveaux de direction, à chaque étage, également orientés vers le large, recoupent sur plus de 5.400 m des roches du Carbonifère, depuis l'assise supérieure des schistes pétrolifères (comportant à sa base des laves et des tuffs volcaniques) jusqu'aux formations supérieures du houiller productif. De plus, le fond des puits a atteint les mêmes laves et tuffs; les traçages et les voies d'exploitation ont été développés latéralement dans trois couches de l'assise du « Limestone Coal ». Les auteurs exposent avec détail les problèmes particuliers qui se posent sous la zone d'exploitation sous-marine en raison de la présence de grès aquifères ou de sables mouvants se situant dans l'assise « Passage », anciennement appelée « Millstone Grit ». Ils décrivent les méthodes d'étanchéisation des terrains gorgés d'eau, qui comportent l'injection de ciment ou autres agents chimiques, au moyen de sondages creusés en avant du front d'attaque des galeries.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 410** Fiche n° **41.308**

**S. CRAIB.** Winding from deep levels in South Africa. *Extraction aux grandes profondeurs en Afrique du Sud.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres.** Communication D 2.

Trois systèmes d'extraction sont actuellement usités dans les mines d'Afrique du Sud et de l'Etat Libre d'Orange, exploitant le minerai à grande profondeur, à savoir : le treuil à tambour normal, le système Koepe, à entraînement par frottement et le treuil Blair à câbles multiples. Les principes des deux premiers sont bien connus, tandis que le dernier n'a guère été mis au point et installé qu'au cours des dernières années. C'est un treuil à double tambour construit pour utiliser deux câbles d'extraction, et comprenant un dispositif convenable de tension des câbles sur chaque cage. Bien qu'il soit un peu plus compliqué du point de vue mécanique, il présente tous les avantages du treuil à simple cage, il ne nécessite pas l'emploi d'un câble queue, ou d'équilibre. Ces 3 systèmes utilisent des câbles d'acier et la limite de la charge utile que l'on peut remonter d'un niveau déterminé dépend du coefficient K de sécurité que l'on peut appliquer au système particulier envisagé. Le K éliminatoire le plus bas, pour les cordées de minerai, est de 4,275 pour un système multicâbles Blair muni d'un dispositif de tension convenable des câbles. Pour un treuil à tambour, K : 4,5 et pour un système Koepe à 4 câbles et 2 skips, K minimum = 5,62. Les exigences croissantes tendant à augmenter la charge utile au-dessus de la capacité d'un câble unique de dimensions pratiques et économiques pour l'extraction par treuil à tambour ont conduit les ingénieurs sud-africains, au cours de la dernière décennie, à examiner l'utilisation, dans ce domaine, du système Koepe multicâble. Actuellement, une vingtaine d'installations fonctionnent selon cette formule. A noter que le choix du système d'extraction optimal aux grandes profondeurs dépend de nombreux facteurs. Dans le cas des puits profonds, la capacité du treuil à tambour est limitée et l'extraction Koepe, tant avec câble unique qu'avec câbles multiples, a soulevé des problèmes de câbles qui ne sont pas encore entièrement résolus. Il semble que, dans le cas de grosses charges utiles à grande profondeur, le choix doive donc se porter sur l'extraction Blair à câbles multiples.

IND. E 416 Fiche n° 40.922III

**X.** Hoisting equipment at Winterslag. *Equipement d'extraction à Winterslag.* — **Colliery Engineering,** 1965, septembre, p. 386/390, 5 fig.

Terminant la description de l'installation de l'extraction entièrement automatisée par skips au charbonnage de Winterslag, l'article détaille les opérations de la machine au cours d'une extraction de charbon automatique ou contrôlée manuellement suivant ce que l'on désire, ou bien d'une extraction contrôlée manuellement pour tout autre service que le charbon. Le fonctionnement au cours du cycle est exposé, ainsi que le mode de freinage, la manœuvre des skips, etc. On passe ensuite à l'équipement auxiliaire de l'extraction : sous-station et cabines de contrôle, décélérateur avec ses accessoires et son mode de fonctionnement, pupitre de contrôle. On mentionne enfin l'équipement électrique de la station de recette à la surface du charbon et son emmagasinement en silo pour traitement par le triage-lavoir. Depuis sa mise en service, l'installation nouvelle de Winterslag produit 8.000 tonnes/jour.

IND. E 54 Fiche n° 41.219

**SARGROVE ELECTRONICS Ltd.** Remote indication system at Bold Colliery. *Un système de contrôle à distance au charbonnage de Bold.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer,** 1965, juillet, p. 22/24, 3 fig.

Le charbonnage de Bold, St Helens, Lancashire, a installé un système de contrôle général de tout l'équipement souterrain concentré dans une cabine munie de tous les appareils d'information électroniques permettant de renseigner les anomalies de marche et d'y remédier dans un délai minimum. Téléphones reliant le front de taille à la cabine, appareils enregistreurs renseignant la marche et les arrêts des machines; enregistreurs automatiques du débit de l'aérage, contrôle de l'exhaure, détection des fumées et mesure de l'émission du grisou. On expose le principe et le schéma du système d'information à distance utilisé et dont la double dénomination est ELSIE (electronic line signalling and indication equipment) et MARS (monitoring and remote signalling). Elles ont été conçues par les firmes Sargrove Electronics Ltd. et Trolex Agencies Ltd.

IND. E 6 Fiche n° 41.313

**F. POT.** Transport de matériel dans les Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 6 p., 12 fig. Communication D 7. — **Mines,** 1965, n° 113, p. 287/295, 12 fig.

Les efforts actuels du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais en matière de transport de matériel sont poussés dans les directions suivantes : 1) Amélioration de l'aménagement des parcs de surface (pistes pour chariot, élévateurs) — 2) Aménagement des chariots existants dans les sièges pour recevoir des palettes et containers, étude de véhicules spéciaux pour pièces longues — 3) Extension de la palettisation — 4) Extension du bottelage à une plus grande gamme de matériel, en liaison avec les fournisseurs et les réparateurs — 5) Elimination progressive du transport de matériel par berlines (véhicule mal adapté à cette fonction en raison des difficultés de chargement et de déchargement) — 6) Perfectionnement des stations de transbordement — 7) Généralisation rapide du monorail — 8) Les agents spécialisés, intervenant dans l'étude des projets d'exploitation seront formés pour adapter le projet aux transports de matériel et pour étudier en détail les gares de roulage, les circuits de monorail et... 9) Les services de livraison, qui existent à l'échelon « Groupe d'exploitation » pour le jour, devront être créés, dans chaque siège, pour le fond.

## F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 0 Fiche n° 41.170

**B.R. PURSALL.** Ventilation and lighting. *Ventilation et éclairage.* — **Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas,** 1965, p. 50/55, 5 fig.

Soulignant l'importance capitale sur les plans humains, sociaux, économiques et techniques de la qualité de l'ambiance et de l'atmosphère du lieu de travail, l'auteur montre quels sont, dans cet ordre d'idées, les principales mesures prises et les moyens fondamentaux appliqués dans les mines de charbon britanniques, en vue de réaliser des conditions optimales d'aérage, d'hygiène, de température, de degré hygrométrique, d'éclairage, etc. Les aspects ci-après de la question sont successivement passés en revue : I) Technique de la ventilation du fond : a) Analyse de l'air des mines et de ses constituants. b) Détection du méthane. c) Détection du CO et du $CO_2$. Détection des échauffements instantanés. d) Mesurage du débit

d'aérage. e) Mesurages des empoussiérages. f) Contrôle et surveillance de la ventilation. II) Technique de l'éclairage.

IND. F 130 Fiche n° 41.273

**H. KRAEMER.** Welcher Elektromotor eignet sich zum Antrieb eines Grubenlüfters. *Moteurs électriques convenant au mieux pour l'entraînement d'un ventilateur de mine.* — **Glückauf,** 1965, 18 août, p. 1037/1041, 9 fig.

Au sommaire : Comparaison effectuée entre les différents types de moteurs électriques. Possibilités de l'entraînement du ventilateur par un moteur asynchrone à cage d'écureuil ou à rotor bobiné. Les constructions, la protection antigrisouteuse, le démarrage. Description du moteur synchrone et du moteur asynchrone synchronisé. Possibilités du changement du nombre de tours et de la récupération de la perte de glissement dans le cas du moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné au moyen de la machine de Scherbius ou du changement du sens du courant en cascade.

IND. F 133 Fiche n° 41.216

**COLIN JONES et I.E. CLARKE.** The ventilation of stable holes, face ends and ripping lips by air jets. *La ventilation des niches, des extrémités de taille et des brèches de bosseyement par éjecteurs d'air.* — **The Mining Engineer,** 1965, août, p. 661/675, 8 fig. (y compris discussions).

Les auteurs décrivent les études auxquelles ils se sont consacrés en vue d'établir, au moyen d'éjecteurs à air comprimé, une ventilation efficace des niches d'abatteuses-chargeuses en taille et des brèches de coupement en toit des voies d'exploitation creusées après le passage de la taille. Le présent article constitue le rapport des essais, en laboratoire, auxquels ils ont procédé sur le type d'éjecteur à air comprimé qu'ils ont jugé être le plus satisfaisant. De plus, d'autres moyens de créer un jet d'air utile à l'aérage des chantiers souterrains, par ventilateurs à commande électrique ou hydraulique, font l'objet de commentaires et de discussions.

IND. F 22 Fiche n° 41.232

**R.A. SWIFT et P. THORP.** Methane content as a measure of ventilation efficiency. *La teneur en grisou, mesure de l'efficacité de la ventilation.* — **Colliery Guardian,** 1965, 13 août, p. 197/201.

On peut pratiquement se borner à mesurer l'efficacité de la ventilation dans les chantiers de production, négligeant le côté économique du problème général de l'aérage, lequel comporte notamment la réduction des pertes d'air par fuites. L'efficacité exige une dilution suffisante des gaz dangereux, le maintien d'un pourcentage d'oxygène normal et d'un degré tolérable de température, d'humidité et de poussières. L'article examine les limitations compatibles avec le règlement des prises d'échantillons d'air pour mesurer la teneur en grisou et montre la nécessité de relevés périodiques de cette teneur dans les districts de production. Il discute l'importance de l'allure de l'émission de grisou, des facteurs qui l'influencent, à savoir le taux d'avancement du front de taille, la dégradation du charbon, les dimensions du front, les conditions barométriques. Il examine ensuite les méthodes pour remédier à l'émission de grisou, captage, débit d'air et vitesse du courant, ventilation des lieux de production qui sont insuffisamment balayés par l'aérage principal (ventilation auxiliaire, écrous, etc.). Il étudie enfin brièvement les méthodes de contrôle automatique de la teneur en grisou, du débit et de la vitesse du courant d'air, et de la mesure de la quantité de grisou soustraitée par le captage. Ces enregistrements par instruments automatiques doivent naturellement être opérés à des endroits judicieusement choisis.

IND. F 25 Fiche n° 41.252

**D. MASSZI.** L'effet de l'émission d'eau sur les variations de tension. (Texte original en hongrois). — **Trad. française Inichar n° 173,** 8 p. dactyl., 12 fig.

L'emploi de l'injection d'eau dans les traçages en veine à D.I. nécessite l'étude des variations de contraintes que celle-ci provoque dans la couche et ses épontes. Les contraintes ne peuvent pas être munies directement, mais on peut apprécier indirectement les effets de leurs variations par des mines de résistance géoélectrique, des mesures de niveau de bruits provoqués par des mouvements internes et des mesures de conductibilité sismique. L'article donne une brève description des appareillages de mesures utilisés et des diagrammes montrant les variations de résistance géoélectrique, de niveau de bruits et de conductibilité sismique provoquées par l'injection dans des couches de charbon tendre ou dur, sujettes à D.I. ou non. Les variations de tensions dues à l'injection d'eau sont soit lentes, soit graduelles, soit brusques, selon la dureté du charbon. Les couches à D.I. ne se comportent pas autrement que les couches non sujettes à D.I. Il semble que les recherches doivent être poursuivies en utilisant toujours simultanément les trois méthodes de mesures et en comparant les résultats obtenus dans des couches de charbon tendre et de charbon dur.

IND. F 42 Fiche n° 41.346

**MINING RESEARCH ESTABLISHMENT.** Dust suppression in coalmines. The role of wetting agents. *La suppression des poussières dans les mines de charbon. Le rôle des agents mouillants.* — **M.R.E. Bulletin,** n° 6, 1964, octobre, 5 p.

A plusieurs reprises, on a préconisé l'utilisation d'agents mouillants ou tensoactifs au lieu d'eau comme auxiliaire applicable à la suppression des poussières dans les mines de charbon. Les essais ont généralement été désappointants. Il existe cependant quelques domaines limités dans lesquels la suppression peut être accrue par les solutions de tels produits. La présente note résume les résultats d'essais de laboratoires et « in situ » effectués au cours des 30 dernières années. Au sommaire, on notera : 1) Mouillage des particules de poussière. 2) Application aux engins et machines réalisant l'abattage du charbon. 3) Charbon au cours de ses déplacements et manipulations au fond. 4) Injection d'eau en veine. 5) Consolidation des poussières de charbon dans les voies. En conclusion, les agents mouillants peuvent être utilement appliqués : a) pour aider la pénétration, dans la roche, des liquides la consolidant; b) pour réduire la pression requise par l'injection d'eau sous certaines conditions particulières; c) pour supprimer la poussière formée par des charbons de 20 à 30 % de M.V.

IND. F 54 Fiche n° 41.260

**F. LAVENNE.** Le problème des hautes températures dans les mines de charbon. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines, n° 1,** 1965, 1er trimestre, p. 3/32, 11 fig.

Après avoir situé le climat des houillères belges par rapport à celui des mines de la Ruhr et de Grande-Bretagne et des mines d'or d'Afrique du Sud et de l'Inde, l'auteur distingue les problèmes posés : a) par les conditions normales de travail — b) par les opérations de sauvetage. De l'examen de ces problèmes, l'auteur en arrive, dans le cas de la Belgique, aux conclusions suivantes : a) Dans le cas de *travail normal,* le climat des mines belges n'est pas suffisamment sévère pour provoquer des accidents aigus (coups de chaleur). A condition de veiller à la sélection et à l'acclimatation des ouvriers et d'insister sur certaines mesures hygiénodiététiques, il apparaît qu'en Belgique les mines chaudes posent des problèmes plus économiques que médicaux — b) *Les opérations de sauvetage,* à l'occasion d'accidents miniers, font courir aux sauveteurs un risque considérable de coup de chaleur. Celui-ci peut être prévenu par un entraînement aux hautes températures. La sélection pour les opérations de sauvetage sera évidemment plus sévère que pour les travaux normaux de la mine. On choisira des sujets de moins de 40 ans, habitués aux travaux lourds et si possible occupés dans les chantiers les plus chauds. Une recherche récente indique la possibilité de prédire la tolérance à un effort aux hautes températures à partir de la consommation d'oxygène maximum en ambiance normale.

## H. ENERGIE.

IND. H 522 Fiche n° 41.233

**L.M. SZKLARSKI, T. DEGERATU et B.T. FIJALKOWSKI.** Static converters for mine winders. *Les convertisseurs statiques pour machines d'extraction.* — **Colliery Guardian,** 1965, 13 août, p. 202/207, 9 fig.

Le rendement élevé des convertisseurs statiques paraît les rendre intéressants pour les machines d'extraction où l'économie est toujours recherchée. L'article décrit brièvement les machines d'extraction à convertisseur statique, discutant leurs avantages et inconvénients. Il examine les connexions des divers convertisseurs statiques et les méthodes de changement de la rectification à l'inversion. Il décrit également la méthode de contrôle par grille utilisée dans la technique des convertisseurs modernes. Il fournit des exemples d'application parmi lesquels figurent des équipements de contrôle transistorisés de machines d'extraction avec convertisseur statique.

IND. H 541 Fiche n° 41.231

**P. WARD.** Linear induction motors. *Les moteurs à induction linéaires.* — **Colliery Guardian,** 1965, 6 août, p. 178/182, 4 fig.

L'article expose la théorie des différents types de moteurs linéaires et décrit deux des applications pratiques pouvant intéresser les charbonnages. Les moteurs à induction linéaires se divisent en deux catégories : la première, à court stator et la seconde à court rotor. Le stator est constitué d'enroulements, le rotor est à barres du type cage d'écureuil. L'article fournit les caractéristiques des deux catégories et mentionne également les stators à double enroulement disposé de part et d'autre du rotor. On a réalisé un véhicule pesant 507 kg, pourvu d'un moteur linéaire qui fournit une poussée de 500 kg avec une consommation de courant de 60 kW, 190 A 400 V. On a atteint la vitesse de 50 km/h en 2,8 secondes et arrêté par freinage à contre-courant en 3 secondes. L'avan-

tage du système est d'annuler l'influence de l'adhésion, de réduire le poids (une moitié du moteur seulement étant sur le véhicule) et le problème du refroidissement ne se pose pas. Une autre application serait trouvée dans les convoyeurs dont les courroies seraient armées de fil de cuivre incorporant de l'acier inoxydable jouant le rôle de rotor, le stator étant constitué par des paires de blocs stators disposés au-dessus et en dessous du brin de retour.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 0130 Fiche n° 41.183

**W.J. HARPER.** Coal preparation. *Préparation du charbon.* — **Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas,** 1965, p. 120/123, 5 fig.

En Grande-Bretagne, en raison de l'application accrue des méthodes d'exploitation mécanisées, il se produit une dégradation croissante de la composition granulométrique du brut souvent associée à un salissement de celui-ci. La demande en « gros calibres » continue à faiblir avec comme résultat que le calibre maximal demandé peut actuellement être contrôlé par un concassage préalable, en vue de faciliter l'épuration par voie totalement mécanisée des différentes catégories et ce, par un traitement à la liqueur dense. On applique de plus en plus les systèmes de lavage par suspension de magnétite pour la préparation du charbon à faible teneur en cendres destiné à la fabrication du coke et de combustibles domestiques améliorés (sans fumée par ex.). La pratique du lavage partiel et du mélange avec des fines brutes afin de satisfaire aux spécifications des cahiers de charge de la C.E.G.B. pour les livraisons aux centrales thermiques continue à prendre de l'extension. Le contrôle du traitement par des appareils de plus en plus précis, de même que le télécontrôle, sont en progression constante et leur application se justifie par la réduction de postes main-d'œuvre qu'ils permettent dans les installations de préparation. Les équipements pour la détermination rapide et parfois continue et pour l'intervention immédiate des réglages imposés, gagnent de plus en plus de terrain. Le lavage à la liqueur dense gagne en popularité sur le système Baum. Une attention accrue est accordée aux problèmes associés à l'égouttage, à la réduction d'humidité et au séchage des fines et des grains.

IND. I 0133 Fiche n° 41.223

**W.G. HARPER.** The coal preparation plant at Bevercotes Colliery. *L'installation de préparation du charbon au charbonnage de Bevercotes.* — **Coal Preparation,** 1965, n° 1, juillet-août, p. 24/28, 3 fig.

La préparation de Bevercotes a été prévue pour fournir un produit pour centrale électrique, grosseur maximale 25 mm, teneur en cendres 15 % et total cendres-humidité en dessous de 30 %. Il s'agit donc d'une installation pour un seul produit. Elle est prévue pour 600 tonnes/heure bien que la production du charbonnage ne doive pas dépasser 450 tonnes. On lave continuellement le + 12 mm et seulement un pourcentage de 0/12 variable suivant les circonstances. Les moyens de transport et d'emmagasinement sont conçus pour donner une grande souplesse à la production. Les appareillages comprennent un concasseur Bradford qui réduit à — 15 cm, une installation de lavage par liquide dense Drewboy et divers appareils dont on fournit le schéma de disposition en circuit. On décrit également le système de contrôle du fonctionnement, contrôle automatique, enregistrant notamment de façon continue la teneur en cendres et modifiant la marche de la préparation de manière à la maintenir dans les limites prévues.

IND. I 11 Fiche n° 41.340

**A.A. MEINTJES.** The grindability and abrasive properties of South African coals. *L'aptitude au broyage et les propriétés abrasives des charbons d'Afrique du Sud.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1965, juillet, p. 629/646, 10 fig.

L'aptitude au broyage et les propriétés abrasives d'une section transversale de charbons d'Afrique du Sud ont été déterminées en utilisant l'appareil de Hardgrove pour la mesure de l'aptitude au broyage et l'appareil d'épreuve de l'abrasivité décrit par Yancey, Geer et Price. On a également essayé d'établir la corrélation entre, d'une part, les propriétés de l'aptitude au broyage et de l'abrasivité d'un charbon et, d'autre part, d'autres propriétés différentes telles que la teneur en humidité, la teneur en M.V. (corrigée de l'humidité et des cendres) et la teneur en cendres des charbons. Au cours de cette investigation, les épreuves d'aptitude au broyage et d'abrasivité furent également effectuées sur des échantillons soumis tant par les producteurs que par les consommateurs de charbon. De la nature du travail entrepris, il apparaît que la propriété abrasive des charbons soumis aux épreuves, qui habituellement présentent une teneur relativement élevée en cendres, constitue un facteur important qui régit leurs usages. Les

dépenses d'entretien d'un pulvériseur de combustibles peuvent atteindre des proportions importantes et prohibitives, si le charbon employé est d'une abrasivité excessive.

IND. I 35 Fiche n° 41.339

**E.T. WOODBURN et B.K. LOVEDAY.** The effect of variable residence time on the performance of a flotation system. *L'effet de la durée de séjour variable sur les performances d'un système de flottation.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1965, juillet, p. 613/628, 11 fig.

Les auteurs exposent les lois cinétiques de la flottation en postulant a priori que le phénomène est fondamentalement du premier ordre, mais qu'une distribution des constantes de premier ordre existe, en raison de la nature variée des particules. Les performances d'une unité de flottation sont obtenues en termes de distribution de flottabilité dans le courant d'alimentation, et la distribution des temps de séjour. La distribution de la flottabilité dans les concentrés et dans les déchets (tailings) peut également être obtenue en partant de ces fonctions. On obtient une simplification considérable en admettant que la distribution de la flottabilité peut être traduite par une fonction $\gamma$, et les résultats expérimentaux indiquent que cette interprétation s'effectue avec une approximation suffisante. La distribution du temps de séjour des particules fut mesurée et trouvée très proche de la condition du « mélange parfait ». L'article reproduit les courbes de performances et de changement de distribution en adaptant l'hypothèse d'une distribution de fonction $\gamma$ et d'un mélange parfait. Les auteurs procèdent à une comparaison des différents arrangements de cellules en utilisant les données des dites courbes caractéristiques.

IND. I 37 Fiche n° 41.333

**K. VIKTORIN.** Probleme der Berechnung eines magnetischen Schlizscheiders. *Problèmes posés par le calcul d'un séparateur magnétique à fente.* — **Bergakademie (Leipzig),** 1965, juin, p. 355/359, 3 fig., 4 tabl.

Article de portée générale sur les séparateurs magnétiques, où les produits à séparer magnétiquement se présentent en une couche très mince à l'action magnétique (champ magnétique sans turbulence, mais non homogène, agissant sur des particules diamagnétiques ou paramagnétiques). Calcul du « gradient » de l'appareil (examen de l'action des différents paramètres). Celui-ci convient bien aux produits faiblement magnétiques dont la granulométrie est comprise entre 0,1 et 2 mm.

Bibliographie : 10 références. Résumé Cerchar, Paris.

## P. MAIN D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 1225 Fiche n° 41.217

**B.A. MAGUIRE et H. TITMAN.** Analysis of haulage and transport accidents for 1960. *Analyse des accidents de roulage et de transports survenus en 1960.* — **The Mining Engineer,** 1965, août, p. 676/700, 4 fig. (y compris discussions).

Tous les détails utilisés pour la présente étude furent extraits du Cardex d'enregistrement des accidents miniers tenu à jour par le sous-comité de statistiques des accidents de roulage et transport du conseil consultatif du N.C.B. en matière de recherche pour la sécurité dans les mines. La preuve de l'utilité des cartes étant faite, les données furent transférées par les auteurs sur cartes perforées et celles-ci soumises à une analyse statistique. On dénombre 479 accidents faisant 486 victimes dont 69 tués (14,2 % du total) ; 200 des victimes étaient occupées dans le roulage. Le nombre maximal d'accidents enregistrés dans une mine fut de 7; 12 charbonnages accusent un nombre d'accidents égal ou supérieur à 4. Basé à la fois sur le tonnage extrait et sur les postes prestés, la division « Sud-Ouest » affiche un taux d'accidents qui dépasse largement la moyenne du pays. Sur la base du tonnage (mais non sur celle des postes prestés), les divisions « East Midlands » et « Nord-Est » accusent des taux d'accidents inférieurs à la moyenne nationale. Malgré l'usage, considérablement accru, actuellement, des convoyeurs fixes en tailles et en voies, on relève un nombre moindre d'accidents survenus dans le transport par convoyeurs fixes que dans le roulage par véhicules mobiles. Les contacts brutaux avec véhicules mobiles ou avec machines totalisent 32 % de tous les accidents (22 % des accidents de transport par véhicules mobiles et plus de 60 % des accidents de convoyeurs). Les défauts mécaniques ou techniques du matériel et les méthodes de travail fautives sont à l'origine de 21,6 % du nombre total des accidents de transport. Les facteurs personnels furent la cause première de 46 % des accidents. Les auteurs arrivent à la conclusion que l'enregistrement des accidents par cartes perforées constitue une méthode simple et efficace de centralisation des données d'accidents au fur et à mesure qu'ils se produisent.

IND. P 22 Fiche n° 41.181

A. BRYAN. Training and education. *Formation et éducation.* — Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas, 1965, p. 109/115, 2 fig.

L'auteur expose les différents schémas d'études, appliqués en Grande-Bretagne, pour l'éducation, l'enseignement et la formation professionnelle du personnel des charbonnages. Ces cycles et ces programmes de cours couvrent un large domaine et embrassent pratiquement tous les grades de la hiérarchie des agents et employés des mines, depuis l'ouvrier jusqu'au directeur, chaque grade trouvant un schéma adapté à ses exigences spécifiques. Les divers schémas sont coordonnés entre eux et s'intègrent pour former un tout cohérent, bien équilibré et non dépourvu de sens. En général, ils sont conçus en vue d'assurer que les candidats entrent en nombre correct, dans le type de schéma convenable, qu'ils sont réellement attirés par le grade particulier correspondant à leurs aptitudes et que, une fois recrutés, ils reçoivent l'éducation la mieux appropriée en vue de les nantir des connaissances requises par leurs occupations futures.

IND. P 53 Fiche n° 41.261

F. LAVENNE, F. MEERSEMAN et L. BRASSEUR. Fibrose interstitielle diffuse et pneumoconiose des houilleurs. — Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1965, 1er trimestre, p. 33/42, 7 fig.

Le rôle joué par la fibrose interstitielle diffuse dans la pneumoconiose des houilleurs belges est discuté à partir de données anatomo-pathologiques et physio-pathologiques. Au point de vue anatomo-pathologique, la pneumoconiose des abatteurs de charbon est caractérisée par la présence de nodules coniotiques avec emphysème focal marqué et d'amas fibroconiotiques. Les amas fibrohyalins, circonscrits ou non, ne se trouvent que chez des sujets ayant travaillé au rocher. On n'a pas mis en évidence d'images de fribroses interstitielles diffuses analogues à celles décrites chez des sableurs ou des mineurs travaillant en milieu très silicieux, par Uehlinger, Frühling et Chaumont et Gaenster et coll. Au point de vue physio-pathologique, les troubles de l'oxygénation présents au repos et à l'effort dès le stade 2 p, même chez des houilleurs volontaires encore au travail, sont dus essentiellement à des altérations du rapport ventilation / perfusion des alvéoles. Même au stade pseudotumoral, les diminutions de la $D_{1,co}$ et de la $D_{1,o2}$ ne sont pas comparables à celles rencontrées dans les fibroses interstitielles diffuses et ne paraissent pas suffire à expliquer les désaturations oxyhémoglobinées observées. Le diagnostic physio-pathologique de bloc alvéolo-capillaire ne peut être à notre avis posé qu'à partir d'un ensemble de données fonctionnelles : diminution de la $D_{1,co}$, mais surtout effondrement de la saturation oxyhémoglobinée à l'effort, malgré une hyperventilation entraînant une nette alcalose respiratoire. Un tel tableau est exceptionnel dans la pneumoconiose des houilleurs belges. Celle-ci se différencie donc nettement tant au point de vue anatomo-pathologique que physio-pathologique des cas de silicose aiguë décrits par Uehlinger, Frühling et Chaumont et plus récemment par Gaensler et coll. et Bühlmann et Schuppli, où la fibrose interstitielle diffuse praît réellement l'élément prédominant.

## Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1102 Fiche n° 41.297

G. DORSTEWITZ. Wirtschaftliche Fragen der Mechanisierung und Betriebszusammenfassung in Bergbau. *Aspects économiques de la mécanisation et de la concentration de l'exploitation dans les mines.* — Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres, 5 p. Communication B 7.

L'objet de la planification à long terme d'une exploitation minière doit être d'organiser l'abattage d'une substance d'un gisement donnée de façon que le résultat de l'exploitation, dans son ensemble, soit maximal. Sous cet aspect, il est nécessaire d'élaborer des alternatives de plans d'exploitation, parmi lesquelles il faut appliquer celle que promet la plus grande valeur en capital, rapportée à la durée d'activité totale du siège. La condition d'une planification totale à long terme de ce genre est la connaissance exacte de l'action des paramètres influencés par l'exploitation sur les frais et les résultats. L'auteur développe avec autorité et maîtrise cet aspect du sujet et, parmi les nombreux points qu'il passe en revue, les suivants sont dignes d'une considération particulière : 1) Dans les chantiers d'abattage, il faut viser à une évolution technique tendant à la plus grande surface de dépilage possible et ce, par la vitesse de progression de l'abattage, et non par les longs fronts de taille, car la dépense à faire en engins d'exploitation dépend surtout de la longueur de la taille. 2) L'évolution technique doit être harmonisée dans un déroulement de production de façon qu'il ne se produise pas de goulot d'étranglement dans les phases de l'exploitation ni en amont, ni en aval, car ils empêchent d'utiliser effectivement le potentiel de capacité qu'on a gagné.

IND. Q 1104 Fiche n° **41.306**

**B.T. HOULDEN.** The development of operational research in the National Coal Board. *L'évolution de la recherche opérationnelle au National Coal Board.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 4 p. Communication C 8.

L'objet de la présente communication est de décrire l'évolution de la recherche opérationnelle au sein du National Coal Board et d'essayer de prévoir ses applications futures. Ce service fut créé en 1947 et son importance s'est depuis développée à mesure que les besoins de ses services ont augmenté : actuellement il compte 85 membres. Les premières études portaient sur des problèmes de nature tactique du domaine surtout de la production du charbon. Ces études furent suivies par d'autres s'appliquant à des domaines différents, tels que la rotation de la main-d'œuvre, la grandeur des stocks et la distribution du charbon. Depuis lors, les objectifs de la recherche opérationnelle se sont considérablement accrus. Des techniques de R.O. sont actuellement appliquées sur une large échelle, dans les différents districts miniers dans des domaines tels que la planification économique et des services concourant à la production, la stratégie du maintien en état de marche des machines de mines, etc. Dans d'autres domaines, comme dans les problèmes touchant au facteur humain et à l'écoulement sur le marché des produits, la progression n'a pas été aussi rapide, en grande partie à cause de la nature plus difficile de ces problèmes sous le jour de la R.O. Il semble probable que l'étude d'une grande variété de problèmes particuliers sera entreprise au cours des prochaines années, afin d'essayer de résoudre les problèmes de l'écoulement des produits et ceux de l'absentéisme des accidents, des conflits ouvriers, etc., dans le domaine du facteur humain.

IND. Q 1152 Fiche n° **41.290**

**W. KONDERIA.** Ersteinsatz vollmechanischer Gewinnungsgeräte und des hydraulischen Ausbaues im Braunkohlenbergbau Oesterreichs. *L'introduction de l'abattage mécanisé et du soutènement hydraulique dans les mines de lignite autrichiennes.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 9 p., 8 fig. Communication A 12. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 323/325.

En Autriche, dans les gisements tertiaires de lignite, contrairement à ce qui se passe dans les terrains houillers d'Europe occidentale d'âge carbonifère, la matière exploitée est beaucoup plus dure que les épontes qui l'enclavent. Dès lors, les méthodes d'exploitation ne peuvent se transposer, sans autre forme de procès, de la houille au lignite. L'article décrit comment à la « Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks A.G. », à partir de 1940, on procéda progressivement à la mécanisation de l'abattage et du soutènement dans la longue taille; il expose les difficultés qui furent rencontrées et quelles furent les solutions qu'on leur apporta pour aboutir au schéma actuel d'exploitation. Celui-ci est basé sur l'utilisation des abatteuses-chargeuses à tambour avec soutènement marchant à 6 étançons hydrauliques Becorit (système Gullick). Pour souligner l'ampleur de l'évolution franchie dans le domaine des résultats techniques et financiers, on cite le cas d'une taille actuellement active (80 m de longueur de front, dans une couche en plateure de 2,05 m d'ouverture, avançant en deux postes à raison de 2,50 m/jour et produisant 504 t/jour) où le rendement taille atteint 25,2 t/hp et le coût de la production à la sortie de la taille 28,02 S/t, alors qu'avec la méthode d'abattage du charbon à l'explosif et soutènement avec piles Muschamp, ces chiffres étaient respectivement : 7,5 t/hp et 46,52 S/t.

IND. Q 132 Fiche n° **41.304**

**R. JUNGHANS et L. NEUBER.** Aufbau neuer Kali- und Salzbergwerke in der Deutschen Demokratischen Republik (Technischökonomische Grundkonzeption der Grubenbetriebe). *Structure de nouvelles mines de potasse ou de sel dans la République Démocratique Allemande.* — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 8 p., 10 fig. Communication C 6.

Les auteurs conçoivent comme suit les nouvelles mines de sel : Pour obtenir une concentration d'exploitation et une capacité de production élevée dans les différents points d'abattages, on devra abandonner la méthode classique d'exploitation par chambres et piliers, avec piliers abandonnés et avec scraper comme seul moyen de chargement, pour y substituer le dépilage intégral, soit par chambres et piliers récupérés ou par tailles continues. On conservera pour l'abattage le forage et le tir, tout en recourant davantage à l'explosif granuleux « Dekamon I » à base de nitrate d'ammonium et de mazout. Pour le déblocage du chantier, on a mis en service des pelles à godet et des dumpers de 5 t, à titre d'essai. Dans les nouveaux chantiers, on utilisera en général des pelles ou des chargeuses pour le chargement de véhicules lourds sur pneus ayant jusqu'à 20 t de charge utile. Au point de déversement des produits du chantier dans la voie principale, on concassera le sel avec des broyeurs dégrossisseurs. Il ne sera question pour le transport dans cette voie que de bandes transporteuses ou de locomotives à trolley. Dans la plupart des cas, le convoyeur à bande est

plus économique si le tonnage atteint au moins 5.000 t/jour. Le roulage par trains sera utilisé pour des tonnages moindres. Dans ce cas, on prévoit des locomotives lourdes et des wagons à vidange latérale de 25 m³ de capacité. Tous les travaux concernant les transports au fond tendent à utiliser dans sa totalité le temps de travail du poste. Les affaissements du toit devant être évités le plus possible, on aura recours, pour des raisons d'économie, au remblayage hydraulique. Pour une extraction journalière de 20.000 t, il faut mettre en place 14 à 15.000 t de remblais venant de la surface.

## R. RECHERCHES. DOCUMENTATIONS.

IND. R 112 Fiche n° 41.298

**P. BELUGOU.** La recherche dans les mines. — **Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres,** 6 p. Communication C I. — **Mines,** 1965, n° 117, p. 281/286.

Dans cette communication, l'auteur se borne aux problèmes relatifs au fond de la mine de charbon, tels qu'ils se posent au Centre de Recherche et, plutôt que d'énumérer et de décrire systématiquement tous les sujets de recherche en vue de l'amélioration des résultats techniques et financiers de l'exploitation, il essaie : 1) de dégager quelques idées sur les méthodes de recherche applicables aux problèmes miniers et 2) d'examiner leur application à des domaines particuliers. I. *Différents modes de recherches* : a) méthode empirique — b) méthode statistique ou globale — c) méthode analytique ou de la recherche du mécanisme des phénomènes par les lois physiques — d) méthode expérimentale : appareils et méthodes de mesures — e) étude technique des machines - appareils - montages électroniques etc... II. *Exposé d'exemples illustrant les activités du Centre* de Recherche : I) Les problèmes en relation avec le grisou (grisoumétrie, gisement et dégagement du grisou, aérage, dégagements instantanés) — II) Les problèmes en relation avec le terrain (pressions de terrains, étude des coups de toit, recherches systématiques sur le soutènement) — III) Les problèmes en relation avec l'abattage du charbon (outils, gouvernail de profondeur, machines nouvelles, régulation de vitesse, télécommande hydraulique) — IV) Les problèmes en relations avec l'électricité (sécurité des réseaux, applications de l'électronique dans la mine, télévigiles) — V) Les recherches relatives au problème de la silicose (étude de la pneumoconiose, recherches sur le contrôle des atmosphères poussiéreuses et la prévention technique).

IND. R 123 Fiche n° 41.198

**CENTRAL ENGINEERING ESTABLISHMENT.** Bretby's Swadlincote test site. *Le banc d'essai du Centre de Bretby à Swadlincote.* — **Colliery Guardian,** 1965, 30 juilet, p. 163/168, 9 fig.

Une exposition des derniers perfectionnements de la mécanisation a été tenue en juillet à Swadlincote, centre d'essai du Mining Research Establishment. On mentionne particulièrement les machines suivantes : Système de suppression des niches d'extrémité des tailles comportant un tambour abaissé, une extrémité de retour de convoyeur surbaissé et une station d'ancrage et de soutènement disposée dans un traçage en avant du front. Système convenant pour les machines Anderton en couche de 1 m à 1,80 m. Système de ventilation du point d'attaque des tambours de machines Anderton par un orifice Venturi eau - air ménagé au centre de l'arbre du tambour : efficacité tant pour l'aérage que pour le dépoussiérage. Projet de rabot automatique élaboré en collaboration avec les Staatsmijnen et le N.C.B. Mineur continu Bretby-Mavor à double sens de marche pour couches de 0,55 m à 1 m supprimant le creusement des niches. Machine Mavor et Coulson à creuser les niches en couches minces. Equipement Cerchar de télécommande pour contrôle à distance de la mécanisation du front de taille. Convoyeur silo mobile souterrain Wheway Watson et Mac Lean. Monorail Diesel Bretby. Cowlishaw Walker. Véhicule automobile sur chenilles Bretby-Wakefield Mk III pour transport des approvisionnements au fond. Système Huntrider pour transport souterrain du personnel et du matériel.

## S. SUJETS DIVERS, TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

IND. S 3 Fiche n° 41.186

**H. KAISER.** Neuere Entwicklung in der Physik. *Evolution récente de la physique.* — **Glückauf,** 1965, 4 août, p. 971/980, 18 fig.

L'auteur esquisse le développement qu'a pris la physique depuis le début du siècle; se limitant à un cadre restreint, il souligne, en particulier, le rôle que l'électron et la charge d'électricité élémentaire ont joué et continuent à jouer, en temps qu'objet propre de recherche pure, fondamentale et comme outil technique de travail. Une telle voie conduisit, à l'aide du premier appareil élec-

tronique, à la découverte de la structure de l'électron et des propriétés de celui-ci et, de là, au modèle de l'atome de Bohr et la mécanique ondulatoire, au système périodique des éléments et à la connaissance des liaisons chimiques. En ce qui concerne la diffraction des électrons et la microscopie électronique, l'évolution se poursuivit vers la physique des solides et vers les techniques des semi-conducteurs et des transistors modernes. En conclusion, l'article montre comment on aboutit finalement à la physique des particules élémentaires et, à titre d'exemple, souligne la contribution qu'apporte le Synchroton, construit en Allemagne, à la connaissance de la diffraction technique des électrons, dans le domaine de la physique des hautes énergies.

IND. S 4423 Fiche n° 41.224

**G.S. VIZARD et A. WYNNE.** Gas chromatography. *La chromatographie des gaz.* — **Colliery Engineering,** 1965, août, p. 353/357, 7 fig.

La chromatographie des gaz a permis d'étudier de près les conditions dans lesquelles se produisent les échauffements spontanés du charbon. Plusieurs appareils analyseurs ont été élaborés pour le dosage de pourcentage très bas d'oxyde de carbone et de méthane notamment, basés sur des principes divers. Le présent article décrit l'élaboration d'un détecteur chromatographique à ionisation comprenant un convertisseur d'impédance, une colonne chromatographique, une unité de réduction catalytique et un potentiomètre enregistreur. On en décrit le mode d'emploi et on fournit des résultats obtenus. L'appareil a été étudié par le département scientifique du N.C.B., sa précision est au moins égale à celle des autres systèmes de dosage de l'oxyde de carbone et son opération plus rapide. L'appareil peut être perfectionné de manière à servir aussi pour l'anhydride carbonique et le méthane dans un délai opératoire de 3 minutes. La méthode chromatographique permet une analyse directe de chaque gaz avec enregistrement et automaticité complète. On prévoit une utilisation très intéressante dans l'étude, non seulement des incendies spontanés mais aussi des gaz d'échappement des locos Diesel et des fumées de tirs à l'explosif.

# Bibliographie

**R. HABY. Les houillères lorraines et leur région.** Ouvrage publié avec le concours du Ministère de l'Education Nationale (Direction de l'Enseignement Supérieur et Centre National de la Recherche Scientifique). **Editions S.A.B.R.I.** 292/296, rue St-Jacques, Paris, 1963, Volume I, 781 p., Volume II, Documentation hors texte (coupes géologiques, cartes régionales, graphiques et tableaux statistiques d'ensemble), 48 p.

Si l'auteur a conservé pour la présente étude le cadre régional, sans lequel il n'y a pas d'analyse géographique possible, il n'en reste pas moins que c'est l'entreprise industrielle elle-même qui occupe le centre du tableau.

L'auteur décrit tout d'abord la mise en exploitation du Bassin Lorrain, les étapes de sa croissance, les conditions de vie des mines et leurs résultats. La géographie rurale ne procède d'ailleurs pas différemment lorsqu'elle étudie la mise en valeur d'une région. Il faut pourtant reconnaître que, dans le domaine industriel, les données du problème changent d'échelle, et les clefs offertes au chercheur semblent changer de nature.

Tout d'abord les rapports entre le « phénomène industriel » et son environnement local ou régional sont beaucoup moins étroits que ceux qui lient entre eux les différents aspects du monde rural. Les traits d'une grande entreprise apparaissent souvent déterminés au premier chef par des influences dont l'origine est extérieure au point d'application ; et dans la mesure où elle se trouve imbriquée dans une organisation économique, financière ou politique, il n'est pas possible de la décrire en faisant abstraction des facteurs extra-régionaux qui contribuent à lui donner sa physionomie particulière.

Ainsi, il est évident, dans le cas des Houillères Lorraines, que la nationalisation s'est traduite, sur plusieurs plans, par l'apparition de nouvelles lignes de force qui, pour être communes à la plupart des charbonnages français, sont cependant fondamentales pour l'étude de l'entreprise régionale.

D'autre part, pour réaliser cette étude industrielle, il est non seulement nécessaire de sortir du cadre géographique régional, mais même parfois de ce que l'on peut considérer comme les préoccupations « classiques » de la géographie. La connaissance de la législation, de l'aspect juridique de certains problèmes, de l'audience des théories économiques, des options politiques gouvernementales, etc... est indispensable pour comprendre les caractères de l'objet analysé. L'auteur n'a pas hésité à aborder la description sommaire des techniques, dans la mesure où ces dernières déterminent certains des caractères essentiels de l'entreprise : ceux qui se rapportent à son existence économique évidemment, mais aussi ceux qui concernent ses aspects visibles (bâtiments, organisations matérielles) et surtout ceux qui créent le milieu même où s'exerce le travail des hommes. Encore faut-il noter à ce sujet que, pas plus que les soi-disant « conditions » naturelles, les techniques ne constituent jamais des impératifs absolus. Si certaines solutions sont manifestement impossibles à une étape donnée de l'exploitation, beaucoup d'autres subsistent entre lesquelles les hommes choisissent en fonction des critères économiques et humains. Disons seulement que dans l'exploitation minière, industrie lourde à matériel coûteux et à marges bénéficiaires réduites, les incidences économiques des modifications de la technique peuvent être considérables, en même temps que ces modifications sont étroitement liées à des conditions de travail et d'emploi beaucoup plus spécifiques et beaucoup plus rigides que dans la plupart des autres industries.

En ce qui concerne les méthodes d'une telle géographie « industrielle », il apparaît que la complexité des phénomènes, leur rapidité d'évolution et aussi la logique interne extrêmement serrée qui les relie les uns aux autres, présentaient des obstacles redoutables au chercheur, s'il attendait que la seule intuition, même appuyée sur l'observation directe, guide son enquête. Heureusement, les renseignements chiffrés sont de plus en plus nombreux. Si certaines branches de la sociologie prétendent audacieusement consacrer leurs efforts actuels à « chiffrer des truismes », il faut reconaître que dans la mesure où la géographie perd de sa puissance descriptive, et les qualités évocatrices qui en faisaient un art, elle doit s'efforcer de compenser ce

recul en cernant la réalité dans des expressions numériques et statistiques plus nombreuses et plus rigoureuses. La carte elle-même, lorsqu'elle est consacrée à des phénomènes économiques ou humains, participe à cette expression, en associant la représentation quantitative à la localisation.

C'est en effet seulement lorsque la réflection sur les phénomènes humains livrera, en même temps que le résultat élaboré de sa pensée, la documentation statistique qui lui a servi d'appui, qu'elle trouvera sa voie scientifique, seule capable de lui faire excuser l'absence de ces synthèses brillantes qui tiraient leur valeur de la personnalité de leurs auteurs.

**GUIDE « CHARBON - GAZ - PETROLE » HALLET.** 1965, 348 p., 15 x 22 cm, 195 F. Boulevard de la 2e Armée Britannique, Bruxelles.

Comme dans l'édition précédente, on trouve en tête de cette 15e édition, les références et le personnel dirigeant des principaux organismes belges tels que : Directoire de l'Industrie Charbonnière, Fédération Charbonnière de Belgique, Comptoir Belge des Charbons, Comité de la Commission de la Bourse des Charbons, à Bruxelles, Bourse aux Charbons, Associations charbonnières, Administration des Mines, Centre National Belge de Coordination des Centrales de Sauvetage, Institut National de l'Industrie Charbonnière, Institut d'Hygiène des Mines. Viennent ensuite la classification et l'échelle des matières volatiles des charbons belges.

Un index sur la tranche permet de trouver immédiatement :

1) La liste des producteurs, importateurs et grossistes, classés dans l'ordre alphabétique des localités.
2) Les producteurs (charbon, gaz, pétrole) classés par produits.
3) Le négoce en charbons : importateurs, exportateurs et grossistes.
4) Renseignements complets sur les charbonnages belges, néerlandais, français, allemands, classés par bassins.
5) Les fournisseurs de produits et services destinés aux entreprises mentionnées dans les chapitres précédents.

**Prof. Dr W. BRUHNS et Prof. Dr P. RAMDOHR.** Kristallographie. Cristallographie. 6e édition, Collection Göschen. Volume n° 210. Editeur Walter De Gruyter und Co, Berlin. 1965. In-8°, 112 p., 164 fig. Prix : 3,6 DM.

En un nombre limité de pages illustrées de nombreuses figures, dans la 6e édition d'un ouvrage devenu classique, les auteurs ont réussi à exposer d'une façon claire et précise, accessible au grand public, l'essentiel de l'enseignement moderne de la cristallographie. Cet opuscule s'adresse aussi bien à l'étudiant qu'à l'autodidacte et à l'amateur de sciences naturelles, ainsi qu'au lecteur curieux de savoir de quoi et comment est fait le monde qui l'entoure. La table des matières comporte les titres ci-après :

Introduction.

I. Généralités : 1) Définition du cristal et de la matière cristalline - 2) Le principe fondamental de la croissance des cristaux - 3) Notions de symétrie et éléments de base de la symétrie - 4) Les lois fondamentales de la cristallographie géométrique - 5) Les 32 classes de symétrie.

II. Description des formes cristallines et des classes de symétrie : 1) Système cubique- 2) Système tétragonal ou quadratique - 3) Système hexagonal - 4) Système trigonal ou rhomboédrique - 5) Système orthorhombique - 6) Système monoclinique - 7) Système triclinique.

III. Les groupements cristallins conformes aux lois.

IV. La micro-structure interne des cristaux. Généralités : 1) Etude par la méthode des rayons X - 2) Structure réticulaire des cristaux. Types de réseaux cristallins - 3) Polymorphie - 4) Arrangements dans la maille cristalline. Liaison métal, liaison covalente, liaison des ions, liaison des molécules - 5) Cristal idéal et cristal réel - 6) Formation de cristallisation mixte.

V. Les propriétés physiques des cristaux : 1) Cohésion - 2) Propriétés optiques des cristaux - 3) Cristaux optiquement uniaxes - 4) Cristaux optiquement biaxés - 5) Pouvoir de polarisation optique rotatoire - 6) Absorption de la lumière dans les cristaux - 7) La caractérisation optique des systèmes cristallins - 8) Conductibilité des cristaux - 9) Piézo et pyroélectricité.

Index alphabétique des matières.

**LEXIQUE INTERNATIONAL DE PETROGRAPHIE DES CHARBONS** publié sous l'égide du Comité International de Pétrographie des Charbons. Edition rédigée en français, 57 F. Edition rédigée en anglais, 57 F. Edition rédigée en allemand, 57 F (*).

La pétrographie appliquée des charbons a connu au cours de la dernière décade un essor considérable. Ce développement important avait incité le Comité International de Pétrographie des Charbons, lors de sa création en 1953, à inscrire à son programme la publication d'un Lexique.

(*) Une version en langue russe sera publiée à Moscou par les soins des membres soviétiques de la Commission Internationale de Pétrographie des Charbons.

C'est ainsi qu'une première édition paraissait en 1957. Cependant devant le progrès continu des connaissances, une seconde édition devenait nécessaire.

L'édition 1963 entièrement renouvelée tant dans sa présentation et son format que dans son texte comporte 160 fiches dont 48 nouvelles. L'ancienne classification décimale a été abandonnée au profit d'une classification alphabétique.

La publication comporte *deux parties :*

— *Dans la première,* les termes des diverses nomenclatures font chacun l'objet d'une fiche (une ou plusieurs pages) comportant le nom de son auteur et les références bibliographiques correspondantes, la liste des synonymes, la description du constituant pétrographique considéré et ses propriétés, son mode de gisement, son importance pratique. L'ensemble est illustré de 109 photographies dont 13 en couleurs.

En plus de certains termes généraux définis au début de la première partie on décrit d'une manière plus ou moins complète :

— la nomenclature Stopes (Heerlen) ;
— la nomenclature Thiessen (Bureau of Mines) ;
— la nomenclature Spackman (Etats-Unis) ;
— la nomenclature génétique de l'Institut de Géologie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. à Moscou.

Par ailleurs la description des minéraux les plus fréquents dans les charbons et celle de leurs diverses associations avec la matière organique sont également abordées.

— *La seconde partie* est consacrée aux méthodes d'analyse quantitative.

Outre les recommandations concernant le polissage des échantillons en grains et en blocs, les procédés d'analyse macérale et d'analyse des microlithotypes en lumière réfléchie sont précisés, ainsi que les méthodes relatives à l'examen en lame mince.

Le Lexique est présenté sous la forme d'un fichier à feuillets mobiles perforés (format 16 × 24) contenus dans un classeur à anneaux. Cette forme a été choisie, car elle permet d'inclure aisément les feuillets correspondant aux termes qui restent à définir ; elle rend possible également l'addition de rectificatifs éventuels aux fiches déjà existantes.

Prix de l'ouvrage : 57 F ; franco : 59,70 F.

Les commandes doivent préciser la langue choisie (français, anglais ou allemand). Elles doivent être adressées au Centre National de la Recherche Scientifique, 15, quai Anatole-France, Paris 7e.

Le règlement peut être effectué par chèque postal : Paris 9061-11 émis au nom du Service des Publications du C.N.R.S., ou chèque bancaire, ou bons Unesco de livres.

# Communiqué

## XXXVI[e] CONGRES INTERNATIONAL DE CHIMIE INDUSTRIELLE

Les préparatifs de ce Congrès qui, comme nous l'avons annoncé déjà, tiendra ses assises à Bruxelles, du 10 au 21 septembre 1966, progressent rapidement.

Dès à présent, et à près de 8 mois encore de la date limite du 15 août 1966, le nombre de participants inscrits s'élève à 1.350, provenant de 40 pays différents. Par ailleurs, au 1[er] décembre 1965, le Secrétariat Général avait enregistré plus de 600 intentions de communications, réparties dans les quelque 30 sections du Congrès.

Le programme scientifique comporte, en outre, 7 conférences plénières et une vingtaine de conférences de groupes, présentées par des personnalités de premier plan et de renom international, appartenant à 10 nations différentes et qui ont, dès à présent, promis leur concours.

Les deux premières journées du congrès, soit les 10 et 11 septembre 1966, sont réservées à l'accueil des congressistes, celles des 12 au 16 septembre seront consacrées aux séances de travail en salle et celles du 17 au 21 septembre, à des voyages d'étude et touristiques.

Deux circulaires générales, l'une contenant les renseignements généraux sur le congrès et son organisation, l'autre destinée aux auteurs de communications, ont déjà été diffusées. Une troisième sera expédiée au début de mars 1966, et contiendra toutes précisions concernant les inscriptions pour lesquelles, rappelons le, la date limite est fixée au 15 août 1966.

Pour recevoir ces circulaires, ainsi que tous autres renseignements, s'adresser au Secrétariat Général du XXXVI[e] Congrès International de Chimie Industrielle, 49, Square Marie-Louise à Bruxelles 4.

## XXXVI[ste] INTERNATIONAAL CONGRES VOOR INDUSTRIELE CHEMIE

De organisatie van dit Congres dat, zoals reeds gemeld van 10 tot 21 september 1966 te Brussel zal doorgaan, is in volle gang.

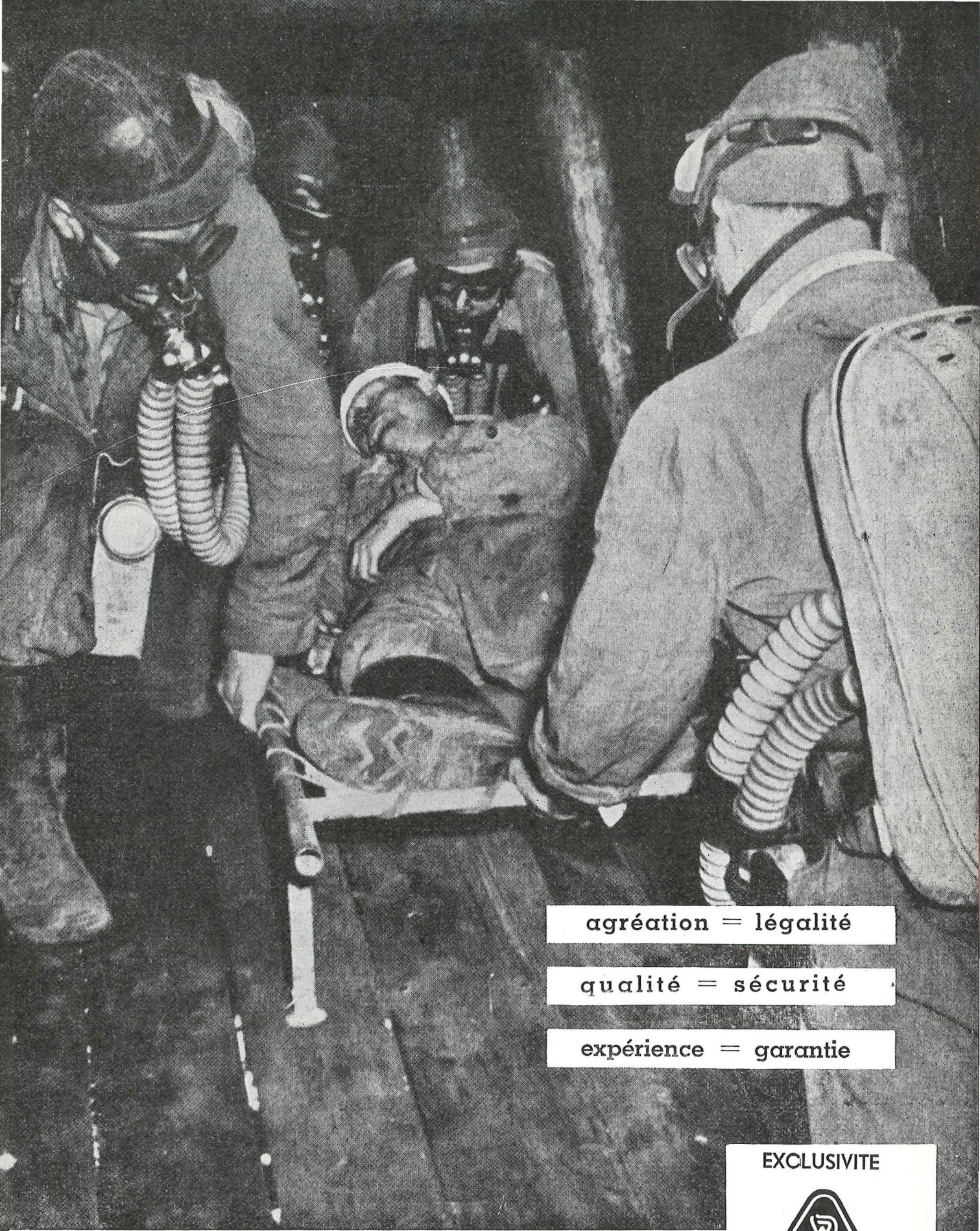
Alhoewel de einddatum voor de inschrijvingen slechts op 15 augustus 1966 is vastgesteld, zijn er reeds 1.350 deelnemers, uit 40 verschillende landen. Verder werden er op 1 december 1965 meer dan 600 mededelingen geregistreerd, bestemd voor de 30 sekties van het Congres.

Het wetenschappelijk programma bedraagt daarenboven 7 plenaire conferenties en een twintigtal groepconferenties door wereldbekende personaliteiten, uit 10 landen, en die reeds hun medewerking hebben toegezegd.

De twee eerste dagen van het Congres nl. de 10 en 11 september 1966 zijn voorbehouden aan de ontvangst der congressisten ; vanaf 12 tot 16 september zullen de werkzittingen doorgaan en van 17 tot 21 september zullen studie en toeristische reizen plaats hebben.

Twee algemeen rondschrijven, het eerste met alle bijzondere inlichtingen over het Congres zelf, het tweede meer bestemd voor auteurs van mededelingen, werden reeds uitgedeeld. Een derde zal worden opgestuurd begin maart 1966, met alle nadere gegevens betreffende de inschrijvingen welke, ten laatste, vóór 15 augustus 1966 moeten worden ingezonden.

Om deze rondschrijven te bekomen, alsmede voor alle verdere inlichtingen, gelieve men zich te wenden tot het Algemeen Secretariaat van het XXXVI[ste] Internationaal Congres voor Industriële Chemie, 49, Maria-Louiza Square - Brussel 4.



agréation = légalité

qualité = sécurité

expérience = garantie

EXCLUSIVITE

DRAEGER

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

# CRIBLA s.a.

**12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1**

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

## MANUTENTION - PREPARATION

## MINERAI - CHARBON
## COKE - CIMENT - etc.

## ENTREPRISES GENERALES

**mines - carrières - industrie**

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES

## LES EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES, S.p.r.l.

sont à la disposition des auteurs pour l'édition, à des conditions très intéressantes de leurs mémoires et ouvrages divers.

**rue Borrens, 37 - 41, Bruxelles 5**
**Téléphones : 48.27.84 - 47.38.52**

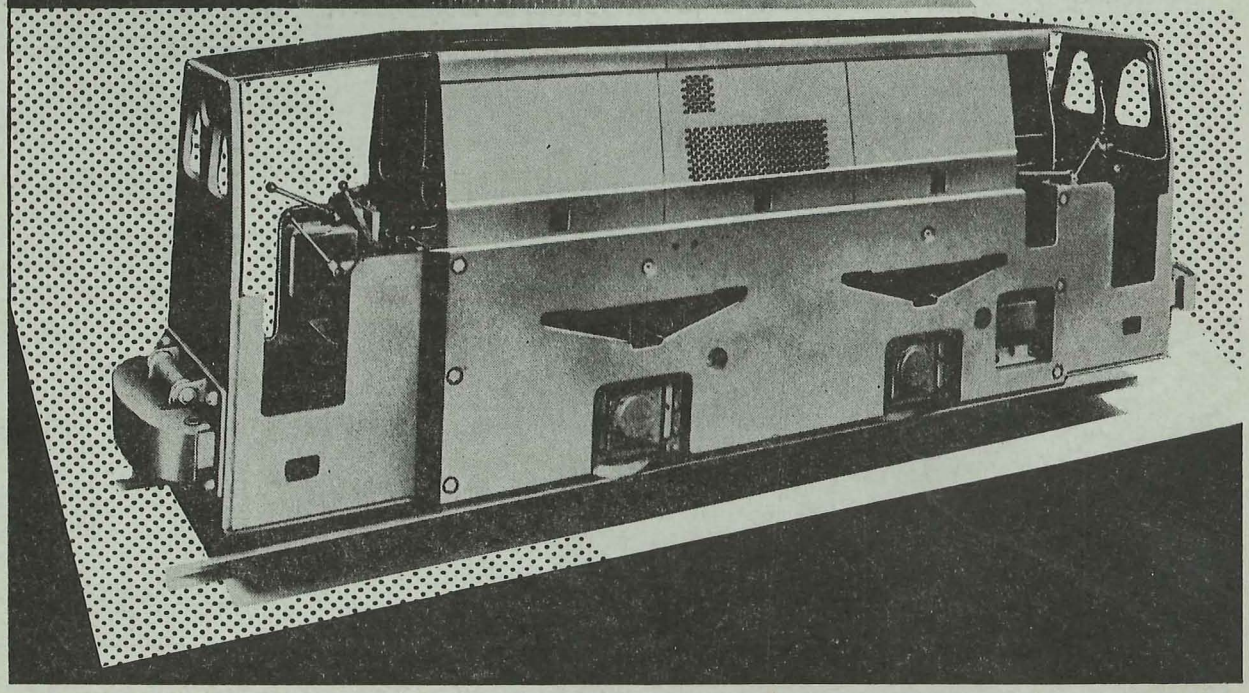
# DEUTZ

construit
des locotracteurs Diesel de mines de 9 à 90 CV. à transmission mécanique et hydraulique à un ou deux postes de conduite. Plus de 7000 locotracteurs DEUTZ de mines ont été fournis dans le monde entier.



## HUMBOLDT

fournit toutes les installations spéciales de préparations et de traitements mécaniques de minerais et de charbons.



## KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ

**LOCORAIL** 91, rue des Palais, Bruxelles 3 — Tél. 15.49.05 (5 lignes)

# Bergougnan

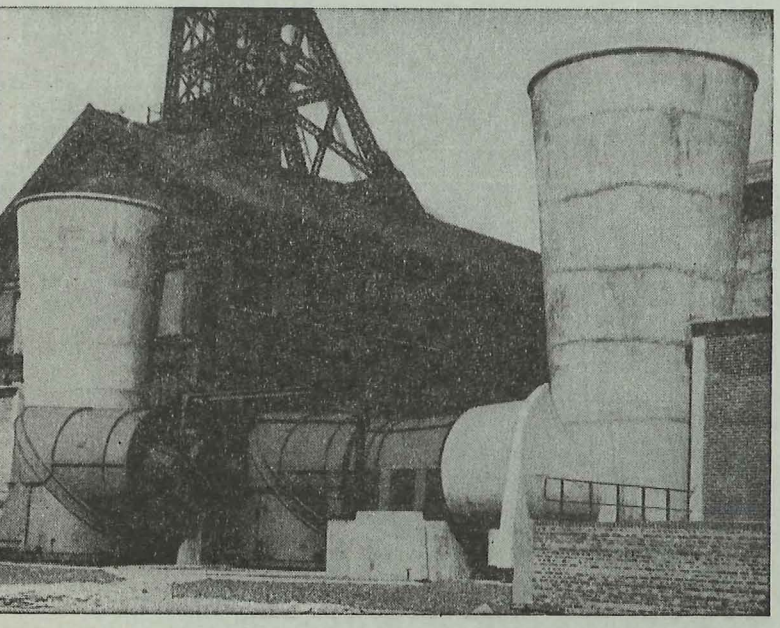
- **Courroies transporteuses de fond**
  agréées par l'I.N.M. et conformes à l'A.M. du 11-9-61.
- **Courroies transporteuses de surface**
  lisses ou à chevrons - Haute résistance à l'usure.
- **Tuyaux en caoutchouc naturel ou synthétique :**
  — pour air comprimé (tuyaux anti-grisouteux)
  — pour eau, oxygène, acétylène, aspiration, refoulement, etc.

●

Cie BERGOUGNAN BELGE - Usines et Bureaux à Evergem-Rabot (Gand)

## Etablissements BERRY

Bureau 213, Hall Hermès - Centre International Rogier - Tél. 18.69.28
BRUXELLES I



### VENTILATEURS

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

### Locomotives DIESEL

de 15 à 200 ch

### Epurateurs Pneumatiques

pour Minerais, Produits de la Pierre, et Charbons

---

Ventilateurs d'aérage principal de Mines
BETHUNE (P. de C.)


Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5