

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

# Annales des Mines

## DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

## VAN BELGIE

P 1273



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 — V. Chandelle, A. De Greef et R. Liégeois : Compte rendu de la Conférence sur le contrôle à distance de l'équipement électrique et mécanique de taille, Harrogate, novembre 1964 - Verslag van de Conferentie over de afstandsbediening van de elektrische en mekanische uitrusting der pijlers, Harrogate, november 1964 — J. Godfroid : Application de la recherche opérationnelle à une étude de maximalisation de recette — A. Vandenheuvel : L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1963 - Bedrijvigheid van de inspectiediensten van het Mijnwezenbestuur in 1963 — Situation du personnel du Corps des Mines au 1-1-1965 - Toestand van het personeel van het Mijncorps op 1-1-1965 — Répartition du personnel et du service des mines - Verdeling van het personeel en van de dienst van het mijnwezen — Conseils et Comités - Raden en Comité's — Inichar : Revue de la littérature technique — Bibliographie.

AVRIL 1965

Mensuel — N° 4 — Maandelijks

APRIL 1965

# AMORTISSEURS DE VIBRATIONS ET CHOCS

SYSTEME

# LINATEX

## ETUDES ET REALISATIONS

pour l'équipement de toute machine,  
sans limitation de force et de dimension :

Crible, tamis vibrants - Marteaux-pilons, presses, cisailles - Compresseurs, pompes, ventilateurs - Concasseurs, broyeurs, mélangeurs - Machines-outils - Moteurs électriques, groupes électrogènes - Moteurs à explosion, machines à vapeur - Réacteurs et turbo-réacteurs - Ponts-roulants téléphériques - Butoirs de wagonnets, tamponnoirs de quai.

Références de tout premier ordre, dans toutes applications  
et en tous types

### ELEMENTS A ELASTICITE REGLEE

Ce montage simple procure une isolation totale. L'unité est formée d'une rondelle d'assise, une rondelle de fixation et un manchon enrobant le boulon. Recommandé pour ventilateurs, moteurs électriques et machines de même catégorie.

Amortisseur protégé des huiles et graisses par des coquilles d'acier avec sièges en fibre. Recommandé pour les moteurs Diesel, machines-outils et autres machines pour le travail des métaux, à coupe lubrifiée.

### MATELAS AMORTISSEUR LINATEX

pour marteaux-pilons, presses, concasseurs et autres machines travaillant à chocs.

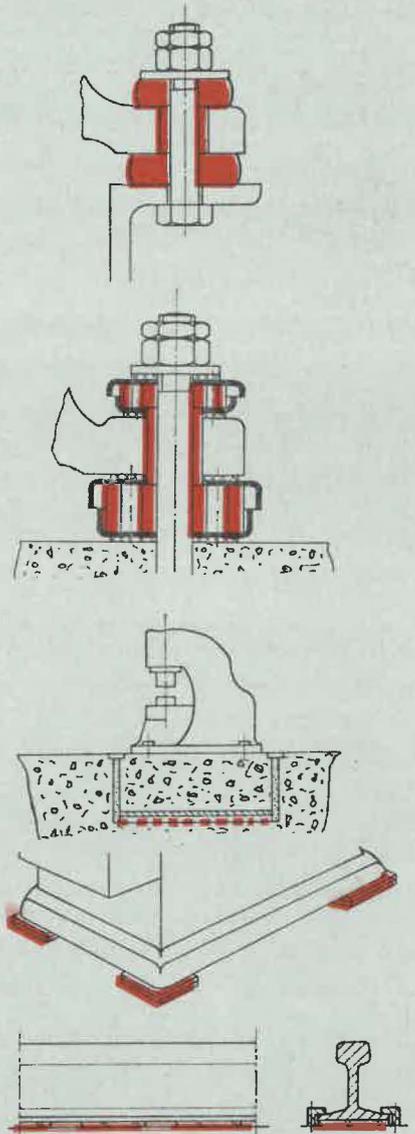
Le matelas Linatex augmente la stabilité de la machine, absorbe plus de 80 % des vibrations et atténue la résonance des chocs.

### AMORTISSEURS ALVEOLAIRES EN PLAQUES

pour machines de précision et appareils de laboratoires. Ne requièrent aucune fixation par boulons. Résultats garantis : absorption des vibrations. Haute friction empêchant le glissement et le déplacement des machines.

### BLOCS AMORTISSEURS

pour ponts-rails et ouvrages métalliques de chemin de fer; système fonctionnel, isolation parfaite. Efficacité et longévité garanties.

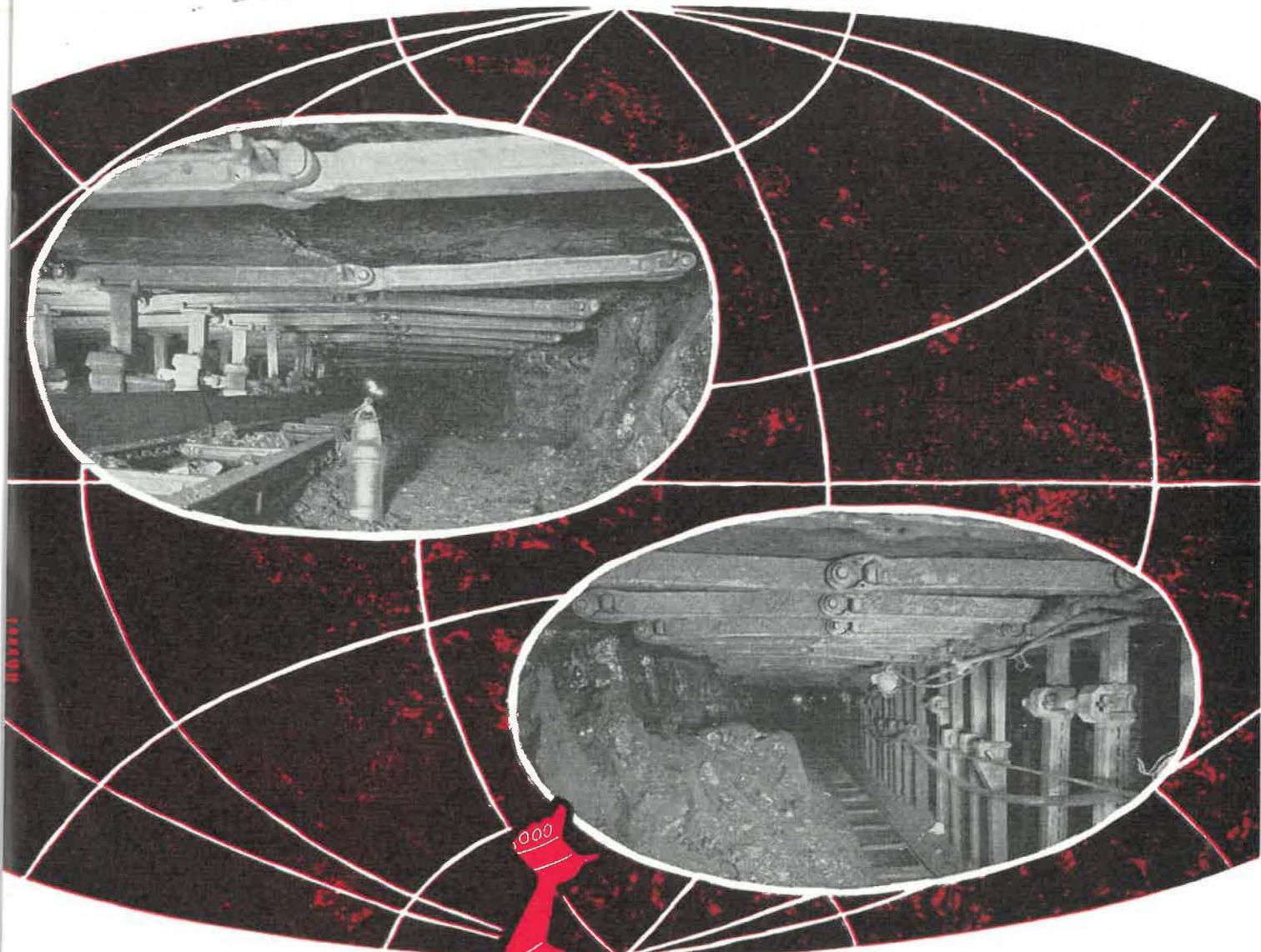


BELGIQUE :

ANTI-ABRASION LINATEX S.A., 42-50, avenue Zénobe Gramme - Bruxelles 3 - Tél. 16.80.83 (3 l.)

FRANCE :

ANTI-ABRASION LINATEX S.A.L., 197bis, route Nationale - Onnaing - Nord - Tél. 87  
Délégué à Paris : 63, rue des Rosiers - Rueil - Malmaison S. & O. - Tél. 967 15 25



REVERSIBILITE  
SECURITE  
ROBUSTESSE

**BÈLES**

**GROETSCHHEL**



Existent  
en plusieurs profils  
et en toutes longueurs.



*Agents exclusifs :*



**Machines pour Mines**

**S.P.R.L. LEOP.**

**D EHEZ**

97, avenue Defré - BRUXELLES 18

Téléphones : (02) 74.58.40 & 74.24.80

## TABLE DES ANNONCES

---

<i>Ateliers et Chantiers de la Manche.</i> — Piles Gullick . . . . .	XIII	<i>Linatex.</i> — Amortisseurs de vibrations et chocs . . . . .	2 <sup>e</sup> couv
<i>Ateliers Louis Carton</i> (S.A. Tournai) . . . . .	XI	<i>Pauly Aphonse.</i> — (Wilhelm Hedtmann, Hagen - Kabel) . . . . .	VI
<i>Compagnie Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage de sûreté pour mines . . . . .	XV	<i>Pieux Franki</i> . . . . .	3 <sup>e</sup> couv.
<i>Ballings (Etablissements Anthony).</i> — Appareils de sauvetage et de sécurité . . . . .	VII	<i>Ripi.</i> — Filtres à air, vannes . . . . .	XII
<i>Cribla S.A.</i> — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . . . . .	V	<i>Rollin S.A.</i> (Manufacture Alsacienne de caoutchouc) . . . . .	XII
<i>Debergh Paul</i> — « Molydal » . . . . .	VI	<i>S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - représentant : Ets Beaupain, Liège).</i> — Matériel téléphonique géophone . . . . .	XVI
<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines . . . . .	I	<i>Shell Clavus Oils</i> (Rendement, économie, sécurité) . . . . .	4 <sup>e</sup> couv.
<i>Eickhoff.</i> — Machines d'abattage . . . . .	VIII	<i>Smet, S.A.</i> — Forages, puits pour le captage des eaux . . . . .	XII
<i>Elbé, S.P.R.L.-P.V.B.A.</i> — Lubrifiants - Smeerstoffen . . . . .	V	<i>Trelleborg</i> (Courroies, transporteuses d'un type nouveau) . . . . .	XIV
<i>Foraky.</i> — Puits de mines . . . . .	XV	<i>Wanheim</i> (A. Lahou S.P.R.L. - Diest) . . . . .	X
<i>Ina</i> — Roulements S.A. . . . .	VI	<i>Westfalia-Lünen.</i> — Soutènement marchant . . . . .	III

---

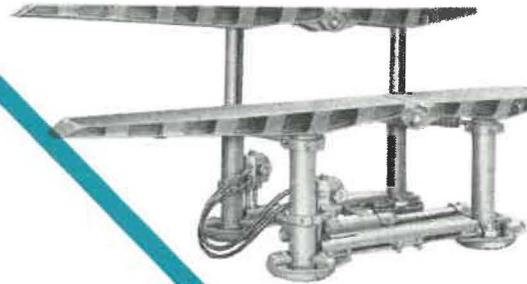
# SOUTÈNEMENT MARCHANT

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

P 1273



## Exemple de réalisation

Ecartement entre cadres	0,60 m
Ecartement entre étauçons dans le cadre	1,20 m
Charge de pose active réglable	25 t au maximum
Force portante de l'étauçon	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

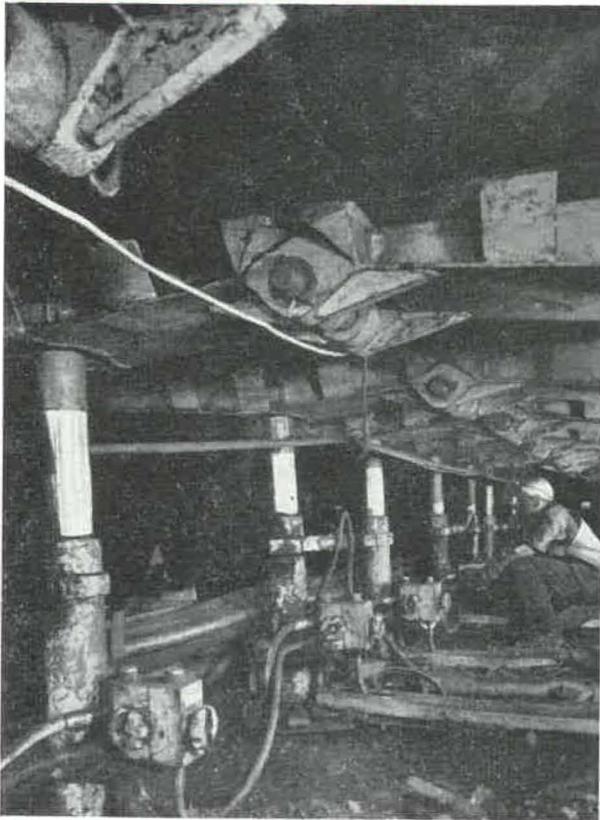
grâce à des sabots d'étauçon de grande surface

## Ménagement du toit

grâce à des rallonges articulées de grande surface

## Transport aisé des sous-ensembles

sur le convoyeur blindé



# WESTFALIA LÜNEN

CBM

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

Frameries

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière et de l'Administration des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES  
rue Borrens, 37-41, Bruxelles 5 - Tél. 47.38.52 - 48.27.84

## NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1964 1648 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors-texte, ont été publiées.

L'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

- 1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.
- 2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.
- 3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc.
- 4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.
- 5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par Inichar de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

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

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent recevoir **gratuitement** les Bulletins Techniques de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) : « Mines », « Houille et Dérivés » et « Préparation des Minerais ». Les demandes sont à adresser à Inichar, 7, boulevard Frère-Orban, Liège.

\* \* \*

*N.B. — Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 600 francs (650 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 37-41, à Bruxelles 5.*

*Tous les abonnements partent du 1<sup>er</sup> janvier.*

*Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.*

## LES LUBRIFIANTS SK POUR CABLES

Protègent les câbles d'acier contre la corrosion et l'usure

- \* résistants, adhérents, insensibles aux pressions et à l'eau
- \* excellente protection anti-corrosive en milieu agressif
- \* se fixent parfaitement sur le lubrifiant préexistant
- \* ne coulent pas sous l'effet de la chaleur : restent souples à basse température
- \* suivant besoins : film lubrifiant sec et ne souillant pas  
film anti-érosion et anti-dérappant
- \* le film lubrifiant ne vieillit ni ne durcit
- \* ne propagent pas le feu : ne brûle qu'au contact direct et continu d'une flamme
- \* graissage d'entretien rapide et efficace sans préchauffage
- \* consommation réduite : longue vie des câbles

Références et documentation vous seront remises avec plaisir sur demande, ainsi que la liste des câbleries utilisant les graisses S. K. à l'imprégnation.

Demandez également notre documentation sur la NON-FLUID-OIL NR pour matériel pneumatique.

Importateurs :

**S.P.R.L. ELBE P.V.B.A.**  
Lubrifiants — Smeerstoffen  
192, rue Van Soust straat, ANDERLECHT  
TEL. : (02) 21.00.15 (3 l.)



## CRIBLA S.A.

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

MANUTENTION - PREPARATION

MINERAL - CHARBON  
COKE - CIMENT - etc.

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

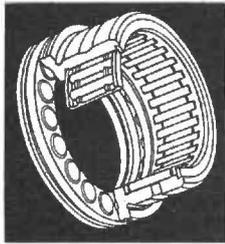
ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES

## INA - ROULEMENTS S. A.

20, rue d'Accolay, Bruxelles 1  
Tél. : (02) 12.00.40



### ROULEMENTS



à aiguilles  
à butées  
à jeux réglables  
à bague libre  
à rouleau jointif  
(double bord de guidage)  
à aiguilles jointives  
(dimensions en pouces)  
à rotule  
pour rotation et mouvements  
axiaux combinés  
(billes et aiguilles)

Douilles — Butées — Aiguilles — Galets — Joints  
et autres pièces pour roulements.

# “MOLYDAL”

Bisulfure de Molybdène MoS<sup>2</sup>

Tous les lubrifiants :

Huiles

Pâtes

Graisses

Poudres

Dégrippant au MoS<sup>2</sup>

Tresses en Molyamiant



Agent exclusif :

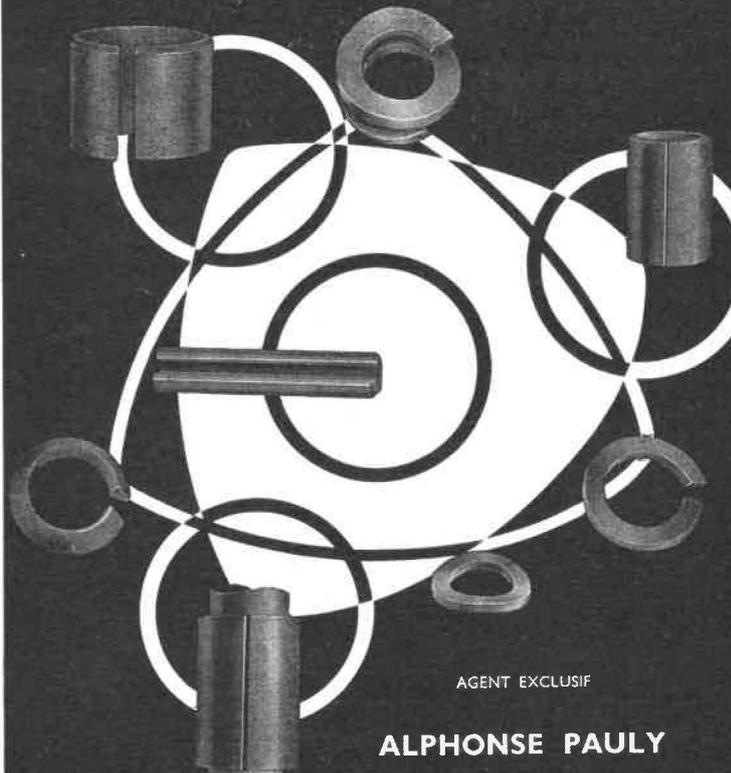
**Paul DEBERGH**

54, rue du Tabellion  
BRUXELLES 5

Tél. : (02) 37.54.22

## WILHELM HEDTMANN, HAGEN-KABEL

Allemagne



AGENT EXCLUSIF

### ALPHONSE PAULY

BUREAUX

103 a, Av. Princesse Elisabeth  
BRUXELLES 3 . Tél. 15.95.86  
16.90.47

MAGASINS

34, Rue Nicolas Defrêcheux  
Reg. Com. Brux. 10982



agrégation = légalité

qualité = sécurité

expérience = garantie

EXCLUSIVITE



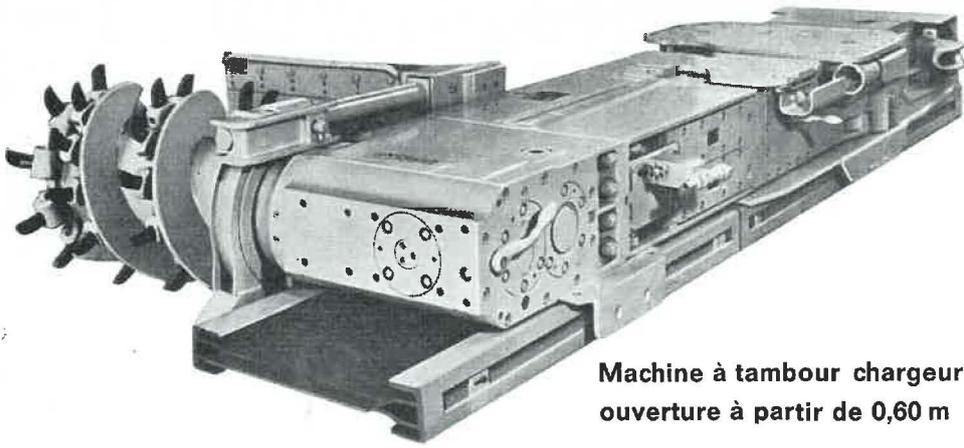
S. A.  
ANCIENS

**Ets ANTHONY BALLINGS**

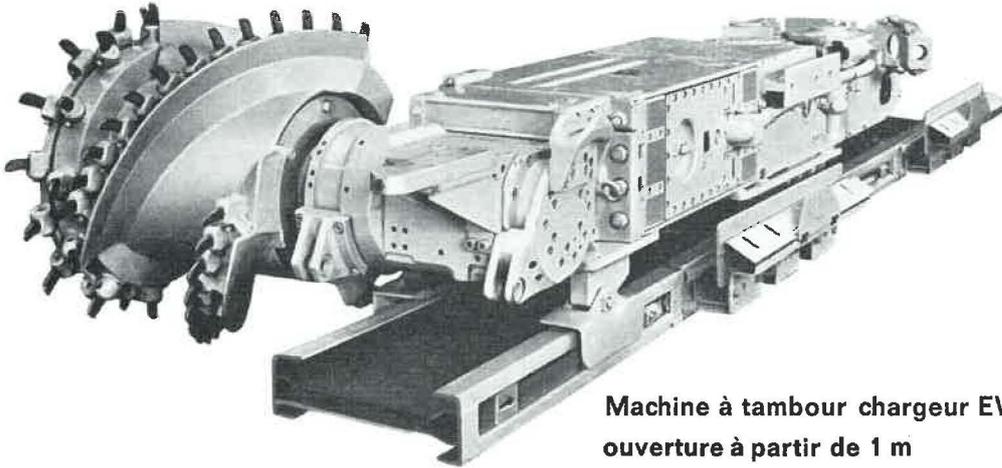
6, avenue Georges Rodenbach - Bruxelles 3 - Tél. : 15.09.12 - 15.09.22

BELGIQUE, GRAND-DUCHE  
REPUBLIQUES CENTRALES  
AFRICAINES

**Eickhoff**

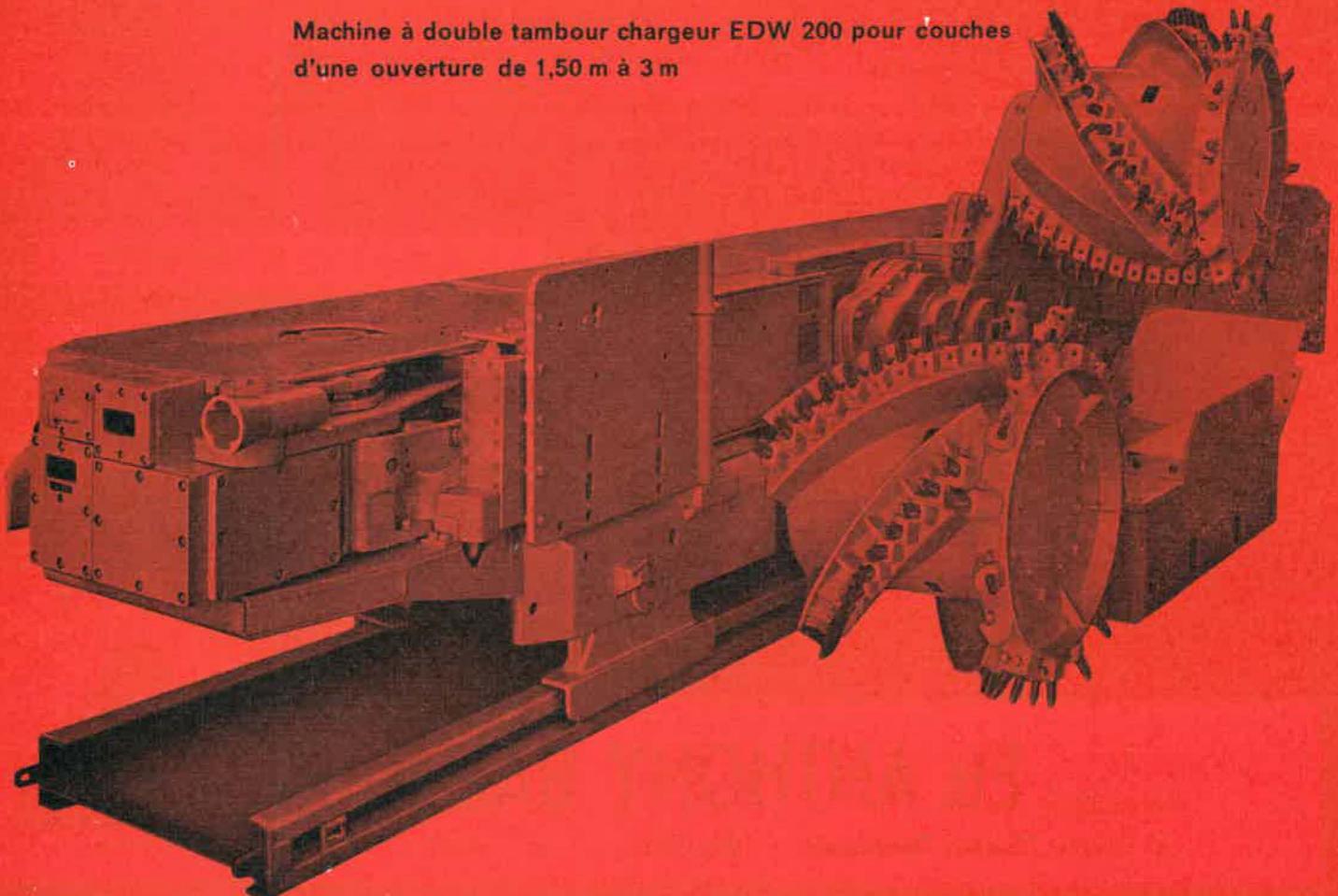


**Machine à tambour chargeur EW 60-G pour couches d'une ouverture à partir de 0,60 m**



**Machine à tambour chargeur EW 100-G pour couches d'une ouverture à partir de 1 m**

**Machine à double tambour chargeur EDW 200 pour couches d'une ouverture de 1,50 m à 3 m**



# machines d'abattage

avec tambour spiral et hélicoïdal pour couper et charger dans les deux directions. Contre les risques d'éboulis il est possible d'ajouter à ces machines un appareil d'évacuation. Le réglage automatique de la vitesse d'avancement, dépendant de la dureté du charbon, est assuré par le treuil Eicomatik; ceci garantit un degré d'utilisation maximum de la puissance motrice tout en évitant la surcharge du moteur. Le rabattement des poussières est obtenu par des pulvérisateurs placés sur le manteau du tambour. Puissance motrice élevée:

la EW 60-G avec moteur de 60 kW à refroidissement par eau,

la EW 100-G avec moteur de 100 kW à refroidissement par air,

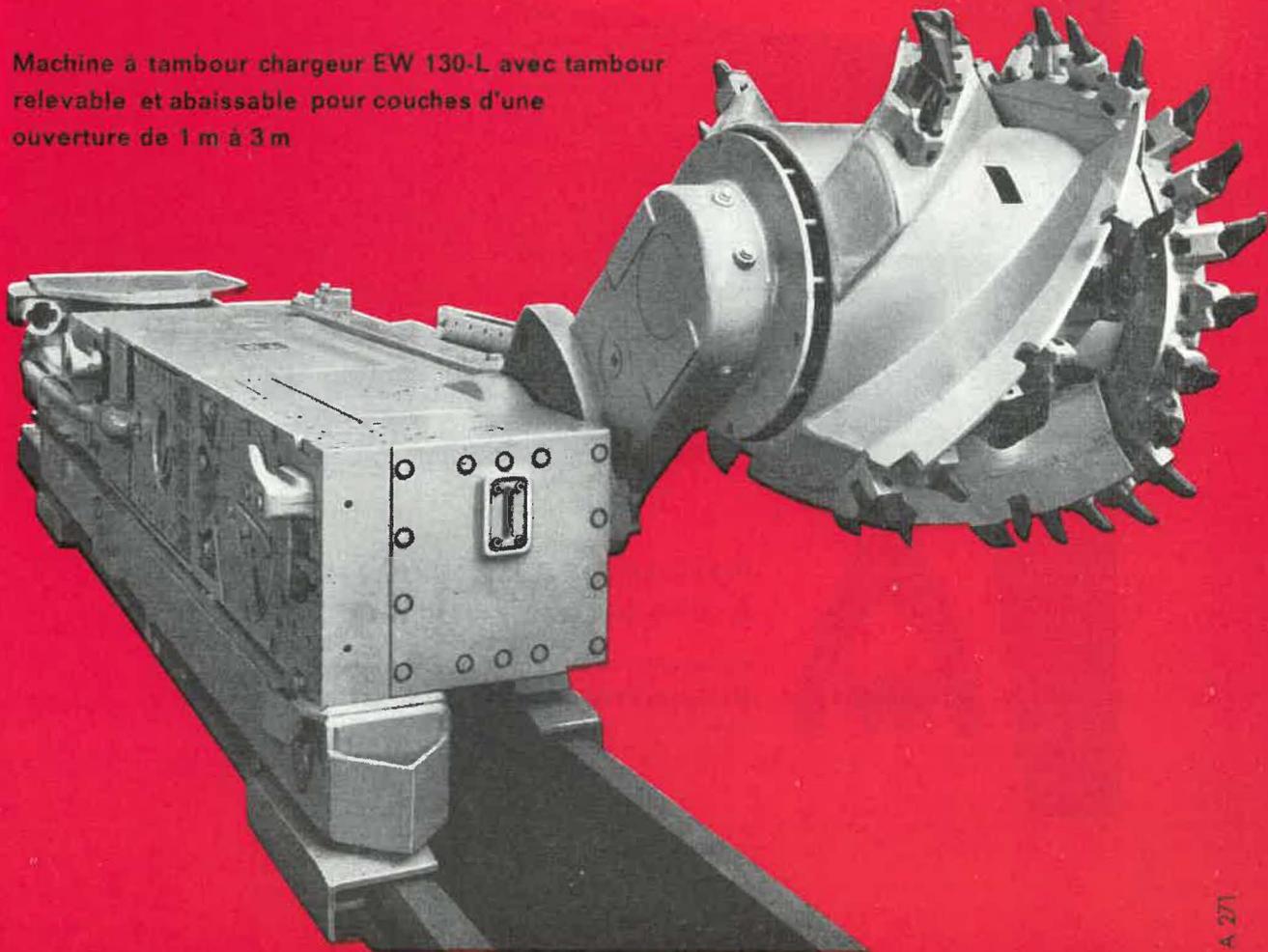
la EDW 200 avec deux moteurs de 100 kW à refroidissement par air.

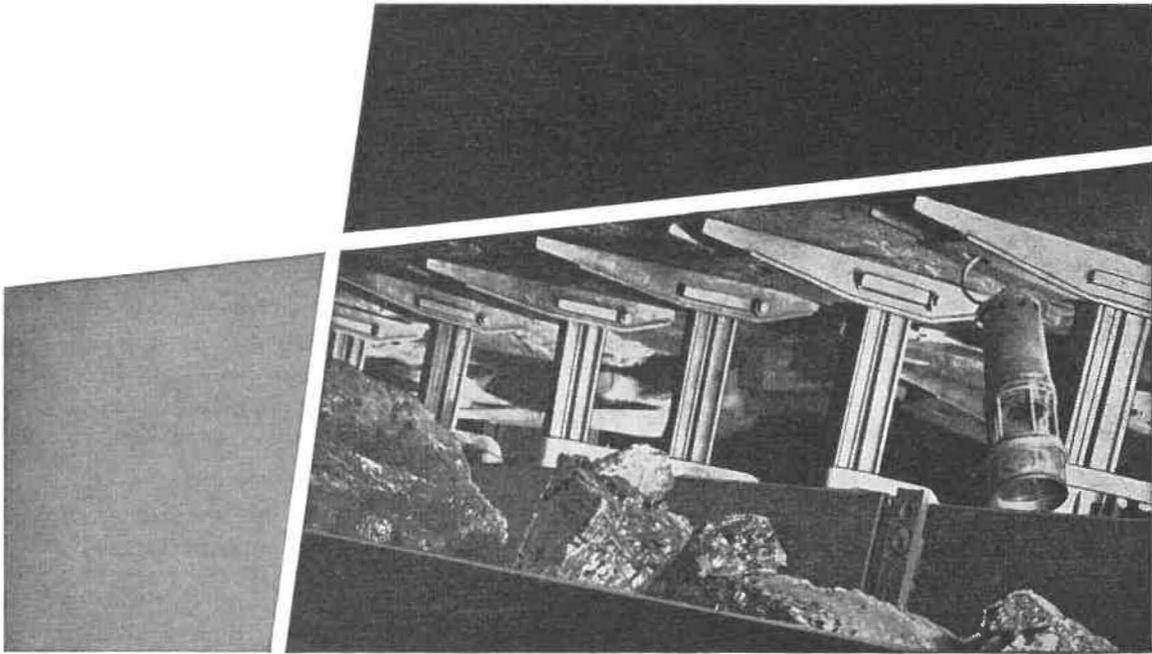
Une machine à tambour chargeur EW 130-L est en service depuis le milieu de l'année 1964 et ce avec succès. Le moteur d'une puissance de 130 kW est à refroidissement par air. Le tambour peut être abaissé, relevé et occuper ainsi toute position dans une couche de 1 à 3 m d'ouverture; ceci sans faire usage d'un dispositif de calage.

## 1965

G. Forthomme, 101, rue des Ronces, Montignies-le-Tilleul, Tel. Charleroi 51 65 74  
Société Electro-Industrielle (SEI), 124, Boulevard d'Avroy, Liège, Tel. 32 19 45

Machine à tambour chargeur EW 130-L avec tambour relevable et abaissable pour couches d'une ouverture de 1 m à 3 m





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

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



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

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



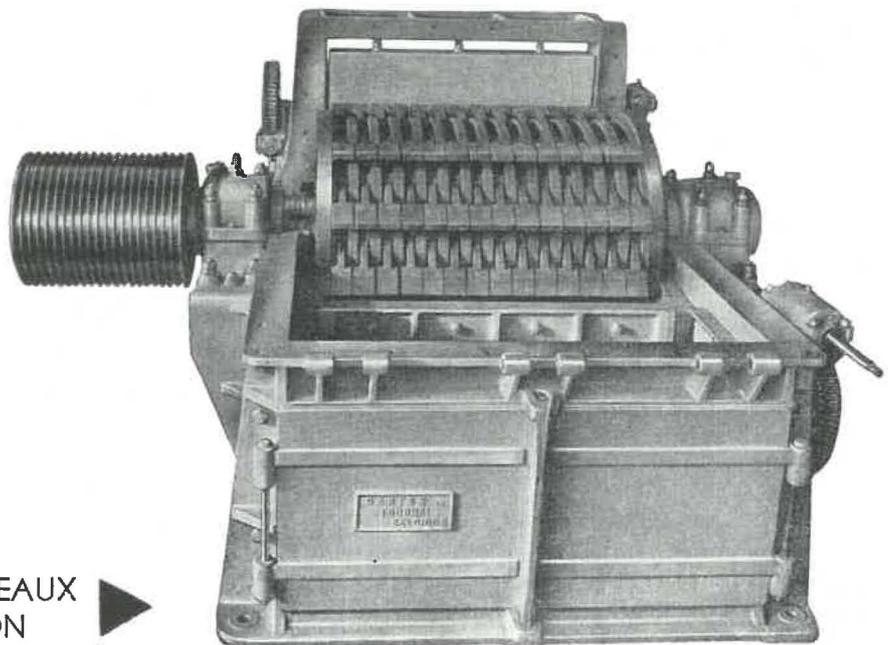
Pour le broyage  
à grande réduction  
de  
matériaux très  
variés

ETUDE ET REALISATION  
D'APPAREILS ET INSTALLATIONS DE

## CONCASSAGE-TRIAGE

PAR BROYEURS A MACHOIRES  
CYLINDRES  
MARTEAUX  
PERCUSSION  
BOULETS ou BARRES

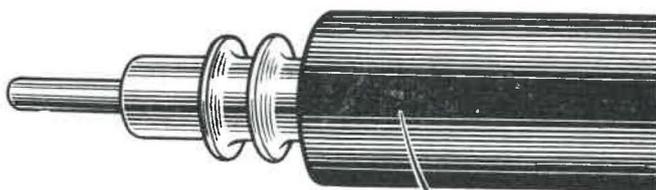
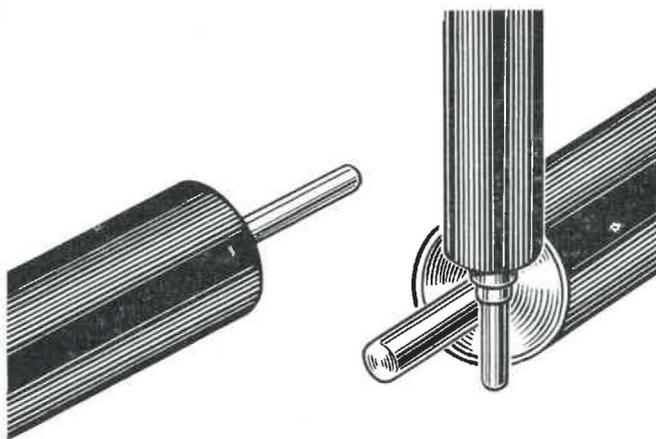
Documentation  
sur demande.



BROYEURS A MARTEAUX  
TYPE A CHARBON

CONCASSAGE - BROYAGE  
CRIBLAGE - SECHAGE  
CUISSON - MANUTENTION  
DEPOUSSIERAGE  
DOSAGE - MELANGE  
LEVAGE  
FONTE ET ACIER ELECTRIQUES

**ATELIERS LOUIS CARTON, S. A. TOURNAI** — Tél. : 069/221.31



## Garnissage

de cylindres

**en caoutchouc**  
naturel ou synthétique

Nos revêtements peuvent être exécutés en différentes duretés Shore et sont spécialement étudiés pour les industries

- papetières
- textiles
- mécaniques

**rollin S.A.**  
MANUFACTURE ALSACIENNE DE CAOUTCHOUC  
STEINBACH (HAUT-RHIN)

Filtres à air comprimé, à eau, à gaz

« SCHUMACHER »

Filtres automatiques pour air conditionné

« OZONAIR »

Vannes à flotteur, purgeurs, vannes à commande pneumatique et électromagnétique, régulateurs de niveau

« SCHNEIDER & HELMECKE »

Anneaux Raschig et autres corps de remplissage en tous matériaux

« DR. F. RASCHIG »

Agents exclusifs :

**S.A. « R. I. P. I. »**

34a, avenue Bel Air - Bruxelles 18  
Tél. 43.71.29



Forages jusqu' à  
2.500 m

Puits pour le  
captage d'eau

Rabattement de la  
nappe aquifère

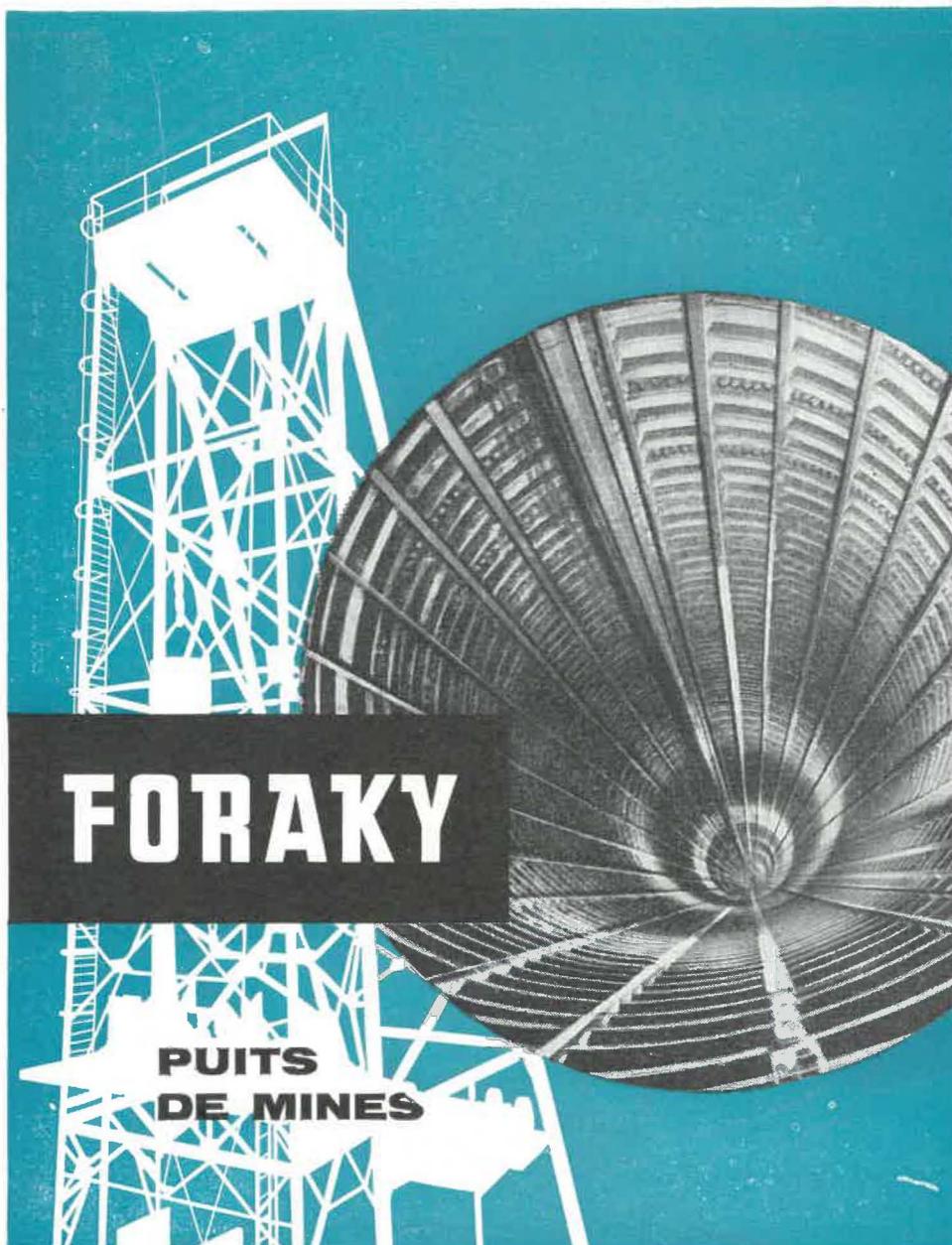
Boringen tot  
2500 m

Waterputten

Droogzuigingen

**SMET** S.A.  
N.V.

DESSEL  
TEL. 014-373.71 (5 L)



## **COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES**

Société Anonyme

**26, rue Egide Van Ophem, Bruxelles 18**

**Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14**

Reg. du Com. Bruxelles : 580

### **ECLAIRAGE DE SURETE POUR MINES**

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

### **ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL**

Luminaire sur poteau, potence et câble -  
Lanternes et Plafonniers - Armatures  
résistant aux acides - Armatures étanches

**INCANDESCENCE - FLUORESCENCE  
VAPEUR DE MERCURE - SODIUM**

**EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES - FLASH ELECTRONIQUES**

**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



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

ILLUSTRATION TECHNIQUE 1643

**DERBY**  
John DAVIS and Son

**ESSEN-KUPFERDREH**  
Fernsprech  
und  
Signalbau-  
gesellschaft m.b.H.

**GENEVE**  
INFRANOR  
23, Route des Acacias

**LIEGE**  
BEAUPAIN  
105, Rue de Serbie

**LISBON**  
EQUIPAMENTOS  
DE LABORATORIO Lda  
Apartado 1100

**MADRID**  
INDESA  
General Mola 291

**MILANO**  
FITRE  
Via Valsolda 15



**ROTTERDAM**  
M. RIETVELD  
Westersingel 27 a

**STOCKHOLM**  
A.P. GARNIER  
Ingenjorsfirma  
Artillerigatan 65

# STÉ D'ELECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME

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

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

# 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 — V. Chandelle, A. De Greef et R. Liégeois : Compte rendu de la Conférence sur le contrôle à distance de l'équipement électrique et mécanique de taille, Harrogate, novembre 1964 - Verslag van de Conferentie over de afstandsbediening van de elektrische en mekanische uitrusting der pijlers, Harrogate, november 1964 — J. Godfroid : Application de la recherche opérationnelle à une étude de maximalisation de recette — A. Vandenneuvel : L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1963 - Bedrijvigheid van de inspectiediensten van het Mijnwezenbestuur in 1963 — Situation du personnel du Corps des Mines au 1-1-1965 - Toestand van het personeel van het Mijncorps op 1-1-1965 — Répartition du personnel et du service des mines - Verdeling van het personeel en van de dienst van het mijnwezen — Conseils et Comités - Raden en Comités — Inchar : Revue de la littérature technique — Bibliographie.

## COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur Délégué-Directeur de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
- L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
- P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Commissaire Européen à l'Energie Atomique.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- 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 Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
- A. 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 Sambre, te Brussel.
- P. CULOI, 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 Sambre, 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 LESPAL, 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 LESPAL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
- H. FRESON, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. GERARD, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
- H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
- J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
- G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

N° 4 — Avril 1965

# ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nr 4 — April 1965

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL  
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT  
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

## Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . .	466
Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen . . . . .	466
<b>V. CHANDELLE, A. DE GREEF et R. LIEGEOIS</b> : Compte rendu de la Conférence sur le contrôle à distance de l'équipement électrique et mécanique de taille, Harrogate, novembre 1964 . . . . .	471
Verslag van de Conferentie over de afstandsbediening van de elektrische en meka- nische uitrusting der pijlers. Harrogate, november 1964 . . . . .	471
<b>J. GODFROID</b> : Application de la recherche opérationnelle à une étude de maximalisation de recette . . . . .	551

## ADMINISTRATION DES MINES

<b>A. VANDENHEUVEL</b> : L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1963 . . . . .	561
Bedrijvigheid van de inspectiediensten van het Mijnwezenbestuur in 1963 . . . . .	561
— Situation du personnel du Corps des Mines au 1 <sup>er</sup> janvier 1965. . . . .	583
Toestand van het personeel van het Mijnkorps op 1 januari 1965 . . . . .	592
— Répartition du personnel et du service des mines . . . . .	601
Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen . . . . .	601
— Conseils, Conseils d'Administration, Comités et Commissions. Composition au 1 <sup>er</sup> janvier 1965 . . . . .	608
Raden, Beheerraden, Comité's en Commissies. Samenstelling op 1 januari 1965 . . . . .	608
<b>INICHAR</b> : Revue de la littérature technique . . . . .	617
Bibliographie . . . . .	632

*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 - Borrensststraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

BASSINS MINIERES MIJNBEEKENS	Production nette Netto-produktie	Consomm. propre et Fournit. au pers. Eigen verbr. en le- vering aan het pers. (4)	Stocks Voorraden	Jours ouvrés Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL												Grisou capté et valorisé Opgevangen en gevaloriseerd mijn gas m <sup>3</sup> à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
					Nombre d'ouvriers Aantal arbeiders		Indices - Indices		Rendement (kg) Rendement (kg)		Présences (1) Aanwez. (%)		Mouvem. main-d'œuvre Werkkrachten schomm.				
					Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Taille Pijler	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Belges Belgen	Etrangers Vreemdel.	Total Totaal	
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	232.500	14.040	286.056	22,10	6.624	8.930	0,246	0,658	0,881	1.568	1.135	75,67	79,12	— 20	+ 21	+ 1	1.391.808
Charleroi - Charleroi	434.965	31.425	251.980	22,00	12.323	17.161	0,271	0,651	0,933	1.537	1.072	81,58	83,61	— 34	+ 247	+ 213	2.636.261
Liège - Luik	265.884	26.167	124.414	22,00	9.660	12.991	0,321	0,818	1,113	1.223	899	83,82	85,68	— 31	+ 170	+ 139	—
Kempen - Campine	830.597	50.548	717.022	22,00	21.594	28.144	0,197	0,601	0,786	1.665 <sup>3)</sup>	1.272 <sup>3)</sup>	87,42	89,25	— 192	+ 181	— 11	1.311.773
Le Royaume - Het Rijk	1.763.946	122.180	1.379.472	22,01	50.208	67.236	0,240	0,650	0,884	1.537 <sup>3)</sup>	1.131 <sup>3)</sup>	83,61	85,68	— 277	+ 619	+ 342	5.339.842(2)
1964 Août - Augustus	1.579.049	105.015	1.323.107	20,96	46.941	63.467	0,243	0,650	0,892	1.539	1.121	83,02	85,24	— 324	+ 67	— 257	5.216.859(2)
Juillet - Juli	1.371.023	81.013	1.295.220	16,90	48.513	65.084	0,235	0,651	0,897	1.536	1.115	82,61	85,00	— 164	— 323	— 487	5.422.173(2)
1963 Septembre - September	1.711.999	116.179	460.458	21,20	48.592	66.612	0,214	0,616	0,853	1.603	1.150	83,47	85,72	— 306	+ 477	+ 171	5.813.808(2)
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	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	
1959 id.	1.896.397	237.309	7.494.140	18,73	59.035	81.701	0,31	0,79	1,10	1.262	907	85,35	87,24	— 739	— 825	— 1564	7.199.477
1958 id.	2.255.186	258.297	6.928.346	21,27	76.964	104.669	0,34	0,87	1,19	1.153	842	85,92	87,80	— 141	— 802	— 943	8.113.307
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
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	—	—	—	—	—	—
1965 Semaine du 12 au 18-4	395.324	—	1.893.613	4,88	48.839	66.158	—	0,615	0,839	1.626	1.192	80,00	83,00	—	—	— 601	—
Week van 12 tot 18-4	395.324	—	1.893.613	4,88	48.839	66.158	—	0,615	0,839	1.626	1.192	80,00	83,00	—	—	— 601	—

N. B. — (1) Absences individuelles seulement. — Enkel individuele afwezigheid.

(2) Dont environ 5 % non valorisés. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.

(3) Maîtrise et surveillance exclues, les rendements atteignent : Fond : 1.700 ; Fond et surface : 1.240. — Zonder meester- en toezichtspersoneel, bereikt het rendement : Ondergrond : 1.700 ; Onder- en boven-  
grond : 1.240.

(4) Ne comprennent pas le charbon transformé en électricité fourni à des tiers — Zonder de kolen in elektriciteit omgevormd en aan derden geleverd.

BELGIQUE  
BELGIE

FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES  
LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHIEDENE ECONOMISCHE SECTORS

SEPTEMBRE 1964  
SEPTEMBER 1964

PERIODES PERIODEN	Secteur domestique Huiselijke sector en klembedrijf	Administrations publiques Openbare diensten	Cokeries Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés Agglomeratiefabr.	Centrales électriques Elektrische centrales	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Construct. métall. Metaalconstr.- bedrijven	Métaux non ferreux Non-ferro metalen	Ind. chimique Chemische nijverh.	Chemins de fer et Vicinaux Spoor- en Buurt- spoorwegen	Textiles Textielnijverheid	Industrie alim. Voedingsnijverheid	Mat. de constr., verre, céramique Bouwwater-, glas, keramiek	Cimenteries Cementbedrijven	Papeteries Papierenijverheid	Autres Industries Aandere bedrijven	Exportation Luitvoer	Total du mois Tot. v. d. maand
1964 Septembre - September	232.425	7.333	540.454	93.217	318.721	7.218	6.053	19.741	14.052	21.912	1.240	10.952	25.493	62.267	8.431	11.674	156.371	1.537.554
Août - Augustus	202.632	13.654	516.700	82.838	265.289	7.127	4.280	19.278	13.901	22.802	897	7.690	21.825	60.793	6.864	9.040	148.517	1.404.127
Juillet - Juli	138.700	12.332	489.278	44.960	205.912	5.744	1.880	13.319	7.029	14.533	884	6.753	21.805	56.391	7.251	5.817	133.398	1.165.986
1963 Septembre - September	288.414	10.590	501.981	153.029	244.842	7.648	6.886	23.106	20.434	18.757	2.798	16.772	26.270	69.809	13.344	13.166	142.597	1.560.443
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
1959 M.M.	255.365	13.537	562.701	78.777	243.019	10.245	7.410	24.783	25.216	64.286	4.890	17.478	38.465	45.588	13.703	26.685(1)	179.876	1.612.024
1958 M.M.	264.116	12.348	504.042	81.469	174.610	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		Charbon - Steenkolen (t)			Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t)													Ouvriers occupés T'e werk gestelde arb.						
	Batteries Batterijen	Fours Ovens	Reçu - Ontv.		Enfourné In de oven gebracht		Production - Produktie			Débit - Afzet																
			Belge Inbezemse	Etranger Uitbezemse			Gros cokes Dikke cokes > 80 mm	Autres Aandere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Secateur domest. Huis. sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Centr. élect. Elektr. centr.	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Aandere sectoren	Exportation Uitvoer	Total Totaal		Stock fin mois Voorraad einde maand (t)					
Minières - V. mijnen	8	228	127.858	11.689	134.511	195	77.895	24.944	102.839	48	674	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	767
Sidér. - V. staalfabr.	32	1.118	366.998	156.624	564.365	32	364.069	68.495	432.564	55	5.824	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.402
Autres - Andere	8	224	20.255	115.179	109.642	160	47.473	36.021	83.494	200	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	807
Royaume - Rijk . . .	48	1.570	515.111	283.492	808.518	387	489.437	129.460	618.897	303	6.818	11.977	1.108	507.575	48	2.417	47.014	65.382	635.521	222.991	—	—	—	—	—	3.976
1964 Août - Aug. . .	48	1.567	519.243	269.104	780.582	418	465.587	134.694	600.281	406	5.612	10.998	1.198	462.092	24	1.249	48.718	67.436	591.715	246.711	—	—	—	—	—	3.986
Juillet - Juli . . .	48	1.567	476.041	331.021	783.404	554	471.695	126.483	598.178	338	4.053	8.281	1.195	465.307	52	874	40.440	67.240	583.389	244.167	—	—	—	—	—	4.028
1963 Sept. - Sept. . .	49	1.583	494.645	235.056	756.763	511	459.268	122.079	581.347	2.187	6.034	17.402	1.941	442.311	214	2.550	50.755	54.208	569.382	168.098	—	—	—	—	—	4.266
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
1959 M.M. . . . . .	50	1.658	553.330	225.350	774.839	9.249(1)	446.817	154.600	601.417	8.720	5.244	11.064	2.592	453.506	2.292	1.151	45.020	70.595	586.220	291.418	—	—	—	—	—	3.925
1958 M.M. . . . . .	47	1.572	504.417	233.572	744.869	495	467.739	107.788	575.527	9.759	5.445	11.030	3.066	423.137	2.095	1.145	41.873	74.751	557.097	276.110	—	—	—	—	—	3.980
1956 M.M. . . . . .	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	—	—	—	—	—	4.137
1954 M.M. . . . . .	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	—	—	—	—	—	4.270
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.

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m <sup>3</sup> , 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg						Sous-produits Bijprodukten (t)		
	Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet				Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
			Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Aandere nijverh.	Distrib. publ. Stadsgas			
Minières - Van mijnen	47.459	21.703	24.867	—	768	14.213	3.615	1.141	1.231
Sidérurg. - V. staalfabrieken	195.210	93.567	42.174	75.100	4.303	42.394	16.355	5.019	3.377
Autres - Andere	39.775	16.927	13.515	—	1.095	14.744	3.559	889	882
Le Royaume - Het Rijk . . .	282.444	132.197	80.556	75.100	6.166	71.351	23.529	7.049	5.490
1964 Août - Augustus . . . . .	272.480	128.363	81.298	69.066	6.861	67.072	23.297	6.640	5.147
Juillet - Juli . . . . .	273.235	130.155	76.082	59.237	8.431	70.664	22.725	6.803	5.129
1963 Septembre - September . . . . .	264.214	123.257	74.457	66.742	7.107	68.354	22.416	6.111	5.283
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
1959 M.M. . . . . .	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M. . . . . .	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M. . . . . .	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M. . . . . .	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1948 M.M. . . . . .	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M. . . . . .	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Production - Produktie (t)			Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraisons au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t)		Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
	Boulets Eterkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal			Charbon Steenkool	Brai Pek			
Min. - V. mijn. Indép. - Onafh.	85.794 2.880	8.943 —	94.737 2.880	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Royaume - Rijk	88.674	8.943	97.617	1.909	17.749	93.329	7.686	76.982	50.966	508
1964 Août - Aug. Juillet - Juli	77.613 40.407	9.335 7.832	86.948 48.239	1.701 1.144	12.836 7.099	83.831 46.430	7.000 3.832	69.249 39.788	50.053 46.895	503 511
1963 Sept. - Sept. M.M. . . . . .	193.013 178.499	11.688 13.113	204.701 191.612	2.429 3.337	17.659 19.390	195.209 182.333	16.621 15.142	184.187 168.778	6.485 5.763	652 —
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
1959 M.M. . . . . .	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M. . . . . .	65.877	20.525	86.402	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**  
**BELGIE**

**BOIS DE MINE**  
**MIJNHOUT m<sup>3</sup>**

**BRAI**  
**PEK t**

SEPTEMBRE 1964  
SEPTEMBER 1964

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin de mois Voorr. einde maand	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin de mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1964 Sept. - Sept.	50.941	—	50.941	44.876	220.489	6.340	1.609	7.949	7.686	76.481	241
Août - Aug.	44.725	—	44.725	37.733	215.298	5.482	1.575	7.057	7.000	76.436	517
Juillet - Juli	39.690	—	39.690	32.154	209.029	3.278	371	3.649	3.832	76.379	295
1963 Sept. - Sept.	55.823	—	55.823	43.188	230.668	7.236	4.784	12.020	16.621	23.223	1.486
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	(c)
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
1959 M.M.	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M.	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
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**  
**BELGIE**

**METALUX NON-FERREUX**  
**NON FERRO-METALEN**

SEPTEMBRE 1964  
SEPTEMBER 1964

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten							Demi-finis - Half pr.			Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, etc. Cadmium, Antim., Cadim., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg)	Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	
1964 Sept. - Sept.	24.524	17.611	6.207	474	272	320	49.408	36.352	31.448	2.103	17.746
Août - Aug.	23.184	17.791	7.453	528	266	334	49.556	39.074	26.722	1.714	17.539
Juillet - Juli	22.987	18.053	7.509	525	246	351	49.671	36.461	22.915	938	17.411
1963 Sept. - Sept.	21.959	16.764	8.231	572	273	311	48.110	33.317	25.612	1.469	16.815
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
1959 M.M.	15.474	18.692	7.370	560	227	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 M.M.	13.758	18.014	7.990	762	226	325	41.075	27.750	16.562	2.262	15.037
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
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**

**SIDERURGIE**

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten		Aciers marchands Handelsstaal	Profiles Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaaven en toehoren
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolffijzer	Pour relamin. Voor Belg. herwalers	Autres Andere			
1964 Septembre - September	46	707.883	778.291	(3)	45.616	97.717	185.699	40.635	2.422
Août - Augustus	45	609.387	658.764	(3)	59.749	93.318	141.592	31.768	2.469
Juillet - Juli	46	632.754	660.968	(3)	47.582	93.297	146.551	29.788	3.889
1963 Septembre - September	44	582.191	628.009	(3)	46.396	42.463	174.684	29.935	1.288
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
1959 M.M.	50	497.287	534.136	5.394	153.278	44.863	147.226	16.608	6.449
1958 M.M.	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
				(1)					
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.

Importations - Invoer (t)						Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbons Steenkolen	Coques Coques	Agglomérés Agglomeraten	Lignites Bruinkolen	Schistes Schiefer	Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Coques Coques	Agglomérés Agglomeraten
Allem. Occ. - W. Duitsl. . .	216.010	3.874	3.295	4.893	—	Allemagne Occ. - W. Duitsl. . .	30.016	68	961
France - Frankrijk . . . . .	25.920	—	3	—	—	France - Frankrijk . . . . .	74.069	17.240	18.350
Pays-Bas - Nederland . . . . .	68.713	38.605	15.268	345	—	Italie - Italië . . . . .	—	—	—
C.E.C.A. - E.G.K.S. . . . .	310.643	42.479	18.566	5.238	—	Luxembourg - Luxemburg . . . . .	1.160	29.431	240
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	55.499	4.616	21	—	—	Pays-Bas - Nederland . . . . .	41.180	448	325
Allemagne Or. - Oost-Duitsl.	—	—	—	147	—	C.E.C.A. - E.G.K.S. . . . .	146.425	47.187	19.876
E.U. d'Amérique - V.S.A. . . .	171.647	—	—	—	—	Autriche - Oostenrijk . . . . .	725	169	—
U.R.S.S. - U.S.S.R. . . . .	23.325	—	—	—	—	Danemark - Denemarken . . . . .	—	3.433	—
Maroc - Marokko . . . . .	1.150	—	—	—	—	Irlande - Ierland . . . . .	—	1.240	—
Nd. Vietnam - Nd. Vietnam . . .	694	—	—	—	—	Norvège - Noorwegen . . . . .	427	—	—
Pologne - Polen . . . . .	6.574	—	—	—	—	Suède - Zweden . . . . .	—	11.426	—
Pays tiers - Derde landen . . .	258.889	4.616	21	147	—	Suisse - Zwitserland . . . . .	20.408	920	180
Tot sept. 1964 - Tot. sept.	569.532	47.095	18.587	5.385	—	Divers - Diverse landen . . . . .	—	1.007	300
1964 août - aug. . . . .	535.609	35.389	14.932	5.092	—	Pays tiers - Derde landen . . .	21.560	18.195	480
juillet - juli . . . . .	625.593	32.878	13.966	6.485	—	Tot. sept. - 1964 - Tot. sept.	167.985	65.382	20.356
Juin - Juni . . . . .	571.800	52.211	22.798	7.661	5.275	1964 Août - Augustus . . . . .	157.126	67.436	16.976
1963 M.M. . . . .	612.301	37.610	16.305	8.659	9.816	Juillet - Juli . . . . .	147.022	67.240	10.924
Septembre - September . . . . .	657.586	47.661	18.101	21.781	—	Juin - Juni . . . . .	204.945	63.978	25.745
Répartition - Verdeling :						1963 M.M. . . . .	155.655	60.231	62.214
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	191.111	3.007	16.329	5.385	—	Septembre - September . . . . .	142.597	54.208	77.397
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	370.530	44.108	251	—	—				
Réexportation - Wederuitvoer	11.614	—	—	—	—				
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	-3.723	-20	+2.007	—	—				

JZER- EN STAALNIJVERHEID

SEPTEMBRE-SEPTEMBER 1964

PRODUCTIE †

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finaux Eindprodukten			Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
FI machine Machinedraad	Tôles fortes Dikke platen (> 4,76 mm)	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm Middelmatige platen 3 tot 4,75 mm	Larges plats Breed bandstaal	Tôles fines noires Fijne zwarte platen	Feuillards bandes à tubes Bandstaal en Banden voor pijpen	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Total der afgewerkte produkten	Tôles galvan. et étamées Gegalv., verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen		
80.334	56.381	20.258	2.524	149.279	34.019	2.266	1.780	569.297	52.750	25.853	54.047	
60.522	45.497	18.481	1.610	124.906	29.891	1.678	1.972	460.386	39.069	19.137	53.530	
55.925	39.606	16.256	2.181	109.181	25.525	1.601	1.573	432.076	37.829	16.285	53.449	
65.466	36.991	12.441	3.236	133.594	29.328	39	2.087	489.089	51.960	20.842	53.351	
60.146	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.512	47.962	18.853	53.069	
53.288	41.258	7.369	3.525	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	
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189	
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908	
									(2)			
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104	
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904	
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431	
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024	
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300	

Production Produktie	Unité - Eenheid				M.M. 1963	Production Produktie	Unité - Eenheid				M.M. 1963	
	Sept. 1964	Aug. 1964	Septembre 1963				Sept. 1964	Aug. 1964	Septembre 1963			
<b>Porphyre - Porfier :</b>												
Moëllons - Breuksteen . . .	t		26.303	19.123								
Concassés - Puin . . .	t	541.714	475.058	455.259	356.838							
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek . . .	t	—	—	—	—							
<b>Petit granit - Hardsteen :</b>												
Extrait - Ruw . . . . .	m <sup>3</sup>	37.521	35.854	34.505	25.949							
Scié - Gezaagd . . . . .	m <sup>3</sup>	9.648	9.642	6.214	4.964							
Façonné - Bewerkt . . . . .	m <sup>3</sup>	3.258	2.979	1.469	1.205							
Sous-prod. - Bijprodukten	m <sup>3</sup>	35.395	33.989	31.347	24.147							
<b>Marbre - Marmar :</b>												
Blocs équarris - Blokken	m <sup>3</sup>	780	783	619	482							
Tranches - Platen (20 mm)	m <sup>2</sup>	53.846	45.614	41.059	38.126							
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	3.390	3.019	2.831	2.277							
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	12.947	9.483	11.984	9.611							
<b>Grès - Zandsteen :</b>												
Moëllons bruts - Breukst.	t	25.575	23.435	31.524	22.688							
Concassés - Puin . . . . .	t	132.919	121.534	119.058	84.493							
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek . . .	t	642	658	487	687							
Divers taillés - Diverse . . .	t	7.996	7.443	9.017	6.677							
<b>Sable - Zand :</b>												
pr. métall. - vr. metaaln.	t	116.567	100.431	111.570	98.171							
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	114.289	108.582	134.381	121.442							
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	510.455	485.488	422.118	303.636							
Divers - Allerlei . . . . .	t	161.231	146.183	105.881	101.149							
<b>Ardoise - Leisteen :</b>												
pr. toitures - vr. dakwerk	t	534	414	635	592							
Schiste ard. - Dakleien . . .	t	479	396	401	318							
Coticules - Slijpstenen . . .	kg	3.391	3.372	14.293	5.037							
<b>Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :</b>												
Gravier - Grind . . . . .	t	887.264	694.934	513.940	410.231							
Sable - Zand . . . . .	t	127.135	94.498	154.364	70.619							
Calcaires - Kalksteen . . . . .	t	1.020.820	834.611	786.658	612.030							
Chaux - Kalk . . . . .	t	198.715	177.764	177.860	168.324							
Phosphates - Fosfaat . . . . .	t	4.745	3.261	3.222	1.136							
<b>Carbonates naturels - Naturcarbonaat . . . . .</b>	t	89.113	84.103	77.273	69.107							
<b>Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk . . .</b>	t	731	1.180	588	(c)							
<b>Dolomite - Dolomiet :</b>												
crue - ruwe . . . . .	t	101.893	79.348	63.694	57.696							
frittée - witgloeiende . . .	t	28.210	24.269	27.186	26.963							
<b>Plâtres - Pleisterkalk . . .</b>	t	7.602	6.840	8.049	6.803							
<b>Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten</b>	m <sup>2</sup>	514.107	380.066	461.804	378.284							
<b>Silex - Vuursteen :</b>												
broyé - gestampt . . . . .	t											
pavé - straatsteen . . . . .	t	2.194	2.504	380	889							
<b>Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien</b>	t	(c)	(c)	(c)	(c)							
<b>Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartziet . . . . .</b>	t	25.102	31.473	35.635	25.589							
<b>Argiles - Klei . . . . .</b>	t	20.333	18.945	18.903	15.623							
<b>Personnel - Personeel :</b>												
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		11.273	11.422	11.114	10.521							

N.B. — (c) Chiffres non disponibles. — Onbeschikbare cijfers.

PAYS LAND	Houille produite Geproducteerde 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 Geproducteerde ovencookes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproducteerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
<b>Allemagne Occ. - West-Duitsl.</b>												
1964 Sept. - Sept.	11.532	233	350	2.584	2.039	22,34	21,46	20,29	3.557	540	8.297	1.281
1963 M.M. . . . .	12.352	242	362	2.521	1.978	22,01	19,87	18,48	3.466	551	3.776	1.665
Sept. - Sept.	11.171	243	364	2.516	1.975	21,39	21,03	19,74	3.326	538	3.844	2.142
<b>Belgique - België</b>												
1964 Sept. - Sept.	1.764	65	84	1.537	1.131	22,01	16,39(1)	14,32(1)	619	98	1.379	223
1963 M.M. . . . .	1.785	64	85	1.629	1.166	21,60	16,86(1)	14,78(1)	600	192	454	148
Sept. - Sept.	1.712	63	83	1.603	1.150	21,20	16,53(1)	14,28(1)	581	205	460	168
<b>France - Frankr.</b>												
1964 Sept. - Sept.	4.359	109	153	2.055	1.421	23,96	10,93	6,30(2)	1.138	567	6.248	717
1963 M.M. . . . .	3.980	115	162	1.958	1.332	21,34	11,94	7,84(2)	1.119	667	6.213	430
Sept. - Sept.	4.104	114	160	1.948	1.347	22,62	11,46	6,67(2)	1.133	783	6.555	363
<b>Italie - Italië</b>												
1964 Sept. - Sept.	37	(3)	(3)	3.067	(3)	(3)	(3)	(3)	393	8	99	387
1963 M.M. . . . .	49	1,5	2,2	2.000	(3)	(3)	(3)	(3)	383	11	68	104
Sept. - Sept.	48	1,4	2,1	2.213	(3)	(3)	(3)	(3)	367	15	50	122
<b>Pays-B. - Nederl.</b>												
1964 Sept. - Sept.	1.013	25,1	(3)	2.145	(3)	(3)	(3)	(3)	359	106	803	291
1963 M.M. . . . .	982	25,8	40,1	2.137	(3)	(3)	(3)	(3)	355	130	378	117
Sept. - Sept.	969	25,5	40,2	2.124	(3)	(3)	(3)	(3)	337	132	441	111
<b>Communauté - Gemeenschap</b>												
1963 Sept. - Sept.	19.204	(3)	(3)	2.369	(3)	(3)	(3)	(3)	6.066	1.310	16.985	2.898
1963 M.M. . . . .	19.147	449,4	661,8	2.331	(3)	(3)	(3)	(3)	5.923	1.550	10.885	2.464
Sept. - Sept.	18.483	441,6	612,6	2.311	(3)	(3)	(3)	(3)	5.726	1.673	11.320	2.906
<b>Grande-Bretagne- Groot-Brittannië</b>												
1964 Sem. du 27-9 au 3-10	3.872	(3)	491	5.262	1.766	(3)	(3)	16,20	(3)	(3)	20.884	(3)
Week van 27-9 tot 3-10												
1963 Moy. hebdom. Wekel. gem.	3.765,3	(3)	524	4.955	1.674	(3)	(3)	16,02	(3)	(3)	19.658	(3)
Sem. du 29-9 au 5-10												
Week van 29-9 tot 5-10	3.978,2	(3)	516	5.025	1.703	(3)	(3)	16,02	(3)	(3)	21.749	(3)

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

# COMPTE RENDU DE LA CONFERENCE SUR LE CONTROLE A DISTANCE DE L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE ET MECANIQUE DE TAILLE

organisée par  
« The Association of Mining Electrical  
and Mechanical Engineers »  
Harrogate, 4-6 novembre 1964

# VERSLAG VAN DE CONFERENTIE OVER DE AFSTANDSBEDIENING VAN DE ELEKTRISCHE EN MEKANISCHE UITRUSTING DER PIJLERS

georganiseerd door  
« The Association of Mining Electrical  
and Mechanical Engineers »  
Harrogate, 4-6 november 1964

par

V. CHANDELLE,

Ingénieur Principal à INICHAR

Eerstaanwezend Ingenieur INICHAR

door

A. DE GREEF,

Administrateur Principal,  
Haute Autorité de la C.E.C.A.

Hoofdadministrateur,  
Hoge Autoriteit E.G.K.S.

R. LIEGEOIS,

Ingénieur Principal Divisionnaire  
à INICHAR.

Eerstaanwezend Ingenieur  
INICHAR.

## INTRODUCTION

## INLEIDING

Les deux grands projets anglais R.O.L.F. (1) consistent à télécommander et à télécontrôler toutes les opérations d'une longue taille normalement mécanisée (niches et voies exclues).

Cette expérience qui a débuté en 1963 est, en fait, réalisée par l'essai combiné d'un certain nombre de dispositifs qui ont déjà été expérimentés et mis à l'épreuve, séparément, dans différents sièges britanniques.

La condition nécessaire pour l'application de toute technique de télécommande réside en l'existence préalable d'un matériel mécanisé dûment éprouvé.

Pour réaliser la taille sans homme, sept éléments sont absolument nécessaires :

- 1) un soutènement mécanique télécommandé ;
- 2) une abatteuse-chargeuse mécanique auto-directrice ;
- 3) un dispositif automatique de manutention des câbles en taille ;

(1) Remotely-operated longwall faces : longues tailles télécommandées.

De twee grote Engelse projecten R.O.L.F. (1) beogen het op afstand bedienen en controleren van alle operaties in een lange en normaal gemekani-seerde pijler (nissen en galerijen uitgezonderd).

Deze proefnemingen begonnen in 1963 en bestonden in feite uit het samen gebruiken van een aantal toestellen die elk reeds vroeger afzonderlijk in verschillende Engelse mijnen werden onderzocht en op proef gesteld.

Elke techniek van afstandsbediening vergt in haar toepassing het reeds bestaan van zeer degelijk be-proefd mechanisch materiaal.

Om een pijler te doen lopen zonder personeel zijn de volgende zeven elementen onmisbaar :

- 1) een mechanische ondersteuning met afstandsbe-diening ;
- 2) een zelfsturende mechanische win- en laadma-chine ;
- 3) een automatisch mechanisme voor de behandeling van de kabels in de pijler ;

(1) Remotely Operated Longwall Faces : lange pijlers met afstandsbediening.

- 4) des moyens adéquats d'évacuation des fines et du charbon tombés du côté front de taille ;
- 5) des télécommunications et moyens d'arrêts et de verrouillage bien appropriés ;
- 6) des instruments et systèmes de télécontrôle et de télécommande permettant de suivre et de diriger la succession des opérations ;
- 7) un poste de télécommande placé dans la voie de base.

C'est précisément la réalisation de ces sept points, puis leur coordination et leur intégration mutuelle qui ont abouti à la mise sur pieds des deux projets pilotes R.O.L.F. 1 à Newstead et R.O.L.F. 2 à Ormonde ; ceux-ci ont pleinement réussi et atteint des résultats plus qu'encourageants.

Sous l'égide de « The Association of Mining Electrical and Mechanical Engineers » (A.M.E.M.E.), les données, développements, expériences ainsi que le déroulement de ces deux projets pilotes ont fait l'objet d'un Symposium qui s'est tenu à Harrogate les 4, 5 et 6 novembre 1964.

Afin de retirer le maximum de fruit de cette manifestation de Harrogate et d'en diffuser les résultats, il a été élaboré dans cet article un compte rendu des exposés et des discussions qui s'ensuivirent. Le texte original sera publié dans le numéro de mars 1965 de la revue « The Mining Electrical and Mechanical Engineer ». Les traductions françaises ont été effectuées en partie par le Cerchar et en partie par Inichar.

Nous tenons à rendre un hommage reconnaissant à toute l'industrie minière britannique et à tous les ingénieurs et techniciens qui ont de près ou de loin collaboré à la réalisation de ces deux grands projets et à remercier en particulier les conférenciers qui se sont donné la peine de constituer cette remarquable documentation sur la télécommande des tailles chassantes.

Nos remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui ont mis sur pied ce symposium et aussi à l'A.M.E.M.E. qui a autorisé la publication de ce compte rendu.

- 4) doeltreffende middelen voor het verwijderen van de kolen en fijnkool die aan de kant van het front afvallen ;
- 5) aangepaste middelen voor televerbindingen, stopzetten en vergrendelen ;
- 6) instrumenten en systemen voor afstandskontrolé en -bediening waarmee opeenvolgend de verschillende operaties kunnen worden gevolgd en geleid ;
- 7) een post voor de afstandsbiediening in de voetgalerij.

Aan het bestaan van deze zeven voorwaarden, aan de coördinatie en de in elkaar schakeling ervan is het te danken dat de twee voorlopers-ontwerpen R.O.L.F. 1 te Newstead en R.O.L.F. 2 te Ormonde konden tot stand gebracht worden ; het succes was er volledig en de resultaten meer dan bevredigend.

Onder de bescherming van « The Association of Mining Electrical and Mechanical Engineers » (A.M.E.M.E.) werd over de gegevens, de ontwikkeling, de ondervinding en het ganse verloop van deze twee ontwerpen een Symposium gehouden te Harrogate op 4, 5 en 6 november 1964.

Dit artikel brengt een verslag over de voordrachten en besprekingen, met het doel het te Harrogate gepresteerde werk zoveel mogelijk vrucht te laten dragen en zo wijd mogelijk bekend te maken. De oorspronkelijke tekst zal gepubliceerd worden in het maartnummer 1965 van « The Mining Electrical and Mechanical Engineer ». De Franse vertaling werd gedeeltelijk verzorgd door Cerchar en gedeeltelijk door Inichar.

Wij brengen graag hulde aan de Engelse mijnindustrie en aan al de ingenieurs en techniekers die van ver of van bij meegewerkt hebben om deze twee grote projekten te doen slagen en onze dank gaat in het bijzonder naar de sprekers die geen moeite hebben gespaard om deze merkwaardige dokumentatie over de afstandsbiediening in de langspijlers aan te leggen.

Wij danken eveneens al degenen die aan het symposium hebben meegewerkt evenals de A.M.E.M.E. omdat ze ons toegelaten heeft dit verslag te publiceren.

## 0. HISTORIQUE DE LA TELECOMMANDE DES TAILLES CHASSANTES

par W. J. ADCOCK (2)

## 0. HISTORIEK VAN DE AFSTANDBIEDIENING IN DE LANGSPIJLERS

door W. J. ADCOCK (2)

Le contrôle efficace des terrains est la condition sine qua non de l'introduction de la mécanisation et

Een doelmatige dakontrolé is de onmisbare voorwaarde voor de mekanisering en de afstandsbiedie-

(2) Deputy Director-General (Mechanization), National Coal Board.

(2) Deputy Director-General (Mechanization), National Coal Board.

de la télécommande d'une taille chassante ; les progrès du soutènement mécanisé, ensemble complexe par lui-même, actuellement parfaitement au point, ont permis la réussite des projets R.O.L.F., car les problèmes de commande (manuelle ou télécommandée) de l'abatteuse et du convoyeur sont relativement moins absorbants que celui du soutènement.

On traitera donc successivement de l'historique de la *télécommande du soutènement en taille*, condition première pour la réussite des projets, puis de la télécommande des autres opérations entre niches et de l'évolution des installations R.O.L.F., pour terminer par les résultats et les développements futurs.

### 01. TELECOMMANDE DU SOUTÈNEMENT EN TAILLE

C'est l'introduction de l'hydraulique qui a permis d'obtenir une résistance contrôlée entre toit et mur et ensuite le ripage du soutènement. Dès 1948, deux ans après l'apparition des premiers étançons hydrauliques, les firmes Gullick et Dowty conçoivent les premiers éléments de soutènement marchant ; l'un, le système Clipstone Goal Post, constitué de deux étançons hydrauliques montés sur une base avec bête de toit assez rudimentaire, et l'autre, un système composé de cadres jumelés à 2 étançons.

Mais le soutènement mécanisé, à usage généralisé, apparaît seulement en 1952, avec la pile Gullick Seaman qui comprend 4 étançons verticaux et un horizontal pour le ripage (de la pile et du convoyeur) ; ce n'est qu'en 1960 qu'on y adjoint un 5<sup>me</sup> étançon, pour constituer la pile Gullick actuelle qui équipe plus de 120 tailles en Grande-Bretagne.

Parallèlement, le système Dowty subit plusieurs transformations pour aboutir au type Roofmaster dans lequel des cadres à 3 étançons et à 2 étançons sont alternativement posés le long du front.

Ces deux systèmes ont chacun leurs avantages dans des conditions déterminées : le dispositif à pile fournit une base plus appropriée pour le soutènement des veines épaisses, minces et inclinées, tandis que celui à cadre procure une meilleure souplesse, quand les conditions de toit sont moins bonnes.

Ces deux types de soutènement ont été utilisés principalement en liaison avec un trepanner ou une haveuse Anderton.

Il faut noter également deux types de soutènement marchant qui ont connu un développement continu et atteint un stade de perfectionnement tel que la télécommande peut leur être appliquée : il s'agit du soutènement Dobson créé en 1958 et du Desford créé en 1959.

ning der langspijlers ; het welslagen der R.O.L.F.-ontwerpen is te danken aan de vooruitgang op het gebied van de schrijdende stutting, die op zichzelf een kompleks geheel vormt dat thans algehele volvoering geeft ; het bedienen (uit de hand of van op afstand) van de winmachine of de transporteur stelt minder zware problemen dan dat van de ondersteuning.

Wij hebben het dus achtereenvolgens over de historiek van de *afstandsbediening van de ondersteuning in de pijler*, de eerste voorwaarde voor het welslagen der ontwerpen, vervolgens over die van de afstandsbediening der andere operaties tussen nissen en het ontstaan der installaties R.O.L.F., en eindelijk over de resultaten en de verdere ontwikkeling in de toekomst.

### 01. AFSTANDSBEDIENING VAN DE ONDERSTEUNING IN DE PIJLER

De hydraulika verschaft de mogelijkheid van een gecontroleerde ondersteuning tussen dak en vloer alsook later van het onderdrukken van de ondersteuning. Sinds 1948, dit is twee jaar na het verschijnen van de eerste hydraulische stijlen, hebben de firma's Gullick en Dowty gewerkt aan de eerste elementen van de schrijdende stutting ; het systeem Clipstone Goal Post bestaat uit twee hydraulische stijlen op een basis met een nogal eenvoudige kap tegen het dak, het andere bestaat uit twee gekoppelde ramen met elk twee stijlen.

De schrijdende stutting wordt echter pas in 1952 algemeen aangewend, namelijk de bok Gullick Seaman, bestaande uit vier vertikale stijlen en een horizontale voor het opdrukken (zowel van de bok zelf als van de transporteur) ; pas in 1960 wordt de vijfde stijl bijgevoegd en ontstaat de eenheid Gullick onder haar huidige vorm, zoals ze in meer dan 120 pijlers in Engeland gebruikt wordt.

Op analoge wijze ondergaat het systeem Dowty verschillende wijzigingen waaruit eindelijk het type Roofmaster voortkomt ; hier wisselen ramen met drie en ramen met twee stijlen elkaar af.

Beide systemen hebben hun voordelen naargelang de omstandigheden ; dat met de bok biedt een betere basis voor de ondersteuning in de machtige, de dunne en de hellende lagen ; dat met de ramen geeft een grotere soepelheid wanneer het dak minder goed is.

Beide typen van ondersteuning werden hoofdzakelijk gebruikt in combinatie met een trepanner of een ondersnijmachine Anderton.

Twée andere typen van schrijdende stutting die voortdurend verbeterd werden en thans zo ver gevorderd zijn dat ze in aanmerking kunnen komen voor afstandsbediening, zijn het systeem Dobson, verschenen in 1958, en het systeem Desford, van 1959. Wat de afstandsbediening aangaat werden

Du point de vue télécommande, c'est dans la première taille (Ormonde 1952), munie de soutènement mécanisé (Gullick 4 étançons) et d'un trepanner, qu'on a essayé divers types d'organes de distribution dans le but de commander la marche du soutènement à partir de la voie ; un des premiers essais est effectué avec un bloc-soupape, commandé par une came au moyen de soupapes à piston ; les opérations sont sélectionnées par la rotation d'une roue. Cet appareil était encombrant (aussi grand que la pile elle-même) et l'idée est abandonnée en 1957-1958. D'autres essais sont effectués en même temps en Ecosse, dans la Division de Durham et dans les East Midlands, et montrent qu'il faut développer le soutènement lui-même avant d'y appliquer la télécommande.

En janvier 1958, on adapte à une pile Gullick une soupape à piston différentiel qui peut successivement foudroyer, riper et remettre la pile en charge ; en avril, on met au point un système qui permet, après la remise en charge de la pile, de transmettre la pression pilote à la pile suivante : ce système présente le désavantage d'exiger, à chaque pile, un étançon de construction spéciale. Les soupapes sont peu accessibles.

Le M.R.E. (3), qui a inscrit la télécommande du soutènement en 1957 à son programme de recherches, crée, en novembre 1958, une soupape à pression d'accès facile qui ne s'ouvre qu'au moment où la pleine charge de pose est atteinte. La poursuite de la séquence est ainsi autorisée. On en vient progressivement à un groupe de 6 piles. Mais il reste, si l'on veut télécommander ces opérations depuis la voie, à trouver le moyen de s'assurer de la réalisation de la course de ripage. Ce problème est résolu, d'abord par une soupape à déclenchement sur les vérins de ripage, ensuite par un dispositif qui indique la position de la pile.

En 1960, à Cortonwood, on effectue, sur des étançons Gullick, un essai partiel avec des nouveaux dispositifs de commande et une soupape spéciale M.R.E.

Pour obtenir un système complètement hydraulique, le M.R.E. entreprend enfin des recherches dans le domaine du contrôle et de la commande hydraulique. De son côté, la firme Dowty étudie un système entièrement électrique. Les recherches du M.R.E. et de Dowty ont été utilisées pour les deux R.O.L.F.

En principe, le système Gullick est fonction de la soupape hydraulique du M.R.E. (R.O.L.F. 1). Le système Dowty est analogue, mais diffère sur des points de détails, telle l'utilisation de soupapes à solénoïdes.

(3) Mining Research Establishment, Isleworth - Institut de Recherches Minier du National Coal Board.

in de eerste pijler (Ormonde 1952) uitgerust met een gemekaniseerde ondersteuning (Gullick 4 stijlen) en een trepanner, verschillende typen van verdeelorganen beproefd met het oog op de besturing der ondersteuning van uit de galerij ; bij een der eerste proeven werd gebruik gemaakt van een kleppenblok, die in werking gebracht werd door een nok door middel van zuigerkleppen ; de opeenvolging der operaties wordt verkregen met een draaiend wiel. Dit toestel was omvangrijk (bijna zo groot als de bok zelf) en de idee werd in 1957-1958 opgegeven. Terzelfdertijd werden andere proeven uitgevoerd in Schotland, Afdeling Durham en East Midlands, waaruit bleek dat de ondersteuning zelf eerst moest verbeterd worden vooraleer ze van op afstand kon bediend worden.

In januari 1958 wordt een bok Gullick voorzien van een klep met differentiële zuiger waarmee de bok achtereenvolgens kan worden geroofd, omgedrukt en onder belasting geplaatst ; in april wordt een toestel uitgewerkt waarmee de druk automatisch op de volgende bok wordt overgebracht zodra de eerste onder belasting is ; het nadeel van dit systeem is dat er in elke bok een speciale stijl moet zijn ; de kleppen zijn zodanig opgesteld dat ze weinig toegankelijk zijn.

In november 1958 wordt door het M.R.E. (3) dat de afstandsbediening van de ondersteuning sinds 1957 op zijn studieprogramma heeft, een drukklep vervaardigd die gemakkelijk toegankelijk is en die geopend wordt zohaals de zetlast volledig bereikt is. Dit is het sein voor de volgende bewerking. Zo bereikt men geleidelijk een groep van 6 bokken. Wil men echter deze operaties van in de galerij bedienen, dan moet men nog een middel vinden om na te gaan of de omdrukcyinders wel volledig uitgeschoven zijn. Dit probleem heeft men opgelost, eerst door middel van een uitschakelklep op de omdrukcyinders, dan door een apparaat dat de stand van de bok aanduidt.

In 1960 worden in Cortonwood op stijlen Gullick gedeeltelijke proeven uitgevoerd met nieuwe bedieningsorganen en een speciale klep M.R.E.

Om een volledig hydraulisch systeem te vinden onderneemt het M.R.E. uiteindelijk een studie op het domein van de hydraulische controle en bediening. De firma Dowty bestudeert daarentegen een gans elektrisch systeem. Het onderzoekswerk zowel van het M.R.E. als van Dowty werd gebruikt voor de twee R.O.L.F.

In principieel is het systeem Gullick gebaseerd op de hydraulische klep van het M.R.E. (R.O.L.F. 1). Het systeem Dowty vertoont daar veel gelijkenis mee maar verschilt in bijzonderheden, zo bij voorbeeld worden twee kleppen met inductiespoelen gebruikt.

(3) Mining Research Establishment - Instituut voor Mijnbouwkundige opzoekingen van de National Coal Board.

## 02. TELECOMMANDE DE TOUTES LES OPERATIONS ENTRE LES NICHES

La réussite de la télécommande réside dans la construction d'un soutènement mécanisé, contrôlant correctement le toit et travaillant en étroite liaison avec le convoyeur et l'engin d'abatage. En d'autres mots, le fonctionnement du convoyeur et de l'abat-teuse doit être parfaitement intégré au système de soutènement.

La difficulté principale de la télécommande de l'abat-teuse réside dans son guidage automatique nécessaire pour son maintien dans le profil de la couche.

C'est ainsi que, depuis 1957, le M.R.E. s'est attelé à découvrir des moyens de guider l'abat-teuse-chargeuse dans le plan vertical. Ces recherches ont donné naissance au dispositif à tête chercheuse qui utilise une source radioactive et un détecteur pour mesurer le pourcentage des radiations gamma réfléchies depuis l'éponte située sous la couche, afin d'en déterminer les limites inférieures. Ainsi, grâce à un dispositif hydraulique de commande prévu pour répondre aux signaux émis par la tête chercheuse, on parvient à corriger le plan de coupe de la machine et à maintenir un horizon correct. Ce dispositif équipe les deux abat-teuses des tailles R.O.L.F., mais les premières applications remontent à 1960 avec un Midget Miner puis le Collins Miner.

En ce qui concerne le dispositif automatique de manutention des câbles et flexibles qui doivent se déplacer avec la machine, le C.E.E. (4) a construit le porte-câbles Bretby qui est d'application non seulement dans les projets R.O.L.F., mais dans de nombreuses tailles mécanisées classiques.

Pour le nettoyage des fines, côté front du convoyeur, on utilise des rampes de chargement, montées sur toute la longueur du convoyeur : leur but est simplement de relever les fines au moment du ripage.

De plus, l'entraînement hydraulique du convoyeur a favorisé l'évolution de la taille télécommandée, car, non seulement, il permet de faire appel au même type de force motrice pour tout l'équipement principal, mais, en outre, il a l'avantage d'empêcher les courses « parasites » et d'assurer ainsi un arrêt immédiat de tout l'équipement télécommandé.

Reste la nécessité d'obtenir des informations de contrôle au sujet des opérations et cela, en un point déterminé. Pour le soutènement, le télécontrôle et

## 02. AFSTANDSBDIENING VAN AL DE OPERATIES TUSSEN NISSEN

Het welslagen van de afstandsbediening hangt samen met de bouw van een gemekaniseerde ondersteuning die een volmaakte dakcontrole geeft en nauw samenwerkt met de transporteur en de win-machine. Met andere woorden : de werking van transporteur en winmachine moet volkomen aangepast zijn aan de ondersteuning.

Bij de afstandsbediening van een winmachine bestaat de voornaamste moeilijkheid hierin dat het automatisch moet geleid worden zodanig dat het niet buiten het profiel van de laag gaat.

Daarom heeft het M.R.E. zich sinds 1957 naar middelen gezocht om de win- en laadmachine in het verticale vlak te geleiden. Deze opzoekingswerken hebben het ontstaan gegeven aan de taster, waarin een radioactief element en een detector worden gebruikt om het percent van de vanaf de vloer teruggekaatste gammastralen te meten, en aldus de ligging van de onderkant der laag te bepalen. Een hydraulisch apparaat dat reageert op de door de taster uitgezonden signalen brengt in het snijvlak van de machine de nodige verbeteringen aan en houdt ze korrekt op het gewenste peil. Het toestel staat op de winmachines van de beide R.O.L.F.-pijlers, maar werd reeds een eerste maal gebruikt in 1960 met een Midget Miner en later met de Collins Miner.

Voor de automatische behandeling van de kabels en slangen die de machine moeten volgen heeft het C.E.E. (4) de Bretby cable carrier gemaakt. Deze wordt niet alleen in de R.O.L.F.-projecten gebruikt maar ook in vele gewone mechanische pijlers.

Voor het laden van de fijnkool in de kolengang tussen transporteur en front gebruikt men de ruimplaten over gans de lengte van de pantserketting ; ze dienen enkel om de fijnkool tijdens het omdrukken op te nemen.

Bovendien heeft de hydraulische aandrijving van de transporteur het zijne bijgedragen tot de ontwikkeling van de afstandsbediening ; niet alleen wordt hierbij de drijfkracht van de pantserketting dezelfde als die van de ganse uitrusting, maar ook heeft deze aandrijving het voordeel de « parasiet-loop » uit te schakelen en aldus het onmiddellijke stopzetten van de op afstand bediende installaties te verzekeren.

Nu blijft nog alleen de vraag hoe controle-informaties over het verloop van de operaties op een welbepaald punt te bekomen. Wat de ondersteuning betreft maken telecontrole en telemeting een inte-

(4) Central Engineering Establishment, Bretby : Institut Central de Mécanique du National Coal Board.

(4) Central Engineering Establishment, Bretby : Centraal Instituut voor Mekanika van de National Coal Board.

la télémesure font partie intégrante des systèmes de commandes imaginés par le M.R.E. et la firme Dowty. Il suffit donc d'en imaginer l'extension aux autres équipements de la taille.

### 03. L'ÉVOLUTION DES INSTALLATIONS PILOTES R.O.L.F.

Fin 1961, Lord Robens, Président du N.C.B. (5), décide d'équiper deux tailles expérimentales en vue d'y assurer une télécommande de toutes les opérations.

Comme les premiers essais isolés d'appareillages individuels de télécommande ont prouvé la valeur de chaque élément, le but poursuivi est de s'assurer des possibilités de télécommande d'une taille prise dans son ensemble.

La taille de Newstead est équipée du soutènement Gullick à 5 étançons (R.O.L.F. 1) et celle d'Ormonde du soutènement Dowty Roofmaster 1 B à 3 étançons (R.O.L.F. 2) ; toutes deux ont, comme engins d'abattage, une A.B. Anderton de 125 ch, à refroidissement par eau, « verrouillée » sur le convoyeur.

Depuis janvier 1962, en vue de la programmation et de la coordination de l'équipement ainsi que des exigences du projet, une série de rencontres est organisée avec les parties intéressées : le M.R.E., le C.E.E., les fabricants, la Division East Midlands et le Ministère de l'Énergie. C'est ainsi qu'après un travail extraordinaire d'une année, R.O.L.F. 1 a démarré en janvier 1963 et R.O.L.F. 2 en février 1963. Après le démarrage des deux tailles, de nombreux problèmes et difficultés ont surgi qui ont été surmontés en tout ou en partie : les recherches évoluent par après, principalement vers la conception d'appareillages spéciaux permettant de mesurer et d'enregistrer des informations, dans des buts de recherches. Il faut citer : les pressions hydrauliques, les consommations d'énergie de la taille (abatteuse, convoyeur, traction sur la haveuse), le positionnement de la machine, le pourcentage en grisou à l'abatteuse (couplée avec un sectionneur automatique), la convergence entre toit et mur ainsi que le coulissement des étançons.

Fin février 1964, la taille d'Ormonde a été arrêtée et l'équipement transféré dans une taille voisine, dans la même couche (démarrage à la mi-mars 1964) ; cette deuxième taille plus longue a nécessité l'adjonction de 32 piles Dowty supplémentaires du type Cambrian ; la taille de Newstead s'est terminée fin décembre 1964.

(5) National Coal Board.

grerend deel uit van de bedieningsystemen uitgedacht door het M.R.E. en de firma Dowty. Het volstaat dus er de uitbreiding van uit te vinden tot het overige van de pijleruitrusting.

### 03. DE ONTWIKKELING VAN DE PROEFINSTALLATIES R.O.L.F.

Op het einde van 1961 besloot Lord Robens, Voorzitter van de N.C.B. (5), twee experimentele pijlers uit te rusten voor een afstandsbediening van alle operaties.

Nu de eerste afzonderlijke proeven op beperkte apparaturen voor afstandsbediening voldoende hebben gegeven, streeft men naar de mogelijkheid een ganse pijler in zijn geheel van op afstand te bedienen.

De Newstead pijler wordt uitgerust met een ondersteuning Gullick met 5 stijlen (R.O.L.F. 1) en die van Ormonde met een ondersteuning Dowty Roofmaster 1 B met 3 stijlen (R.O.L.F. 2) ; in beide gebeurt de winning met een A.B. Anderton 125 pk, waterkoeling, vastgezet op de transporteur.

Sinds januari 1962 werden met het oog op de programmatie, de coördinatie der uitrusting en de verschillende vereisten van het ontwerp verscheidene ontmoetingen georganiseerd tussen de belanghebbende partijen : het M.R.E., het C.E.E., de fabricanten, de afdeling East Midlands en het Ministerie van Energie. Na een jaar van uitzonderlijke inspanningen kon R.O.L.F. 1 dan starten in januari 1963 en R.O.L.F. 2 in februari 1963. Onmiddellijk stuitte men op talrijke problemen en moeilijkheden die geheel of gedeeltelijk overwonnen werden ; latere opzoekingen gaan vooral in de richting van een speciale apparatuur voor het meten en registreren van inlichtingen die verdere studies moeten mogelijk maken. Hierbij dienen vermeld : de oliedruk, het energieverbruik van de pijler (winmachine, transporteur, het trekken van de ondersnijmachine), de plaatsbepaling van de machine, het mijngasgehalte nabij de machine (gekoppeld met een automatische schakelaar), de convergentie tussen dak en vloer en het inschuiven van de stijlen.

Op het einde van februari 1964 werd de pijler Ormonde stopgezet en de uitrusting overgebracht naar een naburige pijler in dezelfde laag (vertrokken in de helft van maart 1964) ; de pijler van Newstead werd tegen het einde van december 1964 stopgezet. In deze langere pijler was men gedwongen 32 bijkomende stapels Dowty, type Cambrien, te plaatsen.

Alhoewel men in de pijlers R.O.L.F. enkel de afstandsbediening der operaties tussen nissen be-

(5) National Coal Board.

Quoique le but des tailles R.O.L.F. soit la télécommande des opérations entre niches et qu'on ait décidé de creuser les niches et les voies selon la méthode conventionnelle, on a employé après quelque temps, en voie de tête de R.O.L.F. 1, une machine à niche Joy et, en celle de R.O.L.F. 2, une Dawson Miller. Mais on envisage, pour les nouvelles tailles R.O.L.F., de mécaniser intégralement la tête et le pied de taille. Déjà, on étudie un système pour le creusement des niches et des voies avec remblayage mécanisé et soutènement marchant ; la géométrie de l'ensemble est calculée pour avancer en synchronisme avec la taille.

#### 04. PROGRES D'AVENIR

La réussite des deux projets R.O.L.F. encourage le N.C.B. à développer et à améliorer ces techniques. C'est ainsi que, déjà fin 1964, on prévoit des essais de télécommande en tailles d'ouverture moyenne et une installation pour couches minces avec soutènement Dowty.

En plus de ces essais et des deux équipements de Newstead et d'Ormonde, le N.C.B. espère en 1965 mettre en service 10 installations R.O.L.F. supplémentaires et même arriver à une télécommande totale d'un siège de l'Est Midlands Division, y compris l'extraction et la préparation mécanique des charbons.

La tendance des prochains développements portera sur une association plus étroite du convoyeur, de l'abatteuse et du soutènement mécanisé. En ce qui concerne la télécommande proprement dite, on visera à disposer d'appareils plus simples où les réparations se limiteront au remplacement de blocs standardisés.

oogde en de nissen en galerijen op de gewone wijze moesten worden gedolven, heeft men na verloop van tijd in de koggalerij van R.O.L.F. 1 een machine Joy voor het maken van nissen, en in R.O.L.F. 2 een Dawson Miller gebruikt. Voor de komende pijlers R.O.L.F. overweegt men echter de volledige mekanisatie in de kop- en de voetgalerij. Men bestudeert nu reeds een systeem voor het aanleggen van de nissen en galerijen met mekanische vulling en schrijdende stutting ; het geheel moet zo geschikt worden dat zijn vooruitgang kan gesynchroniseerd worden met die van de pijler.

#### 04. VERDERE ONTWIKKELING

Aangemoedigd door het succes in de twee ontwerpen R.O.L.F. behaald streeft de N.C.B. er naar zijn technieken te verbeteren. Men denkt er over einde 1964 een proef met afstandsbediening uit te voeren in pijlers met gemiddelde opening en een installatie voor dunne lagen met een ondersteuning Dowty op proef te stellen.

Buiten deze gevallen en de uitrustingen van Newstead en Ormonde hoopt de N.C.B. in 1965 nog tien andere installaties R.O.L.F. te kunnen in dienst nemen en zelfs een zetel van de East Midlands Division volledig van afstandsbediening te voorzien, met inbegrip van de extractie en het mekanisch bereiden van de kolen.

Bij de volgende ontwikkeling van de apparatuur wordt gestreefd naar een betere samenhang tussen de transporteur, de winmachine en de mekanische ondersteuning. De afstandsbediening zelf moet kunnen tot stand gebracht worden met behulp van eenvoudiger toestellen, waarbij herstellingen zich zullen beperken tot het vervangen van standaard onderdelen.

### I. LE SOUTENEMENT MECANISE TELECOMMANDE CONCEPTION HYDRAULIQUE ET MECANIQUE

par J. D. KIBBLE, F. PAWLING et F. SMALL (6)

### I. DE MEKANISCHE STUTTING MET AFSTANDBEDIENING DE HYDRAULISCHE EN MECHANISCHE UITRUSTING

door J. D. KIBBLE, F. PAWLING en F. SMALL (6)

L'introduction du soutènement mécanisé a augmenté le rendement en taille et permis d'envisager la télécommande totale des travaux du chantier. Le

(6) M. KIBBLE est attaché au N.C.B. Mining Research Establishment, M. PAWLING à la Dowty Mining Development Ltd. et M. SMALL à la Gullick Ltd.

Met het invoeren van de mekanische stutting verbeterde het rendement in de pijlers en ontstond de mogelijkheid tot volledige afstandsbediening van de

(6) Dhr KIBBLE is kabinetsattaché bij het N.C.B. Mining Research Establishment ; dhr PAWLING bij de Dowty Mining Developments Ltd, dhr SMALL bij de Gullick Ltd.

déplacement du soutènement s'effectue par une suite d'opérations simples qui sont :

- le ripage du convoyeur ;
- le desserrage des étançons ;
- le ripage de l'unité ;
- la remise en charge des étançons.

On peut encore simplifier cette séquence par la technique dite de descente asservie. Dans ce cas, les étançons sont abaissés dans la mesure strictement nécessaire pour permettre l'avancement de l'unité de soutènement.

Une technique de ce genre et d'autres exigences de l'automatisation ont amené les chercheurs britanniques à concevoir une soupape spéciale dont l'intérêt est de pouvoir s'imbriquer avec d'autres soupapes identiques dans une grande variété de circuits hydrauliques. On décrit en détail la soupape spéciale et son fonctionnement. On examine ensuite de quelle manière de telles soupapes peuvent être commandées. La solution est double : soit une pression pilote hydraulique directe, soit un signal électrique avec amplification hydraulique. L'intérêt du système électrique réside dans la possibilité de relier chaque soupape à une station centrale de commande, d'où l'opérateur peut commander indépendamment chaque mouvement de chaque unité.

L'automatisation peut être poussée jusqu'à un point tel qu'il soit possible de riper simultanément dans la taille plusieurs groupes d'unités. Mais la sécurité minière estime qu'il est préférable de conduire les opérations comme si elles se faisaient à la main, c'est-à-dire de n'abaisser qu'une seule unité à la fois dans la taille. C'est pourquoi les systèmes de commande hydraulique et électrique utilisent une séquence automatique qui est, en principe, la même : lorsqu'une unité en cours de ripage atteint la limite de son déplacement, il y a émission d'un signal qui remet les étançons en charge ; lorsque la pression dans les étançons atteint un niveau suffisant, prédéterminé, un autre signal permet le passage de l'automatisme à l'unité suivante qui se met en mouvement sur le champ.

Avec le système hydraulique, la vérification du ripage de l'unité s'effectue au moyen d'une soupape commandée par la course du vérin et d'une autre soupape actionnée par la pression régnant dans les étançons.

Les équivalents électriques sont, d'une part : un potentiomètre placé à l'arrière du vérin de ripage et entraîné par une spirale à l'intérieur de ce vérin et d'autre part, un interrupteur à pression qui mesure la charge des étançons.

De nombreux tests ont été réalisés sur l'un et l'autre type de commande avant que des essais ne soient entrepris, à grande échelle, dans deux tailles différentes.

werkzaamheden in de pijler. Het vooruitbrengen van de stutting bestaat in de opeenvolging van de hierna opgesomde eenvoudige bewerkingen :

- het omdrukken van de transporteur ;
- het losmaken van de stijlen ;
- het omdrukken van de ondersteuningseenheid ;
- het opspannen van de stijlen.

Men kan deze reeks nog vereenvoudigen door de techniek van het zogenaamde gekontroleerde zakken ; in dat geval laat men de stijlen juist ver genoeg inzinken om ze te kunnen vooruit brengen.

Om hiertoe te komen en nog om andere redenen in verband met de automatisering hebben de Engelse zoekers een speciale klep gebouwd die het voordeel biedt in samenwerking met andere kleppen allerlei hydraulische kringlopen met een grote verscheidenheid te kunnen opleveren. Deze speciale klep en haar werking worden in bijzonderheden beschreven. Daarna wordt onderzocht op welke manier dergelijke kleppen kunnen bediend worden. Dat kan op twee manieren : hetzij rechtstreeks met een stuuroliedruk, hetzij met een elektrisch signaal dat langs hydraulische weg wordt versterkt. Het voordeel van het elektrisch systeem bestaat hierin dat elke klep kan worden verbonden met het centrale bedieningsstation van waaruit de operateur elke beweging van elk element onafhankelijk kan bevelen.

De automatisering kan verder doorgedreven worden en men kan bij voorbeeld in een pijler verschillende groepen van elementen gelijktijdig in beweging brengen. De veiligheid vereist echter dat de voorkeur wordt geecht aan een operatie die zou verlopen zoals ze met de hand wordt uitgevoerd dit wil zeggen alsof er slechts één ondersteuningselement tegelijkertijd werd vooruitgebracht. Daarom hebben de hydraulische en elektrische bedieningsystemen een automatische en principieel dezelfde reeks : zodra een eenheid tijdens het omdrukken een volledige verplaatsing heeft ondergaan wordt een signaal uitgezonden ingevolge waarvan de stijlen onder druk worden gezet ; zohaast de druk in de stijlen een vooraf bepaald en voldoende hoog gelegen peil heeft bereikt, zorgt een signaal er voor dat de automatische werking overslaat op het volgend element dat onmiddellijk in beweging komt.

In het hydraulisch systeem wordt het einde van het omdrukken gesignaleerd door een klep die door de zuiger in zijn loop wordt in werking gesteld en een andere klep die beïnvloed wordt door de druk die in de stijlen heerst.

In het elektrisch systeem wordt die taak overgenomen door een potentiometer opgesteld aan het einde van de omdrukcylinde en aangedreven in het inwendige daarvan, alsook door een manometrische schakelaar die de belasting op de stijlen meet.

Talrijke tests werden op beide systemen van afstandsbediening uitgevoerd vooraleer proeven op

La taille I est équipée de soutènement mécanisé Seaman-Gullick, la taille II de soutènement mécanisé Dowty.

Les deux expériences sont décrites avec de nombreuses indications sur les circuits de commande et les parties constituantes de l'équipement de télécommande.

**11. SOUTENEMENT MECANISE SEAMAN-GULLICK**

110. Le soutènement Gullick à 5 étançons jouit d'une longue expérience dans des conditions variées en Grande-Bretagne. C'est pourquoi, moyennant de très légères adaptations, on l'a choisi pour la première installation télécommandée.

Les principales parties constituantes de la télécommande sont :

- les valves hydrauliques M.R.E. ;
- les soupapes électro-hydrauliques à solénoïdes ;
- les tubulures permettant le montage, le démontage et le remplacement facile des soupapes ;
- l'interrupteur à pression ;
- le transmetteur de l'extension du vérin ;
- les ajustages de flexibles ;
- les filtres.

111. La valve hydraulique M.R.E. est essentiellement une valve équilibrée à double soupape avec un orifice d'échappement (2) qui peut communiquer avec l'un ou l'autre des deux orifices d'admission (1 et 3) (fig. 1).

L'étanchéité est assurée par un anneau d'acier sur un siège de nylon. Des bagues O assurent l'étanchéité le long de la valve.

Le fonctionnement de cette valve est assuré de différentes façons :

- a) par une pression pilote de 40 bars à l'orifice 4 (la pression agit sur une grande surface de piston) ;

grote schaal ondernomen werden in twee verschillende pijlers.

In de pijler n<sup>r</sup> 1 staat een mechanische ondersteuning Seaman Gullick, in de tweede staat de mechanische ondersteuning Dowty.

Hier volgt een bespreking van beide proeven, met talrijke gegevens over de stuurkringen en de onderdelen van de uitrusting voor afstandsbediening.

**11. MEKANISCHE STUTTING SEAMAN-GULLICK**

110. De elementen Gullick met vijf stijlen hebben reeds veel dienst bewezen in Engeland, en dat in wisselende omstandigheden. Daarom heeft men ze ook gebruikt voor de eerste installatie met afstandsbediening, mits enkele kleine wijzigingen.

De afstandsbediening bestaat hoofdzakelijk uit :

- de hydraulische afsluiters M.R.E. ;
- de elektro-hydraulische kleppen met spoelen ;
- de buiseinden voor het snel monteren, demonteren en vervangen van de kleppen ;
- de manometrische schakelaar ;
- de taster voor de loop van de omdrukcyliner ;
- de uiteinden van de slangen ;
- de filters.

111. De hydraulische afsluiter M.R.E. is in hoofdzaak een uitgebalanceerde afsluiter met dubbele klep en een uitlaatopening (2) die met één van beide inlaatopeningen kan in verbinding gesteld worden (1 en 3) (fig. 1).

De dichtheid wordt verkregen door middel van een stalen ring op een zitting in nylon. O-vormige ringen zorgen voor de dichtheid langs de afsluiter.

Deze afsluiter wordt op verschillende manieren in werking gesteld :

- a) door een stuurdruk van 40 bars aan de opening (4) (de druk wordt op een groot zuigeroppervlak uitgeoefend) ;

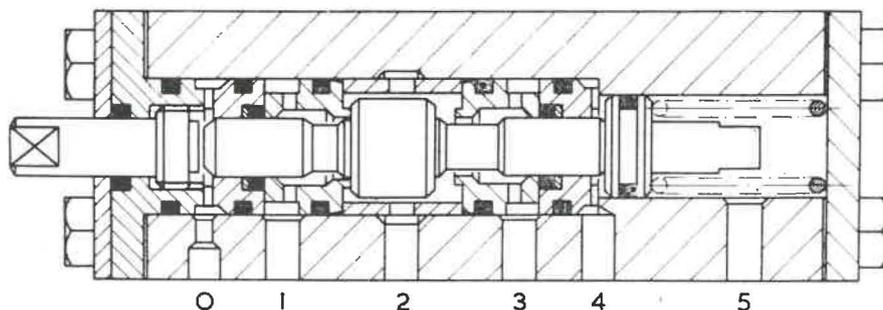


Fig. 1.  
Coupe de la valve hydraulique M.R.E.  
Doorsnede van de hydraulische afsluiter M.R.E.

- b) par une pression pilote de 80 bars à l'orifice 0 (la pression agit sur une surface moitié de la précédente) ;  
 c) par une vis que l'on visse manuellement.

En position de repos, les orifices 2 et 3 sont en communication et 2 et 1 ne le sont pas.

En position de travail, les orifices 1 et 2 sont en communication et 2 et 3 ne le sont pas.

La valve revient elle-même à sa position de repos par l'action d'un ressort dès que la pression pilote est enlevée des orifices de commande (0 et 4).

Dès qu'on fait agir la pression pilote à l'orifice 5, la valve revient également à sa position d'équilibre, même si la pression agit toujours par un orifice de commande.

112. Au sujet du circuit hydraulique, on peut noter les améliorations notables obtenues après l'introduction des joints toriques, en remplacement des rondelles en cuivre habituelles. D'autre part, il s'impose de filtrer le fluide hydraulique, ce qui se réalise, notamment à la sortie des pompes, sur chaque unité de soutènement mécanisé et à proximité de chacune des soupapes électro-hydrauliques.

Il existe deux lignes d'alimentation hydraulique et une ligne de retour. Chaque ligne d'alimentation possède sa propre pompe débitant à une pression de 105 kg/cm<sup>2</sup>. Cette pression peut être portée à 140 kg/cm<sup>2</sup>. La première ligne haute pression est appelée ligne de ripage du convoyeur ; mais elle alimente aussi, en pression pilote, la soupape à solénoïde pour le ripage des éléments de soutènement. La seconde ligne à haute pression fournit la pression pilote à la soupape à solénoïde pour le ripage du convoyeur.

Lorsque l'abatteuse, dans sa course de retour, a accompli une trentaine de mètres à partir de la tête de taille, l'opérateur démarre le mouvement des unités de soutènement à partir du pupitre de contrôle, en actionnant le bouton « départ ». Dès lors, plus aucune intervention n'est nécessaire, les différentes opérations de dépose, de ripage et de serrage des étaçons s'effectuant dans l'ordre souhaité automatiquement. Toutefois, les piles ne peuvent être ripées si le convoyeur n'a été avancé au préalable et c'est pourquoi le ripage progresse par vague de 4 éléments de soutènement. Les opérations de ripage du soutènement s'effectuent dans la mesure où les vérins de ripage du convoyeur ont été complètement étirés à une distance suffisante vers l'aval de façon que l'on soit assuré de pouvoir déplacer sans encombre les éléments de soutènement.

Au moment du placement des éléments de soutènement dans la taille, les conditions de toit étaient difficiles. L'équipement électrique n'était pas encore disponible et on a démarré la taille en manœuvrant manuellement les éléments de soutènement. C'est la

- b) door een stuurdruk van 80 bars aan de opening 0 (de druk wordt uitgeoefend op een oppervlak dat de helft van het vorige bedraagt) ;  
 c) door een met de hand aangedraaide schroef.

In rust zijn de openingen 2 en 3 met elkaar verbonden, de openingen 1 en 2 niet.

In werking zijn de openingen 1 en 2 met elkaar verbonden, de openingen 2 en 3 niet.

Zohaast de stuurdruk verdwijnt aan de stuuropening (0 en 4) komt de afsluiter dank zij een veer vanzelf terug in zijn ruststand.

Brengt men de stuurdruk in verbinding met opening 5 dan komt de afsluiter eveneens terug in zijn evenwichtsstand zelfs wanneer een stuuropening onder druk blijft.

112. Wat de vloeistofkringloop betreft heeft men veel vooruitgang geboekt met de ringvormige dichtingen die de gebruikelijke koperen rondellen vervangen hebben. Overigens moet de vloeistof gefilterd worden, hetgeen gebeurt achter de pompen, op ieder element van de stutting en nabij elke elektro-hydraulische klep.

Men heeft voor de vloeistof twee voedingslijnen en een terugvoerleiding. Op elke voedingslijn staat een pomp voor een druk van 105 kg/cm<sup>2</sup>. Deze druk kan worden opgevoerd tot 140 kg/cm<sup>2</sup>. De eerste hogedrukleiding heet « leiding voor het omdrukken » ; ze is echter tevens stuurleiding voor de afsluiter met spoel waarmee de elementen der stutting worden vooruit bewogen. De tweede hogedrukleiding levert de stuurdruk voor de afsluiter met spoel dienend voor het omdrukken van de transporteur.

Wanneer de winmachine al dalend een dertigtal meters heeft afgelegd van de kop van de pijler af, zet de operateur van aan zijn controlebord door een druk op de knop « vertrek » de beweging van de ondersteuningselementen in gang. Van dat ogenblik af moet hij niet meer tussenkomen, vermits de verschillende operaties, namelijk het ontspannen, omdrukken en heropspannen van de stijlen automatisch verlopen in de gewenste volgorde. De stijlen kunnen echter niet vooruit zolang de transporteur niet eerst is omgedrukt ; de stijlen worden dan ook vooruitgebracht per vier elementen. De ondersteuning komt maar in beweging naarmate de omdrukcyinders van de transporteur volledig uitgetrokken zijn op een punt een eind pijlerafwaarts gelegen, zodat men de volledige zekerheid heeft dat de stijlen zonder hinder kunnen vooruitgebracht worden.

Toen men de ondersteuningselementen in de pijler geplaatst heeft was het dak niet goed. De elektrische uitrusting was er nog niet en men heeft de pijler aanvankelijk met de hand bediend. Het is de eerste pijler met stijlen voorzien van het systeem voor gecontroleerde zakking en men mag zeggen dat ze hier een volledige proef hebben ondergaan.

première taille où les piles comportent le système de descente asservie et on peut dire qu'elles y subissent une épreuve complète. En effet, on doit placer du garnissage au-dessus des bèles et, au fur et à mesure que la pile avance, elle glisse en maintenant le toit et le garnissage en place. Après 7 passes de l'abat-teuse-chargeuse, on retrouve d'excellentes conditions de toit. Dans la suite, on peut progressivement installer l'équipement électrique et marcher automatiquement. Les circuits et le matériel hydrauliques ont donné satisfaction. Malheureusement, plusieurs unités ont subi des dégâts mécaniques au moment où les conditions étaient très difficiles : on a plié plusieurs vérins de ripage et endommagé des flexibles. La taille a progressé d'une manière générale au rythme de 1 passe par poste jusqu'en mars 1964, moment où on est passé à 2 passes par poste.

## 12. TAILLE TELECOMMANDEE DOWTY

La firme Dowty a préféré le système électro-hydraulique pour sa grande souplesse et sa commande aisée. Elle l'a mis en service sur des unités de soutènement « Roofmaster » à 3 étançons. Un tel équipement a été installé dans une taille pendant 6 mois au début de 1962. Comme on ne dispose pas de pompe à eau à grande vitesse, on décide d'utiliser de l'huile minérale pour les circuits hydrauliques étudiés pourtant, en principe, pour pouvoir fonctionner avec une émulsion d'huile dans l'eau. Après un premier essai de 6 mois, on a procédé à l'équipement complet d'une taille à Ormonde en décembre 1962. Cette taille a fonctionné au rythme de 2 postes par jour entre mars 1963 et fin février 1964, moment où l'on est arrivé au terme du panneau. Dans cet intervalle, on a compté 1.100 ripages.

L'équipement Dowty se distingue de l'équipement Gullick par l'abaissement forcé de la bèle de toit ; les étançons continuent à s'affaisser pendant le ripage. Cette technique s'impose en raison de la possibilité de forts rejets de toit. D'autre part, l'opération de remise en charge des étançons s'effectue automatiquement, même en cas de désexcitation des solénoïdes. Ceci donne une protection totale en cas de panne électrique au moment de la remise en charge. L'affaissement forcé des étançons impose qu'au moins un vérin d'étançon soit à double effet ; en fait, les 3 étançons ont cette particularité. Le matériel hydraulique ne diffère pas spécialement, en principe, du matériel qui équipe le soutènement marchant Gullick.

La pression de travail est de  $140 \text{ kg/cm}^2$  et la pression de coulissement de  $315 \text{ kg/cm}^2$ . Si l'on tient compte du ripage du convoyeur, on doit admettre qu'il faut disposer de pompes pouvant fournir un minimum de 30 litres par minute. D'autre part, il est utile d'alimenter en fluide les soupapes

In feite ligt er een dakbekleding tussen de kappen en het dak en terwijl de stutting vooruitgaat moet deze bekleding en het dak ter plaatse gehouden worden. Nadat de machine zeven keer voorbijgekomen was kreeg men opnieuw een zeer goed dak. Van dan af werd de elektrische uitrusting geleidelijk ingebouwd en werd op automatische werking overgeschakeld. Hydraulische kring en materiaal hebben voldoening gegeven. Spijtig genoeg werd aan verschillende eenheden schade toegebracht toen men in moeilijkheden was : verschillende omdruk-cylinders werden geplooid en slangen beschadigd. In het algemeen heeft de pijler een vooruitgang gekend van 1 pas per dienst tot in maart 1964, op welk ogenblik men op twee passen per dienst is overgegaan.

## 12. DE PIJLER MET AFSTANDBEDIENING DOWTY

De firma Dowty heeft de voorkeur gegeven aan het elektro-hydraulisch systeem wegens zijn soepelheid en gemak van bediening. Ze heeft het toegepast op ondersteuningselementen « Roofmaster » met 3 stijlen. Begin 1962 werd een pijler gedurende 6 maanden met een soortgelijke ondersteuning in bedrijf gehouden. Vermits men geen waterpomp heeft voor grote snelheden gebruikt men voor de hydraulische kringlopen minerale olie terwijl de uitrusting toch voorziet dat met olieemulsie in water zal kunnen gewerkt worden. Na een eerste proef van zes maanden werd in Ormonde een volledige pijler uitgerust in december 1962.

Het verschil tussen het systeem Dowty en Gullick is het gedwongen zakken van de kap ; tijdens het omdrukken gaan de stijlen verder met inschuiven. Men heeft dit moeten doen met het oog op mogelijke sterke dalende trappen in het dak. Daarentegen heeft men er voor gezorgd dat de stijlen in elk geval terug onder spanning komen, zelfs als de bekrachtiging van de spoel verdwijnt. Hierdoor bekomt men een volledige veiligheid zelfs in geval van elektrische storing tijdens het opspannen. Voor het gedwongen zakken van de stijlen moet minstens één van de betreffende cylinders dubbelwerkend zijn ; in werkelijkheid zijn ze het alle drie. Het hydraulisch materiaal wijkt in principie niet zo erg veel af van het materiaal gebruikt bij de schrijdende stutting Gullick.

De werkdruk bedraagt  $140 \text{ kg/cm}^2$  en de druk bij inschuiven  $315 \text{ kg/cm}^2$ . Rekening houdend met de noodzaak de transporteur om te drukken, komt men tot een minimum pompdebiet van 30 liter/min. Anderzijds verdient het aanbeveling de hoofdafsluiters en die met spoelen te voorzien van vloeistof langs een stuurdrukleiding die onafhankelijk is van de hoofdleiding.

à solénoïde et les soupapes principales au moyen d'une ligne à pression pilote, indépendante de la ligne principale.

Au sujet des soupapes à solénoïde, signalons que le transformateur agréé ne peut exciter qu'un maximum de 4 soupapes à solénoïde du type Dowty. Cette restriction est due aux risques encourus en présence de gaz méthane et d'huile à la pression de 126 kg/cm<sup>2</sup>. Deux solénoïdes sont alimentés par un transformateur à 15 V utilisant les demi-cycles inverses du courant.

Il est toujours possible d'actionner manuellement la soupape à solénoïde, dont le schéma est détaillé par les auteurs.

Notons que les dimensions des étauçons à double effet restent les mêmes que celles des étauçons standards. La charge de pose atteint 9 t par étauçon et celle de coulissement 20 t.

La puissance hydraulique est fournie par 2 pompes Vardel-Dowty, séparées, alimentant respectivement la ligne pilote et la ligne à haute pression. La pompe haute pression tourne à 3.000 tr/min et débite 21,8 litres par minute. La pompe pilote tourne à 1.500 tr/min et débite 10,9 litres par minute.

Du fait que la ligne pilote n'utilise le fluide qu'au moment où les soupapes travaillent, la pompe pilote est susceptible d'accroître le débit de la pompe principale. On couple la ligne pilote à la ligne principale, via une soupape qui empêche la baisse de pression en ligne pilote. La pompe Vardel-Dowty débite à plein, à 126 kg/cm<sup>2</sup> et son débit s'annule à 140 kg/cm<sup>2</sup>. Il y a toujours deux pompes de réserve à côté des pompes en service. La filtration assure l'élimination des particules supérieures à 12 microns. Des interrupteurs arrêtent la pompe si la pression tombe sous 21 kg/cm<sup>2</sup> dans la ligne principale et sous 105 kg/cm<sup>2</sup> dans la ligne pilote. Les moteurs électriques sont connectés de telle sorte que la pompe pilote démarre avant la pompe principale et s'arrête après elle.

Les 3 flexibles de taille sont respectivement :

- un flexible de 25 mm de diamètre intérieur amenant une pression de 140 kg/cm<sup>2</sup> à chaque unité de soutènement ;
- un flexible de 12,5 mm de diamètre intérieur (pilote) fournissant la même pression aux soupapes à solénoïde ;
- un flexible de 32 mm de diamètre intérieur pour la conduite de retour.

Huit jeux de robinets d'arrêt sont insérés dans les flexibles d'alimentation, ce qui permet d'isoler certaines parties, si nécessaire. Pour parer au danger d'une fermeture intempestive de robinet dans la conduite de retour, on prévoit une soupape de décharge à basse pression, à l'air libre, dans chaque section

Wat de met spoelen uitgeruste afsluiters betreft weze opgemerkt dat de aangenomen transformator niet meer dan vier afsluiters van het type Dowty kan bedienen. Deze beperking is een gevolg van het risico dat men loopt door het gebruik van olie onder een druk van 126 kg/cm<sup>2</sup> in een mijngas-houdende atmosfeer. Twee spoelen worden gevoed met een transformator op 15 V die werkt met tegen-gestelde halve stroompieken.

Het blijft altijd mogelijk de klep met spoel, die door de schrijvers uitvoerig wordt toegelicht, met de hand te bedienen.

De afmetingen der dubbelwerkende stijlen zijn dezelfde als die der standaardmodellen. De zetlast bedraagt 9 t per stijl en het draagvermogen 20 t.

Twee afzonderlijke pompen Vardel-Dowty zorgen voor het vermogen langs hydraulische weg ; de ene voedt de stuurleiding, de andere de hoge drukleiding. De hoge drukpomp maakt 3.000 omwentelingen per minuut en geeft 21,8 liter per minuut. De stuurpomp heeft een toerental van 1.500 per minuut en geeft per minuut 10,9 liter.

Daar de stuurleiding enkel vloeistof verbruikt op het ogenblik dat er kleppen gelicht worden, kan het debiet van de stuurpomp bij dit van de hoofdpomp gevoegd worden. De stuurleiding wordt op de hoofdleiding aangesloten langs een klep die er voor zorgt dat de druk in de stuurleiding niet kan dalen. De pomp Vardel-Dowty geeft haar nominaal debiet op 126 kg/cm<sup>2</sup>, terwijl haar debiet nul wordt op 140 kg/cm<sup>2</sup>. Naast de werkende pompen staan steeds twee reservepompen. Door filtering worden alle deeltjes van meer dan 12 mikron tegengehouden. De pomp wordt uitgeschakeld zodra de druk onder 21 kg/cm<sup>2</sup> valt in de hoofdleiding, en onder 105 kg/cm<sup>2</sup> in de stuurleiding. De elektrische motoren zijn zodanig vergrendeld dat de stuurpomp vóór de hoofdpomp moet vertrekken en erna stilvalt.

In de pijler liggen drie slangen, namelijk :

- een slang met een inwendige diameter van 25 mm waarlangs de druk van 140 kg/cm<sup>2</sup> naar elk ondersteuningselement wordt gevoerd ;
- een slang met een inwendige diameter van 12,5 mm (stuurleiding) die dezelfde druk naar de afsluiters met spoelen voert ;
- een slang met een inwendige diameter van 32 mm als retourleiding.

In de voedingsleidingen staan 8 afsluitkranen, waarmee zo nodig sommige delen der leiding kunnen afgezonderd worden. Voor het geval dat er in de retourleiding een kraan ontijdig zou sluiten plaatst men in elke sectie veiligheidskleppen langswaar de vloeistof op lage druk naar buiten kan ontsnappen.

On a eu quelques difficultés avec les étançons à double effet : notamment parce que la surface humide de la tige retient des particules pierreuses issues du foudroyage et que ces débris entraînés au-delà du joint racleur s'entassent dans la bague de bourrage, éraflent la tige de piston et abîment le joint U.

La remise en charge des étançons occupe une partie importante de la durée du cycle. En mettant simultanément en service 4 pompes : les 2 pompes actives et les 2 de réserve, on arrive à débiter 65 litres/min et le soutènement se ripe certainement plus vite, mais la durée du cycle n'est guère réduite de moitié car les étançons s'abaissent plus lentement.

### 13. CONCEPTION DE LA TELECOMMANDE EN GRANDE-BRETAGNE

D'une manière générale, l'expérience qu'on a retirée des 2 tailles R.O.L.F. a amplement confirmé qu'il n'y a pas de difficultés insurmontables à télécommander un soutènement mécanisé d'un type qui donne pleine satisfaction en commande manuelle.

La comparaison des 2 méthodes d'abaissement des étançons est pleine d'enseignements. Dans les conditions rencontrées par R.O.L.F. 2, il paraît évident que la nécessité d'une action séparée pour l'abaissement des étançons ainsi que l'emploi de pistons à double effet constituent des versions luxueuses dont on peut se passer. En taille R.O.L.F. 1, les soupapes de descente asservie opèrent à une pression assez élevée ; les bèles-auvents raclent fortement le toit pendant le ripage et on a mesuré moins de convergence dans ces conditions. Cette manière de faire ménage donc probablement le toit, mais parfois les unités s'inclinent quelque peu vers l'arrière. Aussi longtemps que les vérins de ripage seront conservés au mur, il faudra prendre des dispositions pour maintenir les étançons dans un plan vertical, durant le ripage. La valeur de la force de traction nécessaire pour ouvrir les soupapes de dégagement doit être soigneusement étudiée. Moyennant ces réserves, la descente asservie offre des avantages substantiels. Notons cependant qu'elle n'a pas encore été essayée en couche puissante et que des recherches en ce sens s'imposent.

Dans les 2 tailles, une source d'ennuis considérables provient de la liaison du soutènement mécanisé au convoyeur, liaison qui entraîne la flexion des vérins de ripage. Cette disposition à fléchir facilement est encore aggravée par la nécessité d'éviter la tige du piston, pour y loger la commande du potentiomètre.

La comparaison des types à pile et à cadre conduit les auteurs à estimer que le soutènement à pile est préférable pour la télécommande en raison de

Men heeft met de dubbelwerkende stijlen enkele moeilijkheden gehad : de vochtige oppervlakte van de zuiger sleept kleine steentjes mee die er zich bij het breken van het dak op neerzetten ; deze deeltjes geraken voorbij de eerste pakking die bedoeld is om de wand schoon te vegen ; ze komen in de dichting, maken krassen in de zuigerstang en beschadigen de U-vormige pakking.

Het opspannen der stijlen neemt een groot deel van de cyclus in beslag. Door vier pompen gelijktijdig te gebruiken (de twee actieve en de twee reserven) krijgt men een debiet van 65 liter per minuut ; het vooruitdrukken gaat nu zeker sneller maar men wint niet de helft van de tijd omdat de stijlen langzamer inzinken.

### 13. OPVATTINGEN BETREFFENDE DE AFSTANDSBEDIENING IN ENGELAND

In het algemeen heeft de proef in de twee pijlers R.O.L.F. in ruime mate de opvatting bevestigd dat het mogelijk is, zonder onoverkomelijke moeilijkheden, een ondersteuningssysteem van op afstand te bedienen van het ogenblik af dat dit systeem bij bediening met de hand volledig voldoet.

Een vergelijking tussen de twee manieren om de stijlen te laten zakken is bijzonder leerrijk. In de omstandigheden van R.O.L.F. 2 moge het gedwongen inzinken der stijlen en de zuigers met dubbele werking een overbodige luxe lijken, die men niet nodig heeft. In de pijler R.O.L.F. 1 ligt de drukking van de kleppen die de inzinking controleren tamelijk hoog ; tijdens het vooruitschuiven oefenen de vooruitstekende kappen een grote druk uit op het dak en men heeft dientengevolge een kleinere convergentie gemeten. Het is dus waarschijnlijk dat het dak op die manier beter ondersteund wordt, maar het komt voor dat de elementen naar achter gaan leunen. Zolang de omdrukcyinders tegen de vloer liggen zal men speciale voorzorgen moeten nemen om de elementen vertikaal te houden tijdens het omdrukken. De waarde van de trekkracht voor dewelke de kleppen open gaan en de inzinking begint moet zorgvuldig bepaald worden. Op die voorwaarden echter biedt het gecontroleerd inzinken belangrijke voordelen. Toch moet opgemerkt worden dat men het systeem nog niet beproefd heeft in grotere openingen en dat opzoekingen in die zin moeten ondernomen worden.

In de twee pijlers heeft men ernstige moeilijkheden ondervonden door het feit dat de schrijdende stutting met de transporteur verbonden is, feit dat er de oorzaak van is dat de zuigerstangen van de omdrukcyinders plooiën. Deze stangen plooiën nog gemakkelijker nu men ze hol moet uitvoeren, om er de besturing van de potentiometer in onder te brengen.

sa meilleure stabilité et de la possibilité de loger un équipement, relativement encombrant, dans la pile de sustentation.

Pour éviter la désorientation des cadres ou des piles par rapport à la direction d'avancement de la taille, on prévoit de munir les soutènements puissants de doubles vérins ou de doubles câbles pour le ripage de manière à compenser le pivotement des unités en taille à pendage.

Pour les couches minces, on devra, semble-t-il, étudier des ensembles machines d'abattage-convoyeur-soutènement avant de pouvoir passer à l'automatisation.

Les deux transmetteurs devant indiquer l'extention du vérin et la pression d'étauçon, sont tous deux actuellement d'un emploi sûr, mais il sont plutôt coûteux. Les soupapes hydrauliques commandées par pression fonctionnent d'une manière très satisfaisante. L'utilisation des joints toriques a pratiquement annulé toutes les inétanchéités. Les soupapes à manchon et à siège de nylon ont été appréciées.

#### 14. AUTRES SYSTEMES DE TELECOMMANDE

Le premier système de commande automatique du soutènement a été mis en service en France en 1957.

Signalons également le système Hoesch qui permet à l'opérateur de commander à distance, ce qui constitue une sécurité importante. La transmission des commandes se fait au moyen de fréquences sélectionnées. Le pupitre de commande en voie de chantier est plus petit que celui des R.O.L.F., mais il n'y a pas d'instruments indiquant la position du soutènement. En fait, un ouvrier en taille observe le soutènement et communique par téléphone avec l'opérateur qui se trouve en voie.

On pense que de fortes simplifications du dispositif de commande pourront être obtenues si on arrive à mettre simultanément en mouvement plusieurs unités de soutènement ; mais il semble que cette solution ne puisse être retenue.

Les essais les plus récents faits en liaison par Dowty et le National Coal Board ont pour but de vérifier qu'il n'est pas impossible d'obtenir un contrôle correct de la position du soutènement sans recourir aux télé-indications électriques. Un essai a été effectué avec des éléments Roofmaster et des machines d'abattage à faible enlèvre. Il n'est pas indispensable non plus de contrôler les mouvements de chaque unité. Ces considérations ont donné naissance au projet appelé « Rebecca ». Dans ce

Wat de keuze betreft tussen de typen met bokken en die met stijlen zijn de schrijvers van oordeel dat bokken beter geschikt zijn voor afstandsbediening omdat ze meer stabiel zijn en men er met meer gemak een tamelijke omvangrijke uitrusting kan in onderbrengen.

Om te beletten dat de ramen of bokken zich schuin zetten op het pijlerfront, wil men de elementen uitrusten met twee cylindere of twee kabels voor het omdrukken, zodat een zwenking van het element tengevolge van de helling in de pijler wordt gecompenseerd.

Het schijnt dat men voor dunne lagen zal moeten denken over een machine die zowel de winning als het vervoer en de ondersteuning verricht, vooraleer men aan automatisatie kan beginnen.

De twee organen die de loop van de cilinder en de druk in de stijl aanduiden zijn voor het ogenblik goed wat hun bedrijfszekerheid betreft maar ze zijn aan de dure kant. De door druk bediende hydraulische kleppen werken zeer goed. Dank zij de ringvormige dichtingen werd praktisch een volmaakte dichtheid verworven ; de schuivende kleppen op nylon zittingen werden naar waarde geschat.

#### 14. ANDERE SYSTEMEN VAN AFSTANDSBDIENING

De eerste automatische bediening van ondersteuning werd in dienst genomen in Frankrijk in 1957.

Ook het systeem Hoesch kan van op afstand bediend worden hetgeen er de veiligheid in belangrijke mate van verhoogt. De verschillende commando's worden overgebracht door middel van uitgekozen frekwenties. Het bedieningsbord in de galerij is kleiner dan dat van de R.O.L.F. maar het geeft geen aanduiding omtrent de stand van de elementen. Daarentegen bevindt er zich een arbeider in de pijler, die telefonisch in verbinding blijft met de operateur, die in de galerij zit.

Men meent dat de besturingsinrichting sterk vereenvoudigd zou kunnen worden indien verschillende eenheden tegelijkertijd in beweging konden gezet worden ; dergelijke oplossing schijnt echter geen kans te maken.

De laatste proeven uitgevoerd in samenwerking door Dowty en de National Coal Board moesten de mogelijkheid uitwijzen om een korrek beeld van de stand der elementen te bekomen zonder elektrische afstandsbediening. Men heeft een proef uitgevoerd met elementen Roofmaster en een winmachine met geringe snijdiepte. Het is ook niet nodig elke eenheid te controleren. Uit deze overwegingen is het projekt « Rebecca » ontstaan. In dit systeem worden enkel de elementen voorzien van een omdrukcylander, t.t.z. de « meesterelementen »

système seules les unités munies du vérin-poussoir, à savoir les « unités maîtresses », sont complètement équipées de commandes et de contrôles électriques. Les unités intermédiaires, dénommées « asservies », sont commandées, en séquence hydraulique, à partir de l'unité maîtresse. On estime que, par un simple passage au système Rebecca, le prix de revient total du soutènement en taille pourrait être réduit de plus du tiers (par rapport au prix d'automatisation intégrale).

On peut d'ailleurs imaginer des systèmes de télécommande moins automatisés encore que le système Rebecca.

A partir d'une unité maîtresse ou d'un poste de commande en taille, il est possible d'utiliser un système de séquence automatique pour la commande d'une section courte. On appelle ce système « auto-Isaac ». Dans ce cas, les opérateurs doivent stationner à leur poste de commande et la méthode se justifie au point de vue de la rentabilité si l'on estime que de toute façon il faut placer des hommes en taille pour la surveillance du fonctionnement des engins.

## 15. CONCLUSIONS

Les réactions des milieux miniers ont été très variables : du scepticisme extrême à l'enthousiasme. Un fait est certain : la résistance de l'équipement mécanique et hydraulique s'est révélée bien meilleure que prévue. Le matériel peut fonctionner au fond et ne réclame pas d'entretien prohibitif. Les recherches continuent sur la base des expériences d'Ormonde et de Newstead.

## 2. SOUTÈNEMENTS MÉCANIQUES TELECOMMANDES : SYSTÈME DE COMMANDE ÉLECTRIQUE

par P. J. BILLING, J. E. BURTON, D. J. R. MARTIN et D. G. A. THOMAS (7)

## 2. MEKANISCHE STUTTING MET AFSTANDSBEDIENING : ELEKTRISCHE BEDIENINGSSYSTEMEN

door P. J. BILLING, J. E. BURTON, D. J. R. MARTIN en D. G. A. THOMAS (7)

L'étude traite uniquement de la méthode de télécommande dans laquelle il existe une connexion électrique directe entre le dispositif de commande et chacun des éléments de soutènement de la taille. Cette connexion permet la transmission des signaux

(7) M. BILLING est attaché à la A.E.I. Electronics Apparatus Division, MM. BURTON et MARTIN sont au N.C.B. Mining Research Establishment et M. THOMAS est à la Dowty Technical Developments Ltd.

volledig uitgerust met elektrische besturing en controle. De tussenliggende zogenaamde « geleide » elementen worden door middel van een hydraulisch verkregen orde van uit het meesterelement bediend. Men meent dat enkel door overgang op het systeem Rebecca de kostprijs van geheel het ondersteuningsapparaat in de pijler zou kunnen verminderd worden met een derde (ten opzichte van het geval van volledige automatisatie).

Men kan zich ten andere afstandsbedieningssystemen voorstellen waarin de automatisering nog minder ver gaat dan in Rebecca.

Men kan van een meester-element of van een commandopost in de pijler uit een korte sectie bedienen met behulp van een automatisch programma. Men heeft dit het systeem « auto-Isaac » genoemd. De operateurs blijven dan op hun commandopost ; het systeem is te verrechtvaardigen uit oogpunt rentabiliteit in die gevallen waarin toch personeel in de pijler moet zijn om de werking der machine te controleren.

## 15. BESLUITEN

Vanwege de mijnen kwamen de meest uiteenlopende reacties ; men ging van uiterst scepticisme tot het grootste enthousiasme. Een ding staat vast : het hydraulische en mekanische materiaal blijkt veel meer weerstand te bieden dan men had verwacht. Het kan in de ondergrond werken en vereist geen overdreven onderhoud. De opzoekingen worden voortgezet op grond van de ondervinding in Ormonde en Newstead opgedaan.

De studie handelt enkel over deze methode van afstandsbediening waarbij er een rechtstreekse elektrische verbinding bestaat tussen het bedieningsapparaat en ieder ondersteuningselement in de pijler. Langs deze verbinding worden de bevelen op het

(7) Dhr BILLING is verbonden aan de A.E.I. Electronics Apparatus Division, de heren BURTON en MARTIN horen bij het N.C.B. Mining Research Establishment en dhr THOMAS bij de Dowty Technical Developments Ltd.

de commande à ce soutènement et la réception des signaux d'information qui en proviennent. La progression des opérations doit être contrôlée à tout moment automatiquement de manière à déceler toutes défaillances et à arrêter dans ce cas la progression. Il est donc essentiel que le système soit d'un fonctionnement très sûr et que la détection d'un défaut soit facilitée. A cet effet on cherchera à réduire la quantité d'équipements et le nombre de câbles le long du front de taille. Le contact électrique avec tout élément de soutènement en taille devra donc se faire par un procédé sélectif dans lequel un câble peut avoir plusieurs fonctions.

## 21. AVANT-PROJET

La réalisation de l'avant-projet a posé des problèmes que l'on a rangés sous les rubriques suivantes :

- 1°) Choix d'un système sélectif.
- 2°) Commande des éléments de soutènement et transmission des données.
- 3°) Contrôle des déplacements du soutènement.
- 4°) Contrôle automatique de la progression de l'ensemble des engins mécanisés de la taille.
- 5°) Détection et repérage des défauts.
- 6°) Sources d'énergie.

### 211. Système sélectif.

Trois systèmes ont été envisagés : le premier, le système de sélection par fréquence, paraît le plus séduisant, mais n'a pas été retenu en raison de l'inconvénient qu'il faut un filtre différent pour chaque élément de soutènement et que la simplification de câblage n'est donc obtenue qu'au prix d'une complication des circuits individuels.

A Ormonde, on a adopté le système par câble à plusieurs conducteurs, la sélection s'opérant par une série de relais simples ; les éléments de soutènement sont groupés par 4 et chaque groupe a un code différent du groupe voisin.

A Newstead, on procède par fréquences à partir d'une extrémité du front de taille ; la sélection des éléments de soutènement se fait donc progressivement, c'est-à-dire pas à pas, et tous les circuits individuels des éléments de soutènement sont identiques, ce qui simplifie l'entretien ; par contre une interruption de séquences est toujours un défaut grave.

### 212. Commande du soutènement et transmission des données.

On a retenu la nécessité d'être informé au moment voulu, d'une part, de la pression du fluide

élément overgebracht en worden de inlichtingen betreffende hetgeen er op volgt terug bekomen. Het verloop der operaties moet op elk ogenblik automatisch gecontroleerd worden zodat elke missing wordt ontdekt en de voortgang in dat geval onmiddellijk onderbroken. Het is dus van essentieel belang dat het systeem een grote bedrijfszekerheid heeft en dat het opsporen van elk gebrek wordt vergemakkelijkt. Men zal dan ook trachten te vermijden dat er te veel kabels langs het pijlerfront lopen, en eerder voor het contact met elk ondersteuningselement beroep doen op een systeem van selectiviteit waarbij elke kabel verschillende functies kan waarnemen.

## 21. VOORONTWERP

Bij het uitwerken van het voorontwerp moesten enkele problemen worden opgelost, die als volgt kunnen worden gerangschikt :

- 1°) Keuze van een stelsel van selectiviteit.
- 2°) Bediening van de ondersteuningselementen en overbrengen van de gegevens.
- 3°) Controle op de verplaatsing van de ondersteuning.
- 4°) Automatische controle op het vooruitgaan van het geheel der mekanische uitrusting van de pijler.
- 5°) Opsporing en situering der gebreken.
- 6°) Energiebronnen.

### 211. Het stelsel van selectiviteit.

Drie systemen werden onder ogen genomen : het eerste, de selectie volgens frekwentie, is zeker het aantrekkelijkste maar werd toch verworpen omdat het een verschillende filter vereist voor elk ondersteuningselement ; tegenover de vereenvoudiging in de kabels staat dus een verwikkeling van de individuele kringen.

In Ormonde heeft men de kabel met verschillende geleiders gebruikt en voor de selectie een stel eenvoudige relais aangewend ; de ondersteuningselementen zijn in groepen van 4 opgesteld en elke groep heeft zijn eigen code.

Te Newstead werkte men met frekwenties van uit een uiteinde van de pijler ; het selekteren der elementen verloopt bijgevolg geleidelijk, t.t.z. stap voor stap, en de individuele kringen der elementen zijn identiek dezelfde hetgeen een vereenvoudiging betekent voor het onderhoud ; daarentegen heeft een onderbreking in het verloop der operaties ernstige gevolgen.

### 212. Bediening van de ondersteuningselementen en overbrengen van de gegevens.

Men heeft geoordeeld dat het nodig is op elk ogenblik te weten welke de vloeistofdruk in de stij-

dans les étançons et, d'autre part, de l'allongement des pousseurs hydrauliques.

**213. Contrôle du déplacement des éléments de soutènement.**

Les éléments de soutènement sont commandés à distance par l'action d'impulsions de courant, actionnant des vannes hydrauliques commandées par électro-aimants.

**214. Contrôle automatique de la progression de l'ensemble des engins mécanisés de la taille.**

La station de commande en voie est équipée d'un dispositif analogique électrique de la position de l'engin d'abattage. Ce dispositif règle la vitesse de ripage du convoyeur blindé et le programme de déplacement des éléments de soutènement mécanisé.

**215. Détection et repérage des défauts.**

Tout défaut peut entraîner une perte importante de production ; d'autre part, un fonctionnement anormal des engins mécanisés crée une possibilité de dangers. Il importe donc que l'opérateur soit averti immédiatement de tout défaut et que ce défaut soit localisé afin de permettre le remplacement immédiat de l'unité défectueuse.

**216. Sources d'énergie.**

En général, la source d'énergie disponible doit être stabilisée. Elle doit en outre être doublée par une source de courant indépendante, permettant les communications en cas de panne, permettant également la prise de mesures de sécurité pour éviter des enclenchements ou déclenchements intempestifs lors du rétablissement du courant.

**22. TAILLE TELECOMMANDEE N° 1  
A NEWSTEAD**

La taille est équipée de 134 piles Seaman Gullick. Les piles sont réparties en 6 sections de 20 et une section de 14. Chaque pile de soutènement constitue en quelque sorte un étage d'un compteur à 134 étages. Aux extrémités de chacune des sections de 20 piles sont situés des coffrets de sections qui remplissent les fonctions suivantes (fig. 2) : a) ils vérifient que la séquence des piles est intervenue sans perte de synchronisme, aux enregistreurs de comptage de la station de contrôle ; b) ils fournissent un signal sonore dans la section où des piles sont en mouvement ; c) ils amplifient l'alimentation des vannes hydro-électriques éloignées de la source de courant ; d) ils distribuent le courant continu aux sections adjacentes.

len is en hoever de hydraulische cilindres uitgedreven zijn.

**213. Controle op de verplaatsing van de ondersteuning.**

De ondersteuningselementen worden van op afstand bediend door middel van stroomstoten, die langs elektromagneten hydraulische afsluiters in werking brengen.

**214. Automatische controle op het vooruitgaan van het geheel der mechanische uitrusting van de pijler.**

Bij de bedieningspost in de galerij hoort een paneel voor elektrische analogie waarop men de plaats van de winmachine ziet. Hetzelfde apparaat regelt de verplaatsingssnelheid van de transporteur en het vooruitbrengen van de elementen der mechanische ondersteuning.

**215. Opsporen en situering der gebreken.**

Iedere storing kan oorzaak zijn van een belangrijk produktieverlies ; bovendien kan een abnormale werking der mechanismen gevaarlijk zijn. Daarom moet de operateur onmiddellijk op de hoogte gebracht worden van elke storing en moet deze gelokaliseerd worden zodat het gestoorde element onmiddellijk kan vervangen worden.

**215. Energiebronnen.**

In het algemeen moet de beschikbare energiebron worden gestabiliseerd. Bovendien moet er een tweede onafhankelijke stroombron zijn om bij storing de verbinding in stand te houden en om de nodige maatregelen mogelijk te maken voor het voorkomen van ontijdige in- of uitschakelingen bij het heropkomen van de stroom.

**22. PIJLER MET AFSTANDSBEDIENING N° 1  
TE NEWSTEAD**

De pijler bevat 134 bokken Seaman Gullick. Ze zijn verdeeld in 6 sekties van 20 en één sektie van 14. Elke bok vervult de rol van verdieping in een teller met 134 verdiepingen. Aan het einde van elke sektie van 20 bokken staan de sektiekoffertjes die de volgende funkties vervullen (fig. 2) : a) ze gaan na of alle bokken in serie gewerkt hebben zonder het synkronisme te verliezen, op de tellingsregistreerapparaten van de controlepost ; b) ze brengen een geluidssignaal voort in de sektie waar de bokken in beweging zijn ; c) ze versterken de voeding van de hydro-elektrische afsluiters die ver van de stroombron gelegen zijn ; d) ze verdelen de gelijkstroom over de aanliggende sekties.

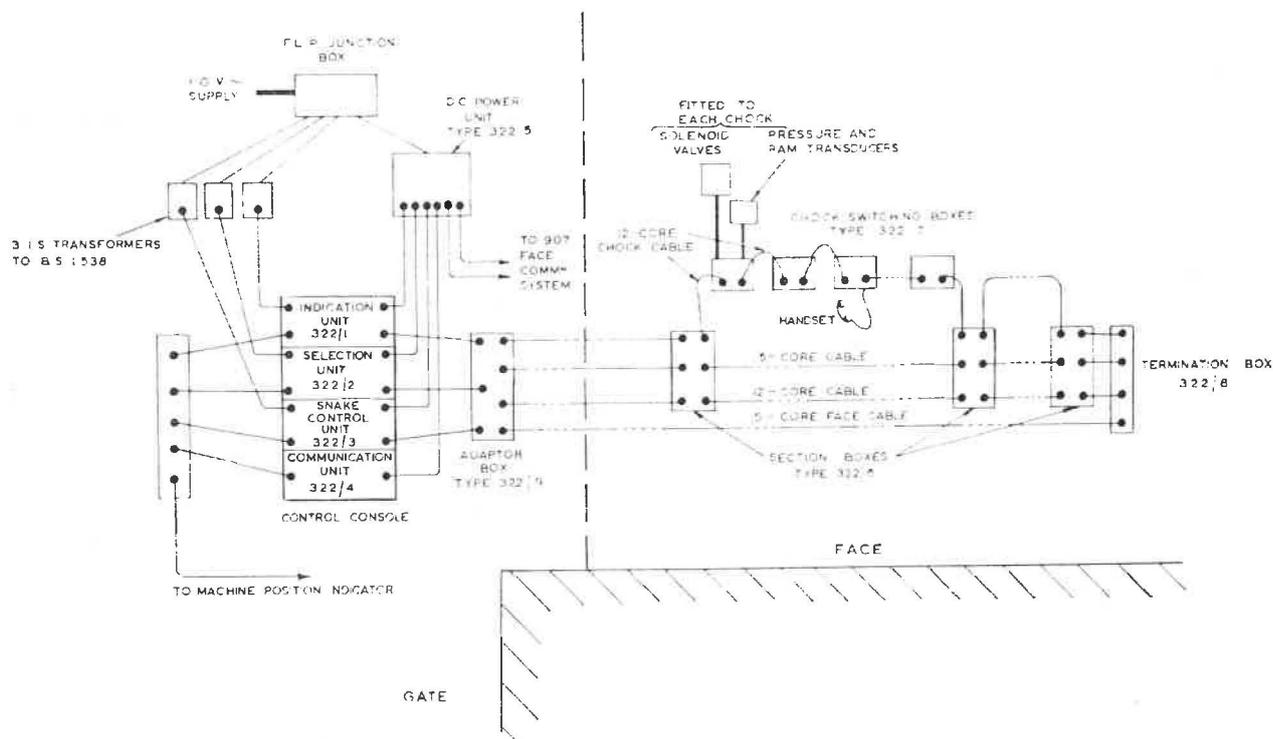


Fig. 2.

Plan de câblage des piles de soutènement de R.O.L.F. 1.

Elektrisch schema van de ondersteuningselementen van R.O.L.F. 1.

Control console : tableau principal de contrôle (voir fig. 6) ; hoofdkontrolebord (zie fig. 6) — Handset : téléphone portatif : draagbare telefoon — Chock switching boxes : boîtes de commutation des piles du soutènement : kommutatiekoffers der ondersteuningselementen — Fitted to each chock : incorporé dans chaque pile : in elke bok ingesloten — Solenoid valves : valve solénoïde : afsluiter met spoel — Pressure and ram transducers : indicateurs de l'extension des vérins de ripage et de la pression dans les étançons : aanwijzers voor de uitdrijving van de omdrukcyinders en de druk in de stijlen — 5-core cable : câble à 5 fils : kabel met 5 geleiders — Termination box : boîte terminale : eindkoffer — Section boxes : boîtes de section : sektiekoffer — To face comm. system : vers le circuit des haut-parleurs de taille : naar de kring der luidsprekers in de pijler — Supply : alimentation en énergie électrique à courant alternatif : energietoevoer in wisselstroom — D.C. power unit : bloc d'alimentation en courant continu : voedingsblok in gelijkstroom

Chaque boîte de section est relié aux piles adjacentes par un câble à 12 conducteurs et aux boîtes de sections voisines à la fois par des câbles à 12 et à 5 conducteurs. Les connexions sont indiquées à la figure 2 et à la figure 3. Chaque pile est équipée d'un coffret de commutation. La figure 4 représente 2 coffrets de commutation appartenant respectivement à la pile  $n$  et à la pile  $n + 1$ . Le principal élément de chaque coffret est le relais L 8, contrôlé par une bascule bistable du type de Schmidt. Par ce relais, les canalisations communes de la taille sont mises en communication avec les soupapes électro-magnétiques et les transducteurs de la pile qui doit être mise en mouvement ; à ce moment le circuit de VT<sub>1</sub> est ouvert, tandis que celui VT<sub>2</sub> est fermé et le relais est sous tension. Les impulsions de courant transmises le long de la ligne négative d'alimentation sont envoyées à tous les circuits. Leur polarité est telle que tout relais sous tension soit désamorcé sans qu'aucun autre circuit ne soit direc-

Elke sektiekoffer is met de aanliggende bokken verbonden door middel van een kabel met 12 geleiders en met de koffers der aanliggende sekties tegelijkertijd door middel van een kabel met 12 en één met 5 geleiders. De verbindingen worden voorgesteld op de figuren 2 en 3. Elke bok bevat een kommutatiekoffer. Figuur 4 stelt twee kommutatiekoffers voor die respectievelijk bij bok  $n^r$   $n$  en bok  $n^r$   $n + 1$  behoren. Het voornaamste element in elke koffer is een relais L 8, gecontroleerd door een tweetrapsbalans van het type van Schmitt. Door dit relais worden de gemeenschappelijke kanalen van de pijler in verbinding gesteld met de elektromagnetische afsluiters en de geleiders van de bok die in beweging moet gebracht worden ; op dat ogenblik is de kring VT<sub>1</sub> open, VT<sub>2</sub> gesloten en het relais onder spanning. Langs de negatieve tak van de voedingslijn worden stroomstoten naar elke kring gezonden. Ze zijn zodanig gepolariseerd dat elk bekrachtigd relais ontlast wordt zonder dat enige an-

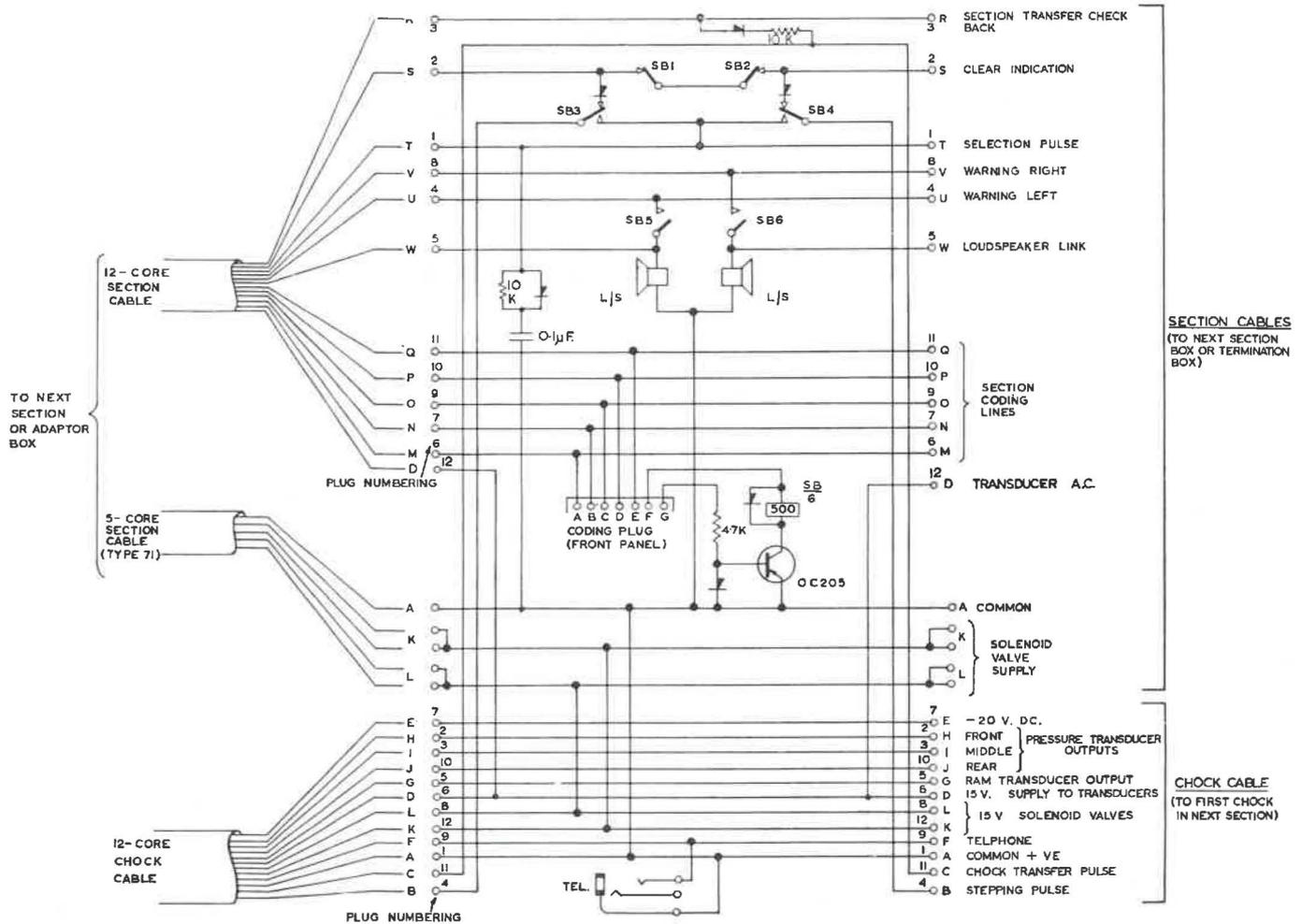


Fig. 3.

Plan de câblage des boîtes de section de R.O.L.F. 1.  
 Elektrisch schema van de sektiemarkers van R.O.L.F. 1.

To next section or adaptor box : vers la section voisine ou vers la boîte d'adaptation : naar de aanliggende sekte of de koffer voor aanpassing — Plug numbering : numérotation des fiches : nummeringen der steekcontacten — Section transfer check back : contrôle du passage à la section voisine : controle op de overgang naar de aanliggende sekte — Clear indication : indication claire : normaal-aanduiding — Selection pulse : impulsion sélective : selectieve impuls — Warning right : avertisseur de droite : waarschuwing rechts — Warning left : avertisseur de gauche : waarschuwing links — Loudspeaker link : message par haut-parleur : zending per luidspreker — Section coding lines : lignes de codage de la section : coderingslijnen van de sekte — Transducer A.C. : indicateur en courant alternatif : transducer wisselstroom — Common : circuit général, ligne commune : algemene kring, gemeenschappelijke lijn — Solenoid valve supply : alimentation en énergie des valves solénoïdes : energietoevoer der kleppen met spoel — Pressure transducer outputs (Front - Middle - Rear) : indication de la pression dans les étançons (côté front - au milieu - à l'arrière) : aanduiding van de druk in de stijlen (aan de zijde van het front - in het midden - aan de achterzijde) — Ram transducer output : indication de la position du vérin de ripage : aanduiding van de stand van de omdrukcyllinder — 15 V supply to transducer : alimentation 15 V des indicateurs : voeding op 15 V van de aanwijzers — 15 V solenoid valves : valve solénoïde à 15 V : klep met spoel op 15 V — Common + VE : ligne commune : gemeenschappelijke lijn — Chock transfer pulse : impulsion de transfert de pile à pile : overzettingsimpuls van de ene bok naar de andere — Stepping pulse : impulsions du pas à pas (de la progression pas à pas) : impuls voor de opeenvolgende passen — Coding plug (front panel) : fiche de codage (tableau) : coderingsstop

tement affecté. Dans ces conditions, le relais de la pile n est affecté, ce qui provoque un abaissement de potentiel à ses bornes. Cet abaissement de potentiel est accompagné d'une impulsion positive équivalente, envoyée à la pile suivante par la ligne transfert S2. L'impulsion passe par C2, de la pile n + 1 et agit sur VT1 dans une direction telle

dere kring rechtstreeks wordt beïnvloed. Op die manier wordt het relais van de bok n beïnvloed hetgeen een spanningsval aan zijn klemmen veroorzaakt. Deze spanningsval gaat vergezeld van een gelijkwaardige positieve impuls die langs de transfertlijn S2 naar de volgende bok wordt gezonden. De impuls gaat langs C2 van de bok n + 1 en beïnvloed

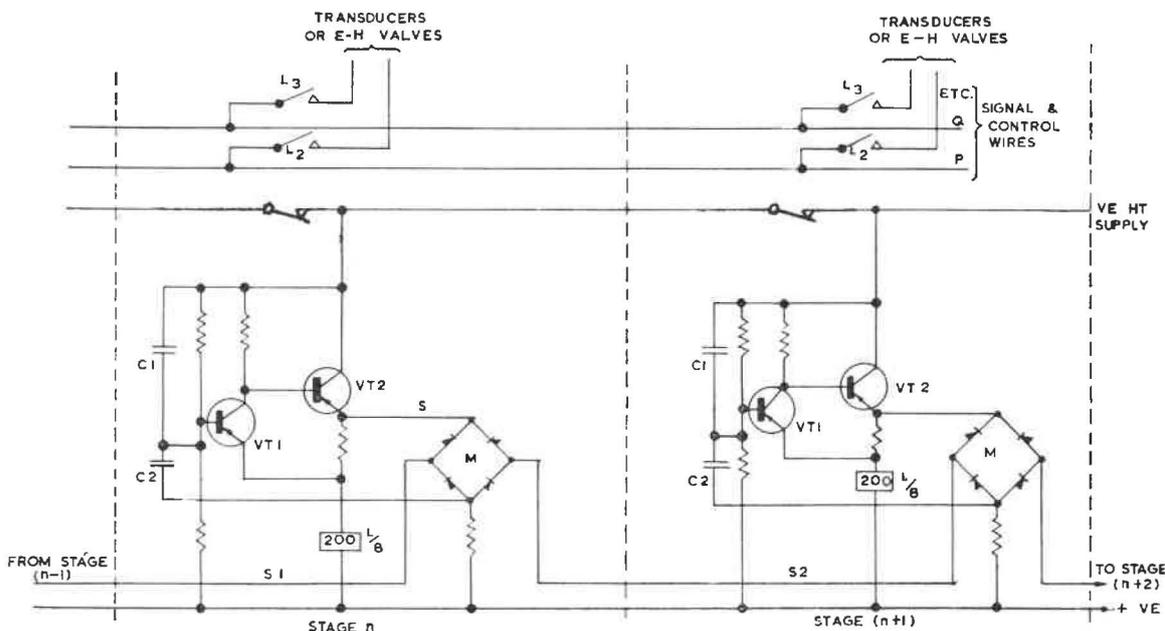


Fig. 4.

Schéma simplifié de la télécommande en séquence de R.O.L.F. 1.

Vereenvoudigd schema van afstandsbediening in serie van R.O.L.F. 1.

Transducers : indicateurs : transductors — Valves : afsluiters — Signal and control wires : câbles de signalisation et de contrôle : signalisatie- en controlekabels — From stage (n - 1) : de l'étage (n - 1) (en provenance ...) : van de verdieping (n - 1) — Supply : alimentation : voeding

qu'elle fait basculer le circuit de Schmidt et amorce le relais. De cette manière, la sélection de la pile de soutènement  $n$  est donc passée à la pile de soutènement  $n + 1$ . Il s'agit là d'un schéma de principe à peine commenté, dont on trouvera plus de détails à la figure 5. Cette figure montre la complexité du circuit tel qu'il a été réalisé dans un but d'économie et de sécurité de fonctionnement. Les coffrets de commutation des piles sont munis d'interrupteurs d'isolation de manière à empêcher tout mouvement de la pile pendant l'entretien.

Chaque coffret de commutation est également muni d'une prise téléphonique grâce à laquelle, au moyen d'un combiné portatif, on peut communiquer avec l'opérateur de la station de contrôle.

**221. Contrôle des opérations.**

La figure 6 montre de haut en bas 4 tableaux de commande de la station de contrôle. Sur le tableau supérieur, les 4 cadrans d'en haut sont relatifs à l'indication de la pression dans les étançons et à l'extension des pousseurs. Sur le deuxième tableau apparaissent les dispositifs de contrôle des impulsions et de leur comptage. Par un système analogue au téléphone à cadran sélecteur, on « injecte » une série de pulsations dans les coffrets de pile et ainsi

vloedt VT1 in zulkdanige richting dat de kring van Schmitt kantelt en het relais wordt bekrachtigd. Op die wijze gaat de selectie van de bok  $n$  over op de bok  $n + 1$ . Dit zijn de grote lijnen van een prinsiepschema waarvan men meer bijzonderheden vindt in figuur 5. Hierop ziet men hoe ingewikkeld deze kring is, gemaakt als hij is om te voldoen aan eisen van zuinigheid en bedrijfszekerheid terzelfdertijd. Op de kommutatiekoffers van de bokken staan schakelaars waarmee ze kunnen afgezonderd worden, zodat elke beweging tijdens het onderhoud wordt vermeden.

Elke kommutatiekoffer draagt ook een telefoon-aansluiting, zodat men met behulp van een draagbaar apparaat kan spreken met de operateur op de controlepost.

**221. Controle der operaties.**

Op figuur 6 ziet men van boven naar onder vier bedieningspanelen van de controlepost. De vier bovenste wijzerplaten van het bovenste paneel geven de oliedruk in de stijlen en de verplaatsing van de drukcylinders. Op het tweede paneel komen de apparaten die de impulsen controleren en tellen. Door middel van een systeem zoals men bij automatische telefoons aantreft wordt een reeks stroomstoten naar de koffers der bokken gezonden, waar-

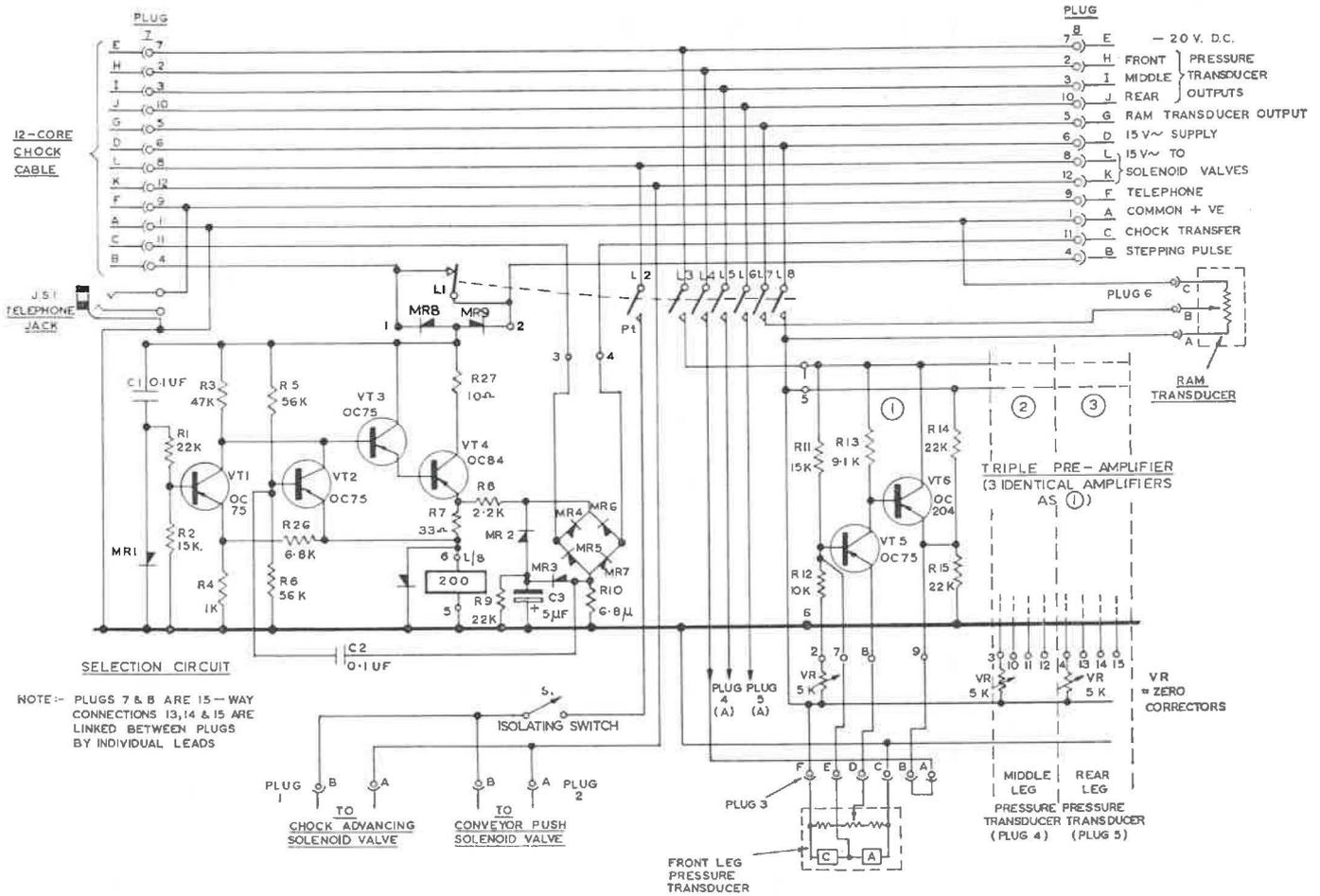


Fig. 5.

Plan de câblage complet d'une des piles de R.O.L.F. 1.

Volledig schema van een der bokken van R.O.L.F. 1.

Telephone jack: prise pour téléphone: stopcontact voor telefoon - note: les fiches 7 et 8 ont 15 sorties - les fiches 13, 14 et 15 sont interconnectées - nota: de stoppen 7 en 8 hebben 15 uitgangen - de stoppen 13, 14 en 15 zijn onderling verbonden — Triple pre-amplifier: pré-amplificateur triple (3 amplis identiques): driedubbele voorversterker — Zero correctors: correcteur de zéro: nulcorrector — To chock advancing solenoid valve: vers la valve solénoïde qui commande la progression des piles de soutènement: naar de klep met spoel die het bevel geeft tot het vooruitschrijden der ondersteuningsbokken — To conveyor push solenoid valve: vers la valve solénoïde qui commande l'extension ou le retrait des vérins de ripage du convoyeur: naar de klep met spoel die het bevel geeft tot het uitdrijven of intrekken van de omdruk-cylinders van de transporteur

on peut joindre chaque unité de soutènement, tour à tour. La  $n^{me}$  est donc obtenue en envoyant  $n$  pulsations; ce nombre est répété automatiquement par une série de lampes disposées sur le panneau. Les compteurs sont munis de capacité supplémentaire à chaque extrémité de manière à permettre un balayage fictif au-delà des extrémités de taille. Le troisième tableau ou tableau de contrôle du ripage a été conçu pour permettre l'avance automatique du convoyeur et des piles pendant ou après le retour à vide de l'abatteuse. Le ripage, par tronçons, immédiatement derrière la machine, est fonction de la connaissance qu'on a, à tout moment, de la position de la machine en taille. Actuellement, le transduc-

door het mogelijk is elk der elementen aan te spreken, om de beurt. Het  $n^{de}$  wordt dus bereikt door  $n$  stoten voort te brengen; dit getal wordt automatisch herhaald door een reeks lampen op het paneel. De tellers hebben aan elk pijleruiteinde een reserve capaciteit zodat de uiteinden fictief kunnen overschreden worden. Het derde paneel dat het omdrukken controleert maakt het automatisch vooruitschrijven van transporteur en bokken mogelijk gedurende of na de leegvaart van de winmachine. Om de installaties onmiddellijk na de doorgang van de machine stuk voor stuk om te drukken moet men op elk ogenblik weten waar de machine zich in de pijler bevindt. De transducer die dit gegeven zou

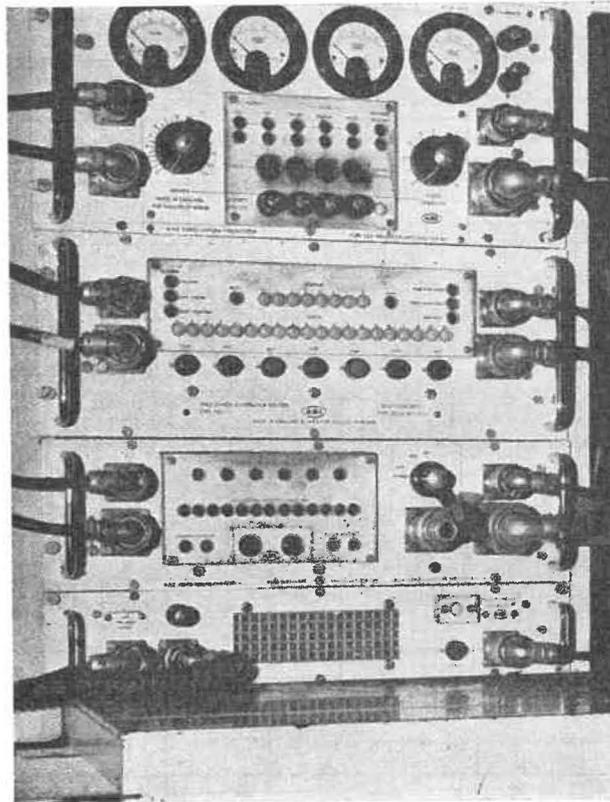


Fig. 6.

Gros plan du tableau principal de contrôle de R.O.L.F. 1.

Overzicht van het hoofdkontrolebord van R.O.L.F. 1.

teur qui fournirait cette indication n'est pas encore au point si bien qu'on ne peut jouir de cette facilité qui procurerait un gain de temps appréciable. Le tableau inférieur ou tableau de communication permet d'établir une liaison téléphonique entre chaque pile et la station de contrôle. Chaque coffret de pile est muni d'un socket dans lequel on peut brancher un téléphone de campagne. De plus, il existe une liaison par haut-parleurs entre la station de contrôle et les coffrets de section. Enfin, la taille est équipée avec les postes de communications téléphoniques du M.R.E. (type 907) couplés avec un système de verrouillage (prévu par les règlements de sécurité).

Les auteurs décrivent dans le détail, avec schéma à l'appui, les différentes fonctions de ces unités de contrôle. Il s'agit là d'une partie très importante de la contribution des auteurs à l'étude de la télécommande d'une taille et nous considérons que le chapitre doit être lu in extenso dans le texte original (8).

moeten verschaffen is nog niet klaar zodat deze mogelijkheid nog niet kan worden uitgebraat en hier nog een belangrijke tijdwinst te realiseren blijft. Dank zij het onderste of communicatiepaneel kan elke bok met de controlepost telefonisch verbonden worden. De koffer op elke bok draagt een stopcontact waarop een veldtelefoon kan worden aangesloten. Daarenboven staat er een luidsprekersinstallatie tussen de controlepost en de sektekoffers. Ten slotte is de pijler voorzien van de telefonische communicatiemiddelen van het M.R.E. (type 907) gekoppeld met een grendelsysteem (opgelegd door de veiligheidsvoorschriften).

De auteurs geven een gedetailleerde beschrijving, met behulp van schema's, van de verschillende functies der controleëenheden. Het betreft hier een der belangrijkste gedeelten van hun bijdrage tot de studie van de afstandsbediening in de pijler en ons dunkt dat het aanbeveling verdient dit hoofdstuk voluit te lezen in de oorspronkelijke tekst (8).

(8) Voir « La télécommande dans deux tailles chassantes », par A. Bennett, Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1963, août et novembre et Colliery Engineering, 1963, août. Traduction adaptée par V. Chandelle, Annales des Mines de Belgique, 1964, mars, p. 333/355.

(8) Zie « Afstandsbediening in twee langspijlers » door A. Bennett, Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1963, augustus en november, en Colliery Guardian, 1963, augustus. Bewerkte vertaling van de hand van V. Chandelle, Annalen der Mijnen van België, 1964 maart pp. 333/355.

**23. TAILLE TELECOMMANDEE N° 2  
A ORMONDE**

Cette taille est équipée de 213 éléments de soutènement Roofmaster.

Le principe de fonctionnement est, dans ses grandes lignes, le même que pour la R.O.L.F. 1 de Newstead. Cependant la taille est divisée en 8 sections, chaque section complète comprenant 8 groupes et chaque groupe 4 éléments de soutènement ainsi qu'il apparaît à la figure 7.

Un total de 21 fils est utilisé pour la sélection des piles. Trois fils désignent ensemble une section, un groupe, un élément. Lorsqu'un élément est choisi, les 4 pousseurs voisins à droite ou à gauche sont automatiquement mis sous tension. La figure 8 représente d'une manière simplifiée le pupitre de commande, un coffret de jonction et un coffret de distribution, en même temps que les soupapes élec-

**23. PIJLER MET AFSTANDSBEDIENING N° 2  
TE ORMONDE**

Deze pijler bevat 213 ondersteuningselementen Roofmaster.

Het werkingsprincipe komt in grote lijnen overeen met dat van de R.O.L.F. 1 van Newstead. De pijler is echter verdeeld in 8 sekties, elk van 8 groepen van vier ondersteuningselementen, zoals verduidelijkt in figuur 7.

In totaal zijn er 21 draden nodig voor de selectie der bokken. Drie draden duiden samen een sektie, een groep en een element aan. Zohaast een element gekozen is, worden de vier cylinders rechts en links automatisch onder spanning gebracht. Figuur 8 geeft een vereenvoudigde voorstelling van de kommandolessenaar, een verbindingskoffer en een verdeelkoffer, alsook van de elektromagnetische kleppen en de potentiometer van de omdrukcyliner die

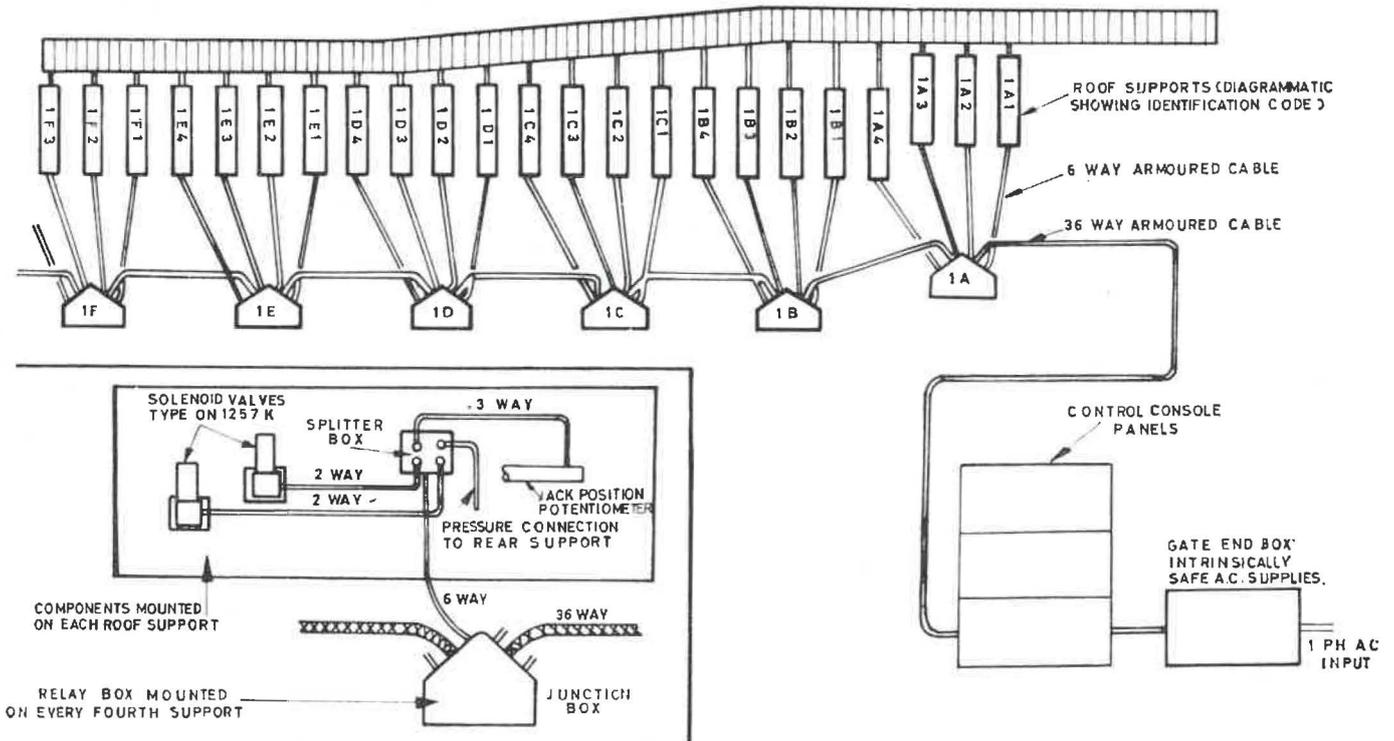


Fig. 7.

Circuits principaux de télécommande des piles de soutènement de R.O.L.F. 2.

Hoofdkringen der afstandsbediening van de ondersteuningselementen R.O.L.F. 2.

Roof supports (diagrammatic showing identification code): éléments de soutènement (identifiés schématiquement par leur indicatif de codage): ondersteuningselementen (schematisch geïdentificeerd door hun code) — 6 way armoured cable: câble à 6 conducteurs: kabel met 6 geleiders — Control console panels: tableaux de contrôle en voie: controlebord in de galerij — Gate end box intrinsically safe A.C. supplies: boîte de raccordement terminale dans la voie de taille. Elle est de sécurité intrinsèque et assure l'alimentation en courant continu: eindverbindingkast in de galerij. Hij is intrinsiek veilig en zorgt voor de voeding in gelijkstroom — A.C. input: entrée en courant alternatif: ingang wisselstroom — Splitter box: boîte de dérivation: aftakkingskast — Jack position potentiometer: potentiomètre indiquant l'extension du vérin de ripage: potentiometer voor aanduiding van de stand van de omdrukcyliner — Pressure connection to rear support: conduite à haute pression raccordée aux étançons arrière: hogedrukleiding naar de achterste stijlen — Components mounted on each roof support: éléments montés sur chaque pile de soutènement: elementen gemonteerd op elke stijl van de ondersteuning — Junction box: boîte de jonction: verbindingkast — Relay box mounted on every fourth support: boîte de relais équipant une pile sur quatre: relaiskast voorkomend op een bok op vier

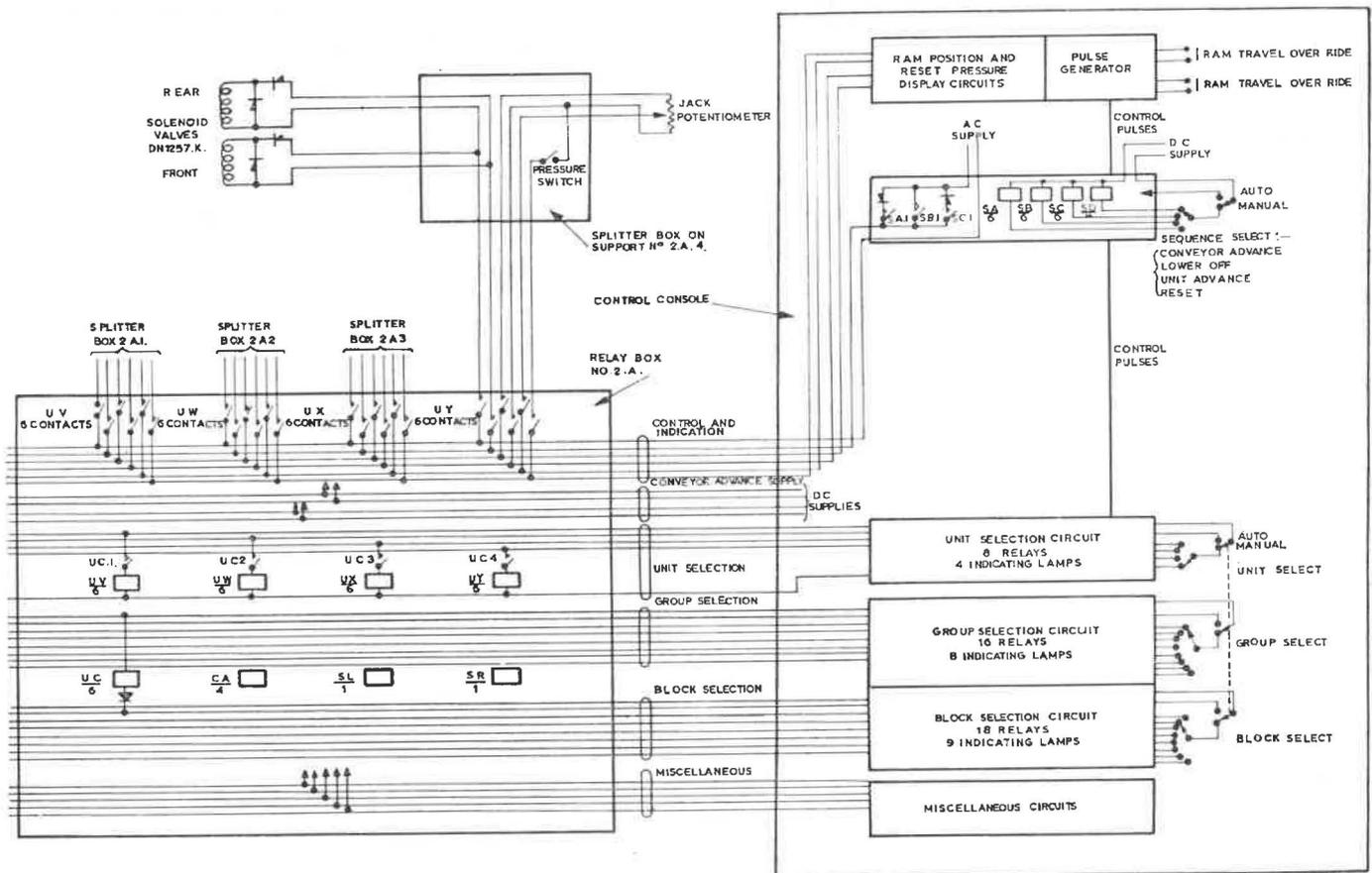


Fig. 8.

Plan de câblage simplifié de l'ensemble du soutènement de R.O.L.F. 2.

Vereenvoudigd schema van het geheel der ondersteuning R.O.L.F. 2.

Rear: arrière: achter — Solenoïd valve: valve solénoïde: klep met spoel — Front: avant: voor — Jack potentiometer: potentiomètre du vérin de ripage: potentiometer van de omdrukcyliner — Pressure switch: interrupteur à pression: drukuitschakelaar — Splitter box on support: boîte de dérivation sur pile de soutènement: aftakingskast op ondersteuningselement — Control console: tableau de contrôle: controlebord — Ram position and reset pressure display circuits: répartiteur d'impulsions vers les circuits de contrôle de l'extension des vérins de ripage et contrôle de la pression dans les étançons — impulsverdelers naar de controlekring voor de uitdrijving van de omdrukcyinders in controle op de druk in de stijlen — Pulse generator: générateur d'impulsions: impulsgenerator — Ram travel over ride: fin de course des vérins de ripage: loopbeperker der omdrukcyinders — Sequence select: sélection des opérations de la séquence: keuze van de operaties der serie — Conveyor advance: poussée du convoyeur: druk van de transporteur — Lower off: affaissements des étançons: inzinking der stijlen — Unit advance: progression de l'élément de soutènement: vooruitgang van het ondersteuningselement — Reset: mise en serrage des étançons: opspannen van de stijlen — Miscellaneous: divers: verscheidene

tro-magnétiques et le potentiomètre du vérin pousseur qui sont connectés à ces coffrets. Lorsqu'un élément de soutènement est choisi, les relais du coffret-relais sont mis sous tension et le contact est ainsi établi entre la pile et le tableau de commande à travers 6 fils de signalisation et de commande. L'opérateur est constamment informé de la position et de l'état des éléments de soutènement, position et état qui sont comparés à un élément de comparaison fictif du tableau de commande, de manière que les opérations se déroulent sans incident. Les auteurs décrivent les circuits électriques, qui commandent le mouvement du convoyeur blindé, et montrent de quelle manière les déplacements de ce

aan deze koffers verbonden zijn. Zohaast een ondersteuningselement gekozen is, worden de relais van zijn koffer bekrachtigd en wordt op die manier het contact tot stand gebracht tussen de bok en het bedieningsbord langs 6 signalisatie- en bedieningskabels. De operateur wordt doorlopend ingelicht over de stand en de staat van de ondersteuningselementen, welke stand en staat vergeleken worden met een fictief ijkelement op het bord, zodat de operaties zonder storing verlopen. De auteurs beschrijven de elektrische kringen die de bewegingen van de pantserketting regelen, en maken duidelijk dat de verplaatsing daarvan in innig verband staat tot de positie van de ondersteuning. Het zijn de behoefte

convoyeur sont intimement liés à la position du soutènement. En principe toute opération ne peut être effectuée sans la confirmation préalable que la séquence est respectée. C'est ce souci du contrôle et la nécessité de prévoir une déféctuosité à toute espèce d'élément du circuit électrique qui rendent complexes ces circuits, dont le principe est dans la réalité relativement simple.

#### 24. PROBLEMES TECHNIQUES DE REALISATION

Ce qui différencie ces équipements de télécommande des équipements normaux est leur utilisation dans le fond de la mine. L'équipement doit donc être antidéflagrant ou à sécurité intrinsèque ; il doit en outre, être d'une robustesse exceptionnelle. Leur sûreté de fonctionnement mécanique et électrique est de première importance et, presque toujours, il est nécessaire d'utiliser des éléments de la plus haute qualité. Par exemple, les résistances sont presque exclusivement du type à film d'oxyde de métal, qui assure une très faible dérive de la résistance au cours du temps. Le panneau de contrôle doit être équipé de dispositifs permettant des tests de routine que l'opérateur effectuera d'une manière correcte, pour autant que ces tests soient d'une réalisation facile pour lui. Les câbles de taille utilisent des fiches et des douilles pour service dur, avec contacts plaqués d'or pour réduire la corrosion. Quant aux câbles, ce sont des conducteurs libres sous gaine rigide blindée, car les câbles blindés flexibles ne donnent généralement pas satisfaction.

La conception mécanique du pupitre de commande est la même dans les deux installations : tous les circuits à sécurité intrinsèque sont dans des panneaux amovibles, portés sur une sorte de pont qui enjambe le convoyeur répartiteur. Une différence importante existe cependant : dans la R.O.L.F. 1, les commandes sont relativement petites et d'un type habituel en électronique ; dans la R.O.L.F. 2, les boutons sont de type massif.

#### 25. RESULTATS PRATIQUES

Dans la R.O.L.F. 1, il y a eu peu de défaillances importantes au point de vue électrique, mais quelques défaillances mineures ont cependant occasionné de graves pertes de temps, en raison de la difficulté d'en déceler l'origine. C'est le cas particulièrement pour les défauts de balayage et aussi lorsque plusieurs défaillances se présentent en même temps ou lorsque leur apparition est intermittente. Dans les conditions normales, un taux de pannes de balayage d'environ une ou deux par déplacement n'est pas exceptionnel. Il est évident que ce taux doit être réduit pour être acceptable. Par contre, on s'attendait à plus de pannes du côté des

aan controle en de noodzaak elke storing op eender welk onderdeel van de elektrische kring te bestatigen die van deze kringlopen, die in principie tamelijk eenvoudig konden gemaakt worden, een ingewikkeld geheel maken.

#### 24. TECHNISCHE UITVOERINGSPROBLEMEN

De onderdelen van deze afstandsbedieningsinstallaties verschillen van de normale uitvoeringen door het feit dat ze in de ondergrond der mijnen moeten gebruikt worden. Ze moeten dus mijnasveilig of intrinsiek veilig zijn, en bovendien uitzonderlijk stevig gebouwd zijn. Ze moeten zowel op mechanisch als op elektrisch gebied volkomen betrouwbaar zijn en haast altijd samengesteld zijn uit stukken van de hoogste kwaliteit. Zo zijn de weerstanden bij voorbeeld haast altijd van het type met metaal oxyde laag, type dat een minimum afwijking vertoont in functie van de tijd. Het controlepaneel moet uitgerust zijn met de nodige toestellen voor routinetesten die de operateur enkel dan korrekt zal uitvoeren wanneer men het hem gemakkelijk genoeg maakt. De contacten en hulzen van de kabels in de pijlers zijn berekend voor de moeilijkste omstandigheden en met goud belegd met het oog op hun levensduur. Deze kabels zelf zijn losse geleiders in stijve gewapende hulzen ; de soepele gewapende kabels geven over het algemeen geen voldoening.

De mechanische uitvoering van de kommandolessenaar is in beide installaties dezelfde : al de intrinsiek veilige kringen zijn ondergebracht op beweegbare panelen, opgehangen aan een soort brug boven de laadpantserketting. Er is een belangrijk verschil : in R.O.L.F. 1 zijn de knoppen betrekkelijk klein en van een in de elektronika welbekend model ; in R.O.L.F. 2 zijn ze van een massief type.

#### 25. PRAKTISCHE UITSLAGEN

R.O.L.F. 1 heeft niet veel belangrijke elektrische storingen gekend alhoewel enkele minder ernstige voorvallen toch veel tijd hebben doen verliezen omdat men ze niet zo gemakkelijk kon opsporen. Dat was in het bijzonder het geval met storingen in het keuzesysteem alsook wanneer verschillende storingen gelijktijdig optreden of met elkaar afwisselen. In gewone omstandigheden is een frekwentie van één of twee storingen in de keuze per verplaatsing niets buitengewoons. Het spreekt vanzelf dat een dergelijke frekwentie niet kan aanvaard worden. Daarentegen verwachtte men meer moeilijkheden vanwege de verbindingen en de kabels en men is aangenaam

connexions et des câbles et on est assez heureusement surpris de constater qu'il n'y a guère eu de pannes de ce côté. D'autre part, les systèmes se sont révélés très souples, en ce sens qu'ils permettaient des modifications des conditions de travail sans qu'il y ait besoin de modifier les circuits. C'est ainsi qu'on peut régler la longueur d'avancement des piles ou l'ordre de leur avancement : de gauche à droite ou de droite à gauche.

Dans la R.O.L.F. 2, certaines difficultés sont apparues par suite du basculement des éléments de soutènement en raison de l'inclinaison de la taille. Des ruptures de circuits par ruptures de conducteurs ont amené l'adoption des conducteurs non fixés dans des tubes armés qui sont, en fait, des flexibles de canalisation hydraulique sous pression. La fréquence des incidents est finalement tombée à 1 ou 2 par semaine pour 30 passes de haveuses. On estime que ce chiffre peut encore être amélioré.

## 26. PERSONNEL NECESSAIRE

Un opérateur de pupitre sans connaissance spéciale peut assurer sans difficulté la télécommande après un entraînement d'une quinzaine de jours.

## 27. PERSPECTIVES D'AVENIR

On est persuadé que des améliorations peuvent être apportées. On a observé, par exemple, qu'il est difficile d'entretenir au fond de la mine le système d'impulsions, car il est impossible d'en contrôler le bon fonctionnement avec les appareils de contrôle dont on dispose actuellement. D'autre part, les dispositifs fonctionnant sous l'effet d'impulsions électriques dans des câbles, peuvent être influencés par des impulsions électriques envoyées dans le système de sélection par des systèmes électriques adjacents ; on ne peut exclure des interférences malencontreuses.

D'une manière générale, on préférera un système dans lequel chaque pile ne réagit qu'à sa fréquence propre et à nulle autre. Toutefois, le succès des tailles n° 1 et 2 encourage la réalisation de tailles analogues.

Dans un avenir plus lointain, on peut envisager une économie considérable si l'on arrive à supprimer une grande partie des circuits électriques ; ceci peut être réalisé par une commande hydraulique à courtes séquences. C'est par exemple le système auto-Isaac dont il est parlé ailleurs.

## 28. CONCLUSIONS

L'expérience de longues tailles télécommandées a démontré qu'une commande électronique du soutènement dans les longues tailles est parfaitement

verrast door het uitblijven van storingen van die kant. Ook is het systeem zeer soepel gebleken in die zin dat het mogelijk was de werkvoorwaarden te wijzigen zonder iets te veranderen aan de elektrische kringen. Men kan op die wijze de pas van de bokken regelen of de volgorde waarin ze vooruitgaan : van links naar rechts of van rechts naar links.

In de R.O.L.F. 2 heeft men zekere moeilijkheden gehad door omvallende elementen, te wijten aan de helling van de pijler. Nadat de kringen onderbroken waren geworden wegens breuk van geleiders heeft men het systeem toegepast van de losse geleiders in gewapende hulzen die niets anders waren dan soepele hoge druk olieleidingen. Ten slotte heeft men de storingen kunnen beperken tot 1 of twee per week, voor 30 passen. Men is van oordeel dat dit resultaat nog kan verbeterd worden.

## 26. HET NODIGE PERSONEEL

Na een opleiding van veertien dagen is een operator aan de lessenaar zonder speciale kwalificaties in staat zonder moeite de afstandsbediening te besturen.

## 27. TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN

Verbeteringen zijn zonder twijfel mogelijk. Zo heeft men bij voorbeeld moeilijkheden bij het controleren van het pulseersysteem, omdat men de werking daarvan niet kan controleren met de instrumenten die men op dit ogenblik ter beschikking heeft. Van de andere kant komt het voor dat toestellen die reageren op elektrische impulsen in de kabels ook beïnvloed worden door de elektrische impulsen in het selectiesysteem geïnjecteerd door aanliggende elektrische kringen ; storende interferentie kan niet uitgesloten worden.

In het algemeen geeft men de voorkeur aan een systeem waarbij elke bok enkel door zijn eigen frequentie wordt aangesproken en door geen enkele andere, maar het succes dat men in de pijlers n° 1 en 2 bekomen heeft betekent ook een aanmoediging om op die weg voort te gaan.

Veel later zal het misschien mogelijk zijn belangrijke besparingen te verwezenlijken door het afschaffen van een groot deel der elektrische kringen ; dit zou kunnen gedaan worden door middel van een hydraulische besturing met korte reeksen. Een voorbeeld is het systeem « auto-Isaac » waarover hoger gesproken werd.

## 28. BESLUITEN

De ondervinding opgedaan in de lange pijlers met afstandsbediening heeft aangetoond dat een elektronische besturing van de ondersteuning in dergelijke pijlers zeer goed mogelijk is. Het gebruik en

réalisable. Le fonctionnement et l'entretien de cet équipement exigent du bon sens, beaucoup de pratique et une bonne aptitude aux diagnostics. Les réparations réclament l'intervention d'un spécialiste en matière électronique. Le système des tailles télécommandées est extrêmement souple, mais il est coûteux. Il faut donc améliorer la sélection, la commande et l'interrogation individuelles, si l'on veut concurrencer les systèmes à commande hydraulique.

het onderhouden van een dergelijke uitrusting vereist gezond verstand, veel ondervinding en gevoel voor het stellen van diagnoses. Voor herstellingen moet men een beroep doen op een specialist inzake elektronika. De pijler met afstandsbediening stelt een zeer soepel maar een kostelijk systeem daar. Wil men kunnen concurreren met de hydraulische bediening, dan moet men de individuele selectie, besturing en waarneming verbeteren.

### 3. TELECOMMANDE DES ENGINES DE TAILLE MACHINES D'ABATTAGE (9)

par B. G. PIDGEON et V. M. THOMAS

### 3. AFSTANDSBEDIENING DER PIJLERMACHINES — WINMACHINES

door B. G. PIDGEON en V. M. THOMAS (9)

#### 31. EXIGENCES AUXQUELLES DOIT SATISFAIRE LE SYSTEME DE COMMANDE

##### *Guidage.*

Le dispositif de coupe doit rester dans le profil de la couche ; il ne peut entamer ni le mur ni le toit et, dans certains cas, on doit pouvoir laisser au mur ou (et) au toit une planche de charbon, de faible épaisseur. Ceci implique un guidage vertical.

Le guidage latéral a aussi son importance, à la fois pour maintenir une taille droite et aussi pour conserver l'angle requis du front avec les voies d'accès. Il est particulièrement important de maintenir une taille droite si l'on veut réduire au minimum l'usure du convoyeur, du dispositif de guidage des câbles, etc...

Pour le Collins Miner, le problème des déviations est encore plus nécessaire.

##### *Traction.*

La progression de la machine doit être aussi rapide que possible afin de permettre une production maximale. L'idéal est de travailler avec un moteur toujours chargé au maximum (mais non surchargé). Une progression à vitesse plus faible et constante doit être prévue pour les cas spéciaux : approche des niches, traversée de failles, etc... Il faut enfin réduire au minimum l'intervalle de temps entre la commande de l'arrêt de la machine et son arrêt effectif.

#### 31. EISEN WAARAAN HET SYSTEEM VAN AFSTANDSBEDIENING MOET VOLDOEN

##### *Geleiding.*

Het snijwerktuig moet in het profiel van de laag blijven ; het mag de vloer of het dak niet raken en in zekere gevallen moet tegen de vloer en (of) het dak een dunne schaal kolen kunnen achtergelaten worden. Dit alles vergt een geleiding in het verticaal vlak.

Een zijdelingse geleiding is eveneens van belang omdat de pijler moet recht kunnen gehouden worden en omdat het front dezelfde hoek moet blijven maken met de toegangsgalerijen. De rechtlijnigheid van de pijler is zeer belangrijk met het oog op de sleet van de transporteur, de geleidingskanalen der kabels enz...

Voor de Collins Miner is de kwestie van de afwijkingen van nog dwingend belang.

##### *Het trekken.*

De machine moet zo snel mogelijk vooruitgaan ten einde de grootst mogelijke produktie te bereiken. Men moet er dus naar streven altijd te werken op vollast (zonder de motor te overbelasten). Een kleinere konstante snelheid is vereist in sommige speciale gevallen : in de nabijheid van de nissen, in storingsen, enz... Ook moet het tijdsverloop tussen het bevel tot stoppen en het effectief stilvallen zo kort mogelijk zijn.

(9) M. PIDGEON est attaché au N.C.B. Central Engineering Establishment et M. THOMAS au N.C.B. Mining Research Establishment.

(9) Dhr PIDGEON is verbonden aan het N.C.B. Central Engineering Establishment en dhr THOMAS aan het N.C.B. Mining Research Establishment.

*Alimentation de l'engin et de ses commandes.*

Celle-ci se réalise par câbles souples avec distributeurs, adaptés à un dispositif de manutention prévu pour ce câble, ainsi que pour les flexibles à eau et d'autres câbles.

*Contrôle auxiliaire et de protection.*

Dans les tailles conventionnelles, ces protections sont de deux types :

- 1<sup>o</sup>) Protection électrique contre les surcharges, le déséquilibre de phases, les pertes à la terre, etc...
- 2<sup>o</sup>) Protection thermique du moteur, sous forme d'interrupteurs de pression ou d'interrupteurs de débit pour l'eau de refroidissement.

Pour les tailles télécommandées, il faut prévoir au surplus des protections contre l'élévation excessive de la température dans les circuits hydrauliques, des interrupteurs de fin de course qui arrêtent automatiquement l'engin, aux extrémités de taille, des détecteurs d'obstruction qui permettent un arrêt d'urgence de la machine, dans des cas bien déterminés, un détecteur de méthane avec déclencheur incorporé en cas de teneur excessive, un positionneur de machine permettant le ripage du convoyeur à bon escient ; enfin, on peut envisager des contrôles de pression et de débit aux moteurs de traction hydraulique.

*Passage aux commandes manuelles.*

Même avec une machine équipée en télécommande, on doit pouvoir repasser aisément à la commande manuelle.

*Poste central de contrôle.*

Toutes les indications et tous les contrôles nécessaires à l'opérateur pour lui donner une vue parfaite de sa taille sont représentées au pupitre de commande ; des installations permettant des communications téléphoniques avec la taille sont aussi prévues.

**32. GUIDAGE VERTICAL**

Deux conditions sont à remplir si l'on veut que l'engin de coupe suive le profil de la couche :

- 1<sup>o</sup>) Disposer de moyens propres à déterminer la position de la couche.
- 2<sup>o</sup>) Munir l'engin d'un mécanisme qui permette de modifier sa position vis-à-vis de la couche.

**321. Sonde détectrice de charbon.**

Le principe de l'appareillage est simple. Une source radioactive, logée à la partie inférieure de

*De voeding van de machine en haar bedieningsorganen.*

Hiervoor gebruikt men soepele kabels met kontakblok, die samen met de waterleiding en andere kabels in aangepaste kanalen worden geborgen.

*Hulp- en beschermingsketens.*

In de gewone pijler gebruikt men beschermingen van twee typen :

- 1<sup>o</sup>) Elektrische bescherming tegen overbelasting, onevenwicht tussen fazen, aardverliezen, enz...
- 2<sup>o</sup>) Thermische bescherming van de motor door uitschakeling bij gebrek aan druk of debiet op de waterleiding.

In de pijler met afstandsbediening moet men nog meer voorzien : bescherming tegen overdreven verwarming van de hydraulische kringlopen, loopbeperkers die de machine automatisch stilleggen aan de pijleruiteinden, storingswaarnemers die in welbepaalde gevallen een ogenblikkelijk stopzetten van de machine veroorzaken, een mijngaswaarnemer die de stroom uitschakelt bij te hoog gehalte, een toestel dat de ligging van de machine waarneemt en er voor zorgt dat de transporteur op het gepaste ogenblik wordt omgedrukt ; tenslotte kan men nog de druk en het debiet controleren op de hydraulische aandrijving.

*Overgaan op handbediening.*

Zelfs met een machine met afstandsbediening moet men zonder moeite op handbediening kunnen overgaan.

*Centrale controlepost.*

Alle aanwijzingen en controles die een operateur nodig heeft om een klaar beeld van zijn pijler te verkrijgen moeten op een controlebord worden weergegeven ; hierbij horen ook de telefooninstallaties naar de pijler.

**32. GELEIDING IN HET VERTIKAAL VLAK**

Wil men dat de machine het profiel van de laag volgt dan moeten twee voorwaarden vervuld worden :

- 1<sup>o</sup>) Men moet de juiste ligging van de laag kunnen bepalen.
- 2<sup>o</sup>) De machine moet een mechanisme bevatten dat haar positie ten opzichte van de laag kan veranderen.

**321. Waarnemingspeil voor de kolenlaag.**

Het principie van het apparaat is eenvoudig. Een radioactieve bron die zich beneden in de machine

l'engin d'abattage, bombarde, en rayons gamma, le mur de la couche. Une partie de ce rayonnement est rétrodiffusée jusqu'à un détecteur de radiations qui fait aussi partie de l'appareillage et qui est isolé des radiations directes. Ce détecteur, qui est constitué par une série de tubes de Geiger, donne un signal de sortie qui variera en fonction de la nature du matériau situé sous l'appareillage ; le signal peut être repris à un compteur gradué directement en pouces de charbon restant au mur. Le signal alimente aussi un circuit électrique de commande qui met en branle le mécanisme de guidage. Le Thullium 170 et l'Amercium 241 sont les isotopes radioactifs les plus couramment employés. Le dernier a la préférence à cause d'une durée de demi-vie très longue. Par ailleurs, il est plus aisé de se protéger de ses radiations nocives.

Actuellement, de telles sources sont capables de mesurer des puissances de charbon ne dépassant pas 7,5 cm. On travaille cependant à d'autres dispositifs qui pourraient contrôler jusqu'au triple de cette puissance.

La pastille radio-active est séparée de la surface à tester par interposition d'une feuille mince d'acier inoxydable renforcée par une autre feuille en fibre de verre, destinée à assurer une certaine rigidité.

De nombreux dispositifs de sécurité permettent de soustraire le personnel aux radiations nocives des appareillages. Ces systèmes ont ceci de commun qu'ils ne permettent « l'armement » de la source qu'au moment où celle-ci est logée dans l'engin d'abattage. Dans certains cas, la source est armée à distance, par voie hydraulique, par exemple. Ceci est réalisé sur le Collins Miner. Un ressort de rappel permet de ramener la source à sa position « désarmée » au cas où la pression hydraulique fait défaut. On a aussi conçu un circuit d'alarme qui intervient au cas où le dispositif se détache de la machine de coupe. Ce circuit stoppe les engins de taille et donne au poste de contrôle un avertissement à la fois visible et audible. Ajoutons que la position de la source (position « armée » ou « désarmée ») est aussi reprise au pupitre de commande au moyen de micro-interrupteurs.

Les principales difficultés éprouvées avec cette tête chercheuse et ce détecteur proviennent de défauts d'étanchéité du carter de l'appareillage. De nombreux tests d'immersion ont permis de pallier ce désavantage.

Actuellement, la sécurité de fonctionnement (mécanique et électrique) de la sonde est satisfaisante. La courbe caractéristique de chaque appareillage a été établie en laboratoire. La figure 9 en donne un exemple. Il est évidemment essentiel que, dans ses applications, la sonde donne des indications suffisamment précises dans son milieu de travail. Cependant, les conditions de taille différencient les essais

bevinde bombardeert de vloer met gamma-stralen. Een gedeelte van deze stralen wordt weerkaatst en treft een stralingsmeter die eveneens bij het apparaat hoort doch beschermd is tegen rechtstreekse stralingen. Deze waarnemer bestaat uit een aantal Geigertellers en geeft een signaal dat functie is van de aard van het materiaal onder het apparaat ; het signaal kan opgevangen worden, in een teller die rechtstreeks de dikte der kolen in duim aangeeft. Hetzelfde signaal geeft een elektrisch bevel aan het geleidingsmechanisme. Thullium 170 en Americium 241 worden het meest gebruikt als radioisotopen ; vooral het laatste heeft een zeer lange halve levensduur en men kan zich gemakkelijker tegen schadelijke stralingen beschermen.

De thans bestaande bronnen meten slechts dikten van 7,5 cm. Men werkt aan de vervaardiging van andere toestellen die een driedubbel bereik zullen hebben.

Tussen de radioactieve schijf en het af te tasten materiaal steekt men een dun blad roestvrij staal versterkt met een ander blad in glasvezel dat er een zekere stijfheid aan geeft.

Er worden talrijke maatregelen getroffen om het personeel te beschermen tegen schadelijke stralingen. In elk geval is de « bewapening » van de bron enkel mogelijk als het apparaat in de machine geborgen is. Soms wordt de bron van op afstand bewapend, bij voorbeeld hydraulisch. Dit is het geval bij de Collins Miner. Een veer brengt de bron terug in de « ontwapende » stand zohaast de oliedruk verdwijnt. Men heeft ook een alarmkring uitgedacht die in werking treedt wanneer het toestel van de machine los komt. In dat geval worden alle machines in de pijler stilgelegd en wordt op de controlepost gelijktijdig een licht- en een geluidssignaal gegeven. De stand van de bron (« bewapend » of « ontwapend ») wordt ook aangeduid op de bedieningslessenaar door middel van microschakelaars.

De voornaamste moeilijkheden met deze tastkop en meter werden veroorzaakt door een gebrek aan dichtheid van de kast. Na talrijke onderdompelings-testen is men er geslaagd het euvel te verhelpen.

Op dit ogenblik geeft het peilinstrument zowel mechanisch als elektrisch voldoening. Van elk apparaat wordt de karakteristiek in het laboratorium opgesteld. Figuur 9 geeft hiervan een voorbeeld. Waar het vanzelfsprekend op aan komt is dat het peil zijn aanduidingen verstrekt met een nauwkeurigheid die in de gegeven omstandigheden voldoende is. Nu is het echter zo dat die omstandigheden in de pijler

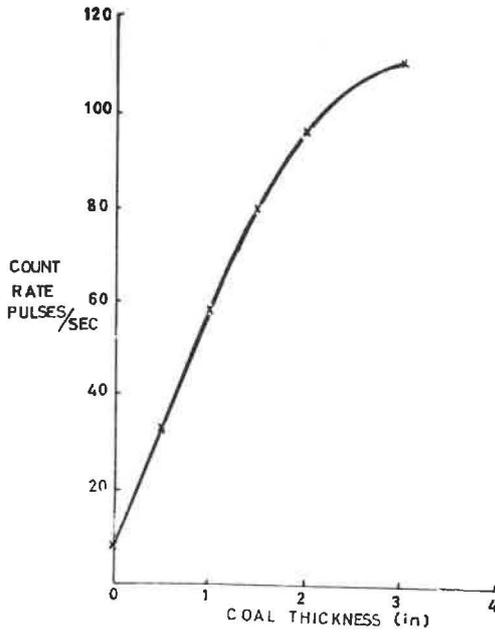


Fig. 9.

Courbe caractéristique d'un détecteur à l'américium (établie en laboratoire).

Karakteristieke kromme van een tastkop met Americium (opgesteld in het laboratorium).

Count rate pulses/sec: nombre d'impulsions/seconde: aantal impulsen per seconde — Coal thickness: puissance de charbon: dikte van de kolen

Fig. 10.

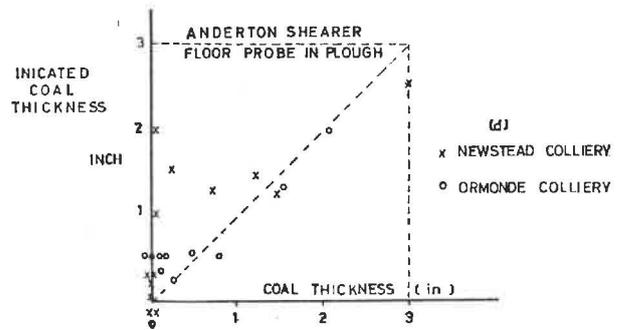
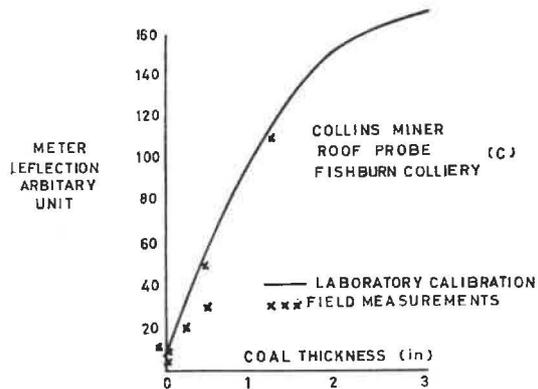
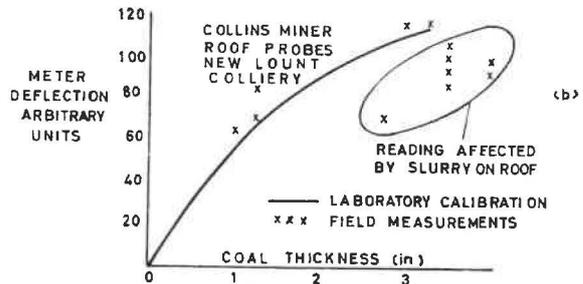
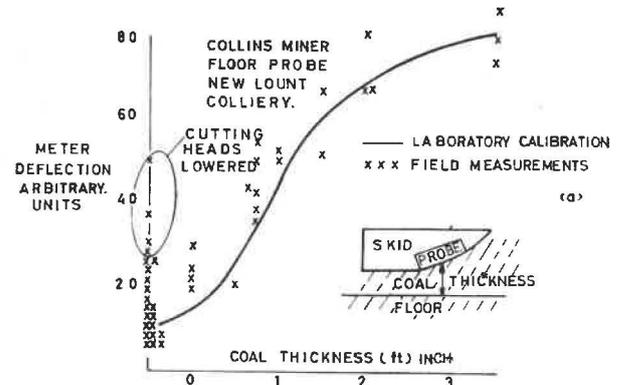
Performance des têtes chercheuses de détection du charbon.

Mogelijkheden voor tastkoppen voor het opsporen van kolen.

Meter deflection arbitrary units: unités arbitraires de déviation du capteur: konventionele eenheden van afwijking van het ontvangsttoestel — Floor probe: détecteur au mur: tastkop aan de vloer — Cutting heads lowered: têtes de coupe, abaissées: snijkoppen gedaald — Field measurements: mesures pratiques: praktische metingen — Skid traineau: slede — Roof probes: détecteurs au toit: tastkoppen aan het dak — Reading affected by slurry on roof: lecture affectée par la boue collant au toit: aflezing beïnvloed door aan het dak klevend slijk — Indicated coal thickness: puissance de charbon renseignée: aangeduide kooldikte — Floor probe in plough: détecteur au mur, sur le soc: tastkop aan de vloer, op de schop

qui y sont faits de ceux tentés en laboratoire. On peut citer :

1°) Les striages et les rayures qui existent à la surface du mur attaqué par les pics; les stries forment ainsi des vallées qui, en mettant les choses au mieux, se remplissent de fin charbon ou, au pire, restent vides.



verschillend zijn van die in het laboratorium. Wij vermelden :

1°) De strepen en krassen in het vloeroppervlak door de beitels nagelaten; deze vormen dalen die in het beste geval door fijne kool gevuld worden, in het ergste geval leeg blijven.

- 2°) La sonde peut être séparée de la surface à tester par une accumulation de fin charbon ou d'un autre matériau.
- 3°) Les conditions géologiques peuvent être telles que des intercalaires pierreux existent près du toit ou du mur. La distinction ou la surface de séparation entre le mur et le charbon peut aussi être très imprécise.

Les 4 diagrammes représentés à la figure 10 résument toute une série d'expériences effectuées avec des têtes chercheuses. Elles montrent bien les différences qui peuvent exister entre la courbe de laboratoire et les points réels obtenus dans les conditions d'exploitation. Ces expériences permettent de s'apercevoir que la disposition de la sonde et les détails de son montage affectent, d'une manière très apparente, les performances de l'appareillage.

Il apparaît, en tout cas, nécessaire de disposer la tête chercheuse aussi près que possible du tambour de coupe façon que toute déviation de l'horizon de coupe apparaisse avec un décalage minimum et que l'action correctrice s'exécute rapidement. Le soc de chargement qui suit immédiatement le tambour paraît le mieux adapté pour recevoir cette sonde.

Les travaux les plus récents mettent l'accent sur l'importance du problème soulevé par la présence de fin charbon. Les derniers dispositifs sondeurs s'orientent dans deux directions :

- 1°) on cherche à obtenir un contact optimum entre la sonde et la surface de coupe, et ce, au moyen de montages spéciaux à ressorts ;
- 2°) on s'oriente vers des détecteurs placés au toit, là où l'accumulation de fin charbon n'est pas à redouter.

On a déjà souligné l'intérêt des dispositifs chercheurs susceptibles de pénétrer le charbon jusqu'à une profondeur plus grande, de l'ordre par exemple de 12 cm. Il est certain qu'avec de tels dispositifs, une erreur nominale de 2,5 cm, par exemple, serait moins conséquente qu'avec les dispositifs actuels limités dans leur pénétration à 7 cm.

### 322. Autres méthodes de détection.

Le principe de ces autres méthodes s'appuie sur la variation de l'effort repris par un pic d'un tambour de coupe lorsqu'il travaille ou dans la couche ou dans les épontes. L'effort de coupe est mesuré au moyen d'un transducteur qui permet d'obtenir un signal, grosso modo proportionnel à l'effort. Un second transducteur mesure la position angulaire du pic concerné. L'ensemble de ces deux informations est transmis à un oscilloscope sous forme d'un balayage circulaire qu'il s'agit d'interpréter. Si ce principe a déjà été mis en œuvre sur un engin de la Union Carbide Corporation, il n'en est encore qu'au stade expérimental, en Grande-Bretagne.

- 2°) Het peil is van het af te tasten oppervlak gescheiden door een laag fijne kool of ander materiaal.
- 3°) In sommige afzettingen zit een steenachtige laag tegen het dak of de vloer ; het scheidingsvlak tussen stenen en kolen is dan heel moeilijk te bepalen.

De 4 diagrammen van figuur 6 geven een overzicht van een ganse reeks proefnemingen met tastkoppen. Ze tonen duidelijk welke verschillen er kunnen optreden tussen de krommen bekomen in het laboratorium en die uit de praktijk. Deze proefnemingen tonen dat de werking van het toestel in belangrijke mate afhangt van de schikking van het peil en de bijzonderheden in de opstelling ervan.

Het blijkt in elk geval nodig de tastkop zo dicht mogelijk bij de trommel te plaatsen zodat elke afwijking van de snijhorizon onmiddellijk wordt geregistreerd en de overeenkomende correctie dadelijk toegepast. De beste plaats voor het peil schijnt te zijn in de laadschop die onmiddellijk op de trommel volgt.

De jongste werken leggen de nadruk op het probleem van de fijne kolen. De laatste tastapparaten ontwikkelen zich in twee richtingen :

- 1°) door middel van een montage op veren tracht men het contact tussen het peil en het snijvlak zo veel mogelijk te verbeteren ;
- 2°) men gaat naar peilkoppen gericht naar het dak, waar geen fijne kolen te vrezen zijn.

Wij hebben er reeds op gewezen dat het beter ware indien de peilkoppen dieper in de kolen konden doordringen, bij voorbeeld rond de 12 cm. Met zulk toestel zou een nominale fout van bij voorbeeld 2,5 cm minder invloed hebben dan met de huidige toestellen die slechts 7 cm diep gaan.

### 322. Andere opsporingsmethoden.

Deze andere methoden zijn gebaseerd op het verschil in kracht uitgeoefend op een beitel naargelang hij in de kolen of in het gesteente werkt. De snijkracht wordt gemeten met een transducer die een signaal geeft dat grosso modo evenredig is met de kracht. Een tweede transducer meet de hoekstand van de beitel in kwestie. Beide inlichtingen worden samen overgebracht op een oscilloskoop waar ze een ringvormig beeld geven dat nu nog moet geïnterpreteerd worden. Zo het principie reeds toegepast werd op een machine van de Union Carbide Corporation, in Engeland verkeert het nog in het proefstadium.

## 323. Correction de l'horizon de coupe.

## 3231. Engins montés sur convoyeur.

Il existe deux méthodes susceptibles d'apporter une correction à l'horizon de coupe. La figure 11 les schématise. La première consiste à relever ou à abaisser le tambour parallèlement au plan du convoyeur. On provoque donc un mouvement de tangage de la machine. Dans la seconde méthode, le tambour est basculé de telle sorte qu'on incline le nouveau mur dans la direction désirée. Il en résulte un mouvement de roulis de la machine.

En pratique, une combinaison de ces deux principes se révèle très heureuse. Avec l'abatteuse Anderton employée dans les tailles R.O.L.F. 1 et 2, la commande automatique utilise la première méthode, tandis que les adaptations initiales sont réalisées par la méthode de basculage.

## 323. Verbetering van de snijhorizon.

## 3231. Machines gebouwd op een transporteur.

Men kan de snijhorizon op twee manieren veranderen. Figuur 11 geeft hiervan een schematische voorstelling. In het ene geval wordt de trommel evenwijdig met het vlak van de transporteur gehouden tijdens zijn beweging; de machine volgt het stampen van een schip na; in het andere geval laat men de trommel kantelen zodat de vloer gaat hellen in de gewenste richting; de machine « rolt ».

In de praktijk behaalt men zeer goede uitslagen met een combinatie der twee methoden. De winmachine Anderton die in de pijlers R.O.L.F. 1 en 2 gebruikt werd, werd automatisch gestuurd volgens de eerste methode, doch voorafgaandelijke aanpassingen werden door kanteling bekomen.

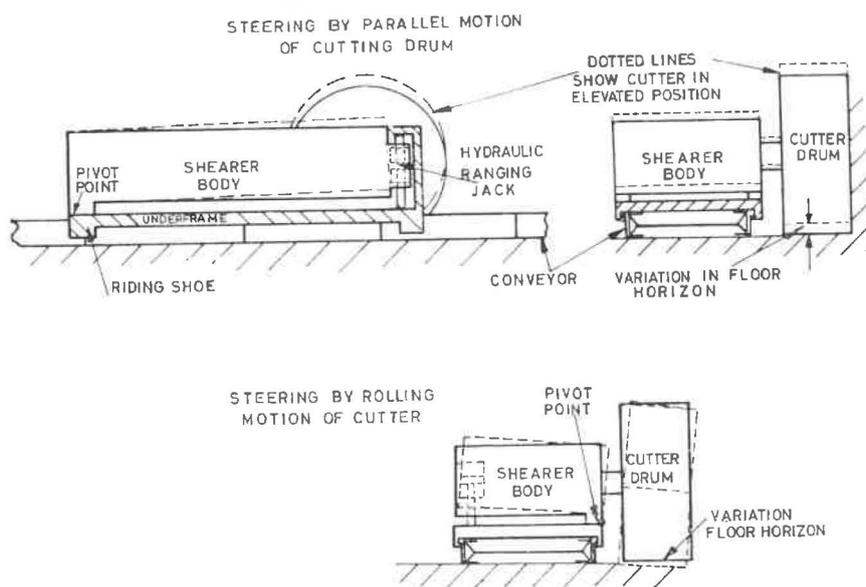


Fig. 11.

Méthodes différentes de commande de l'horizon de coupe d'une abatteuse Anderton.

Verschillende methoden om de snijhorizon van een winmachine Anderton te bepalen.

Pivot point : point de pivotement ; draaipunt — Shearer body : corps de l'abatteuse ; lichaam van de machine — Riding shoe : semelle de glissement ; glijshoof — Underframe : châssis de base ; basisraam — Steering by parallel motion of cutting drum : guidage par déplacement parallèle du tambour de coupe ; geleiding door evenwijdige verplaatsing van de snijtrommel — Hydraulic ranging jack : vérin hydraulique pour le réglage ; hydraulische vijzel voor het regelen — Dotted lines show cutter in elevated position : traits interrompus représentant le tambour en position haute ; onderbroken lijnen stellen de trommel in zijn bovenste stand voor — Cutter drum : tambour de coupe ; snijtrommel — Variation in floor horizon : variation du niveau au mur ; schommeling van het peil van de vloer — Steering by rolling motion of cutter : guidage par basculage de tambour ; geleiding door het kantelen van de trommel

Lors de la conception du système de commande, on s'est préoccupé de trois facteurs particulièrement importants :

1<sup>o</sup>) la distance entre la tête chercheuse et l'axe du tambour de coupe, c'est-à-dire le point où le nouveau mur est mis à découvert ;

Bij het uitwerken van het besturingssysteem heeft men zich vooral met de volgende belangrijke drie factoren bezig gehouden :

1<sup>o</sup>) de afstand tussen de tastkop en de as van de trommel, t.t.z. het punt waar de nieuwe vloer wordt blootgelegd ;

- 2°) le décalage de temps dû au dispositif détecteur, décalage provenant de la nécessité de faire une moyenne des taux de comptage sur un certain temps ;
- 3°) le délai qu'exige le réajustement de la hauteur du tambour ; il est dû à la limitation du système hydraulique ; du fait de ce déphasage inévitable et de son effet funeste sur la stabilité de l'engin, on a décidé d'adopter un système de commande d'un type spécial, dans laquelle la correction du niveau de coupe n'est permise qu'à intervalles discontinus.

La limitation de l'action correctrice joue dans 3 plans :

- a) cette action n'intervient pas, si l'épaisseur de charbon se contente d'osciller entre un niveau maximum et minimum, prédéterminés ;
- b) lorsqu'un mouvement du tambour est nécessaire, son amplitude est prédéterminée et fixe (dans un sens ou dans l'autre) ;
- c) une fois l'action correctrice effectuée, aucune nouvelle intervention n'est possible tant que l'abatteuse n'a pas progressé d'un minimum de 2 m.

Ces corrections discontinues remédient donc au danger d'une instabilité oscillatoire. L'application de cette technique suppose la présence d'un positionneur de la machine d'abattage et d'un circuit de déclenchement. Il est évident qu'à partir de son pupitre, l'opérateur peut toujours, s'il le désire, supplanter la commande automatique.

Il faut enfin signaler que très souvent la position du tambour de coupe est affectée, dans le cas d'une machine montée sur convoyeur, à la fois par le mouvement du convoyeur lui-même ou le mouvement de la machine par rapport au convoyeur. Il faut donc veiller à ce que la course des vérins de guidage soit suffisamment grande. On consacrera enfin une attention soutenue au comportement du convoyeur, à la fois durant son ripage et au moment du passage de la machine.

### 3232. *Machine montée sur mur.*

Divers schémas de guidage d'une machine glissant sur le mur sont représentés sur la figure 12. Avec la disposition reprise au schéma supérieur, on se rend compte qu'un mouvement descendant de la machine s'obtient beaucoup moins rapidement qu'un mouvement montant. Les deux autres schémas prévoient l'introduction de semelles de glissement, soit au mur, soit à la fois au mur et au toit. Cette disposition permet un jeu meilleur à la machine et une commande plus précise et plus régulière. Le seul engin de ce type, actuellement guidé, est le Collins Miner, mais on travaille activement à équiper pareillement un trepanner à tambour vertical.

- 2°) het tijdverlies veroorzaakt door het waarnemingsysteem, als gevolg van de noodzaak een gemiddelde te berekenen van de resultaten der telling gedurende een zekere tijd ;
- 3°) de tijd nodig voor het veranderen van de hoogte van de trommel, wegens de beperkte mogelijkheden van het hydraulisch systeem ; wegens deze onvermijdelijke vertraging en haar noodlottige invloed op de stabiliteit van de machine heeft men beslist een besturingsmechanisme uit te werken van een speciaal type, dat slechts peilcorrecties kan uitvoeren met tussenpozen.

De korrigerende werking wordt op drie manieren beperkt :

- a) er is geen enkele actie zo lang de dikte der kolen slechts schommelt tussen twee vooraf bepaalde grenzen ;
- b) indien de trommel moet kantelen, gebeurt dit slechts over een vaste en op voorhand bepaalde hoek ;
- c) na elke verbetering is er geen tweede actie mogelijk vooraleer de machine ten minste 2 m heeft afgelegd.

Door de correcties te onderbreken bestrijdt men het gevaar van onstabieleit tengevolge van schommelingen. De toepassing van deze techniek vereist een apparaat om de plaats van de machine te bepalen en een uitschakelkring. Het spreekt vanzelf dat de operateur altijd de mogelijkheid heeft om van aan zijn lessenaar de plaats van de automatische bediening in te nemen.

Bij machines gemonteerd op de transporteur wordt de stand van de trommel ook beïnvloed door de stand van de transporteur of de relatieve stand van de machine ten opzichte van de transporteur. Men moet dus zorgen dat de vijzels in de geleiding een voldoende koers hebben. Tenslotte moet men onophoudend letten op het gedrag van de transporteur, zowel tijdens het omdrukken als wanneer de machine voorbijgaat.

### 3232. *Machine op de vloer.*

Figuur 12 geeft verschillende schema's voor het besturen van over de vloer glijdende machines. Wat het bovenste betreft ziet men duidelijk dat het gemakkelijker is de machine te doen dalen dan te doen stijgen. In de twee andere schema's worden glij-schoenen gebruikt, hetzij tegen de vloer, hetzij tegen vloer en dak. Dit geeft de machine meer spel en leidt tot een nauwkeuriger en regelmatiger besturing. Op dit ogenblik bestaat er maar één machine die op die manier bestuurd wordt, de Collins Miner, maar men is bezig om er ook een trepanner met vertikale trommel mee uit te rusten.

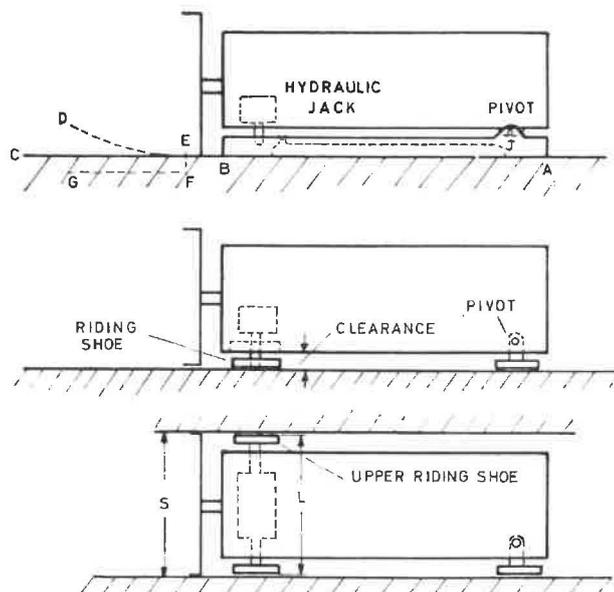


Fig. 12.

Méthodes de guidage pour une machine se déplaçant sur le mur.

Geleidingsmethoden voor een machine op de vloer.

Hydraulic jack : vérin hydraulique : hydraulische vijzel — Clearance : jeu : spel — Riding shoe : semelle de glissement : glijshoof — Upper riding shoe : semelle de glissement supérieure : bovenste glijshoof

Avec le Collins Miner, on éprouve les plus grandes difficultés à effectuer une action correctrice descendante. Comme avec tout dispositif à tête chercheuse, les influences pratiques sont d'une importance considérable dans le maintien d'un horizon de coupe. Le rendement réel d'un dispositif de guidage peut être déterminé uniquement par des mesures adaptées, faites sur les lieux mêmes.

Pour le trepanner à tambour vertical, on s'emploie actuellement à installer la tête chercheuse à l'intérieur d'une des semelles de glissement. Par ailleurs, la position du vérin de réglage est constamment repérée : vérin et tête chercheuse émettent chacun un signal et c'est la comparaison de ces deux signaux qui autorise le mouvement correcteur et donc un contrôle de la coupe. Cependant, ce système n'a pas encore été soumis à des essais approfondis et il est probable que des modifications y seront apportées.

### 33. GUIDAGE LATERAL

#### 331. Taille chassante.

On n'a accordé jusqu'à présent que peu d'attention à ce problème qui vise à maintenir, à la fois, une taille droite et un angle déterminé du front avec les voies de chantier. En pratique pourtant, à la taille R.O.L.F. 1, on a été amené, principalement à cause du glissement du convoyeur, à effectuer des

Met de Collins Miner ondervindt men het meeste moeite om hem te doen dalen. Zoals bij alle tastkoppen het geval is zijn praktische invloeden van het grootste belang bij het instand houden van een snijhorizon. De praktische bestuurbaarheid van een machine kan alleen ter plaatse door aangepaste metingen nagegaan worden.

Bij de trepanner met verticale trommel zijn de inspanningen er nu op gericht de tastkop in één der glijshoofnen onder te brengen. Overigens wordt de stand van de regelcylinder voortdurend doorgegeven ; cylinder en tastkop zenden elk een signaal uit ; de vergelijking van deze twee signalen met elkaar leidt tot de korrigerende beweging en dus tot controle van de snede. Dit systeem werd echter nog niet grondig beproefd en wijzigingen zij nog steeds mogelijk.

### 33. ZIJDELINGSE GELEIDING

#### 331. Langspijler.

Het probleem, waaraan tot nu toe weinig aandacht werd besteed, bestaat hierin dat men terzelfdertijd de pijler recht wil houden en hem een konstante hoek geven ten opzichte van de galerijen. Nochtans is men in de pijler R.O.L.F. 1 verplicht geweest zogenaamde korrektie- of richtingssneden

passes dites de correction ou d'alignement et cela assez fréquemment (pratiquement une course toutes les 20 passes). Le glissement du convoyeur a aussi été combattu en inclinant le front de taille de quelques degrés par rapport à la perpendiculaire aux voies de chantier ; mais le fait de devoir souvent contrôler cet angle entraîne une fréquence de courses correctrices, toutes les 4 ou 5 passes. Le problème de l'alignement de la taille intéresse d'ailleurs toute l'installation et non seulement la machine d'abattage. Il est certain que, rien que dans les tailles R.O.L.F., on obtiendra des gains de temps substantiels si l'on parvient à éliminer les retards provoqués par les travaux périodiques de réaligement. A ce point de vue, les stations d'ancrage du convoyeur paraissent essentielles. On s'est aussi préoccupé de mesurer les défauts d'alignement du convoyeur ou d'une file de piles par des méthodes optiques, électro-mécaniques ou gyroscopiques. Jusqu'à présent, aucun essai vraiment pratique n'a encore été entrepris.

### 332. Collins Miner.

Avec cet engin, le guidage latéral est d'un intérêt plus évident encore. Il faut, en effet, veiller à conserver entre deux montages parallèles un pilier de charbon de dimension pratiquement constante. Comme déviation maximale tolérable, on s'est fixé le chiffre de 15 cm. On a mis au point une méthode de contrôle optique pour déterminer les déviations latérales de l'abatteuse. Cette méthode, qui prévoit le repérage d'un voyant lumineux situé à l'arrière de l'engin, se heurte à de nombreuses difficultés dans ses applications pratiques. Citons : les arrêts de travail, la poussière qui rend les observations très difficiles, le voyant qui bien souvent reste invisible par suite d'ondulations dans la couche, etc...

D'autres méthodes sont à l'étude. Les principales prennent pour base les phénomènes électro-magnétiques ou l'emploi du gyroscope. La correction des déviations latérales avec le Collins Miner s'opère par l'extension de l'un ou l'autre des deux vérins hydrauliques, à faible course, qui sont montés latéralement de part et d'autre de l'abatteuse. C'est l'opérateur au pupitre qui est en mesure de commander l'extension de ces deux vérins.

## 34. HALAGE

Les dispositifs de halage des abatteuses peuvent se distinguer à la fois par le type du moteur (électrique ou hydraulique) ou encore par l'emplacement de celui-ci, soit sur l'abatteuse, soit isolé à une extrémité de taille. Si l'on excepte le cas de la taille rabot, jusqu'à présent, les abatteuses-chargeuses classiques avaient leur moteur de halage incorporé ; ce n'est que l'introduction de la télécommande généralisée qui a amené l'idée de la traction à dis-

uit te voeren en nog al dikwijls (praktisch eens op 20 passen). De reden was vooral het afschuiven van de transporteur. Juist wegens dit afschuiven heeft men ook de pijler een hoek van enkele graden met de loodrechte op de galerij laten maken ; maar omdat men deze hoek dikwijls moet controleren krijgt men ook talrijke korrektiesneden uit te voeren, om de 4 of 5 passen. De rechtlijnigheid is overigens niet alleen voor de winmachine doch voor gans de pijleruitrusting van belang. Het staat vast dat men alleen reeds in de pijlers R.O.L.F. een belangrijke tijdwinst zou boeken indien men de vertraging veroorzaakt door het herhaaldelijk rechtekken kon vermijden. In dat opzicht zijn de verankeringspunten op de transporteur onmisbaar. Men heeft er ook aan gedacht de afwijkingen van een pijler of van een rij bokken op te meten door middel van optische, elektromagnetische of gyroscopische methoden ; tot nu toe werd er geen werkelijk praktische proef verricht.

### 332. Collins Miner.

Met dit toestel is de zijdelingse geleiding van nog meer belang. Men moet immers tussen twee naast elkaar gelegen doortochten een kolenmassief van voldoende dikte en praktische konstante afmeting bewaren. Men betracht hier een maximale toegelaten afwijking van 15 cm. Men heeft een methode voor optische controle van de zijdelingse afwijkingen der machine uitgewerkt. Ze is gebaseerd op de juiste ligging van een verlicht punt achteraan op de machine, en leidt in de praktijk tot vele moeilijkheden. Wij vermelden : de onderbrekingen van het werk, het stof dat de waarneming bemoeilijkt, het lichtpunt dat dikwijls wegens golvingen in het terrein onzichtbaar is, enz...

Andere methoden liggen ter studie. In de meeste gevallen gaat men uit van elektromagnetische eigenschappen of het gyroskoopeffekt. Bij de Collins Miner wordt een correctie bekomen door het uitdrijven van één der oliedrukcyinders met kleine koers die aan beide zijden van de machine zijn aangebracht. De zuigerverplaatsing van deze cyinders wordt geregeld door de operateur van aan zijn lesse-naar.

## 34. HET TREKKEN

Bij de trekrichtingen voor winmachines maakt men een onderscheid naargelang de motor (elektrisch of hydraulisch) of naar de plaats van de motor : hetzij op de machine, hetzij afgezonderd aan een uiteinde van de pijler. Met uitzondering van de schaaf hadden de klassieke machines voor de volledige winning tot nu toe een ingebouwde trekmotor. Pas nu men spreekt van veralgemeende

tance pour l'engin d'abattage. Les avantages en sont nombreux : l'équipement complexe hydraulique et électrique reste dans des endroits d'accès facile, à savoir les voies ; la longueur de la machine d'abattage peut être réduite ; le nombre de conducteurs du câble de commande peut diminuer, lui aussi. Enfin, si le convoyeur de taille est lui-même entraîné par moteur hydraulique, on réalise de substantielles économies en prévoyant un seul bloc moto-pompe à la fois pour l'entraînement du convoyeur et celui de la machine d'abattage. Ce groupe moto-pompe ne comprendra donc qu'un seul moteur électrique, un seul réservoir d'huile, etc... La chaîne de traction fixée à chaque extrémité de l'abat-teuse passe sur une tourteau d'entraînement à une extrémité de taille et sur un tourteau de renvoi à l'autre bout. On utilise des guide-chaines aux endroits appropriés.

Deux types de commande du moteur sont prévus :

- 1) *Le contrôle de la charge.* La puissance demandée par le moteur de coupe est maintenue à une valeur constante, soit celle de la puissance nominale du moteur ; cette commande est utilisée pour les courses normales de coupe et de chargement. Elle permet une vitesse optimale tout en n'autorisant pas la surcharge du moteur. En pratique, la puissance consommée par le moteur de coupe est mesurée au moyen d'un transducteur à plateau de Hall, logé dans le coffret du moteur de coupe. Après les amplifications indispensables, le signal de sortie du transducteur de puissance est comparé avec un signal de référence réglé sur la puissance nominale du moteur de coupe. La différence de ces signaux, dûment amplifiée, commande le moteur d'attaque qui contrôle le débit de la pompe hydraulique à plateau oscillant. Les dispositifs sont prévus pour éviter un fonctionnement instable de l'appareillage.
- 2) *Contrôle de la vitesse.* Ici on désire conserver une vitesse constante. Cette commande sera d'application lorsque la progression de la machine se fera dans des conditions délicates ; extrémités de la taille, passage de zones faillieuses, etc...

Dans les deux systèmes, il existe une double protection vis-à-vis des pressions hydrauliques excessives. La première intervient lorsque la pression dépasse  $170 \text{ kg/cm}^2$  ; à ce moment, une soupape spéciale dérive une certaine partie du fluide. Si cependant la pression hydraulique excède les  $210 \text{ kg/cm}^2$ , la soupape de décharge entre en jeu et permet d'envoyer la totalité du débit de la pompe directement au réservoir. Signalons enfin que, pour des raisons de sécurité de fonctionnement, il est toujours loisible à un opérateur accompagnant la machine en taille de commander celle-ci ; à ce moment, c'est la commande manuelle qui prévaut sur la commande automatique.

afstandsbediening komt men tot de idee de win-machine van op afstand te trekken. Dit systeem heeft talrijke voordelen : de ingewikkelde hydraulische en elektrische apparatuur blijft op gemakkelijk te bereiken plaatsen, namelijk de galerijen ; de winmachine kan korter gemaakt worden ; in de bedieningskabel moeten ook minder geleiders zitten. Wanneer eindelijk de pijlertransporteur hydraulisch aangedreven wordt, kunnen de transporteur en de winmachine worden bediend door eenzelfde motor-pomp-aggregaat, hetgeen een aanzienlijke besparing betekent. Dit aggregaat bevat dus slechts één motor, slechts één reservoir enz... De hijsketting wordt weerskanten aan de machine bevestigd en loopt aan een uiteinde van de pijler over een aandrijfkroon, aan het andere einde over een keerrol. Waar het pas geeft worden kettinggeleiders geplaatst.

De motor kan op twee manieren bediend worden :

- 1) *Kontrolle van de belasting.* Het vermogen opgeslorpt door de motor van het snijwerktuig wordt konstant gehouden en wel gelijk aan zijn nominaal vermogen ; dit stelsel werkt zowel tijdens het snijden als tijdens het laden. Het levert in elk geval de optimale snelheid zonder dat de motor overbelast wordt. Praktisch wordt het vermogen van bedoelde motor gemeten door middel van een schijfvormige transductor Hall in de koffer van de motor ingebouwd. Het signaal uitgaande van de vermogentransductor wordt na op de vereiste wijze te zijn versterkt vergeleken met een ijsignaal dat gekozen wordt in functie van het nominale vermogen van de snijmotor. Het verschil tussen beide signalen wordt nogmaals versterkt en beïnvloedt de servomotor die het debiet van de oliepomp met kantelende schijf regelt. De nodige voorzorgen worden genomen om een stabiele werking van deze apparatuur te bekomen.
- 2) *Kontrolle van de snelheid.* Hier wordt een konstante snelheid gevraagd. Deze besturing wordt toegepast in omstandigheden waar voorzichtigheid geboden is : pijleruiteinden, gestoorde zonen enz...

In beide systemen bestaat er een dubbele bescherming tegen te hoge oliedruk. De eerste treedt in werking wanneer de druk  $170 \text{ kg/cm}^2$  te boven gaat ; op dat ogenblik leidt een speciale klep een deel van de vloeistof af. Stijgt de druk echter boven  $210 \text{ kg/cm}^2$  dan gaat de ontlastingsklep open en gaat het volledig oliedebiet van de pomp rechtstreeks terug naar het reservoir. Tenslotte blijft het iemand die de machine in de pijler vergezelt om veiligheidsredenen altijd mogelijk de besturing over te nemen ; op dat ogenblik heeft de handbediening de overhand op de automatische bediening.

### 35. ALIMENTATION ELECTRIQUE

#### 351. Alimentation du moteur de coupe.

Jusqu'ici l'alimentation de l'abat-teuse provient d'un distributeur de chantier de 150 ampères, comportant un équipement auxiliaire et un câble souple du type 16. Signalons l'emploi du double circuit pilote qui permet l'utilisation d'interrupteurs de sécurité intrinsèque grâce à son isolement complet vis-à-vis des autres circuits à moyenne tension.

#### 352. Alimentation à sécurité intrinsèque.

Se pose ici le problème des nombreux circuits qui, pris isolément, peuvent être considérés comme étant de sécurité intrinsèque, mais qui, groupés, perdent cette caractéristique. Sans doute, il n'est pas impossible de séparer physiquement tous ces circuits de telle sorte que les interconnexions accidentelles soient hautement improbables. Cependant, cette solution impliquerait la présence de câbles et connecteurs séparés avec un encombrement très désavantageux. La méthode dite « de déclenchement au premier contact » tend à associer, avec sécurité, de nombreux circuits de sécurité intrinsèque.

En bref, on relie une borne de chaque circuit à un pont de détection ; puisque les connexions pontées ne permettent que le passage d'un très faible courant de sécurité, il est possible de détecter la première de toutes les connexions accidentelles postérieures d'une impédance suffisamment basse pour être dangereuse.

### 36. CONTROLE DE PROTECTION

#### 361. Protection thermique.

La protection thermique vise non seulement la prévention des inflammations, mais a aussi pour but d'empêcher les dégâts importants aux organes principaux des engins de taille. Les mesures de protection seront de deux ordres :

- 1°) Isolation des risques réels, c'est-à-dire les surfaces chaudes, les fluides hydrauliques chauds, et l'installation d'interrupteurs permettant de déclencher la machine au moment où la température dépasse la limite de sécurité.
- 2°) Détermination des causes les plus vraisemblables de surchauffe (par exemple, interruption dans l'alimentation en eau de refroidissement) et pose d'appareillage apte à prévenir les panes.

Les interrupteurs prendront la forme d'interrupteurs à pression ou à débit et seront situés dans le circuit de l'eau de refroidissement. Les interrupteurs à débit paraissent d'un fonctionnement plus sûr.

Pour les machines d'abattage télécommandées, d'autres mesures de précaution doivent être prises.

### 35. ELEKTRISCHE VOEDING

#### 351. Voeding van de snijmotor.

Tot nu toe gebeurt de voeding van de winmachine met een koffer van 150 ampère met de nodige bijkomende uitrusting, en een soepele kabel type 16. Op te merken valt de dubbele pilootkring ; dank zij zijn volledige afzondering van de andere kringen op gemiddelde spanning kunnen intrinsiek veilige uitschakelaars gebruikt worden.

#### 352. Intrinsiek veilige voeding.

Wij hebben hier te maken met een groot aantal kringen die elk voor zich intrinsiek veilig zijn doch niet in groep. Ze fysiek scheiden, zodat een toevallig contact zo goed als uitgesloten is, is ongetwijfeld mogelijk. Maar dat brengt gescheiden kabels en verbindingsstukken mee en vraagt dus veel plaats hetgeen een nadeel betekent. Om verschillende intrinsiek veilige kringen op veilige wijze te kunnen verenigen, doet men beroep op de zogenaamde « methode van onderbreking bij het eerste contact ».

Kort gezegd, wordt een klem van elke kring op een op-sporingsbrug gezet ; vermits de overbrugde verbindingsstukken slechts een uiterst kleine veiligheidsstroom doorlaten, is het mogelijk het eerste van al de mogelijke toevallige verbindingen die later optreden op te sporen met een impedantie die te klein is om gevaarlijk te zijn.

### 36. BESCHERMINGSKONTROLE

#### 361. Thermische bescherming.

Met de thermische bescherming wil men niet alleen brand voorkomen doch ook beschadiging van de belangrijkste organen van de pijlruiting. De beschermingsmaatregelen kunnen onderverdeeld worden in twee groepen :

- 1°) De bestrijding van een onmiddellijk brandgevaar ; dit is een heet oppervlak, of hete vloeistoffen ; hierbij hoort een inrichting die de machine stillegt zohaast de temperatuur de toelaatbare grens overschrijdt.
- 2°) Het opsporen van de meest waarschijnlijke oorzaken van verhitting (bij voorbeeld : onderbreking in de aanvoer van koelwater) en aanwending van een apparatuur tot voorkoming van storingen.

De uitschakeling gebeurt op basis van druk of debiet en de apparaten zitten in de koelwaterkringloop. Een werking op debiet schijnt het meest bedrijfszeker te zijn.

Voor winmachines met afstandsbediening moeten andere voorzorgen genomen worden. Geen enkel

Aucune surface extérieure ne doit pouvoir enflammer la poussière de charbon ou des fines. Les surfaces d'appareillage, accessibles au personnel, ne peuvent atteindre des températures telles qu'elles seraient susceptibles de causer des brûlures. Enfin, la température des fluides hydrauliques ne peut dépasser un niveau déterminé. Les pertes d'huile engendrant des surchauffes ou même des défauts de lubrification, il est normal de prévoir un interrupteur de niveau, de débit ou de pression.

### 362. Caractéristiques des protections de l'alimentation électrique.

Les coffrets distributeurs de chantier comprendront les protections contre les surcharges, les déséquilibres de phase, les pertes à la terre, etc.

### 363. Interrupteurs de fin de course.

Même si l'opérateur dispose d'indications concernant la position de la machine en taille, il est essentiel de prévoir des arrêts automatiques aux extrémités de la taille ; il s'agit, en principe, d'interrupteurs de proximité actionnés magnétiquement. Le dispositif est commandé par une simple perturbation du circuit magnétique en présence de matériaux ferreux. Les premiers essais ont porté sur un interrupteur placé dans la chaîne du dispositif de manutention des câbles. Cet interrupteur était actionné à l'approche de la machine ; vu les dégâts subis par cet appareil, on en est venu à la conception d'un nouveau type spécialement protégé.

### 364. Détecteur d'obstructions.

Ces détecteurs ont pour but d'arrêter à la fois l'engin d'abattage et le convoyeur de taille, si une obstruction se rencontre au niveau du toit ou du mur. La figure 13a donne l'aspect initial d'un de ces dispositifs, fixé au toit et au mur, côté tête de taille et seulement au toit, côté pied. Un déplacement appréciable d'un de ces détecteurs actionne un interrupteur mécanique qui détermine l'arrêt. Après des tâtonnements inévitables, causés surtout par une trop forte sensibilité de ces dispositifs, on a adopté une nouvelle conception, représentée à la figure 13b.

### 365. Contrôle de la teneur en grisou.

Ce point sera examiné dans la communication n° 5 de M. Bennett.

### 366. Indicateur de position de l'engin en taille.

Se rapporter aussi à la communication n° 5 de M. Bennett.

buitenoppervlak mag in staat zijn fijne of stofkool te ontvlammen. De oppervlakten die door het personeel kunnen aangeraakt worden mogen nooit zo heet worden dat ze brandwonden kunnen veroorzaken. Tenslotte moet de temperatuur van de vloeistof onder een bepaalde waarde blijven. Vermits een verlies van olie aanleiding geeft tot oververhitting of zelfs gebrekkige smering zal uitschakeling voorzien worden bij daling van het peil, het debiet of de druk.

### 362. Karakteristieken van de bescherming op de elektrische voeding.

De koffers in de galerijen moeten beschermingen bevatten tegen overbelasting, onevenwicht, tussen fazen, aardverliezen enz...

### 363. Loopbeperkers.

Zelfs wanneer de operateur ziet waar de machine zich in de pijler bevindt, is een automatisch stopzetten aan de pijleruiteinden onmisbaar ; in principie gebruikt men aan nabijheid gevoelige schakelaars met magnetische werking. Het toestel treedt in werking ingevolge de eenvoudige verstoring van een magnetische kring door de nabijheid van ijzer. De eerste proeven gebeurden met een schakelaar in het kanaal dienend voor de behandeling der kabels ; hij werd door de machine zelf beïnvloed ; het toestel werd echter herhaaldelijk beschadigd, en daarom heeft men er een ander gemaakt van een bijzonder goed beschermd model.

### 364. Waarneming van hindernissen.

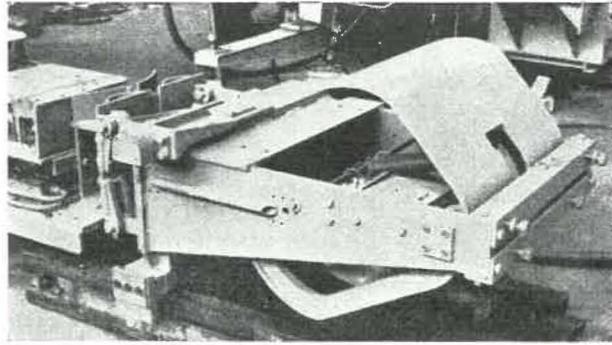
De bedoeling is zowel de machine als de transporteur stop te zetten wanneer een hindernis waargenomen wordt nabij de vloer of het dak. Figuur 13a geeft een beeld van een dergelijk toestel, dat zowel tegen het dak als tegen de vloer werkt aan de zijde van de kop van de pijler, en enkel tegen de vloer aan de zijde van de pijlervoet. Wanneer een der tasters een vooraf te bepalen verplaatsing ondergaat wordt een mechanische schakelaar in werking gesteld, die zelf de stilstand veroorzaakt. Na de nodige proeven, waarbij het beschreven mechanisme bleek te gevoelig te zijn, werd er een gemaakt van een ander model, voorgesteld in figuur 13b.

### 365. Controle op het mijngasgehalte.

Dit punt wordt elders behandeld door dhr Bennett, n° 5.

### 366. Aanduiding van de positie van de machine in de pijler.

Zie eveneens de uiteenzetting van dhr Bennett, n° 5.



a) Projet initial — oorspronkelijk ontwerp.



b) Nouveau type — nieuw ontwerp.

Fig. 13.

Détecteur d'obstruction — Detektor van hindernissen.

### 367. Autres contrôles.

On envisage également le contrôle des pressions hydrauliques en plusieurs points, la mesure des efforts de traction dans les deux brins de la chaîne, ainsi que le débit du charbon en tonnes par minute. Les mesures du débit dans certains circuits ne sont pas à exclure. Enfin un nouveau dispositif est à l'étude, qui permet de parer à la présence de larges cavités qui se créent dans le toit. Jusqu'à présent, ces cavités pouvaient n'être pas détectées ; le soutènement était en extension complète, mais, en fait, ne reprenait aucune charge.

L'engin est conçu de telle sorte qu'il arrête le cycle des opérations si les dimensions de la cavité excèdent grosso modo 3,60 m de longueur sur 0,25 m de largeur et 0,15 m d'épaisseur.

### 367. Andere controleverrichtingen.

Men voorziet ook nog te controleren : de oliedruk in verschillende punten, de trekkracht in beide kettingpanden, en het debiet kolen in ton per minuut. Het is niet uitgesloten dat het debiet zal gemeten worden in sommige leidingen. Tenslotte werkt men aan een nieuw apparaat waarmee grote uithollingen in het dak kunnen bedwongen worden ; tot nu toe kon het voorkomen dat men deze holten niet bemerkte ; de ondersteuning schoof dan volledig uit doch nam geen enkele last op.

Dit apparaat is zo opgevat dat heel de operatie-cyclus stilvalt wanneer de afmetingen der uitholling grosso modo meer bedragen dan 3,60 m in de lengte, 0,25 m in de breedte en 0,15 m in de hoogte.

### 37. TECHNIQUE DE MANUTENTION DES CABLES ET DE TELECOMMANDE

#### 371. Dispositif de manutention des câbles.

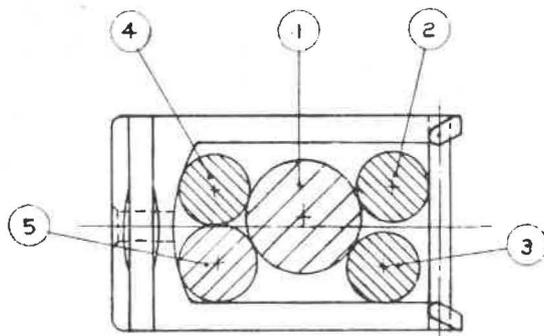
La figure 14a donne une coupe de la disposition originelle des câbles et flexibles à l'intérieur de la chaîne guide. Cette disposition pouvait apparaître satisfaisante au premier abord, mais à l'usage, elle a révélé de graves inconvénients. Ceux-ci provenaient des différences de tension existant entre les câbles situés à des niveaux différents. Cette différence de tension se traduisait par des déchirures des câbles de contrôle. De nombreuses tentatives d'amélioration de ce système sont restées sans résultat. C'est pourquoi, on en est venu à un nouveau concept de la chaîne porte-câbles : celui-ci est représenté à la figure 14b. On constate que les câbles et flexibles sont tous situés dans le même plan, donc en principe soumis aux mêmes tensions.

Les premiers essais réalisés avec ce système se sont révélés encourageants ; le seul désavantage, mais il est de taille, est l'augmentation assez conséquente du porte-à-faux qui résulte de l'élargissement de la chaîne. Signalons enfin le vif succès obtenu

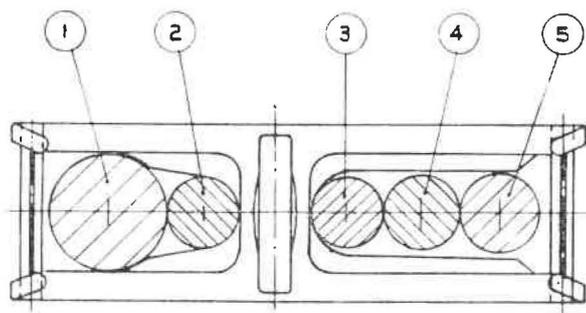
### 37. TECHNIK VOOR HET BEHANDELEN DER KABELS EN VOOR DE AFSTANDSBEDIENING

#### 371. Toestel voor de behandeling der kabels.

Figuur 14a geeft een doorsnede door de oorspronkelijke geleidingsketting voor de kabels en slangen. Heeft deze oplossing in het begin voldoening geschonken dan zijn later toch ernstige gebreken tot uiting gekomen. Deze hielden verband met het verschil in spanning tussen kabels gelegen op verschillend niveau. Het gevolg was scheuren in de controlekabels. Men heeft talrijke malen vruchteloos geprobeerd het systeem te verbeteren. Daarom heeft men eindelijk gedacht aan een ander type van kabelhouder, voorgesteld op figuur 14b. Hierin liggen alle kabels en slangen op hetzelfde niveau en zijn dus aan dezelfde spanningen onderworpen. De eerste proeven met dit systeem waren bevredigend ; er is maar een nadeel, maar het is er een van belang, dat is de toenemende breedte van het niet-ondersteunde pand tengevolge van het breder worden der ketting. Tenslotte heeft men met zeer goed gevolg gebruik gemaakt van slangen om daarin losse gelei-



a) Projet initial de l'attache — oorspronkelijk ontwerp van verbinding.



b) Nouveau type de l'attache — nieuw type verbinding.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Câble électrique d'alimentation : elektrische voedingskabel | 4. Câble de commande n° 2 : bedieningskabel n° 2 |
| 2. Flexible à eau : waterslang                                 | 5. Câble de contrôle : controlekabel             |
| 3. Câble de commande n° 1 : bedieningskabel n° 1               |  |

Fig. 14.

Dispositif de manutention de câbles.

Behandeling der kabels.

en utilisant des flexibles pour loger des conducteurs libres, flexibles qui prennent la place des câbles conventionnels.

**372. Autres techniques de télécommande.**

Ces autres techniques sont principalement la commande par radio ou par câble porteur.

La commande par radio constitue une extension de la commande manuelle plutôt qu'une véritable

ders onder te brengen, dit in plaats van de gebruikelijke kabels.

**372. Andere afstandsbedieningstechnieken.**

Het gaat vooral om de radio en de draagbare kabel als middel tot bediening.

De bediening per radio moet gezien worden als een uitbreiding van de handbediening veeleer dan

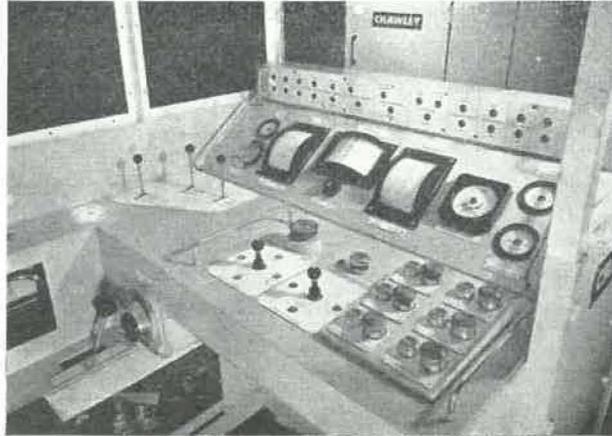


Fig. 15 a.

Pupitre de commande pour le Collins Miner.

Bedieningslessenaar voor de Collins Miner.

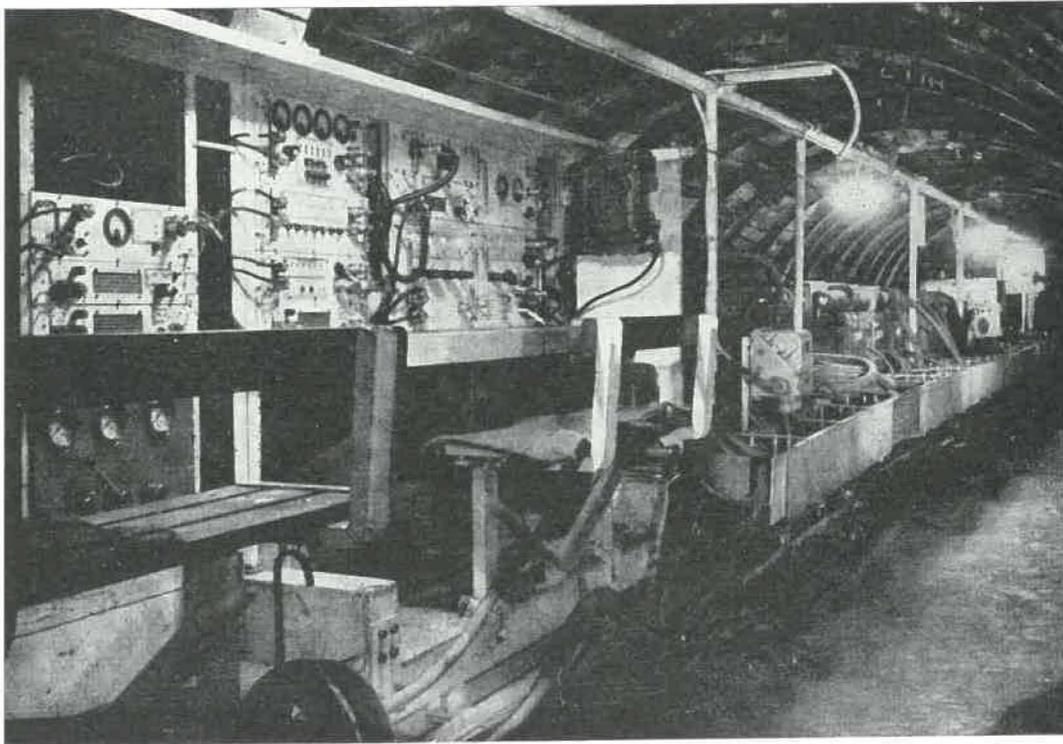


Fig. 15 b.

Pupitre de commande pour longue taille chassante télécommandée.

Bedieningslessenaar voor lange pijler in langsrichting met afstandsbediening.

télécommande. Les applications de cette technique paraissent donc assez limitées. Quant au système par câble porteur, le principal écueil à éviter provient des signaux parasites qui peuvent donner naissance à des commandes inopportunes.

En fait, le développement des deux systèmes que nous venons de mentionner dépend dans une grande mesure du succès de la manutention des câbles. Si ce problème est réglé d'une manière définitive, il est pratiquement acquis que l'avantage restera à la télécommande par câble à plusieurs conducteurs.

### 373. Pupitre de commande.

On sait que toutes les indications et les commandes ont été rassemblées à un pupitre situé dans une voie de chantier. Les figures 15a et 15b représentent respectivement le pupitre associé au Collins Miner et le pupitre relatif à une longue taille chassante télécommandée. Dans l'avenir, il est question que ce pupitre soit isolé par une cabine fermée, de façon à réduire le niveau sonore ambiant et à protéger l'équipement au maximum. Il peut être aussi intéressant de prévoir un filtrage à l'entrée d'air de cette cabine. Enfin, la cabine devrait être à l'abri des vibrations. Pour l'avenir, on est décidé à tout faire pour favoriser au maximum la facilité de l'entretien.

als een afstandsbediening; deze techniek schijnt dan ook beperkt te zijn in haar toepassingsmogelijkheden. Wat de draagbare kabel betreft ligt het voornaamste nadeel in de parasietsignalen die oorzaak kunnen zijn van ontijdige bevelen.

De toekomstige ontwikkeling van de twee hierboven vermelde systemen hangt feitelijk grotendeels af van de resultaten op het gebied van behandeling van kabels. Indien men dit probleem definitief kan oplossen staat het praktisch vast dat de voorkeur zal blijven gaan naar de afstandsbediening door middel van kabels met verschillende geleiders.

### 373. Bedieningslessenaar.

Alle instrumenten voor aanwijzing en bediening werden samengebracht op een lessenaar in een der galerijen van de werkplaats. De figuren 15a en 15b geven respectievelijk een voorstelling van de lessenaar voor de Collins Miner en van een lange pijler in langsrichting met afstandsbediening. Er is sprake van deze lessenaar onder te brengen in een gesloten hut waardoor de geluiden uit de omgeving zouden gedempt worden en de uitrusting zoveel mogelijk zou worden beschermd. Misschien is het ook de moeite waard de lucht bij het betreden van de hut te filteren en tenslotte zou de hut trillingsvrij moeten zijn. Men is beslist in een latere toekomst alles in het werk te stellen om het onderhoud zo veel mogelijk te vergemakkelijken.

## 4. TELECOMMANDE DES APPAREILS DE TAILLE — CONVOYEURS

par H. MONKS et S. C. WALKER (10)

## 4. AFSTANDBEDIENING EN PIJLERMACHINES — TRANSPORTEURS

door H. MONKS en S. C. WALKER (10)

Pour l'entraînement des convoyeurs de taille, la commande électrique et la commande hydraulique restent les deux solutions généralement employées.

### 41. COMMANDE ELECTRIQUE

Elle est assurée par des moteurs électriques à cage d'écureuil. Ces moteurs entraînent le convoyeur à 1.470 tr/min à pleine charge, via un coupleur hydraulique et un réducteur. Un même convoyeur peut comporter, suivant la pente et la longueur de la

De elektrische en de hydraulische aandrijving blijven de twee algemeen gebruikte oplossingen voor de pijlertransporteurs.

### 41. ELEKTRISCHE AANDRIJVING

Men bezigt elektrische kooiankeromotoren. Zij draaien aan 1.470 t/min onder vollast en drijven de transporteur aan over een hydraulische koppeling en een reductor. Volgens helling en lengte van de pijler kan eenzelfde transporteur 1 tot 4 motoren nodig

(10) M. MONKS est attaché au N.C.B. Central Engineering Establishment et M. WALKER est Deputy Chief Engineer (Production), au N.C.B. à Londres.

(10) Dhr MONKS is verbonden aan het N.C.B. Central Engineering Establishment en dhr WALKER is Deputy Chief Engineer (Productie) bij de N.C.B. te Londen.

taille, de 1 à 4 moteurs. Ceux-ci doivent posséder des caractéristiques couple/vitesse bien déterminées. C'est ainsi qu'on leur demande un couple de démarrage supérieur à deux fois le couple à pleine charge et un courant de démarrage supérieur à 5 fois le courant à pleine charge. Les dispositifs de commande des moteurs doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- 1°) Le démarrage du convoyeur doit pouvoir se réaliser à partir d'un seul point.
- 2°) Les moteurs de convoyeur doivent démarrer dans un ordre prédéterminé.
- 3°) Si un moteur est stoppé par l'action d'un dispositif de protection, son arrêt doit entraîner celui des autres.
- 4°) En cas de déféctuosité sur le circuit pilote ou de verrouillage, l'arrêt du convoyeur doit être automatique.
- 5°) Les circuits de commande ou de verrouillage seront agréés comme étant de sécurité intrinsèque.
- 6°) On ne pourra modifier par inadvertance le sens de rotation des moteurs.
- 7°) Facultativement, on peut prévoir une temporisation entre le démarrage de chaque moteur.

Il est préférable que chaque circuit de moteur ait son propre coffret de chantier et son propre interrupteur.

Si on considère le cas d'un convoyeur alimenté par 4 moteurs (deux en tête de taille et deux en pied), on peut envisager deux solutions :

- La première solution consiste à disposer les 4 coffrets sur le même panneau au pied de taille. Dans ce cas, les câbles-pilotes ont une longueur minimale mais les câbles souples pour l'alimentation du moteur de tête ont la longueur de la taille, et dès lors, des chutes de tension sont à craindre.
- Seconde solution : elle consiste à disposer deux coffrets en tête de taille et deux coffrets au pied. A ce moment, les câbles souples sont de faible longueur et les câbles-pilotes ont la longueur de la taille. Mais ceci ne constitue pas un grave handicap.

Actuellement, les transformateurs de chantier (transformateurs à l'air et anti-déflagrants) peuvent être installés assez près du pied de la taille. Il n'y a donc plus de problème de chute de tension et leur position améliore le rendement des moteurs.

Enfin, il faut signaler que tous les convoyeurs de taille doivent être munis d'engins de signalisation et de dispositifs d'arrêt, en tous points de leur longueur. Très souvent, on utilise un câble dont la traction engendre un contact auxiliaire. Ce contact coupe le circuit de commande des coffrets. De plus, on prévoit, à intervalles rapprochés, des boutons-

hebben. Zij moeten welbepaalde koppel-snelheidskarakteristieken hebben. Men vraagt bijvoorbeeld een aanloopkoppel dat hoger ligt dan het dubbele van het koppel bij vollast en een aanloopstroom die meer bedraagt dan 5 maal de stroom bij vollast. De bedieningsapparaten der motoren moeten aan de volgende eisen voldoen :

- 1°) Het in gang zetten van de transporteur moet van op één punt kunnen geschieden.
- 2°) De motoren van de transporteur moeten in een vooraf bepaalde volgorde in gang gezet worden.
- 3°) Wordt een motor door zijn bescherming stilgelegd dan moeten de andere motoren automatisch stilvallen.
- 4°) Bij elk gebrek in de stuur- of de vergrendelkring moet de transporteur automatisch stilvallen.
- 5°) Bedienings- en vergrendelingskringen zijn aangenomen als intrinsiek veilig.
- 6°) Het is onmogelijk door onoplettendheid de draaizin der motoren te veranderen.
- 7°) Men kan desgewenst een demping voorzien tussen het vertrek der verschillende motoren.

Het is beter dat elke motor zijn eigen koffer en eigen schakelaar heeft.

In het geval van vier motoren (twee aan de kop en twee aan de voet van de pijler) komen volgende oplossingen in aanmerking :

- Een eerste mogelijkheid bestaat er in, de vier koffers op eenzelfde paneel aan de voet van de pijler te plaatsen. De stuurkabels zijn in dat geval zo kort mogelijk maar de voedingskabels voor de motoren aan de kop moeten gans de pijler doorlopen zodat er kans bestaat op een spanningsval.
- In een tweede oplossing worden twee koffers aan de kop van de pijler en twee aan de voet geplaatst. In dat geval zijn de voedingskabels korter en doorlopen de stuurkabels de ganse pijler, maar dit betekent geen groot bezwaar.

Op dit ogenblik kunnen de in de werkplaatsen gebruikte transformatoren (met lucht en mijngasveilig gemaakt) tamelijk dicht bij de voet van de pijler geplaatst worden. Men hoeft dus geen spanningsval meer te vrezen en deze opstelling verbetert het rendement van de motoren.

Alle pijlertransporteurs moeten uitgerust zijn met toestellen voor de signalisatie en voor het stilleggen, en dit op elk punt. Men plaatst zeer dikwijls een kabel verbonden met een hulpcontact dat de stroom doet afslaan in de koffers. Bovendien worden op korte afstand van elkaar drukknoppen geplaatst ; zij

poussoirs ; ceux-ci peuvent être bloqués en position « désarmée ». A ce moment, on peut travailler sur le convoyeur en toute sécurité.

## 42. COMMANDE HYDRAULIQUE

Les premiers essais tentés par la firme Sutcliffe portent sur des moteurs hydrauliques à grande vitesse. Le bloc de transformation contient deux pompes à débit constant entraînées par moteur électrique. Avec cette solution, on déplore des échauffements excessifs du fait du fonctionnement fréquent des soupapes de sécurité. La tendance nouvelle, concrétisée actuellement déjà dans plusieurs applications, est de travailler avec un moteur hydraulique à faible vitesse. Ces moteurs paraissent convenir tout particulièrement à l'entraînement des convoyeurs et aussi à la traction à distance des machines d'abattage. C'est le moteur hydraulique Bretby Staffa à pistons radiaux et à carter monobloc qui constitue dès à présent l'unité standard. Ses caractéristiques :

- Nombre de cylindres : 7
- Diamètre du cylindre : 10 cm
- Course du piston : 7,5 cm
- Consommation : 4,30 litres au tour
- Poids : 368 kg
- Pression de travail : 140 kg/cm<sup>2</sup>
- Pression maximale : 210 kg/cm<sup>2</sup>
- Couple, à la pression de travail : 926 kgm.

Les principaux avantages de la tête motrice hydraulique peuvent se résumer comme suit :

- 1<sup>o</sup>) Suppression des contraintes dues à l'inertie. Ce handicap oblige à prévoir des broches de cisaillement sur les appareils miniers à commande électrique. L'arrêt du convoyeur à commande hydraulique est instantané.
- 2<sup>o</sup>) Souplesse de la commande : on peut faire varier la vitesse de manière continue ou par paliers.
- 3<sup>o</sup>) Le rapport puissance/poids de l'équipement est maximal par rapport à tout autre type d'entraînement. Les constituants pondéreux restent en voie.
- 4<sup>o</sup>) L'encombrement de la niche est plus faible (fig. 16). Le soutènement peut y être renforcé.
- 5<sup>o</sup>) Fonctionnement moins bruyant.
- 6<sup>o</sup>) Empoussiérage très réduit - Pas de ventilateur.
- 7<sup>o</sup>) Faibles dimensions des éléments hydrauliques, d'où un remplacement plus aisé.
- 8<sup>o</sup>) Démarrage plus facile, après des arrêts assez longs.

Les principaux inconvénients sont :

- 1<sup>o</sup>) L'emploi de volumes importants d'huile inflammable avec les risques inhérents d'incendie.
- 2<sup>o</sup>) Ce genre d'installation réclame une propreté rigoureuse, ce qui n'est pas le propre d'une installation minière.

kunnen geblokkeerd worden in de stand « ontwaepend ». Men kan dan in volle veiligheid op de transporteur werken.

## 42. HYDRAULISCHE AANDRIJVING

De eerste proeven van de firma Sutcliffe betroffen snelopende motoren. Het omvormeraggregaat bevat twee pompen met constant debiet aangedreven door elektrische motoren. Het systeem geeft overdreven verwarming door het feit dat de veiligheidskleppen te dikwijls werken. De nieuwe tendens waarvan reeds verschillende toepassingen bestaan, gaat naar het gebruik van traaglopende motoren. Deze motoren schijnen bijzonder geschikt te zijn voor het aandrijven van de transporteurs en ook voor het trekken van winmachines van op afstand. De standaard-eenheid is tot nu toe de hydraulische motor Bretby Staffa met radiale zuigers en carter uit een stuk.

Zijn karakteristieken :

- Aantal cylindres : 7
- Diameter van de cylindres : 10 cm
- Slaglengte van de zuigers : 7,5 cm
- Verbruik : 4,30 liter per omwenteling
- Gewicht : 368 kg
- Werkdruk : 140 kg/cm<sup>2</sup>
- Maximale druk : 210 kg/cm<sup>2</sup>
- Koppel bij werkdruk : 926 kgm.

De voornaamste voordelen van de hydraulische aandrijfkop kunnen in het kort als volgt worden samengevat :

- 1<sup>o</sup>) Geen inertiekrachten meer. Het is omwille van deze krachten dat mijnmachines met elektrische aandrijving breekbouten moesten dragen. De transporteur met hydraulische aandrijving stopt onmiddellijk.
- 2<sup>o</sup>) Soepele bediening : de snelheid kan continu of tragsgewijs veranderen.
- 3<sup>o</sup>) De verhouding vermogen/gewicht ligt hoger dan bij elk ander type van aandrijving. De zware onderdelen blijven in de galerij.
- 4<sup>o</sup>) De nis is kleiner van omvang (figuur 16) ; er kan een dichtere ondersteuning geplaatst worden.
- 5<sup>o</sup>) De werking brengt minder geluid voort.
- 6<sup>o</sup>) Er wordt weinig stof verwekt - Geen ventilator.
- 7<sup>o</sup>) De hydraulische elementen zijn klein en gemakkelijk te vervangen.
- 8<sup>o</sup>) Het vertrek gebeurt gemakkelijker na lange stilstanden.

De voornaamste nadelen zijn :

- 1<sup>o</sup>) Het gebruik van grote hoeveelheden brandbare olie en het bijhorend brandgevaar.
- 2<sup>o</sup>) Dit soort installaties vereist een strenge reinheid, iets dat in de mijn niet gemakkelijk bekomen wordt.

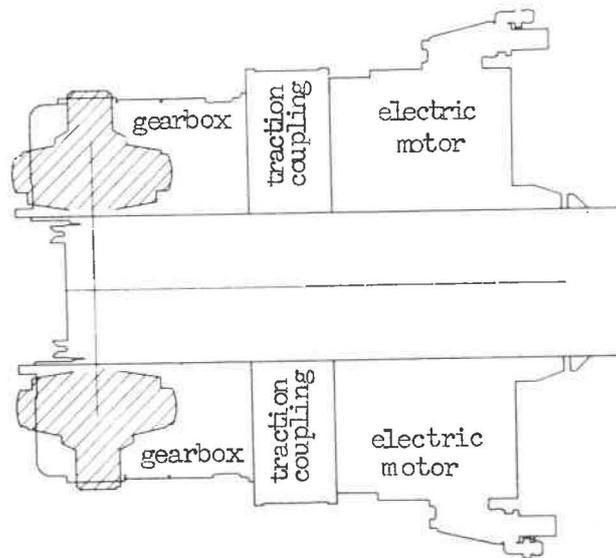


Fig. 16.

Encombrement d'une tête motrice hydraulique (surface hachurée) comparé à celui d'une tête motrice électrique de puissance équivalente.

Omvang van een hydraulische drijfkop (gearceerde oppervlak) vergeleken met die van een elektrische drijfkop met hetzelfde vermogen.

Gearbox : réductrice : reductor — Traction coupling : coupleur : koppeling — Electric motor : moteur électrique : elektrische motor

3°) Les dimensions plutôt élevées du moteur classique à 7 cylindres (diamètre de 69 cm). On a déjà remédié à ce dernier handicap. Tout récemment, on a étudié un moteur à 10 cylindres disposés en 2 assises. Le diamètre extérieur n'est plus que de 46 cm. Cette solution est aussi très intéressante en ce qui concerne l'équilibrage du vilebrequin.

3°) De eerder grote afmetingen van de klassieke motor met 7 cilindres (diameter 69 cm). Dit nadeel werd inmiddels uit de weg geruimd. Men is sinds kort bezig met de studie van een motor met 10 cilindres in twee lagen; de buitendiameter bedraagt maar 46 cm meer; deze oplossing vereenvoudigt ook het uitbalanceren van de krukas.

**421. Têtes motrices hydrauliques aux deux extrémités de convoyeur.**

Cette solution est à envisager au cas où la longueur de taille dépasse les 250 m, avec des conditions de travail très dures. Lorsqu'on prévoit deux moteurs à chaque extrémité du convoyeur, il est préférable d'utiliser deux blocs moto-pompes (un dans chaque voie). Aucune connexion hydraulique n'est nécessaire entre blocs; seule une liaison pour la commande électrique est prévue pour les coffrets de chantier.

**421. Hydraulische aandrijfkoppen op beide uiteinden van de transporteur.**

Deze uitrusting is geschikt voor pijlers met een lengte van meer dan 250 m en moeilijke werkvoorwaarden. Met twee motoren aan elk pijleruiteinde gebruikt men bij voorkeur twee motor-pomp-agregaten (één in elke galerij). Tussen beide heeft men geen enkele hydraulische verbinding nodig; er bestaat alleen een verbinding voor de elektrische bediening van de koffers.

**43. BLOC MOTO-POMPE**

Il est disposé en voie, à une trentaine de mètres de la taille. Il est monté sur deux chariots distincts: l'un porte le réservoir, l'autre la pompe.

**43. MOTOR-POMP-AGGREGAAT**

Het staat in de galerij, op een dertigtal meters van de pijler, en rust op twee afzonderlijke wagens: de ene draagt het reservoir, de andere de pomp.

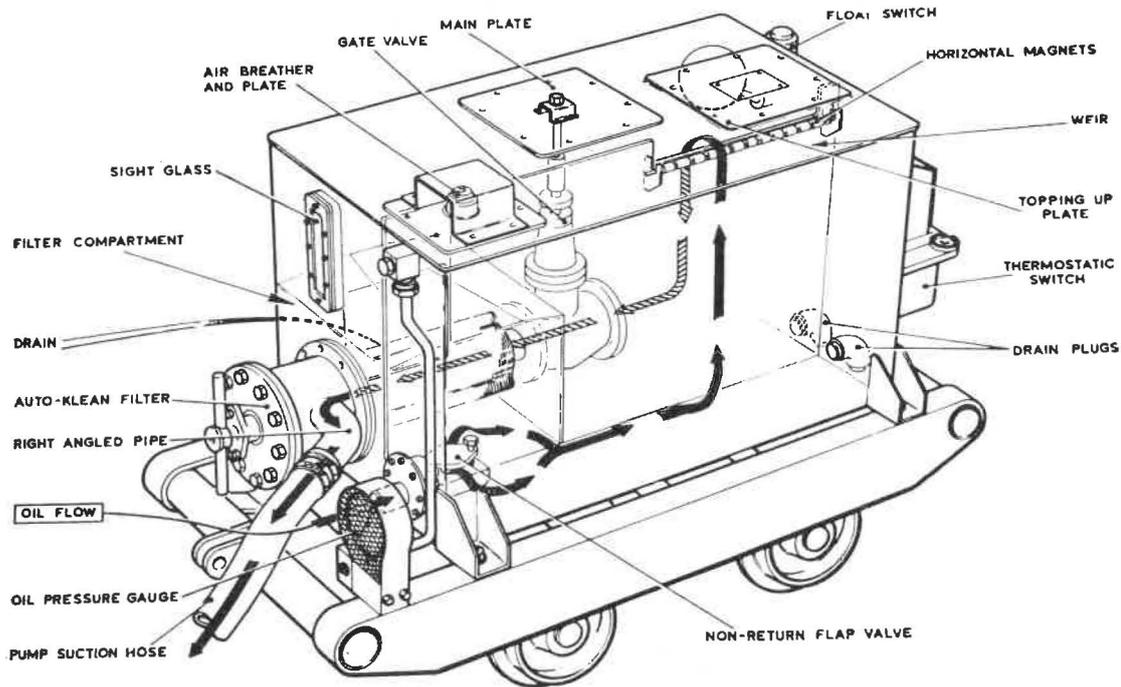


Fig. 17.

Eclaté des réservoirs du bloc moto-pompe.

Open schets van het motor-pomp-aggregaat.

Pump suction hose : flexible d'aspirateur de la pompe : zuigleiding van de pomp — Oil pressure gauge : manomètre de pression d'huile : oliedrukmanometer — Oil flow : écoulement de l'huile : oliestroming — Right angled pipe : coude d'angle droit : rechte elleboog — Auto klean filter : filtre à « auto nettoyage » : zelfreinigende filter — Drain : trop-plein : overloop — Filter compartment : compartiment de filtrage : filtervak — Sight glass : voyant : kijkglas — Air breather and plate : reniflard et sa plaque : luchtuillaat met plaat — Gate valve : vanne soupape : valse klep — Main plate : couvercle principal : hoofdafsluitplaat — Float switch : interrupteur flotteur : vlotterschakelaar — Horizontal magnets : aimants horizontaux : horizontale magneten — Weir : déversoir : stuwdempel — Topping up plate : plaque pour remplissage : plaque voor vulling — Thermostatic switch : interrupteur thermostat : thermostaat-schakelaar — Drain plugs : bouchons de vidange : spuitstoppen — Non-return flap valve : soupape à clapet anti-retour : terugslagklep

### 431. Réservoir.

La figure 17 donne une vue d'ensemble de cette unité et de son fonctionnement. Le réservoir est divisé en compartiments par deux tôles. Après son entrée à la partie inférieure, le fluide est amené à franchir un déversoir muni d'aimants horizontaux qui retiennent les particules ferreuses de dimensions supérieures à 0,012 cm. Ces particules sont précipitées sur le filtre « Auto-Klean », d'un nettoyage aisé. Un flexible d'aspiration complète le circuit. Il y a trois protections :

- 1<sup>o</sup>) un voyant,
- 2<sup>o</sup>) un interrupteur-flotteur,
- 3<sup>o</sup>) un interrupteur thermique.

### 432. Pompe.

La figure 18 la schématise. C'est un moteur électrique de 120 ch qui l'actionne. Les soupapes de commande sont rassemblées sur une cloison verticale.

### 431. Het reservoir.

Figuur 17 geeft een algemeen zicht van het aggregaat en de manier waarop het werkt. Het reservoir is door middel van twee platen in vakken verdeeld. De vloeistof komt langs onder binnen en moet dan over een overloop voorzien van horizontale magneten die de ijzerhoudende deeltjes van meer dan 0,012 cm tegenhouden. Deze deeltjes worden neergeslagen op de gemakkelijk te reinigen filter « Auto-Klean ». Vandaar komt de vloeistof in de aanzuigleiding. Er zijn drie veiligheidsinrichtingen :

- 1<sup>o</sup>) een kijkglas,
- 2<sup>o</sup>) een vlotterschakelaar,
- 3<sup>o</sup>) een thermische schakelaar.

### 432. Pomp.

Figuur 18 geeft een schema ervan. Ze wordt aangedreven door een elektrische motor van 120 pk. De bedieningskleppen staan alle samen op een verticale wand.

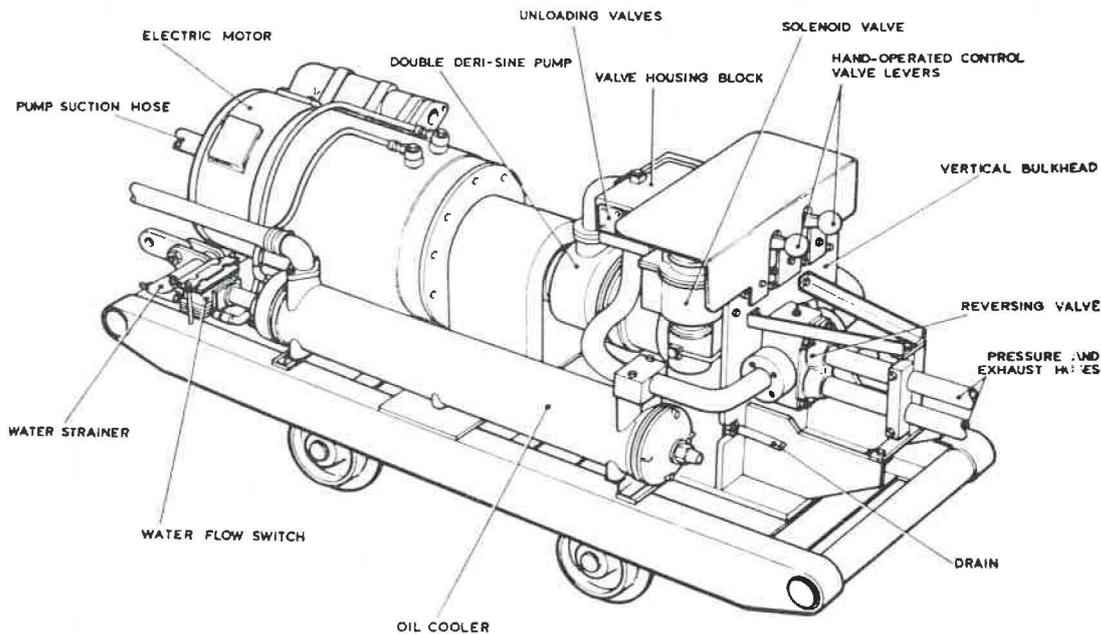


Fig. 18.

Schéma de la pompe du bloc moto pompe.

Schema van de pomp van het motor-pompagegaat.

Oil cooler : refroidisseur d'huile ; oliekoeler — Water flow switch : interrupteur à débit d'eau ; waterdebietschakelaar — Water strainer : filtre à eau ; waterfilter — Pump suction hose : flexible d'aspirateur d'eau ; wateraanzuigleiding — Electric motor : moteur électrique ; elektrische motor — Double deri-sine pump : pompe double « Deri-Sine » ; dubbele pomp « Deri-Sine » — Unloading valves : soupapes de décharge ; ontlastingskleppen — Valve housing block : block-soupapes ; kleppenblok — Solenoid valve : soupape à solénoïde ; klep met spoel — Hand operated control valve levers : leviers de soupape à commande manuelle ; handel voor handbediende klep — Vertical bulkhead : cloison verticale — verticale wand — Reversing valve : soupape d'inversion ; omkeerlep — Pressure and exhaust hoses : flexibles d'alimentation et de retour ; voedings- en retourleidingen — Drain : trop-plein ; overloop

### 433. Circuit hydraulique et commande.

L'huile provenant du réservoir est refoulée, via la double pompe, vers le bloc soupape. Celui-ci comporte à la fois deux soupapes de décharge et deux soupapes anti-retour. Les soupapes de décharge conditionnent la direction prise par le fluide. Si le levier de commande manuelle des soupapes est en position basse (Stop), la soupape de décharge est mise à l'échappement et l'huile retourne au réservoir. Si le levier est en position haute (Drive), la soupape de décharge est bloquée et l'huile sous pression est canalisée vers la soupape d'inversion, puis vers les moteurs hydrauliques. Au retour, l'huile regagne la soupape d'inversion par un second flexible et, de là, le refroidisseur puis le réservoir. Le changement de sens de rotation s'effectue en actionnant le levier de soupape de commutation. Cette opération télécommande la soupape d'inversion qui modifie la direction du fluide liquide.

En plus de la commande manuelle des soupapes de décharge, il existe une commande par solénoïdes. Ceux-ci peuvent être télécommandés à partir de la taille. Une soupape-pilote assure que le circuit n'est pas surchargé. Sous la limite de tarage, fixée actuel-

### 433. Hydraulische kringloop en bediening.

De olie wordt uit het reservoir door de dubbele pomp naar het kleppenblok gestuurd. Dit blok bevat tegelijkertijd twee ontlastingskleppen en twee terugslagkleppen. Van de stand der ontlastingskleppen hangt de door de vloeistof ingeslagen richting af. Staat de handel der handbediening van de kleppen in de onderste stand (stop) dan staat de ontlastingsklep op uitlaat en vloeit de olie terug naar het reservoir. Staat de handel in de bovenste stand (drive) dan is de ontlastingsklep dicht en gaat de olie naar de omkeerlep en zo naar de hydraulische motoren. Terugkerend bereikt de olie de omkeerlep langs een tweede slang ; vandaar gaat ze naar de koeler en dan naar het reservoir. Om de draaizin te veranderen werkt men op de handel van de kommutatielep. Hierdoor wordt de omkeerlep van op afstand bediend en de richting van de vloeistof gewijzigd.

Behalve met de hand kunnen de ontlastingskleppen door middel van een spoel worden bediend. Deze spoelen worden zelf van uit de pijler bediend. De druk in de leiding wordt begrensd door een controlelep. Zolang de druk beneden de grens blijft, die thans vastgesteld is op 175 kg/cm<sup>2</sup> doch die kan

lement à 175 kg/cm<sup>2</sup>, mais susceptible de varier, elle est inactive. Au-dessus de cette limite, cette soupape commande un servo-mécanisme qui ramène les commandes manuelles des soupapes de décharge en position « Stop ». Le moteur du bloc est télécommandé par un interrupteur inséré dans le circuit-pilote du coffret de chantier. Se raccordent aussi à ce circuit-pilote l'interrupteur du débit d'eau de refroidissement et le thermostat (température d'huile). Si une seule de ces protections agit, elle stoppera le moteur électrique. Le système d'arrêt et de signalisation à boutons-poussoirs est raccordé au circuit-pilote de la soupape à solénoïdes.

#### 44. TRACTION A DISTANCE POUR ABATTEUSES-CHARGEUSES

On souhaite disposer d'un treuil isolé, à vitesse variable. Cette vitesse sera liée à la charge reprise par le moteur du tambour. On réalisera ainsi des performances de coupe maximales et continues. La tête motrice logée dans une voie sera d'un accès et d'un entretien faciles. Cette disposition permettra aussi d'abandonner au moteur de coupe toute la puissance électrique amenée par le câble à l'abat-teuse.

Le système comporte donc : 1) une chaîne sans fin à maillons ronds (18 mm de diamètre) engrenant sur des roues à empreintes, avec moteur hydraulique à une extrémité ; 2) un bloc moto-pompe à débit variable. La vitesse de traction est contrôlée de façon à fournir une charge constante sur le moteur de coupe, en marche normale. Le moteur hydraulique du treuil est entièrement assujéti à une soupape d'inversion, ce qui lui permet de fonctionner dans les deux sens. La tête motrice comporte les 3 éléments distincts assemblés en une unité monobloc. Ce sont :

- le moteur hydraulique Bretby Staffa à 7 cylindres ;
- le réducteur du type concentrique 2 : 1 avec 5 engrenages planétaires ;
- la commande à brides du tourteau d'entraînement.

#### 441. Bloc de transformation.

Le bloc comporte un réservoir d'emmagasinage d'huile, une pompe et un pupitre avec les soupapes de commande. Le tout est monté sur un chariot. Le réservoir a une capacité de 270 litres. La pompe est entraînée par un moteur antidéflagrant de 25 ch. Ce moteur est refroidi par ventilateur. Il s'agit d'une pompe Lucas I.P. 1000 à débit variable, du type à plateau oscillant. Associée à ce dernier, une servopompe à pistons équilibrés contrôle l'angle du plateau. Celui-ci à son tour commande le débit de la pompe. En commande automatique, la position de

gewijzigd worden, blijft deze klep in rust. Stijgt de druk boven genoemde grens dan brengt de klep een servo-mekanisme in werking waardoor de handels der ontlastingskleppen in de stand « stop » gebracht worden. De motor van het aggregaat wordt van op afstand bediend door een schakelaar ingebouwd in de stuurkring van de koffer. Op dezelfde kring staan de schakelaar van het waterdebiet en de thermostaat (temperatuur van de olie). Wanneer een van deze veiligheidssystemen werkt zet het de elektrische motor stil. Het stop- en signalisatiesysteem met drukknoppen is aangesloten op de stuurkring der klep die met de spoelen uitgerust is.

#### 44. HET TREKKEN OP AFSTAND VAN DE WINMACHINES

Men wenst een afzonderlijke lier met veranderlijke snelheid. Deze snelheid moet een functie zijn van de arbeid die door de motor van de trommel wordt geleverd. Op die manier komt men tot de hoogst mogelijke doorlopende belasting. In een galerij gelegen is deze aandrijfkop gemakkelijk te benaderen en te onderhouden. Een ander voordeel is dat gans het vermogen dat door de kabel naar de machine gevoerd wordt in de snijmotor kan worden gebruikt.

Het systeem bestaat bijgevolg uit : 1) een mariene ketting zonder eind (schakels van 18 mm dikte) aangrijpend op tandkronen met een oliemotor aan één uiteinde ; 2) een motor-pomp-aggregaat met veranderlijk debiet. De treksnelheid wordt zodanig geregeld dat de snijmotor een konstant vermogen moet ontwikkelen in normaal bedrijf. De oliemotor van de lier staat als geheel onder invloed van een omkeerklep, waardoor hij in de twee richtingen kan werken. De aandrijfkop bevat in één geheel de drie verschillende elementen die zijn :

- de oliemotor Bretby Staffa met 7 cylindres ;
- de concentrische reductor 2 : 1 met 5 planetaire tandwielen ;
- de flenskoppeling naar de aandrijftandkroon.

#### 441. Het omvormingsaggregaat.

Dit aggregaat bevat een reservoir om de olie op te slaan, een pomp en een lessenaar met de bedieningskleppen. Alles staat op wielen. De inhoud van het reservoir belooft 270 liter. De pomp wordt aangedreven door een mijngasveilige motor van 25 pk, gekoeld door een ventilator. Het betreft een pomp Lucas I.P. 1000 met veranderlijk debiet, met kantelende schijf. Er hoort een servo-pomp met uitgebalanceerde zuigers bij voor het controleren van de hoek der schijf. Deze hoek bepaalt namelijk het debiet van de pomp. Bij automatische werking

la servo-soupape et dès lors du plateau oscillant est contrôlée hydrauliquement au moyen de signaux émis par une servo-soupape électro-hydraulique Sperry. En commande manuelle, l'angle du plateau est fixé par un volant de manœuvre. Un bloc-soupape permet de passer de la commande manuelle à la commande automatique et vice et versa.

Le pupitre de contrôle comporte trois leviers. Le *premier* est à deux positions : « tout » ou « rien », il permet de canaliser le débit de la pompe vers le moteur (position « tout ») ou de le court-circuiter vers le réservoir (position « rien »). Le *second* levier met en mouvement une soupape-relais directionnelle qui actionne la soupape d'inversion du sens de marche. Celle-ci contrôle donc le sens de rotation du moteur hydraulique. Cette commande n'est effective que si le troisième levier est en position manuelle. Ce *troisième* levier comporte deux positions : position « commande manuelle » et position « commande automatique ». En « automatique », la commande de la soupape d'inversion est exercée par les deux soupapes à solénoïdes, fixées à l'arrière du pupitre.

#### 442. Circuits hydrauliques et leur sélection.

Il existe un circuit principal d'alimentation et un circuit de retour de la pompe au moteur de traction. La commande s'effectue par :

- 1) deux circuits auxiliaires, directionnels et parallèles,
- 2) un circuit de contrôle automatique de la vitesse et de la charge,
- 3) un circuit de contrôle de surpression.

Le circuit principal d'alimentation peut se schématiser comme suit : filtre de réservoir - pompe - soupape de commande en série - soupape d'inversion - moteur hydraulique - soupape d'inversion - réservoir.

La soupape de commande en série a pour but d'interdire tout débit avant l'obtention d'une pression minimale. Les deux circuits auxiliaires directionnels et parallèles sont uniquement destinés à contrôler le sens de l'écoulement entre la soupape d'inversion et le moteur hydraulique de traction. Ce sens détermine le sens de rotation du moteur. La sélection du circuit se réalise au moyen d'une soupape de commutation actionnée par levier. Elle est montée sur le pupitre et on peut choisir, soit la commande locale, soit la télécommande.

Dans la première hypothèse, la direction est commandée au moyen d'une soupape pilote actionnée à la main et permettant trois positions : « avant » ; « point mort » ; « sens inverse ». Si par l'action du levier de la soupape pilote on a choisi un sens de marche déterminé, il se crée un déséquilibre de pressions sur le servo-mécanisme de la soupape d'inversion. Le flux d'huile sera à ce moment, canalisé

wordt de stand van de servo-klep en bijgevolg ook van de kantelende schijf hydraulisch gecontroleerd door middel van signalen uitgezonden door een elektro-hydraulische servo-klep Sperry. Bij handbediening wordt de stand van de schijf bepaald door middel van een vliegwiel. De overgang van handnaar automatische bediening en omgekeerd gebeurt met een kleppenblok.

Op de controlelessenaar staan drie handels. De eerste heeft twee standen « al » of « niets » en leidt het pompdebiet ofwel naar de motor (stand « al ») ofwel in kortsluiting naar het reservoir (stand « niets »). De tweede handel bestuurt een gerichte relais-klep die op haar beurt werkt op de omkeer-klep. Deze bepaalt dus de draaizin van de motor. Deze laatste aktie heeft alleen resultaat wanneer de derde handel in stand « handbediening » staat ; staat hij op « automatisch » dan wordt de omkeer-klep in werking gebracht door twee kleppen met spoelen die zich aan de achterzijde van de lessenaar bevinden.

#### 442. Hydraulische kringlopen en keuze ervan.

Er bestaat een hoofdvoedingskringloop en een terugvoerleiding van pomp naar motor. Voor de besturing heeft men :

- 1) twee gerichte en parallele hulpkringen ;
- 2) een kringloop voor de automatische controle van snelheid en belasting ;
- 3) een kringloop voor de overdrukcontrole.

Schematisch ziet de hoofdvoedingskringloop er uit als volgt : filter op reservoir, pomp, seriebedieningsklep, omkeer-klep, hydraulische motor, omkeer-klep, reservoir.

Het doel der seriebedieningsklep is elk debiet te beletten beneden een minimum druk. De twee gerichte en parallele hulpkringlopen dienen enkel voor de controle van de stromingsrichting tussen omkeer-klep en oliemotor. Van deze stromingsrichting hangt de draaizin van de motor af. Voor het kiezen van de kringloop heeft men een met een handel bediende kommutatieklep. Ze staat op een lessenaar en men heeft de keuze tussen bediening ter plaatse of van op afstand.

In het eerste geval wordt de richting bepaald met behulp van een handbediende stuurklep met drie standen : « vooruit », « dood punt », « terug ». Eens dat men met de handel der stuurklep een bepaalde stand gekozen heeft, wordt er op het servo-mekanisme van de omkeer-klep een onevenwicht uitgeoefend. Van dan af wordt de vloeistof naar de motor geleid en geeft ze hem de gewenste draaizin.

In de tweede hypothese wordt de omkeer-klep in beweging gebracht door een gerichte relais-klep.

vers le moteur et lui donnera le sens de rotation attendu.

Dans la seconde hypothèse, la soupape d'inversion est mise en branle par une soupape-relais directionnelle. Celle-ci comporte deux bobines distinctes, disposées dans un bloc soupape commun sur le pupitre de commande. Chaque bobine est excitée par sa propre soupape à solénoïde. Les bobines sont commandées par ressort. Lorsqu'elles cessent d'être excitées, la communication avec l'échappement, vers le réservoir, est automatique. Ainsi donc, si les solénoïdes ne sont plus alimentés soit intentionnellement, soit par panne de courant, la soupape d'inversion aura l'échappement connecté au réservoir (point mort). Un sens de rotation désiré au moteur imposera l'excitation d'un seul solénoïde. Le circuit sous pression est dirigé, via une soupape-relais, vers le servo-mécanisme intéressé de la soupape d'inversion. Pour inverser le flux ou le sens de rotation du moteur, le téléinterrupteur électrique désexcite le solénoïde actif et excite l'autre solénoïde. Les soupapes à solénoïdes qui commandent ce système sont du type Dowty à sécurité intrinsèque.

Le circuit de contrôle automatique de la vitesse et de la charge se subdivise en deux circuits travaillant tous deux via la servo-soupape commune électro-hydraulique, qui commande la servo-soupape fixée à l'extrémité de la pompe et mécaniquement accouplée au plateau oscillant de cette pompe.

Si l'on désire travailler à partir de chacun des deux circuits automatiques à commande électrique, on visse complètement le volant qui se trouve au sommet de la servo-soupape. Un dispositif à plateau de Hall, dont MM. Pidgeon et Thomas ont parlé dans leur communication, est prévu à l'intérieur du coffret de chantier. On l'utilise pour obtenir un signal électrique proportionnel à la puissance consommée par le moteur du tambour de coupe. Ce signal est transmis à un dispositif de comparaison qui émet un signal fixé d'avance, correspondant au palier de charge souhaité pour le moteur de coupe. La différence d'intensité entre ces deux signaux est amplifiée et transmise à une servo-soupape électro-hydraulique qui la convertit en signal hydraulique. L'huile est amenée ou retirée du côté ressort de la servo-soupape de la pompe. Elle modifie de la sorte l'angle du plateau oscillant. Cette modification du débit de la pompe se traduit immédiatement par une variation de vitesse du moteur de traction qui, à son tour, influe sur la charge reprise par le moteur de coupe (charge accrue ou réduite). En réduisant ainsi au minimum, déterminé par la sensibilité du système, les déviations vis-à-vis de la puissance du signal de référence, on maintient pratiquement constante la charge du moteur de coupe, en faisant varier la vitesse de traction. Le maintien d'une charge constante sur le moteur du tambour de coupe se traduit par une production optimale de charbon.

Deze bevat twee afzonderlijke spoelen die in een enkel kleppenblok op de lessenaar geborgen zijn. Elke spoel wordt bekrachtigd door haar eigen klep met spoel. De spoelen worden door veren bewogen. Wanneer de bekrachtiging ophoudt komt de ontlasting naar het reservoir automatisch tot stand. Wanneer de spoelen bijgevolg niet meer gevoed worden, hetzij met opzet, hetzij wegens stroomgebrek, komt de omkeerklep automatisch in de uitlaatstand naar het reservoir (dood punt). Om de motor in een bepaalde zin te doen draaien wordt slechts één spoel bekrachtigd. Langs een relais-klep wordt de vloeistof onder druk naar het betrokken servo-mechanisme van de omkeerklep geleid. Om de flux of de draai-zin van de motor om te polen zal de op afstand werkende elektrische schakelaar de actieve spoel ontladen en de andere bekrachtigen. De kleppen met spoel die dit systeem in werking brengen zijn van het type Dowty en intrinsiek veilig.

De kringloop voor de automatische controle van de snelheid en de belasting bestaat uit twee delen die beide langs een gemeenschappelijke elektro-hydraulische servo-klep gaan; deze bedient de servo-klep aan het uiteinde van de pomp, die mechanisch verbonden is met de kantelende schijf der pomp.

Indien men volledig automatisch met elektrische bediening wil werken op beide kringlopen, draait men het vliegwiel achter op de servo-klep gans vast. Een schijftransductor Hall, waarover de heren Pidgeon en Thomas het gehad hebben, wordt in de koffer aangebracht. Hij is bestemd om een elektrisch signaal op te vangen dat evenredig is met het door de snijmotor opgeslorpte vermogen. Dit signaal wordt doorgezonden naar een vergelijkingselement dat een vastgesteld signaal uitzendt in functie van de graad van belasting die men aan de snijmotor wil opleggen. Het verschil tussen beide signalen wordt versterkt en meegedeeld aan een elektro-hydraulische servo-klep die het omzet in een hydraulisch signaal. De olie wordt naar de kant met veer van de servo-klep der pomp gevoerd of ervan afgevoerd. Zo wijzigt ze de stand van de schijf in de pomp. Deze wijziging in het pompdebiet geeft onmiddellijk een andere snelheid aan de motor der lier en dat heeft dan weer een invloed op het vermogen door de snijmotor opgenomen (vermeerdering of vermindering van belasting). Door aldus de schommelingen rondom het referentiesignaal te beperken tot het minimum opgelegd door de gevoeligheid van het systeem, houdt men de belasting van de snijmotor praktisch konstant enkel door de trek-snelheid te doen veranderen. Door de belasting op de snijmotor konstant te houden bekomt men een optimale kolenproductie.

On a prévu un second circuit électrique de contrôle pour pouvoir travailler à des vitesses faibles. Exemples : lors des manœuvres ou lorsqu'on amène l'abatteuse-chargeuse contre la brèche qu'elle va attaquer à vitesse normale.

Finalement, il est possible de se passer des deux circuits automatiques. On réalise alors la commande du système en réglant à la main la manivelle de servo-soupape de la pompe. Pour un vissage complet du volant, on obtient un débit maximum et, en dévissant, on peut réduire et même annuler débit et vitesse de traction.

Le circuit de contrôle de la surpression associe une soupape-pilote actionnée par pression avec la soupape principale de décharge actionnée manuellement. Le tarage de la soupape est fixé à  $175 \text{ kg/cm}^2$ ; en dessous de cette pression, la soupape-pilote n'agit pas. Mais si on dépasse cette limite, la soupape permet à l'huile sous pression d'agir sur un servo-piston qui repousse le levier de décharge en position « off ». A ce moment, la soupape de décharge refoule le débit de la pompe vers le réservoir.

#### 444. Traction du rabot.

Une étude poussée de M. Mellet a montré que le temps de fonctionnement du rabot, sur un poste, est faible : environ 25 % de la durée du poste. On constate aussi que les arrêts et les démarrages sont très nombreux : environ 1 millier par poste, dont la moitié de courte durée. Ceci soumet les contacteurs à très rude épreuve. La chaleur dégagée est telle que la destruction du moteur par échauffement est quasi inévitable. L'augmentation de la puissance des moteurs ne constituerait pas un remède valable, d'autant plus qu'en marche normale, on a constaté que le rabot consomme environ une puissance de 30 ch. M. Mellet en conclut que la traction hydraulique peut seule remédier à ces inconvénients. Cet avis est partagé par l'auteur.

Er werd een tweede elektrische controlekring gemaakt om op kleine snelheid te kunnen werken, bij voorbeeld bij manœuvres of wanneer men de win-machine tegen het front wil brengen waar ze moet beginnen te werken.

Tenslotte kan men ook zonder de twee automatische kringlopen werken. Men stuurt dan uit de hand door de handel van de servo-klep der pomp te bedienen. Is het vliegwiel gans ingedraaid dan is het debiet maximaal, door los te draaien kan men de snelheid der lier doen verminderen en zelfs tot nul herleiden.

De controlekringloop op overdruk voegt aan de hoofdontlastingsklep met handbediening een door de druk gestuurde klep toe. Deze is geijkt op  $175 \text{ kg/cm}^2$ . Beneden deze druk reageert de stuurklep niet maar eenmaal erboven geeft de klep aan de olie onder druk toegang tot een servo-zuiger die de ontlastingshandel in de stand « off » brengt. Op dat ogenblik laat de ontlastingsklep de olie terug naar het reservoir lopen.

#### 444. Het trekken van de schaaaf.

In een diepgaande studie heeft dhr Mellet aangetoond dat een schaaaf gedurende een dienst slechts een korte tijd werkt : ongeveer 25 % van de duur van de dienst. Men stelt eveneens vast dat de stilstanden en vertrekken zeer talrijk zijn : ongeveer een duizendtal per dienst, meestal van korte duur. Dit betekent een ernstige beproeving voor de contactoren en de afgegeven warmte is van die aard dat het niet anders kan of de motor moet door verwarming vernield worden. Sterkere motoren gebruiken is geen gangbare oplossing. Dit laatste des te meer daar men weet dat de schaaaf in normaal bedrijf 30 pk opneemt. Volgens dhr Mellet kan alleen de hydraulische traktie de oplossing van deze problemen brengen. De schrijver is het met hem eens.

## 5. COMMUNICATIONS ET MESURES A DISTANCE

par A. E. BENNETT (11)

### 5. AFSTANDSKOMMUNIKATIE EN -METINGEN

door A. E. BENNETT (11)

Dans le cadre de la télécommande des appareils du fond, le problème des communications revêt une importance toute particulière. Il n'est pas inutile de rappeler qu'un charbonnage extrayant annuellement 1 million de tonnes représente un investissement au départ de 1,5 milliard de francs belges envi-

In het raam van de afstandsbediening van ondergrondse mijnmachines is het probleem van de communicaties van het grootste belang. Het mag nog eens gezegd worden dat een kolenmijn die jaarlijks 1 miljoen ton kolen produceert een oorspronkelijke investering vergt van 1,5 miljard Belgische frank, en een jaarlijks zakencijfer van ongeveer 700 miljoen

(11) M. BENNETT est Assistant Director du N.C.B. Mining Research Establishment.

(11) Dhr BENNETT is Assistent Director bij het N.C.B.

ron, avec un chiffre d'affaires annuel voisin de 700 millions de francs belges. Ces chiffres permettent d'apparenter, à ce point de vue, l'entreprise charbonnière aux usines chimiques, raffineries et autres aciéries. Ces divers secteurs jouissent pratiquement toujours d'un réseau intérieur de communications, automatisé et muni des derniers perfectionnements. Par contre, l'emploi de téléphones automatiques n'est pas encore d'une pratique courante dans les mines. Plusieurs raisons justifient cet état de choses :

- 1°) Le matériel nécessaire doit subir une agrégation pour être employé au fond et sa construction doit lui permettre de résister à de très dures conditions.
- 2°) La réticence des constructeurs spécialisés devant un marché, somme toute douteux et restreint.
- 3°) L'évaluation des bénéfices issus de ces installations reste difficile et, avec elle, la justification des dépenses.
- 4°) La répugnance à se passer des services d'un standardiste.

#### 51. COMMUNICATIONS AU FRONT DE TAILLE

Schématiquement le système de communications comporte :

1°) Un appareillage du type 907 créé par le Mining Research Establishment et fabriqué par les A.T.E. ; il s'agit en fait d'un certain nombre de téléphones à haut-parleur, reliés les uns aux autres dans la taille et les voies d'accès. En taille, ils sont placés à 18 m d'intervalle. On peut relier jusqu'à 20 postes de ce type ; ces appareils ne sont pas sélecteurs ; une annonce faite à un micro est retransmise par tous les haut-parleurs.

2°) A côté de cet équipement de base, on a ajouté, ultérieurement :

a) Des dispositifs d'arrêt et de verrouillage du convoyeur, avec pose d'un câble dont la traction stoppe la marche du convoyeur.

b) Une liaison supplémentaire permettant, au préposé du pupitre de commande fond, de communiquer directement avec le haut-parleur sis au tableau d'instrumentation du jour ; on peut ainsi connecter directement ce haut-parleur jour aux postes de taille. La taille R.O.L.F. à Newstead comporte un appareillage supplémentaire. A chaque pile Gullick, on a la possibilité de brancher un combiné téléphonique ; ceci accroît la densité des points de contact et permet de limiter la transmission de la conversation entre 2 postes. L'ensemble de ces appa-

Belgische franks heeft. Op dat gebied kan de kolen-nijverheid dus de vergelijking doorstaan met de scheikundige nijverheid, de raffinaderijen en staalfabrieken. In deze sectoren vindt men praktisch altijd een automatisch inwendig kommunikatienet voorzien van de laatste nieuwigheden. In de mijnen wordt de automatische telefoon daarentegen nog lang niet algemeen gebruikt. Voor deze toestand bestaan er verschillende redenen :

- 1°) Alleen aangenomen materiaal mag ondergronds gebruikt worden, en het moet tegen zeer ruwe werkvoorwaarden bestand zijn.
- 2°) De gespecialiseerde constructeurs hebben niet veel belangstelling voor een markt die onzeker en beperkt is.
- 3°) De winst met deze inrichtingen gemaakt is moeilijk te berekenen, de uitgave is bijgevolg moeilijk te rechtvaardigen.
- 4°) Men doet het niet graag zonder de telefonist.

#### 51. KOMMUNIKATIEMIDDELEN LANGS HET PIJLERFRONT

Schematisch bestaat het kommunikatiesysteem uit :

1°) Een apparatuur van het type 907 van het Mining Research Establishment vervaardigd door A.T.E. ; het gaat in feite om een aantal telefoons met luidspreker, opgesteld in de pijler en in de galerijen, en met elkaar verbonden. In de pijler staan ze op afstanden van 18 m. Tot 20 toestellen van deze soort kunnen met elkaar verbonden worden ; ze werken niet selectief : een oproep langs de mikrofoon wordt door alle luidsprekers uitgezonden.

2°) Aan deze basisuitrusting heeft men later het volgende toegevoegd :

a) Een apparatuur voor het stilleggen en vergrendelen van de transporteur met een kabel voor het stopzetten door trekken.

b) Een speciale verbinding waarmee de aange-stelde aan het bedieningsbord in de ondergrond direkt kan spreken in de luidspreker op het instrumentatiebord op de bovengrond ; op die manier is het mogelijk de luidspreker van de bovengrond rechtstreeks aan te sluiten op de posten in de pijler. De pijler R.O.L.F. te Newstead bevat nog iets anders : op elk ondersteuningselement kan men een telefoon aansluiten ; hierdoor worden de aansluitingspunten talrijker en kan men het overbrengen van een communicatie tot twee posten beperken.

reils a donné entière satisfaction. Pour les installations futures, il serait bon de rechercher à la fois une certaine rationalisation du matériel et une diminution d'encombrement de l'appareil à haut-parleur.

**52. L'INDICATION A DISTANCE.  
EN TANT QU'OUTIL DE CONTROLE  
POUR LA DIRECTION**

On ambitionne de réaliser un contrôle effectif de la marche de l'entreprise à partir d'un emplacement éloigné des chantiers. Cette technique est en plein développement et son aboutissement actuel est le contrôle par calculateurs. La base du système est de mesurer les paramètres essentiels en rapport avec les résultats obtenus au chantier et d'assurer leur transmission à un point de contrôle. On vise ainsi à vérifier si les processus sont normaux et à prendre éventuellement les mesures nécessaires pour corriger les écarts de certains paramètres. On a dû faire face, à l'origine, à un excès d'instrumentation. Actuellement, la sélection des données est plus sévère. On réduit ainsi les frais d'équipement.

Le retard dans la transmission des nouvelles a très souvent causé de grosses pertes de production au fond. Si l'origine de telles pertes est souvent évidente, elle n'apparaît parfois pleinement qu'après enquête. Des recherches ont montré qu'on gaspille en courts arrêts, de 5 à 10 minutes, un pourcentage important de la durée du poste. Une surveillance accrue, grâce à l'indication à distance, constitue une solution séduisante à ce problème.

A l'origine, les premiers systèmes de téléindication Sargrove (Elsie 2) sont utilisés dans un but de sécurité ou d'entretien. On peut se demander pourquoi ces installations techniquement réalisables n'ont pas été exploitées davantage. Deux raisons principales sont invoquées : l'une technique, l'autre psychologique. *Raison technique* : On a éprouvé des difficultés à mesurer correctement l'information désirée et à la présenter sous une forme qui convienne à sa transmission électrique (absence d'un transducteur-mesureur convenable). *Raison psychologique* : les avantages relatifs à la téléindication ne sont pas faciles à chiffrer.

On peut aussi différer d'opinion quant au point d'aboutissement des informations transmises. On a successivement envisagé :

1°) *L'accrochage du fond*, mais ceci nécessite l'immobilisation à cet endroit d'un cadre supérieur, ce qui paraît impensable.

Deze apparatuur heeft in haar geheel volledige vol-doening geschonken. Voor later blijkt het nuttig het materiaal te rationaliseren en de luidsprekers wat kleiner te maken.

**52. AANWIJZING OP AFSTAND  
ALS KONTROLEWERKTUIG  
VOOR DE DIRECTIE**

Men wil er toe komen de gang van het bedrijf effectief te controleren van op een punt op zekere afstand van de werken gelegen. Deze techniek is in volle ontwikkeling en voor het ogenblik is men aan de controle door middel van rekenmachines toe. Het systeem is gebaseerd op het meten van die parameters die essentieel in verband staan met de resultaten die men in de werkplaatsen bekomt en het overbrengen van de metingen naar de controlepost. Men wil op die manier nagaan of alles normaal verloopt en zo nodig de gewenste maatregelen nemen om parameters die afwijkingen vertonen terug in rechte banen te leiden. In het begin heeft men overdreven wat de instrumentatie betreft. Op dit ogenblik gaat men strenger te werk bij het kiezen van de parameters ; op die manier worden uitrustingskosten gespaard.

Uitstel in het overbrengen van berichten is dikwijls aanleiding geweest tot ernstig produktieverlies. Dikwijls is de reden voor het produktieverlies in het oog springend, maar in sommige gevallen moet men er werkelijk naar zoeken. Men heeft vastgesteld dat een groot deel van de dienst verloren gaat onder de vorm van korte stilstanden, van 5 tot 10 minuten. Dit probleem zou op zeer vlotte wijze kunnen opgelost worden door een beter toezicht langs de afstandsberichtgeving om.

De eerste systemen voor afstandsberichten Sargrove (Elsie 2) werden gebruikt in dienst van de veiligheid en het onderhoud. Men kan zich afvragen waarom deze apparaten die technisch voldoening geven niet meer gebruikt werden. Het antwoord vermeldt twee redenen : een technische en een psychologische : *Technische reden* : het was niet gemakkelijk de gewenste inlichting korrekt op te meten en ze uit te drukken onder een vorm die voor elektrische transmissie in aanmerking komt (gebrek aan een aangepaste transductor-meter) ; *Psychologische reden* : de voordelen van de afstandsberichtgeving kunnen moeilijk in cijfers worden uitgedrukt.

Men kan ook van mening verschillen over de vraag, hoever men met de afstandsberichtgeving moet gaan. Achtereenvolgens heeft men gedacht aan :

1°) *de laadvloer in de ondergrond* : in die veronderstelling zouden kaderpersoneelsleden zich op dit punt moeten ophouden hetgeen niet doenbaar blijkt ;

2°) *Le point de contrôle des transports au fond* — si ce point existe ; mais le contrôle des transports est une opération assez absorbante par elle-même ; de plus cette tâche n'a pas la même importance que le contrôle de la production qui groupe un ensemble complexe d'opérations.

3°) *En surface*, il ne paraît pas y avoir d'objection majeure à cette solution, si ce n'est les frais supplémentaires consentis pour les câbles électriques installés dans les puits ; ceci impliquerait la création d'un poste nouveau : le contrôleur de production. Les directeurs de charbonnages paraissent assez réticents devant cette idée ; ils craignent d'abandonner une fraction de leur pouvoir de contrôle. Pourtant, le standardiste actuel prend parfois des décisions importantes, de sa propre initiative, du fait de son contact constant avec les cadres du fond. Qui serait ce contrôleur ? La proposition la plus logique envisage d'utiliser des hommes d'une autorité reconnue, soit le groupe des conducteurs. Le cycle de leurs activités devrait donc comporter un passage régulier au poste d'instrumentation de surface.

### 53. REALISATIONS ACTUELLES DE TELEINDICATIONS EN CHARBONNAGE

Eu égard à la réticence générale qu'éprouvent les directions à utiliser ces nouvelles techniques, il est bon de citer objectivement quelques réalisations importantes effectuées à ce jour. Il s'agit souvent d'une transformation ingénieuse du système Elsie de la Sargrove Electrical Ltd. A l'origine, cet ensemble ne comportait que des dispositifs à deux états, par « tout » ou « rien ».

C'est ainsi qu'au charbonnage Bolton, on peut trouver :

- 1°) Un diagramme simulateur des travaux du fond avec lampes de contrôle par « tout » ou « rien ».
- 2°) Un dispositif indiquant la position instantanée de la machine le long du front.
- 3°) Des enregistreurs graphiques et totalisateurs pour diverses fonctions.
- 4°) Un dispositif indiquant le débit du charbon sur le convoyeur.
- 5°) Un dispositif indiquant le débit d'air dans les conduites d'aéragé secondaire.
- 6°) Un détecteur de fumée pour signaler l'apparition de toute inflammation.

Sur le continent aussi, des efforts ont été faits en ce sens. Le charbonnage Minister Stein paraît à la pointe du progrès. Signalons que là-bas, toutes les informations relatives à un poste sont rassemblées, imprimées et expédiées aux cadres dans un délai très court.

2°) *het knooppunt waar in de ondergrond het transport wordt geregeld, indien dit punt bestaat* : het kontroleren van het transport is op zichzelf reeds genoeg als taak, bovendien heeft deze controle niet hetzelfde belang als die van de produktie die een kompleks geheel van operaties beslaat ;

3°) *op de bovengrond* : hiertegen schijnt geen werkelijk bezwaar te bestaan tenzij de meeruitgaven voor kabels in de schachten ; deze oplossing vergt de oprichting van een nieuwe dienst : controle der produktie. De directies der kolenmijnen zijn niet erg te vinden voor dit systeem ; ze vrezen op die manier een gedeelte van hun bevoegdheden op het gebied van de controle prijs te geven. Toch is het op dit ogenblik zo dat de telefonist vaak op eigen initiatief belangrijke beslissingen treft omdat hij rechtstreeks met de kaderementen uit de ondergrond in betrekking is. Wie zou er als controleur aangesteld worden ? De logika vergt dat het om een groep mannen met gevestigd gezag zou gaan, bij voorbeeld de werkleiders. Een verblijf op de instrumentatiepost van de bovengrond zou bijgevolg deel moeten uitmaken van hun gewone taak.

### 53. AKTUELE VORMEN VAN AFSTANDSBERICHTGEVING IN KOLENMIJNEN

Juist omdat de meeste direkties tegen de nieuwe technieken gekant zijn is het goed enkele bestaande voorbeelden van belangrijke installaties aan te halen. Dikwijls gaat het om een vindingrijke aanpassing van het systeem Elsie der Sargrove Electrical Ltd. Oorspronkelijk bevatte dit systeem enkel elementen met twee standen, « alles » of « niets ».

Zo vindt men in de mijn Bolton :

- 1°) Een voorstellingsdiagram van de ondergrondse werken met controlelampjes « alles » of « niets ».
- 2°) Een apparaat dat op elk ogenblik de ligging van de machine langs het front opgeeft.
- 3°) Grafische en totaalvormende registreerapparaten voor verschillende functies.
- 4°) Aanduiding van het debiet kolen op de transporteur.
- 5°) Aanduiding van het luchtdebiet in de kokers der secundaire verluchting.
- 6°) Een rookdetektor die elk spoor van ontvlaming aanduidt.

Ook op het vasteland werden pogingen in dezelfde zin ondernomen. De kolenmijn minister Stein schijnt hier aan de spits van de vooruitgang te staan. Daar worden alle berichten aangaande een dienst verzameld, gedrukt en aan de kaderpersonen toegezonden binnen een zeer korte tijd.

**54. INSTRUMENT ET MESURES A DISTANCE  
POUR LE PROGRAMME DES TAILLES  
R.O.L.F.**

Dans les deux tailles R.O.L.F., la nécessité de disposer de moyens de mesures à distance apparaît encore plus évidente.

Cet appareillage n'a pourtant pu être mis en service qu'un an après le démarrage des deux tailles. On tend à obtenir des informations relatives aux performances des tailles R.O.L.F. et de transmettre à des endroits éloignés de la taille des données qui permettent d'apprécier le système en tant qu'outil

**54. INSTRUMENTEN EN METINGEN  
OP AFSTAND VOOR HET PROGRAMMA  
DER R.O.L.F.**

In de beide pijlers R.O.L.F. bleek afstandsmeting nog meer noodzakelijk.

Nochtans kan de apparatuur pas een jaar na het vertrekken der twee pijlers in gebruik genomen worden. Men wenst informatie over de verrichtingen der pijlers R.O.L.F. en men wil bij wijze van controle voor de directie op een punt gelegen op grote afstand van de pijler die gegevens overbrengen die

TABLEAU I.

*Téléinformations du programme R.O.L.F.*

Paramètres	Etendue	Pupitre de commande de la taille Indications locales	Indications du jour
Effort de traction côté voie principale	0 à 16 t - 0 à 4 t	Cadran	
Effort de traction côté voie de tête	0 à 16 t - 0 à 5 t	Cadran	
Effort de traction net (côté tendu - côté mou)	0 à 16 t - 0 à 4 t	Cadran à zéro central	Cadran à zéro central
Coulissement pile n° 1	4 pouces	Enregistreur	
Coulissement pile n° 2	4 pouces	Enregistreur	
Coulissement pile n° 3	4 pouces	Enregistreur	
Extension d'étauçon pile n° 1	16 pouces	Cadran	Enregistreur
Extension d'étauçon pile n° 2	16 pouces	Cadran	Enregistreur
Extension d'étauçon pile n° 3	16 pouces	Cadran	Enregistreur
Position de machine le long de la taille	200 yd/400 yd	Cadran	Cadran
Groupe motopompe hydraulique: deux pressions de sortie	2500 lb/in <sup>2</sup>	Cadran	
Pression d'eau en voie de tête	1000 lb/in <sup>2</sup>	Cadran	Cadran
Teneur en grisou à la machine	3 %	Cadran	Enregistreur
Signal d'alarme correspondant	1,25 % et 0 %	Contacts inverseurs pour cloche	
Tension en taille	600 V	Cadran	Cadran
Puissance de la machine	200 kW	Cadran	Cadran
Pression hydraulique au moteur du convoyeur de taille	2500 lb/in <sup>2</sup>	Cadran	Cadran
Pression hydraulique au moteur d'entraînement du trainage	2500 lb/in <sup>2</sup>	Cadran	Cadran
Teneur en grisou à l'extrémité de la taille au retour d'air	9 %	Cadran	Enregistreur
Signal d'alarme correspondant	1,25 %	Contacts inverseurs pour cloche	Lampes
kW en taille	400 kW	Cadran	Enregistreur et intégrateur
Charge de la bande	10 t/min	Cadran Compteur numérique dans l'avenir	Enregistreur et compteur

TABEL I.  
Afstandsberichtgeving programma R.O.L.F.

Parameters	Meetbereik	Bedieningslessenaar van de pijler Lokale aanwijzing	Aanwijzing op de bovengrond
Trekkracht voetgalerij	0 tot 16 t - 0 tot 4 t	Wijzerplaat	
Trekkracht luchtgalerij	0 tot 16 t - 0 tot 5 t	Wijzerplaat	
Trekkracht netto (gespannen zijde - losse zijde)	0 tot 16 t - 0 tot 4 t	Wijzerplaat met nul in het midden	Wijzerplaat met nul in het midden
Inzinking bok n <sup>o</sup> 1	4 duim	Registreerder	
Inzinking bok n <sup>o</sup> 2	4 duim	Registreerder	
Inzinking bok n <sup>o</sup> 3	4 duim	Registreerder	
Uitdrijving stijl bok n <sup>o</sup> 1	16 duim	Wijzerplaat	Registreerder
Uitdrijving stijl bok n <sup>o</sup> 2	16 duim	Wijzerplaat	Registreerder
Uitdrijving stijl bok n <sup>o</sup> 3	16 duim	Wijzerplaat	Registreerder
Ligging der machine langs het pijlerfront	200 yd/400 yd	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Hydraulisch motor-pomp-aggregaat twee uitgangsdrukken	2500 lb/in <sup>2</sup>	Wijzerplaat	
Waterdruk in de luchtgalerij	1000 lb/in <sup>2</sup>	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Mijngasgehalte bij de machine	3 %	Wijzerplaat	Registreerder
Overeenkomstig alarmsignaal	1,25 % en 0 %	Omschakelaars voor klok	
Spanning in de pijler	600 V	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Vermogen van de machine	200 kW	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Oliedruk van motor transporteur in pijler	2500 lb/in <sup>2</sup>	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Oliedruk van motor hijslier	2500 lb/in <sup>2</sup>	Wijzerplaat	Wijzerplaat
Mijngasgehalte aan uiteinde pijler kant van de luchtkeer	9 %	Wijzerplaat	Registreerder
Overeenkomend alarmsignaal	1,25 %	Omschakelaars voor klok	Lampen
kW in pijler	400 kW	Wijzerplaat	Registreerder en teller
Lading op de band	10 t/min	Wijzerplaat Numerieke teller komt later	Registreerder en teller

de contrôle pour la direction. Le tableau I résume les divers paramètres choisis, leur zone de fonctionnement, les instruments qu'ils actionnent au fond et au jour.

Après avoir décidé le nombre et la nature des variables à mesurer et à diffuser, on doit se prononcer sur le principe de transmission de ces observations. On ne retient pas l'équipement Multiplex pour deux raisons essentielles : d'une part, on ne dispose pas du matériel agréé pour le fond ; ensuite, l'expérience étant hasardeuse, les frais d'un système Multiplex paraissent trop élevés. On en vient à un système de simple transmission par courant continu à faible intensité avec sortie analogique électrique sous forme d'un voltage (0-2 V), sortie issue d'une source à résistance efficace inférieure à 10 ohms.

een oordeel over het systeem mogelijk maken. Tabel I geeft de verschillende gekozen parameters, hun werkingszone, de instrumenten die ze zo onder als boven in werking stellen.

Men moet eerst een keuze doen omtrent de aard der veranderlijken die men wil meten en doen kennen, en dan beslissen met welke middelen dit zal gebeuren. De uitrusting Multiplex komt niet in aanmerking, door twee redenen ; aangenomen materiaal voor de ondergrond is er niet ; daar anderzijds de resultaten van de proef twijfelachtig zijn, valt het systeem Multiplex te duur uit. Men heeft zijn toevlucht genomen tot een eenvoudig transmissiesysteem met een zwakke gelijkstroom, en elektrische analogie onder vorm van een spanning (0-2 V), uitgaande van een bron met een effectieve weerstand

Chaque circuit de transducteur comporte un amplificateur agissant en convertisseur d'impédance. Ainsi les chutes de voltage le long de câbles assez longs (de l'ordre de 2 km) restent faibles. Une amplification supplémentaire est prévue au jour pour actionner les enregistreurs. Ce système est relativement simple, ce qui est avantageux au point de vue de son entretien.

Une fois ces questions réglées, on spécifie les performances à réaliser. Les adjudications sont attribuées aux A.E.I. et à Dowty pour la construction des transducteurs et des tableaux de signalisation. Les divers transducteurs sont conçus en fonction de leur destination :

1°) *Transducteurs de halage*. Il s'agit de deux maillons classiques à extensomètres, qui mesurent les tensions dans les deux brins de la chaîne. Chaque transducteur a sa propre amplification pour la transmission au pupitre. Au jour, n'apparaît que la différence des tensions, ce qui permet de se rendre compte de la direction de déplacement de l'engin.

2°) *Transducteurs d'extension et de coulissement d'étrécons*. Trois transducteurs de ce type ont été placés sur des piles Gullick et trois autres sur des éléments Dowty Roofmaster. Bornons-nous à signaler que ce transducteur contient un ressort spécial maintenant sous tension un fil métallique enroulé sur tambour. Ce tambour est couplé à un potentiomètre et donne un signal de sortie en courant continu (0 à 2 V).

3°) *L'indication de la position de l'abatteuse*. Bornons-nous à signaler que ce problème a reçu deux solutions :

a) *La méthode numérique* : le passage des dents du tourteau au voisinage d'une culasse magnétique produit des impulsions dans des enroulements ; ces impulsions sont envoyées dans un circuit de décompte qui les additionne ou les soustrait. C'est la méthode la plus complexe et aussi la plus sûre. Elle est correcte à  $\pm 0,04$  %.

b) *La méthode analogique* : elle comporte deux potentiomètres entraînés par engrenage. Le curseur d'un potentiomètre est utilisé pour fournir un voltage en continu, proportionnel à la position de la machine le long du front. La précision est de  $\pm 2$  % à fin d'échelle.

4°) *Transducteur de pression au bloc motopompe*. On vise à contrôler la pression hydraulique de sortie aux deux blocs alimentant le soutènement, l'entraînement du convoyeur et le traînage de l'abatteuse. En principe, on peut envisager deux solutions.

La première utilise des extensomètres mesurant la contrainte subie par une membrane métallique sous l'action de la pression. Il s'agit de dispositifs exacts et robustes, mais complexes et d'un prix très élevé.

van minder dan 10 ohm. Elke transductorkring bevat een versterker die als impedantieomvormer optreedt. Op die manier blijft de spanningsval langsheen de tamelijk lange kabels (ongeveer 2 km) klein. Op de bovengrond wordt een bijkomende versterking toegepast met het oog op het registreren. Dit systeem is tamelijk eenvoudig, hetgeen een voordeel betekent voor wat het onderhoud betreft.

Eens zo ver duidt men de verrichtingen aan die moeten uitgevoerd worden. De bouw van de transductoren en signalisatieborden werd bij aanbesteding toegewezen aan A.E.I. en Dowty. De verschillende transductoren worden ontworpen naargelang hun functie :

1°) *Transductoren voor het hijsen* : men gebruikt twee klassieke rekmeters die de spanning in elk kettingpand opmeten. Bij elke transductor behoort een eigen versterking voor het overbrengen naar de lessenaar. Op de bovengrond ziet men enkel het verschil tussen de spanningen, waaruit men kan afleiden in welke richting de machine zich beweegt.

2°) *Transductor voor het uit-en inschuiven der stijlen*. Drie zulke transductoren werden geplaatst op stapels Gullick en drie andere op elementen Dowty Roofmaster. Ze bestaan kort gezegd uit een veer die een metaaldraad opgewonden op een trommel onder spanning houdt ; deze trommel wordt gekoppeld aan een potentiometer en geeft een signaal op gelijkstroom (0 tot 2 V).

3°) *Aanduiding van de ligging der winmachine*. Hier bestaan in het kort twee oplossingen :

a) *De numerieke methode* : de tanden der aandrijfkroon wekken in de nabijheid van een magnetische kern stroomstoten op in de windingen ; deze stoten komen terecht in een telkring, waarin ze worden samengeteld of afgetrokken. Het is de meest ingewikkelde doch de beste methode ; haar nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 0,04$  %.

b) *De methode door analogie* : twee potentiometers worden door tandwielen aangedreven ; de lopen van één der potentiometers geeft een gelijkspanning die evenredig is aan de ligging van de machine langs het front. Op het einde van de schaal belooft de nauwkeurigheid  $\pm 2$  %.

4°) *Transductor voor de druk in het motor-pomp-aggregaat*. Men wil de oliedruk kennen aan de uitgang van de twee aggregaten die instaan voor de voeding van de ondersteuning, de transporteur en het hijsen der winmachine. Principieel zijn twee oplossingen mogelijk.

In de eerste gebruikt men rekmeters geplaatst op een metalen membraan dat wordt uitgerokken door de druk. Deze toestellen zijn nauwkeurig en stevig maar ingewikkeld en zeer duur.

La seconde solution prévoit un tube Bourdon associé à un potentiomètre. Malheureusement, les liaisons sont assez délicates pour un emploi minier. On continue cependant les recherches dans cette direction, car un tel appareil est moins coûteux. Ces transducteurs doivent pouvoir reprendre des pressions maximales de  $176 \text{ kg/cm}^2$  avec  $\pm 3 \%$  de précision. Ultérieurement, on a décidé d'intercaler des transducteurs supplémentaires pour mesurer le débit du fluide passant dans les moteurs et les soutènements mécanisés. Ces appareils seront précieux pour la protection des fuites de circuits et permettront de vérifier le fonctionnement correct du soutènement mécanisé.

5°) *Pression de l'eau en tête de voie.* Cette indication est importante pour le refroidissement du moteur de coupe de l'abatteuse. La transmission se fait au pupitre fond et au jour par l'emploi de transducteurs analogues au précédent.

6°) *Grisoumétrie.* Du point de vue de la sécurité, cette indication de teneur est essentielle. On vise donc à contrôler la concentration en méthane :

A) dans la galerie de retour d'air, avec déclenchement d'un signal sonore, si la teneur dépasse une valeur prédéterminée ;

B) à l'abatteuse elle-même.

A. *Méthanomètre de voie.* Il s'agit du méthanomètre à flamme, du Mining Research Establishment, type 208 C, déjà décrit. En principe, on mesure l'accroissement de température qui résulte de la combustion du méthane aspiré dans une flamme, brûlant constamment à la partie supérieure d'une lampe à huile. Une série de thermo-couples électriques donne un signal de sortie, proportionnel au pourcentage en  $\text{CH}_4$ . L'appareil de transmission est tel qu'il produit deux voltages de sortie : l'un en courant continu, variant entre 0 et 2 V avec 0 supprimé. Après discussion, on a admis qu'il était préférable de laisser fonctionner le méthanomètre, même après une coupure générale électrique suite à un dépassement de teneur. Le méthanomètre doit donc être alimenté par accus. On a choisi des cellules rechargeables DEAC. Inutile de souligner que les circuits électriques de sécurité intrinsèque et la construction mécanique des éléments ont été particulièrement soignés.

B. *Méthanomètre de l'abatteuse.* Il s'agit ici d'un méthanomètre catalytique analogue à l'appareil monté sur le « Collins Miner. On tire parti de l'oxydation à basse température du grisou passant sur un catalyseur. Cette oxydation relève la température d'un fil et donc sa résistance ; par comparai-

De tweede mogelijkheid is een Bourdon-buis met een potentiometer verbonden. Jammer genoeg is deze verbinding nogal gevoelig voor ondergronds werk. Toch zet men de opzoekingen in die richting voort, omdat het een minder duur toestel betreft. Deze transductoren moeten drukkingen kunnen meten tot  $176 \text{ kg/cm}^2$  en dat met een nauwkeurigheid van  $\pm 3 \%$ . Later heeft men beslist nog meer transductoren te zetten voor de meting van het debiet in de motoren en de ondersteunings-elementen ; deze toestellen zullen grote diensten bewijzen bij het opsporen van lekken en de controle op de goede werking van de mekanische ondersteuning.

5°) *Waterdruk aan de kop van de pijler.* Deze meting heeft belang voor de koeling van de snijmotor der winmachine. De aanduiding wordt door transductoren van het hierboven beschreven type overgemaakt aan de lessenaar ondergronds en aan de bovengrond.

6°) *Mijngasbepaling.* De aanduiding van het mijngasgehalte is van essentieel belang uit oogpunt van veiligheid. Men wenst bijgevolg het mijngasgehalte te kennen :

A) in de luchtkeergalerij, met inschakeling van een geluidssignaal wanneer het gehalte een vooraf vastgestelde grens overschrijdt ;

B) bij de machine zelf.

A. *Mijngasbepaling in de galerij.* Men gebruikt de vlammethanometer van het Mining Research Establishment, type 208 C, die reeds eerder beschreven werd. Men meet in feite de temperatuurstijging die het gevolg is van het verbranden van mijngas dat aangezogen wordt door de konstant brandende vlam van een olielamp. Een stel elektrische thermokoppels levert een signaal op dat evenredig is met het mijngasgehalte. Het transmissieapparaat is zo gebouwd dat het twee spanningen voortbrengt ; éne in gelijkstroom die varieert van 0 tot 2 V en met afschaffing van het nulpunt. Na rijp beraad heeft men het beter geoordeeld dat de mijngasmeter ook nog blijft werken nadat de elektriciteit wegens te hoog gehalte afgesneden werd. De meter moet bijgevolg door middel van batterijen gevoed worden. De keuze is gevallen op de herlaadbare cellen DEAC. Onnodig te zeggen dat de intrinsiek veilige kringen en de mekanische delen der elementen met de meeste zorg werden uitgevoerd.

B. *Mijngasbepaling bij de machine.* Men gebruikt dezelfde katalytische mijngasmeter als op de Collins Miner, gebaseerd op de oxydatie van mijngas op lage temperatuur over een katalysator. Deze oxydatie doet de temperatuur en dus ook de weerstand van een draad stijgen ; de schommeling van

son avec un autre fil non revêtu, on peut déterminer la variation de résistance au Pont de Wheatstone. Le voltage de sortie est grosso modo en relation linéaire avec la teneur en  $\text{CH}_4$ , entre 0 et 3 %. Ce principe n'est pas nouveau, mais jusqu'à présent on n'avait pas réussi à obtenir une marche satisfaisante des éléments pendant une durée raisonnable. Actuellement, les éléments produits par le Mining Research Establishment travaillent, sans remplacement, pendant une semaine et les progrès réalisés permettent d'espérer un fonctionnement continu pendant un mois. Jusqu'à présent, l'instrument s'est montré robuste, exact et digne de confiance. Les signaux issus du Pont de Wheatstone sont amplifiés pour donner un signal normalisé de 0 à 2 V ; de là un compteur est actionné au pupitre et un enregistreur au jour ; la précision est de  $\pm 0,2$  % de  $\text{CH}_4$ . Jusqu'à présent, l'alimentation des circuits de cet instrument ne se fait pas par batteries. Les relais d'alarme sont prévus au cas où la teneur en  $\text{CH}_4$  est supérieure à une valeur prédéterminée et aussi au cas où les éléments ne laissent plus passer le courant.

7°) *Mesure de la consommation d'énergie électrique.* On demande ici le voltage de ligne à front, l'énergie consommée par l'abatteuse et par l'ensemble de la taille. Les transducteurs relatifs à ces paramètres doivent être montés dans des enceintes antidéflagrantes. Pour la tension, on emploie un transformateur de voltage ; le signal analogique nécessaire, en courant continu (0-2 V), est obtenu par simple circuit relié au secondaire du transformateur. Pour les puissances, on peut monter un transducteur sur l'arbre à vis du compteur classique à kWh. Cette réalisation est précise, mais encombrante, complexe et délicate. On peut aussi utiliser un wattmètre basé sur l'emploi du multiplicateur d'effet Hall. On arrive ainsi à contrôler des consommations de courant de 0 à 200 ou de 0 à 400 kW. La précision est de l'ordre de  $\pm 2$  %. Des signaux de sortie des transducteurs apparaissent au compteur du pupitre fond. Au jour, kWh et voltage apparaissent aussi, mais les signaux en kWh actionnent un enregistreur et un circuit d'intégration pour compteur numérique.

8°) *Charge de la courroie.* Le système est prévu pour s'adapter à une bascule sur courroie Sutcliffe Craven et exprime le débit de charbon sur le convoyeur. La mise en service n'a pu encore être effectuée pour des questions d'agrément. On a prévu une sortie en courant continu (0-2 V) pour un débit variant entre 0 et 10 t/min. Le signal apparaîtra au pupitre fond et sur l'enregistreur au jour. On intégrera le débit, pour avoir la production totale de la taille, sur un compteur à tambour du type numérique.

9°) *Alimentation d'énergie de sécurité intrinsèque.* Au fond comme au jour, on dispose d'appareils

deze weerstand kan gemeten worden door vergelijking met een andere niet overdekte draad over een brug van Wheatstone. De voortgebrachte spanning is ongeveer evenredig met het mijngasgehalte tussen 0 en 3 %. Het principe is niet nieuw maar men was er nog niet in geslaagd een toestel te maken dat goed werkte gedurende een voldoende lange tijd. Op dit ogenblik heeft het Mining Research Establishment elementen die het een week volhouden, en alles laat voorzien dat men tot een maand zal kunnen gaan, zonder onderbreking. Tot nu toe bleek het instrument stevig en juist, en betrouwbaar. De door de brug van Wheatstone uitgezonden signalen worden versterkt tot een genormaliseerd signaal van 0 tot 2 V ; een teller op de lessenaar en een registreerder op de bovengrond worden er door op gang gebracht ; de nauwkeurigheid bedraagt ongeveer 0,2 %  $\text{CH}_4$ . Tot nu toe gebeurt de voeding niet met batterijen. Een alarmsignaal treedt in werking wanneer het mijngasgehalte boven de vastgestelde grens stijgt en ook wanneer de elementen geen stroom meer doorlaten.

7°) *Meting van het elektrische energieverbruik.* Hier wil men kennen : de spanning op de lijn aan het front, het verbruik van de winmachine en het verbruik van de ganse pijler. De hier gebruikte transductoren moeten in mijngasveilige koffers opgesteld worden. Voor de spanning gebruikt men een spanningstransformator ; het gewenste analoge signaal, in gelijkstroom (0-2 V) wordt bekomen in een eenvoudige kring gekoppeld op de secundaire van de transformator. Voor de vermogens kan men een transducer monteren op de as van de klassieke wattmeter. Zulk toestel is nauwkeurig maar neemt veel ruimte in beslag, is ingewikkeld en gevoelig. Men kan ook gebruik maken van een wattmeter gebaseerd op de versterker Hall. Men controleert op die manier een stroomverbruik gaande van 0 tot 200 of van 0 tot 400 kW, met een nauwkeurigheid van ongeveer  $\pm 2$  %. De transducer zendt signalen naar de teller op de lessenaar in de ondergrond ; op de bovengrond ziet men ook de spanning en het vermogen maar de vermogenssignalen zetten ook een registreerder en een totaalvormend telmechanisme in werking.

8°) *Lading van de band.* Het systeem kan gebruikt worden samen met een balans Sutcliffe Craven en geeft het kolendebiet op de transporteur. Het kon nog niet in dienst genomen worden omdat de aanneming niet in regel is. Men rekent op een signaal begrepen tussen 0 en 2 V voor een productie van 0 tot 10 t/min. Het signaal zal zichtbaar zijn op de lessenaar ondergronds en boven geregistreerd worden. Om de totale productie van de pijler te kennen wordt het debiet geïntegreerd op een numerieke teller met trommel.

9°) *Intrinsiek veilige energietoever.* Onder- en bovengronds heeft men gelijkstroombronnen van 9 V

fournissant une tension en continu de 9 V. Les intensités débitées sont de 500 mA et 800 mA. L'équipement est complètement transistorisé et agréé comme étant de sécurité intrinsèque.

10°) *Câbles*. Entre le pupitre et les transducteurs, on trouve des câbles armés de poids faible. Entre le pupitre et le puits, on a un câble normalisé armé à fil unique, de 30 paires à Newstead ou de 50 paires à Ormonde. Entre le pied du puits et la surface, on trouve le même câble armé, mais à double fil.

ter beschikking. Ze leveren stromen van 500 en van 800 mA. De uitrusting werkt volledig met transistoren en is als intrinsiek veilig aangenomen.

10°) *Kabels*. Tussen lessenaar en transductoren gebruikt men licht gewapende kabels. Tussen de lessenaar en de schacht, een genormaliseerde gewapende kabel met enkele draad, met 30 paren te Newstead en met 50 paren te Ormonde. Tussen de voet van de schacht en de bovengrond, dezelfde gewapende kabel, echter met dubbele draden.

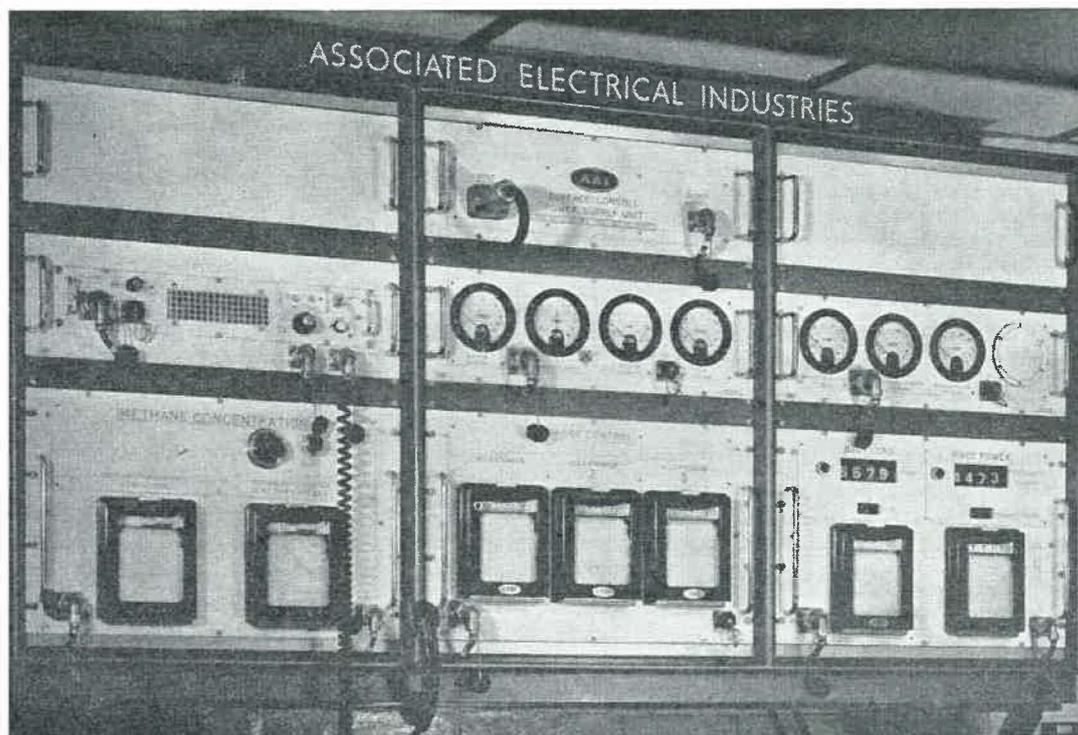


Fig. 19.

Tableau de contrôle de surface.

Kontrolebord op de bovengrond.

11°) *Tableaux de surface*. La figure 19 est une photo du tableau de contrôle de surface. Elle se rapporte à une taille ; un tableau simulateur de chantier est donc superflu. On trouve successivement :

A. *Travée gauche* : panneau intermédiaire, un appareil téléphonique à haut-parleur — *panneau inférieur*, des enregistreurs de la teneur en CH<sub>4</sub> à la machine et dans la voie, avec voyants lumineux d'alarme.

11°) *Borden op de bovengrond*. Fig. 19 geeft een foto van het bovengronds controlebord ; het gaat maar om een pijler, zodat een voorstelling van de werkplaats overbodig is. Men ziet er het volgende op :

A. *Linker vleugel* : middenpaneel : telefoon met luidspreker — *onderste paneel* : registreerders voor mijngas bij de machine en in de galerij, met alarm-signaal.

B. *Travée centrale* : *panneau supérieur*, le bloc d'alimentation — *panneau intermédiaire*, on trouve 4 compteurs qui, de gauche à droite, indiquent successivement la position de la machine, l'effort de traction sur l'abatteuse, la puissance consommée par l'abatteuse et la tension en taille. — *panneau inférieur*, trois enregistreurs indiquant l'extension des étançons.

C. *Travée droite* : *Panneau intermédiaire*, 3 indicateurs de pression hydraulique, soit de gauche à droite : l'indicateur de pression d'eau en tête de voie, de pression d'huile au moteur du convoyeur de taille, de pression d'huile au moteur de traction de l'abatteuse — *panneau inférieur*, deux enregistreurs : à gauche le débit de charbon sur la courroie de chantier, avec en surplomb un totalisateur et, à droite, la puissance électrique consommée en taille avec en surplomb un totalisateur.

### 55. CONCLUSION

Cet exposé a voulu mettre en lumière les diverses raisons, techniques ou non, qui ont retardé la mise au point d'indications à distance pour le contrôle de la production. Les tendances actuelles visent à réduire au minimum l'importance de la main-d'œuvre employée au fond, dans tous les domaines. C'est ainsi qu'un programme prévoit l'étude de l'automatisation des points de déchargement de convoyeurs. Ces programmes sont susceptibles de fournir des possibilités dans l'extension des systèmes de communication. Un autre concept qu'il convient de ne pas négliger est le temps d'utilisation des engins en taille. On a jusqu'à présent porté tous ses efforts sur une amélioration des engins et de leur efficacité et ceci a bien contribué à augmenter leur productivité. Malgré tout, un simple accroissement du temps d'utilisation de tels engins peut aussi fournir des résultats spectaculaires. Sir Browne a fait remarquer très justement qu'une augmentation du temps d'utilisation des engins d'abattage de 10 min seulement, accroîtrait le revenu du N.C.B. de 25 millions de livres. Les techniques de contrôle et l'indication à distance sont certes propres à améliorer ce taux d'utilisation. Les tailles de Newstead et d'Ormonde permettent de se rendre compte de ce qui peut être fait dans ce domaine. Si la gamme des transducteurs disponibles s'élargit, il n'y a aucune raison de douter de l'expansion future des techniques téléindicatrices.

B. *Centrale vleugel* : *bovenste paneel* : voedings blok — *middenpaneel* : 4 wijzers geven, van links naar rechts : de ligging van de machine, de trekkracht op de machine, het door de machine opgeslorpte vermogen en de spanning in de pijler — *onderste paneel* : drie toestellen registreren de stand van uitdrijving der stijlen.

C. *Rechter vleugel* : *middenpaneel* : drie wijzers voor oliedruk, en wel, van links naar rechts : de waterdruk aan de kop van de pijler, de oliedruk op de motor van de pijlertransporteur, oliedruk op de motor van de hijslier der machine — *onderste paneel* : twee registreertoestellen : links het kolendebiet op de vervoerband van de werkplaats ; met erboven een totaalvormer, rechts het in de pijler verbruikt elektrisch vermogen met erboven een totaalvormer.

### 55. BESLUIT

Deze uiteenzetting moest duidelijk maken welke de verschillende redenen waren, technische en andere, die de uitwerking van de afstandsberichtgeving voor controle van de produktie hebben vertraagd. De huidige tendens is gericht naar de absolute vermindering van de handarbeid in de ondergrond, op elk domein. Daarom is een der programmapunten de automatisering van de overlaadpunten der vervoerbanden. In al deze gebieden ligt een taak voor de uitbreiding der kommunikatiesystemen. Een ander onderwerp dat de blijvende aandacht verdient is de kwestie van het gebruik van de verschillende machines in de pijlers. Tot nu toe heeft men al het mogelijke gedaan om de machines te verbeteren en meer doelmatig te maken en daardoor zeker bijgedragen tot een verbetering van de produktiviteit. Maar dat belet niet dat een eenvoudige toename van de gebruiksduur van dezelfde toestellen ook reeds een spektakulaire verbetering zou zijn. Sir Browne heeft zeer terecht opgemerkt dat een meergebruik van de winmachines gedurende slechts 10 minuten voor de NCB een winst van 25 miljoen pond zou betekenen. Het lijkt geen twijfel dat controle en afstandsberichtgeving deze gebruiksduur zullen verbeteren. In de pijlers van Newstead en Ormonde heeft men gezien wat er op dit domein kan gedaan worden. Als de reeks beschikbare transductoren toeneemt, mag men zich verwachten aan een verdere uitbreiding van het gebruik der afstandsberichtgeving.

## 6. PROBLEMES DE SECURITE

par D. E. FOX (12)

### 6. VEILIGHEIDSPROBLEMEN

door D. E. FOX (12)

L'introduction de la télécommande en taille souève de nouveaux problèmes en rapport avec la sécurité et la santé du personnel. Ces problèmes sont à la fois d'ordre technique et psychologique. On peut espérer résoudre les premiers d'une manière scientifique. Les problèmes psychologiques, quant à eux, résultent précisément de la tendance à la réduction du personnel du fond. Il est bien connu que la présence de plusieurs individus, proches l'un de l'autre, fournit à chacun un sentiment de sécurité. Ce groupage de personnel ne sera plus possible dans l'avenir. Il convient donc de rendre confiance à l'individu isolé.

Des systèmes de communication adéquats pourront y parvenir. Il est bon également d'envisager la retransmission de programmes musicaux là où aucune distraction n'est à craindre.

Le but final de la télécommande est la disparition des ouvriers de la taille. Cependant, certains projets intermédiaires y prévoient encore le maintien d'un certain personnel. Par ailleurs, même en taille télécommandée, le personnel d'entretien et de dépannage sera fatalement amené à circuler à front. Toutes ces personnes peuvent courir des dangers. Il faut continuer à prévoir leur sécurité et leur santé lors de l'étude des engins.

Parmi tous les risques, on peut tirer hors pair les incendies et le grisou. Actuellement, de nombreuses inflammations survenant au fond sont rapidement maîtrisées par les ouvriers présents. Dans l'avenir, la raréfaction du personnel imposera de renforcer davantage encore les mesures de protection. Même remarque pour le grisou. Les équipements et les circuits électriques seront encore plus soignés que par le passé. A ce sujet, les recherches actuelles tendent à développer un appareil qui soit susceptible de donner l'alerte et de couper toute alimentation électrique dès que la teneur en CH<sub>4</sub> dépasse un certain pourcentage.

#### 61. CONSIDERATIONS GENERALES SE RAPPORTANT A LA SECURITE DES OPERATIONS

##### 611. Présence des dispositifs avertisseurs pour signaler une mise en marche ou un déplacement d'engins en taille.

Tout engin mobile crée un risque pour l'ouvrier qui travaille à proximité. A cause de l'effet de surprise, ce risque est maximal au moment du démar-

(12) M. FOX est H.M. Principal Electrical Inspector of Mines and Quarries.

De afstandsbediening in de pijlers doet nieuwe problemen rijzen in verband met de veiligheid en de gezondheid van het personeel. Deze problemen zijn zowel van technische als van psychologische aard. De eersten moeten normaal langs wetenschappelijke weg kunnen opgelost worden. De psychologische problemen vinden hun oorsprong in de vermindering van het ondergronds personeel. Iedereen weet dat de nabijheid van andere personen een gevoel van veiligheid geeft. In de toekomst zal het personeel echter niet meer gegroepeerd kunnen werken. Men moet er dus voor zorgen dat ook een alleenstaande arbeider zich veilig voelt.

Hiertoe kan men komen door middel van goede kommunikatiemiddelen. Ook muziekuitzendingen moeten in aanmerking genomen worden tenminste in zoverre er geen gevaar is voor verstrooidheid.

Uiteindelijk streeft de afstandsbediening naar de volledige afschaffing van het personeel in de pijler. In sommige overgangsontwerpen wordt nog een zeker personeel in de pijlers voorzien. Ook in de volledig op afstand bediende pijlers zal er ten andere steeds personeel aan het front zijn voor toezicht en herstelling. Al deze mensen staan aan gevaaren bloot; men moet bij de studie van de machines denken aan hun veiligheid en gezondheid.

Tussen al deze gevaren verdienen brand en mijn-gas de biezondere aandacht. Op dit ogenblik is het zo dat vele kleine branden vlug overmeesterd worden door het aanwezige personeel. In de toekomst zal dat personeel zeldzaam worden en moeten de beschermende maatregelen worden versterkt. Hetzelfde geldt voor het mijngas. De uitrusting en de elektrische kringen zullen nog beter moeten verzorgd worden dan in het verleden het geval was. Men werkt op dit ogenblik aan een apparaat dat een alarm geven en de stroom afsnijden kan zohaast een zeker mijngasgehalte bereikt is.

#### 61. ALGEMENE BESCHOUWINGEN BETREFFENDE DE VEILIGHEID DER OPERATIES

##### 611. Waarschuwingsapparaten bij het in beweging zetten of verplaatsen van machines in de pijler.

Ieder bewegend toestel betekent een gevaar voor de arbeider die in de nabijheid werkt. Wegens het verrassingselement is dit risico het grootst bij het

(12) Dhr FOX is H.M. Principal Electrical Inspector of Mines and Quarries.

rage. On tendra donc à protéger au mieux les parties mobiles des appareils. Cependant, cette manière de faire est souvent illusoire, dans le cas des convoyeurs, des soutènements mécanisés et des abat-teuses. Il faut donc envisager de créer divers types de signaux permettant d'aviser l'ouvrier d'une mise en marche imminente. Pour certains cas, un signal lumineux sera suffisant. Mais l'idéal est le signal audible, retransmis par petits haut-parleurs échelon-nés; le long du front et incorporés aux coffrets existants. La tonalité émise doit être étudiée pour n'être ni trop bruyante ni désagréable. Une fréquence de 1.000 cycles/s paraît bien adaptée. L'avertissement sera émis dans le voisinage de l'engin en mouvement. La forme des signaux sera différente selon le type d'engins en mouvement. Parfois, il sera bon de prévoir un type spécial de signal lors de l'approche de l'abat-teuse des extrémités de la taille. Vu le niveau sonore élevé régnant à ces endroits, un claxon peut ici s'avérer précieux.

#### **612. Présence de dispositifs propres à arrêter ou à empêcher tout déplacement d'engin.**

Pour des raisons diverses, un ouvrier en taille peut juger nécessaire de stopper l'avancement d'une machine ou d'un équipement. Cette action peut s'effectuer par boutons-poussoirs ou par la traction d'un fil disposé tout au long du front. La force motrice électrique ou hydraulique est ainsi coupée.

Dans le cas d'une commande électrique alimentée à partir d'un interrupteur, l'insertion d'un arrêt d'urgence dans le circuit télécommandé n'est pas à recommander. La meilleure solution paraît être de connecter les interrupteurs de sécurité à un ou plusieurs commutateurs de section possédant un pouvoir de coupure suffisant.

Lorsqu'un ouvrier travaille à une partie d'équipement de taille, les précautions prises doivent empêcher que cet appareil ou tout engin au voisinage ne se mette en mouvement et ne constitue ainsi une source de danger. Il est certain qu'au moment du poste d'entretien on peut trouver simultanément plusieurs ouvriers occupés à divers engins, en des endroits différents. Dans le cas du soutènement mécanisé, le personnel d'entretien doit pouvoir fermer l'alimentation des soupapes électro-hydrauliques des éléments sur lesquels ou près desquels il est occupé. Dans le cas du convoyeur, il faut prévoir des interrupteurs d'arrêt « bloqués ». Son démarrage est impossible tant qu'un interrupteur reste verrouillé. Pour les abat-teuses-chargeuses, on se rappellera le grand nombre d'accidents survenus à des ouvriers chargés de l'entretien ou du changement des pics du tambour de coupe. Il faut donc veiller tout particulièrement à prévenir tout démarrage accidentel des engins de ce type. Toutes les abat-teuses-chargeuses à commande électrique seront munies d'un isolateur de ligne qui peut être ver-

vertrek. Men moet dus trachten de bewegende delen der machines zo goed mogelijk te beschermen. Deze maatregel geeft echter een denkbeeldige veiligheid in het geval van de transporteurs, elementen van mekanische stutting, en winmachines. Het komt er bijgevolg op aan verschillende typen van signalen in te voeren om de werklieden te verwittigen dat de machines dadelijk gaan in gang gezet worden. In sommige gevallen is een lichtsignaal genoeg. Het ideaal is echter het gebruik van een geluidsignaal langs kleine luidsprekers die langs heel het front in bestaande koffers worden ingebouwd. Hun toonhoogte moet zo bestudeerd worden dat ze niet te lawaaierig is noch hinderlijk. Een frekwentie van 1.000 cycles/s lijkt geschikt. Het verwittigings-signaal wordt uitgezonden in de omgeving van de machine. De aard van het signaal moet afhangen van de soort machine. In enkele gevallen is het goed een speciaal signaal te laten weerklinken wanneer de machine de pijleruiteinden nadert. Gezien op deze plaatsen veel gerucht is zou een hoorn goede diensten kunnen bewijzen.

#### **612. Apparaten die de machines stopzetten of hun vertrek beletten.**

Een arbeider in de pijler kan verschillende redenen hebben om te oordelen dat machine of uitrustingsdeel moet ophouden vooruit te gaan. Men kan hiervoor drukknoppen gebruiken of een kabel die langs het front gespannen is. In elk geval wordt daardoor de elektrische of hydraulische energievoer afgesneden.

Gaat het om elektrische aandrijving, dan blijkt het inschakelen van een snelle onderbreker in de kring der afstandsbediening niet aan te bevelen. Het is best de veiligheidsschakelaars te laten werken op een of meer sektekommutatoren met voldoende onderbrekingsvermogen.

Is een arbeider werkzaam aan een gedeelte van de pijleruitrusting, dan moet er voor gezorgd worden dat dit toestel en ook de naburige niet in beweging komen hetgeen voor hem gevaarlijk zou kunnen zijn. Tijdens de onderhoudsdiensten zijn er zeker verschillende personen gelijktijdig op verschillende plaatsen aan het werk. Bij mekanische stutting moet het onderhoudspersoneel in de mogelijkheid zijn de voeding van de elektro-hydraulische afsluiters van de elementen aan dewelke of in de nabijheid waarvan ze bezig zijn te sluiten. Gaat het om de transporteur dan moet het stopsignaal als dusdanig kunnen « geblokkeerd » worden. Zolang een schakelaar vergrendeld blijft kan het toestel niet vertrekken. Men herinnert zich hoeveel arbeiders ongevallen opliepen tijdens het onderhouden of vervangen van de beitels van de trommelondersnijmachines. Vooral bij soortgelijke toestellen moeten alle voorzorgen tegen ontijdig vertrek genomen worden. Alle trommelondersnijmachines met elektrische aan-

rouillé en position « Off ». La clef, de dimension restreinte, ne pourra quitter le verrouillage que lorsque l'isolateur sera en position « Off ».

**613. Présence de verrouillage lorsque l'appareil peut être commandé à partir de plusieurs endroits.**

Là où les dispositions prises autorisent la commande d'un engin à partir de plusieurs points, il est indispensable de prévoir des verrouillages pour s'assurer que cet appareil ne peut être démarré à un moment donné qu'à partir d'un seul poste. Des interrupteurs de blocage, actionnés par clef à chaque poste de commande, rendront celle-ci effective, seulement au moment où la clef aura été introduite, tournée puis bloquée. Il est important que l'on ne puisse pas trouver des clefs de réserve au fond, car ceci annihilerait la protection. Des verrouillages seront nécessaires pour les projets qui prévoient à la fois la télécommande et la commande locale de l'équipement. On peut en effet imaginer des systèmes où la commande peut être effectuée, soit à partir du pupitre de voie, soit à partir d'un poste de section ou de groupe, en taille. On peut toutefois envisager un système qui évite qu'une panne de la commande principale n'empêche toute commande à partir des postes de groupe. En ce cas, il faudra verrouiller toutes les commandes de groupe avec le pupitre de sorte, qu'à un moment précis, ce soit ou la commande du pupitre ou la commande du groupe qui prédomine.

**614. Protection des câbles souples.**

Les câbles souples restent la partie la plus sensible du système électrique. L'équipement d'une taille télécommandée réclame un dispositif de manutention pour les parties de câbles situées en taille et appelées à se déplacer. Outre une protection adéquate des câbles, l'appareil comprendra un dispositif destiné à prévenir toute tension excessive. Il occupera par ailleurs un espace minimal.

Les dispositifs à chaîne (CEE Bretby) connaissent beaucoup de succès en longues tailles chassantes. Cependant, pour la télécommande, on a dû adjoindre aux câbles d'alimentation des câbles de contrôle et d'instrumentation. La largeur du dispositif à chaîne s'en est trouvée accrue avec, comme conséquence, une augmentation du porte-à-faux. On envisage une solution qui, en supprimant le conducteur prévu pour la terre, réduirait la dimension hors-tout du câble d'alimentation.

Le problème de guidage des câbles n'est pas limité à la taille. Les parties situées entre la taille et le coffret de départ sont aussi vulnérables. Lorsque le déplacement du coffret et des installations de taille est synchronisé, il est possible de placer ces câbles dans les canalisations sur le convoyeur-répartiteur.

drijving moeten een stroomonderbreker dragen die in de positie « Off » kan geblokkeerd worden wanneer het contact in de stand « Off » staat.

**613. Vergrendeling voor een machine die van op verschillende plaatsen kan bediend worden.**

Daar waar een machine mits de nodige voorzorgen van op verschillende punten kan aangedreven worden, zijn vergrendelingen noodzakelijk zo dat ze op elk ogenblik slechts van uit één enkele post kan worden bediend. Blokkeerschakelaars bediend met een sleutel moeten aan elke post gemaakt worden, maar zijn enkel dan doelmatig wanneer de sleutel moet worden ingestoken, gedraaid en daarna geblokkeerd. De bescherming is waardeloos wanneer men in de ondergrond reservesleutels kan vinden. Vergrendeling is eveneens nodig in die systemen waar zowel afstandsbediening als handbediening aanwezig is. Men kan inderdaad systemen uitdenken waar de bediening kan gebeuren hetzij vanaf de lessenaar in de galerij, hetzij vanaf de post van een sectie of groep in de pijler. Toch moet men het systeem zo uitdenken dat een storing in de afstandsbediening de bediening per groep niet uitsluit. In dat geval moet men al de bedieningen van de groep zodanig vergrendelen op de lessenaar, dat op elk ogenblik het overwicht gaat hetzij naar de lessenaar hetzij naar de bediening in de groep.

**614. Bescherming van de soepele kabels.**

De soepele kabels vormen nog steeds het zwakste deel van het elektrisch systeem. Bij de uitrusting van een op afstand bediende pijler hoort een konstruktie voor de behandeling van dit gedeelte van de soepele kabels dat in de pijler ligt en zich moet verplaatsen. Het apparaat moet niet alleen de kabel doelmatig beschermen maar ook overdreven spanning er op beletten. Tenslotte mag het niet te veel plaats innemen.

De ketting (CEE Bretby) kent veel succes in de lange pijlers in langsrichting. Voor de afstandsbediening heeft men echter naast de voeding ook nog de kabels van de controle en de instrumentatie, waardoor de breedte van de ketting toegenomen is en ook het niet ondersteunde pand breder is geworden. Men zoekt nu naar een oplossing om de aardgeleider af te schaffen en zo de totale breedte van de kabels te verminderen.

Niet alleen in de pijler moeten de kabels goed geleid worden. Ook tussen de voet van de pijler en de koffers kunnen ze beschadigd worden. Wanneer de koffers samen met de pijler vooruitgaan kunnen de kabels ondergebracht worden in kanalen op de laadpantserketting.

Là où cette solution n'existe pas, il faudra prévoir un guidage spécial.

#### 615. Présence de dispositifs repérant les obstructions en taille.

Le détecteur d'obstruction sera conçu pour fonctionner environ 1 m en avant de la machine. Il percevra toute obstruction se manifestant à l'intérieur du tracé du parcours de l'abatteuse. Il commandera l'arrêt de l'engin au premier contact et sa longueur devra tenir compte de la course d'inertie de la machine. Sa robustesse sera suffisante, encore que cette exigence complique le problème de construction, car on doit souhaiter que le détecteur s'efface devant l'obstacle. Un détecteur mécanique ne représente donc pas la solution optimale. On peut penser à une méthode acoustique fonctionnant à des fréquences ultra-soniques. Un faisceau sonore explore l'espace en avant de la machine et tout engorgement que rencontre ce faisceau est renvoyé à un réflecteur acoustique avec, comme résultat, un arrêt immédiat de l'engin. Ce dispositif devra être sélectif et ne pas réagir devant des matériaux assez petits, capables de passer sous la machine.

Pour des raisons évidentes de sécurité, il est bon que le fonctionnement du détecteur entraîne l'arrêt instantané de tous les équipements et engins en mouvement en taille.

#### 616. Présence de dispositifs thermiques.

Les dispositifs thermiques de déclenchement sont indiqués là où une élévation excessive de la température peut se révéler dangereuse. Une soupape défectueuse, par exemple, peut provoquer un laminage de fluide dans un volume très réduit et amener, dès lors, une rapide élévation de la température. Ceci est particulièrement vrai sur les abatteuses-chargeuses où le volume du fluide doit nécessairement être limité. Si l'on veut qu'ils soient effectifs, les dispositifs thermiques auront une position correcte. Ils seront estampillés à la température de fonctionnement et leur retrait pour vérification ne devra pas être trop malaisé.

Pour les moteurs anti-déflagrants, refroidis à l'eau, l'alimentation électrique doit être coupée si l'eau de refroidissement fait défaut ou encore si l'on constate un accroissement excessif de la température au carter du moteur. Dans ce cas, la présence d'au moins 2 thermostats paraît s'imposer.

#### 617. Extincteurs automatiques.

Pour réduire les risques d'incendies, la meilleure méthode préventive est d'exclure de la mine tous les matériaux inflammables. A ce sujet, de grands progrès ont déjà été réalisés, ces dernières années. Il reste pourtant qu'il est toujours nécessaire d'utiliser

Waar die mogelijkheid niet bestaat moet een afzonderlijke geleiding gemaakt worden.

#### 615. Apparaten om hindernissen in de pijler te detekteren.

De hindernisdetektor moet zo gemaakt zijn dat hij de hindernissen ongeveer 1 m voor de machine ontdekt. Hij wordt elke hindernis gewaar die zich binnen het door de machine beschreven volume bevindt. Hij legt de machine stil zo haast hij met de hindernis contact heeft gemaakt en zijn lengte is dus afhankelijk van de uitloopkoers van de machine. Hij moet sterk genoeg zijn maar dat maakt de zaak niet eenvoudiger want anderzijds wenst men dat hij wijkt voor de hindernis. Een mechanische detektor is dus zeker niet het ideaal. Men zou een akoestisch apparaat met ultrageluid kunnen gebruiken. Men laat de ruimte voor de machine verkennen door een geluidsstraal, die door elke hindernis wordt teruggekaatst in een akoestische reflector waarop de machine dadelijk stilvalt. Het toestel moet selektief werken en niet reageren op voorwerpen die klein genoeg zijn om onder de machine te kunnen door gaan.

Om klaarblijkelijke redenen van veiligheid moet de detektor samen met de machine het overige van de uitrusting in de pijler dat in beweging is stopzetten.

#### 616. Thermische veiligheidsapparaten.

Thermische veiligheidsapparaten zijn nodig op die plaatsen waar een overdreven stijging van de temperatuur gevaarlijk kan zijn. Een slechtwerkende klep kan bij voorbeeld oorzaak zijn van een verhitting der olie die in een klein volume geplet wordt. Dit is biezonder het geval in een winmachine waarin de hoeveelheid olie noodzakelijkerwijze beperkt is. Opdat deze apparaten goed zouden werken moeten ze korrekt zijn ingesteld. Ze moeten geijkt zijn voor de werkingstemperatuur en zodanig ingebouwd zijn dat ze gemakkelijk kunnen gedemonteerd worden voor een controle.

Bij mijngasveilige watergekoelde elektrische motoren moet de elektrische stroom uitgeschakeld worden wanneer er gebrek is aan water of de temperatuur in het carter van de motor te hoog wordt. Het schijnt dat hier minstens 2 thermostaten vereist zijn.

#### 617. Automatische blusapparaten.

De beste preventieve manier om het brandgevaar te verminderen is alle brandbaar materiaal uit de mijn te weren. Op dit domein werd de laatste jaren veel vooruitgang geboekt. Toch heeft men nog steeds brandbare olie nodig in de carters en andere hoogspanningsbedieningsorganen. Niettemin heeft

des huiles inflammables dans les carters et autres organes de commande à haute tension. Cependant, la mise en service de transformateurs anti-déflagrants, à refroidissements par air, ainsi que l'emploi d'émulsions d'huile dans l'eau pour les circuits hydrauliques, a fortement abaissé les dangers d'incendie.

On pensera à des dispositifs automatiques d'extinction là où le risque d'inflammation reste grand et là où il faut nécessairement employer de l'huile ou un matériau combustible. Ces extincteurs pourront être incorporés à l'équipement, comme en aviation. Si c'est possible, on « capotera » l'équipement de manière à limiter toute extension de sinistre ; si le refroidissement naturel de l'appareil peut être contrarié par ce « capotage », on peut en venir à utiliser l'eau de refroidissement comme c'est déjà le cas pour certains gros moteurs et blocs motopompes. Dans ce cas, on pensera à des dispositifs propres à fournir un brouillard atomisé, seul, ou avec l'intervention d'un agent moussant.

#### **618. Présence de dispositifs signalant les pertes importantes de fluide dans les systèmes hydrauliques.**

Outre leur influence néfaste sur le prix de revient, les pertes de fluide accroissent en général les risques d'incendie. En effet, même dans les émulsions, la partie huileuse subsiste après évaporation de l'eau.

La méthode classique de repérage de ces fuites comporte l'emploi d'interrupteurs flotteurs. Ceux-ci fonctionneront dans des limites étroites vis-à-vis du niveau normal afin que la protection puisse jouer avec une perte minime de fluide.

Certains systèmes envisagent l'emploi de thermostats en se basant sur le fait que la perte de fluide engendre une augmentation de température. Cependant, cette méthode accroît considérablement le déphasage entre le moment où survient la fuite et le fonctionnement de la protection. Pour se protéger de la fuite soudaine de liquide, on peut prévoir un interrupteur à pression inséré à l'extrémité du système hydraulique. Si la pression tombe sous le niveau minimal de fonctionnement, il en résultera une fermeture au bloc.

#### **619. Protection vis-à-vis de matériaux radioactifs.**

L'emploi de substances radio-actives réclame une surveillance et une protection spéciale.

Depuis quelques années, les domaines d'application des substances radio-actives se sont considérablement étendus. Citons le guidage des engins d'abattage, l'indication des changements de niveau, la détection des fumées, l'inspection des tuyauteries. Il est certain que leur emploi couvrira encore d'autres domaines.

men het brandgevaar reeds heel wat verminderd door het gebruik van mijngasveilige transformatoren, gekoeld met lucht en een water-olie-emulsie voor de hydraulische kringloop.

Men zal zijn toevlucht nemen tot automatische blusapparaten op die plaatsen waar het ontvlammingsgevaar groot blijft en waar men noodgedwongen olie of een brandbaar materiaal moet gebruiken. De apparaten kunnen in de uitrusting ingebouwd worden zoals in de vliegtuigbouw. Indien mogelijk zal de uitrusting zodanig « overkapt » worden dat elke uitbreiding van een brand onmogelijk is. Weliswaar wordt de natuurlijke afkoeling van het toestel door deze « overkapping » benadeeld, maar daar staat tegenover dat men het koelwater kan gebruiken zoals reeds gebeurt met zekere zware motoren van motor-pompaggregaten. Men geeft in dat geval de voorkeur aan een toestel dat een fijne nevel verwekt zonder meer of met inwerking van schuim.

#### **618. Apparaten om belangrijke olielekken van het hydraulisch systeem te signaleren.**

Niet alleen doen deze lekken de kostprijs stijgen, ze verhogen ook het brandgevaar, in het algemeen. Want zelfs wanneer men emulsies gebruikt verdampst het water en blijft de olie over.

De klassieke methode voor het opsporen van deze lekken is het gebruik van een vlotter-schakelaar. Deze vlotter moet binnen enge grenzen werken zo dat de bescherming in werking treedt bij een minimaal lek.

Sommige systemen gebruiken thermostaten omdat het lek een temperatuurverhoging zal veroorzaken. Op die manier is er echter een groot tijdsverloop tussen het optreden van het lek en het in werking treden van de bescherming. Tegen plotseling verlies van vloeistof gebruikt men een schakelaar werkend op druk aan het uiteinde van het hydraulisch systeem. Wanneer de druk onder het normaal werkingspeil valt wordt het pompaggregaat stilgelegd.

#### **619. Bescherming tegen radioactieve stoffen.**

Het gebruik van radioactieve stoffen vergt een bijzonder toezicht en bescherming.

Sinds enkele jaren is het toepassingsgebied van de radioactieve stoffen merklijk uitgebreid. Wij vermelden : het geleiden van winmachines, aanduiden van peilveranderingen, opsporen van rookgassen, nazien van buizen. Het staat vast dat het daar niet zal bij blijven.

In sommige toepassingen wordt een door een radioactieve bron uitgezonden stralenbundel opgevangen ; in andere gevallen gaat het om het procent teruggekaatste stralen.

Une partie des dispositifs est basée sur le principe de l'interception du faisceau émis par une source radio-active, tandis que d'autres procédés utilisent le pourcentage de rayonnement rétro-diffusé.

Le N.C.B. a préparé un code de bonne pratique intitulé « Utilisation des radiations ionisantes ». Cet ouvrage envisage l'étude, la construction, l'agrégation, l'installation, le fonctionnement, l'inspection, l'essai et l'entretien de tout dispositif utilisant des radiations ionisantes.

La puissance et la durée de demi-vie de la source seront les plus réduites possibles. Un volet d'obturation devra être étudié pour éviter de mettre en danger les ouvriers devant pénétrer dans la zone couverte par le faisceau. En plus d'un entretien régulier pour assurer la sécurité du travail, il faut veiller à contrôler, à intervalles réguliers, les radiations au moyen de compteurs vérificateurs.

On peut signaler que l'intensité maximale admissible pour des radiations, à l'extérieur de l'enceinte du blindage, est de 0,75 millirad/h.

#### 6110. *Présence de systèmes de communications.*

Dans sa communication, M. Bennett a fait suffisamment ressortir l'aspect économique de ce point. Nous nous bornerons à signaler ici que, du point de vue de la sécurité, un bon système de communications est aussi essentiel.

Il est certain qu'une grande partie des accidents du fond intéressant particulièrement les électriciens et les mécaniciens provient de quiproquos, issus de communications peu claires.

L'installation d'un équipement télécommandé avec ses réseaux complexes de contrôle et ses systèmes de télémesures exige que le personnel d'entretien et les techniciens ne perdent pas de vue l'activité des autres membres de leur équipe. Les installations téléphoniques ne devront pas être alimentées uniquement par la force motrice. Leur fonctionnement sera assuré, même en cas de coupure générale.

#### 6111. *Présence de détecteurs de grisou.*

Dans le domaine de la sécurité, les détecteurs doivent s'arrêter de fonctionner en cas de fuite d'alimentation ou de défaut d'une partie constituante. Ces exigences ne sont pas toujours faciles à réaliser. Par exemple, des éléments de catalyse peuvent être souillés et leur précision affectée par la présence de silicones. Les têtes détectrices peuvent être rendues inopérantes si les toiles métalliques sont obstruées par la poussière. Néanmoins, l'arrêt d'urgence doit être le but de tout concept. Plutôt que de faire partie d'un appareillage plus complexe, on recommande qu'un système de détection du gaz constitue une entité de sécurité intrinsèque. Les circuits de détec-

De N.C.B. heeft een handleiding opgesteld onder de titel: « Gebruik van ioniserende stralingen ». Het werk handelt over de studie, de bouw, de aanname, de installatie, de werking, de inspectie, de beproeving en het onderhoud van elk toestel waarin ioniserende stralingen gebruikt worden.

Het vermogen en de halve levensduur van de bron moeten zo laag mogelijk zijn. Een afscherming moet voorzien worden om die arbeiders te beschermen die anders in het bereik van de stralingen zouden komen. Men moet niet alleen de arbeidsveiligheid verzekeren door een regelmatig onderhoud, doch ook met regelmatige tussenpozen de stralingen meten, bij wijze van controle, door middel van controle-tellers.

De maximale stralingsintensiteit die buiten de pantsering wordt toegelaten bedraagt 0,75 millirad/h.

#### 6110. *Kommunikatiesystemen.*

Dhr Bennett heeft in zijn toespraak voldoende gewezen op het economisch aspect van dit punt. Wij beperken er ons toe te onderstrepen dat een goed kommunikatiesysteem ook essentieel is voor de veiligheid.

Het staat vast dat veel ongevallen overkomen in de ondergrond meer bijzonder aan elektriciens en mekaniekers, te wijten zijn aan misverstanden als gevolg van onduidelijke mededelingen.

Bij het installeren van een uitrusting voor afstandsbediening met zijn ingewikkelde controle-netten en zijn systemen voor het meten op afstand is het een vereiste dat de arbeiders van het onderhoud en de technische diensten steeds denken aan de werken uitgevoerd door de andere leden van hun ploeg. De telefoon mag niet enkel door de drijfkracht gevoed worden; hij moet blijven werken bij algemene uitschakeling.

#### 6111. *Mijn gasdetektoren.*

Om veiligheidsredenen moeten de detektoren ophouden te werken bij gebrek aan voeding of storing op een belangrijk orgaan. Het is niet altijd gemakkelijk aan deze voorwaarden te voldoen. De elementen van de katalysator kunnen bijvoorbeeld gemakkelijk bevuild raken en hun nauwkeurigheid kan verminderen door de aanwezigheid van siliconen. De detektorkoppen kunnen buiten dienst geraken omdat hun metaalgazen door kolenstof verstopt zijn. Niettemin moet elke uitvoering gericht zijn op een onmiddellijke uitschakeling. Het is niet aan te raden de detektiesystemen in te bouwen in een kompleks systeem; het mijn gasdetektiesysteem moet een intrinsiek veilige eenheid vormen. De detektiekringen

tion seront isolés des autres circuits et placés dans un autre câble. L'emplacement des détecteurs continue à donner lieu à de nombreuses discussions. Nous pensons que le montage sur l'abatteuse-chargeuse offre de nombreux désavantages. Il nous paraît plus avantageux de disposer les détecteurs à intervalles, le long du front, en les fixant au soutènement qui les protègera.

Enfin, pour contrôler la teneur en grisou du quartier, le méthanomètre enregistreur du retour d'air s'avère de plus en plus indispensable.

## 62. SECURITE DE FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES TELECOMMANDES

Dans la sélection d'une opération, on peut concevoir des circuits fonctionnant de la manière suivante : une impulsion pilote est transmise là où l'opération doit s'accomplir ; un signal de confirmation revient au poste de contrôle par un autre canal et, s'il correspond à l'opération choisie, l'impulsion active est alors transmise pour accomplissement. C'est la forme idéale de contrôle en ce sens qu'aucune action n'est déclenchée avant qu'on ne sache réellement si elle sera correcte. Une telle procédure nous paraît souhaitable pour toute fonction vitale. Une autre forme de contrôle plus simple peut convenir pour la plupart des fonctions. Dès le démarrage d'une action ou d'un déplacement d'engins, un signal de surveillance est envoyé au poste de commande. Si ce signal ne correspond pas à l'opération souhaitée, l'action ou le déplacement est stoppé. Avec ce système de contrôle, il est relativement simple de monter des dispositifs de localisation d'erreurs. Ceux-ci seront précieux pour repérer les défauts du système, principalement dans les réseaux très complexes.

Grâce à l'emploi des semi-conducteurs, les circuits de commande et autres peuvent fonctionner avec des courants très faibles. Ceci peut amener des difficultés et même un mauvais fonctionnement de l'appareillage si ces conducteurs sont placés trop près des circuits d'alimentation à courant fort.

Enfin, les circuits d'arrêts d'urgence seront conçus de sorte qu'un court-circuit entre conducteurs ne rende pas l'arrêt impossible.

## 63. PREVENTION DES INFLAMMATIONS DE GRISOU PAR L'ELECTRICITE

Du fait de la présence de nouveaux circuits de contrôle à l'abatteuse, on s'est vu contraint de prévoir des coffrets de jonction et des emboîtements pour ces circuits. Là où ils sont de sécurité intrinsèque, l'enceinte n'est pas anti-déflagrante, mais il serait bon que les circuits repris en partie dans les câbles de force (circuit pilote ou de verrouillage) ne

doivent van de andere afgezonderd worden en in een andere kabel ondergebracht. Men is het nog niet eens over de juiste plaats van de detektoren. Wij menen dat het plaatsen van een detektor op de machine zelf veel nadelen biedt. Het lijkt ons beter ze met bepaalde tussenruimten langs het front op te hangen aan de ondersteuning, waardoor ze worden beschermd.

Met het oog op de controle van het mijngasgehalte in de luchtkeer der werkplaats blijkt de registrerende methaanmeter meer en meer onmisbaar te worden.

## 62. DE BEDRIJFSZEKERHEID VAN DE SYSTEMEN VAN DE AFSTANDSBEDIENING

Bij het kiezen van een operatie kan men de elektrische kring laten werken als volgt : een stuurimpuls wordt overgebracht naar de plaats waar de operatie moet uitgevoerd worden ; langs een ander kanaal komt er op de post een bevestigingssignaal toe en wanneer dat met de gekozen bewerking overeenkomt wordt de actieve impuls voor uitvoering doorgestuurd. Dit is de ideale vorm van controle : geen enkele actie wordt ingezet zonder dat men weet dat het de juiste zal zijn. Ons lijkt deze gang van zaken wenselijk voor alle voorname functies. Voor het merendeel der functies kan men zich tevreden stellen met een andere eenvoudiger vorm van controle. Zo haast een actie of de verplaatsing van een machine wordt ingezet wordt een controle-signaal aan de bedieningspost overgemaakt. Komt dit signaal niet met het gewenste overeen dan wordt de actie of de verplaatsing stopgezet. Met dit controlesysteem is het niet erg moeilijk toestellen in te bouwen voor het situeren van fouten. Deze geven een kostelijke aanduiding met het oog op herstelling van de gebreken van het systeem, vooral in zeer ingewikkelde netten.

Dank zij het gebruik van halfgeleiders kunnen de bedienings- en andere kringen werken met zeer zwakke stromen. Dit kan aanleiding geven tot moeilijkheden en zelfs tot een slechte werking indien de betrokken geleiders te dicht bij een stroomkabel liggen.

Tenslotte moeten de kringen voor het dringend stopzetten zo gemaakt zijn dat een kortsluiting tussen geleiders het stilleggen niet onmogelijk maakt.

## 63. HET VOORKOMEN VAN MIJNGASONTVLAMMING DOOR ELEKTRICITEIT

De aanwezigheid van nieuwe controlekringen op de winmachine brengt de behoefte mee aan verbindingkasten en stoppen voor deze kringen. Waar deze kringen intrinsiek veilig zijn hebben ze geen mijngasveilige omhulsels nodig ; het ware echter

soient pas considérés comme étant de sécurité intrinsèque lorsque les câbles de puissance sont alimentés. De tels circuits pilotes ne pourront ni pénétrer ni se terminer dans des enceintes non anti-déflagrantes.

Le champ magnétique créé par des courants forts dans un câble souple peut induire des courants importants dans des conducteurs non blindés, disposés asymétriquement vis-à-vis des conducteurs de force.

En ce qui concerne le transformateur d'alimentation de pied de taille, les coffrets de distribution et de contrôle, les points suivants doivent être examinés :

- 1°) Revoir les méthodes adoptées en Grande-Bretagne ou ailleurs pour assurer la protection vis-à-vis des courts-circuits, y compris l'emploi de fusibles à haut pouvoir de coupure.
- 2°) Multiplier l'emploi des systèmes conçus pour diminuer les courants de fuite à la terre.
- 3°) Obtenir la protection optimale de tels systèmes en étendant le blindage individuel des conducteurs de phase des câbles souples d'alimentation du moteur, à tous les câbles et organes de distribution issus du transformateur de chantier.

L'avènement de la télécommande en taille a soulevé un nouveau problème dans le domaine de la sécurité intrinsèque. Jusqu'à présent, on a jugé suffisant de définir la sécurité intrinsèque par rapport à un circuit individuel. Mais, avec la télécommande de plusieurs fonctions à front de taille, il faut repenser le concept de sécurité intrinsèque, lorsqu'on a affaire à un grand nombre de circuits alimentés par plusieurs sources.

Si 2 circuits identiques de sécurité intrinsèque sont reliés de telle sorte que les sources d'alimentation sont en parallèle, il s'ensuivra que le courant éventuel de court-circuit entre conducteur de chaque circuit peut être le double du courant normal du court-circuit. Cette situation peut engendrer des étincelles inflammables et des risques, si le grisou est présent.

On voit donc que la notion de sécurité intrinsèque, telle qu'on la conçoit généralement, ne s'applique rigoureusement pas dans ces circonstances. Dans les réseaux complexes, avec sécurité intrinsèque individuelle pour chaque circuit, on pourrait prévoir un dispositif de protection qui couperait les alimentations si un conducteur d'un système à sécurité intrinsèque venait au contact d'un autre conducteur d'un second circuit de sécurité intrinsèque. Cette possibilité appelée « déclenchement au premier contact » a déjà été adoptée dans certains projets expérimentaux. Sans être de sécurité absolue, elle offre néanmoins des garanties acceptables.

verstandig deze kringen die gedeeltelijk in de kracht-kabels liggen (stuur- of vergrendelkring) niet als intrinsiek veilig te beschouwen wanneer de kracht-kabel onder stroom staat. Dergelijke stuurkringen mogen niet aanwezig zijn of eindigen in niet-mijn-gasveilige omhulsels.

Het magnetisch veld opgewekt door de sterke stromen in een soepele kabel kan oorzaak zijn van belangrijke stromen in niet-gewapende geleiders die assymetrisch liggen ten opzichte van de krachtgeleiders.

Aangaande de voedingstransformator aan de voet van de pijler, alsmede de verdelings- en controlekoffers moeten volgende punten worden onderzocht :

- 1°) Herziening van de in Engeland of elders aangenomen methoden voor de bescherming tegen kortsluiting, met inbegrip van smeltveiligheden met hoog onderbrekingsvermogen.
- 2°) Vermenigvuldiging van de systemen die voor doel hebben de aardlekken te verminderen.
- 3°) De grootst mogelijke veiligheid uit deze systemen halen door de individuele bescherming van de fazegeleiders der soepele krachtkabels van de motor uit te breiden tot al de kabels en distributieorganen die door de transformator worden gevoed.

Het veelvuldig gebruik van afstandsbediening in de pijler heeft een nieuw probleem geschapen op het gebied van de intrinsieke veiligheid. Tot nu toe beperkte men er zich toe het begrip intrinsiek veilig te bepalen voor een individuele kring. Doch nu de afstandsbediening van verschillende functies aan het pijlerfront bestaat, moet men op nieuw gaan nadenken over het begrip vermits men te toen heeft met een groot aantal kringen die door verschillende bronnen gevoed worden.

Wanneer twee dezelfde kringen met intrinsieke veiligheid zo geschakeld zijn dat hun bronnen in parallel staan, kan een eventuele kortsluiting tussen geleiders van beide kringen een stroom geven die het dubbele van de normale kortsluitstroom bedraagt. Deze toestand kan hete vonken veroorzaken en ontvlaming van mijngas als er aanwezig is.

Men bemerkt bijgevolg dat de gangbare notie van intrinsieke veiligheid absoluut niet van toepassing is op deze omstandigheden. In de ingewikkelde netten waar iedere kring op zichzelf intrinsiek veilig is, zou men een bescherming kunnen plaatsen die al de voedingsbronnen afsluit wanneer een geleider van een intrinsiek veilige kring in contact komt met een geleider van een andere intrinsiek veilige kring. Dit systeem, genoemd « uitschakeling bij het eerste contact », werd reeds in sommige experimentele ontwerpen aangenomen. Het geeft geen volledige veiligheid maar waarborgt toch zeer aannemelijke uitslagen.

Il faut enfin signaler l'extraordinaire développement de l'utilisation des semi-conducteurs pour l'équipement de sécurité intrinsèque. En général, ces semi-conducteurs sont d'un emploi extrêmement sûr pour autant qu'on les utilise dans les limites prescrites. C'est ainsi que les simples redresseurs ont remplacé les condensateurs dans plusieurs de leurs applications. En général, ils constituent des dispositifs efficaces, mais ils représentent quand même un danger s'ils sont déconnectés.

Pour parer à ces inconvénients, on peut doubler les connexions là où cela est possible. Dans le cas des diodes, on envisagera les circuits pontés pour les éléments inductifs. Dans les circuits complexes comprenant des éléments d'inductance différente ou variable, les contrôles pour la sécurité intrinsèque sont prolongés jusqu'au moment où toutes les combinaisons possibles ont été examinées. Ceci est indispensable, car chaque élément inductif est considéré comme accumulateur d'énergie et peut alimenter une étincelle de rupture.

Tenslotte moet de aandacht gevestigd worden op de uitzonderlijke ontwikkeling der half-geleiders in de intrinsiekveilige konstrukties. Zolang men deze half-geleiders gebruikt binnen de voorgeschreven grenzen is hun bedrijfszekerheid buitengewoon hoog. Zo hebben bij voorbeeld eenvoudige gelijkrichters de condensatoren vervangen in verschillende toepassingen. In het algemeen zijn het doelmatige toestellen maar ze kunnen gevaarlijk zijn wanneer ze afgekoppeld zijn.

Om dat gevaar te vermijden kan men de verbindingen verdubbelen waar dat mogelijk is. In het geval van de dioden kan men overbrugde kringen voorzien van de inductieve elementen. In de ingewikkelde kringen met verschillende of veranderlijke inductieelementen moet de controle op de intrinsieke veiligheid zo lang doorgezet worden tot alle mogelijke combinaties beproefd zijn. Zulks is absoluut nodig, omdat elk inductief element moet beschouwd worden als een energievoorraad die bij breuk een vonk kan verwekken.

## 7. RESULTATS DE L'EXPERIENCE

par B. BLYTHE et G. S. HYSON (13)

## 7. DE RESULTATEN VAN HET EXPERIMENT

door M. BLYTHE en G. S. HYSON (13)

L'objet de cette communication est de donner, en vue de la réalisation future d'installations similaires, une idée d'ensemble du comportement des deux R.O.L.F. et des problèmes y afférents.

Le projet de Newstead (R.O.L.F.), qui avait été un de ceux conçus par le N.C.B., visait plus à la réussite de la mise en service d'un matériel complexe qu'à une contribution quelconque à la production du charbonnage. Par contre, le projet d'Ormonde (R.O.L.F. 2), qui avait été le résultat d'une collaboration entre le N.C.B. et les constructeurs spécialisés, devait être en mesure de produire un tonnage au moins comparable à celui normalement fourni par une taille intégralement mécanisée.

En vue d'éliminer au maximum les difficultés d'ordre tectonique, les veines choisies pour leurs bonnes épontes sont exemptes de failles, horizontales et régulières. Leurs caractéristiques sont :

Newstead : High Main

ouverture	1,05 m
longueur	135 m
1 poste de travail	

Deze mededeling beoogt, in het voordeel van latere gelijkaardige toepassingen, een overzicht te geven van het verloop der twee R.O.L.F. en de problemen die men er heeft ontmoet.

Het ontwerp van Newstead (R.O.L.F. 1) dat het werk was van de N.C.B., moest meer dienen om een ingewikkelde apparatuur in het gebruik te toetsen dan wel om bij te dragen tot de produktie van de kolenmijn. Daarentegen beoogde men met het ontwerp van Ormonde (R.O.L.F. 2), uitgewerkt door de N.C.B. in samenwerking met de gespecialiseerde firma's, wel degelijk een regelmatige produktie die ten minste op gelijk hoogte zou liggen als die van een volledig gemekaniseerde pijler.

Men heeft de moeilijkheden van tektonische oorsprong zoveel mogelijk willen uitschakelen, en daarom lagen gekozen met goed nevengesteente, zonder storingen, horizontaal en regelmatig. Hun karakteristieken zijn de volgende :

Newstead : High Main

opening	1,05 m
lengte	135 m
1 afbouwdienst	

(13) M. BLYTHE est Area Electrical Engineer of the Ilkeston Area et M. HYSON est Area Electrical Engineer of the Alfreton Area, N.C.B. East Midlands Division.

(13) Dhr BLYTHE is Area Electrical Engineer of the Ilkeston Area en dhr HYSON is Area Electrical Engineer of the Alfreton Area, N.C.B. East Midlands Division.

Ormonde : Piper  
 ouverture 1,10 m  
 longueur 167 m  
 2 postes de travail.

De plus, la mine d'Ormonde était déjà totalement mécanisée et les ouvriers habitués à essayer du matériel prototype. Les résultats de l'essai qui a duré un an (6 février 1963 au 28 février 1964) sont les suivants :

Nombre de havées faites (de 50 cm)	1.103
Production nette	156.522 t
Nombre de postes d'ouvrier	9.610
Rendement taille homme poste	16.287 kg.

## 71. MISE SUR PIED DE PROJETS

Des réunions à l'échelon de l'Area (y assistaient les ingénieurs des mines, électriciens, mécaniciens, les ingénieurs de mécanisation de Londres, de la Division et de l'Area, les spécialistes des centres de recherches du N.C.B. (M.R.E. et C.E.E.) et les techniciens des différents constructeurs) avaient pour but de fournir des informations sur le projet. Une grande partie du travail avait été réalisée par les instituts du N.C.B. et les constructeurs, tant du point de vue conception que fabrication des éléments principaux de l'équipement. Des essais de quelques éléments avaient été déjà effectués avec succès. Il restait donc au personnel de l'Area à répondre aux desiderata des parties intéressées et à vaincre ses propres difficultés, pour la réalisation du projet.

C'est ainsi que chaque Area constitua sa propre *organisation* pour coordonner les activités des divers constructeurs et des établissements du N.C.B. Pour faire la liaison, à l'échelon charbonnage, de tous les intéressés au projet, on créa, pour chaque siège, un comité directeur dont les attributions étaient :

- 1°) Intégrer les divers éléments du matériel de façon qu'ils forment une unité convenable à installer au fond.
- 2°) Etablir les plans et surveiller le montage et l'emploi du matériel.
- 3°) S'assurer que tous les renseignements nécessaires sont mis à la disposition du personnel intéressé du charbonnage.
- 4°) Choisir et former les ingénieurs et le personnel pour la surveillance et le déroulement du projet.

## 72. EQUIPEMENT.

Indépendamment des installations proprement dites, il faut prendre position sur les données suivantes : charges électriques maximales des divers éléments du matériel, nombre de sectionneurs et d'interrupteurs de têtes de voie, nombre et dimensions des divers câbles à commander ainsi que des

Ormonde : Piper  
 opening 1,10 m  
 lengte 167 m  
 2 afbouwdiesten.

De mijn van Ormonde was daarenboven reeds volledig gemekanseerd en de werklieden waren er gewoon aan proeven met prototypen. De resultaten de proef die een jaar duurde (van 6 februari 1963 tot 28 februari 1964) zijn :

Aantal afgebouwde sneden (van 0,50 m)	1.103
Netto produktie	156.522 t.
Aantal gepresteerde diensten	9.610
Rendement pijler man dienst	16.287 kg.

## 71. DE ONTWERPEN WORDEN UITGEWERKT

Tijdens vergaderingen op het plan van de Area (bijgewoond door de mijningenieurs, elektrische en mekanische ingenieurs, de mekanisatieingenieurs van Londen, van de Divisie en de Area, de specialisten van de opzoekingscentrums der N.C.B. (M.R.E. en C.E.E. en de techniekers van de verschillende konstruktors) werden inlichtingen over het ontwerp verstrekt. Een groot deel van het werk was gedaan door de instituten van de N.C.B. en de konstruktors, zowel inzake ontwerp als inzake bouw van de voornaamste delen der uitrusting. Enkele elementen hadden reeds met goed gevolg proeven ondergaan. Het personeel van de Area stond dus nog enkel voor de taak aan de verlangens der geïnteresseerde partijen tegemoet te komen en zijn eigen moeilijkheden op te lossen, om tot de uitbouw van het ontwerp te kunnen overgaan.

Zo stelt elke Area haar eigen *organisatie* samen om de werkzaamheden van de verschillende bouwers en inrichtingen van de N.C.B. samen te bundelen. Om op het plan van de kolenmijn een band tot stand te brengen tussen al diegenen die aan het ontwerp zijn geïnteresseerd, wordt een directiecomité opgericht met volgende bevoegdheden :

- 1°) De verschillende elementen zo in elkaar doen passen dat ze een eenheid vormen die behoorlijk in de ondergrond kan geïnstalleerd worden.
- 2°) De plannen opmaken en waken over het opbouwen en het gebruik van het materiaal.
- 3°) Er voor zorgen dat al het personeel van de mijn dat bij het ontwerp betrokken is, de nodige onderrichtingen heeft.
- 4°) De ingenieurs en het personeel voor toezicht en afwikkeling van het ontwerp uitkiezen.

## 72. UITRUSTING

Er moeten niet alleen in verband met de installaties zelf beslissingen worden getroffen maar ook aangaande : de maximale elektrische belasting van het materiaal, het aantal scheidingschakelaars en

tuyaux et flexibles se rapportant à la partie hydraulique. Ceci est réalisé lors des réunions des parties intéressées. Mais un grand problème subsiste : caser le matériel d'alimentation et de commande dans la voie et le monter de telle manière qu'il puisse être déplacé vers l'avant avec la progression de la taille. Lors de l'installation de l'équipement d'une première taille, une ancienne voie s'est révélée providentielle pour le rangement des piles dans l'ordre logique. Les principaux éléments du matériel sont :

- le groupe motopompe d'alimentation du soutènement télécommandé,
- le groupe motopompe d'alimentation des têtes motrices hydrauliques du convoyeur de taille,
- les coffrets de chantiers et les sectionneurs,
- les câbles, tuyauteries et flexibles,
- le transformateur d'éclairage,
- le pupitre de commande.

On décide de grouper les divers matériels pour constituer une unité d'un seul tenant en forme d'un train qui porte les principaux éléments de l'équipement, articulés ensemble, et qui chevauche le répartiteur.

L'un des plus grands problèmes à résoudre est celui du logement des câbles électriques, des flexibles et tuyauteries nécessaires au fonctionnement, au contrôle et à la télécommande des engins de taille et à leur déplacement en même temps que l'équipement de taille.

La figure 20 et en partie la figure 21 schématisent la solution. Il s'agit d'un bac de canalisation, fixé de façon permanente aux différents chariots du train depuis le pupitre de commande jusqu'à la taille ; ce bac est cloisonné pour les différents câbles, tuyauteries et flexibles.

Restait la manutention du gros câble d'alimentation à partir des transformateurs de puissance, in situ. Cette difficulté est résolue par le système représenté à la figure 22 ; il consiste en colliers fixés au soutènement de la galerie, colliers qui portent le câble, avant les sectionneurs (sous forme de boucle) sur le train ; au fur et à mesure que le train se déplace (à chaque havage), le câble roule doucement hors des colliers du train et passe dans les colliers fixés au soutènement sans aucune intervention de personnel.

Le poids total du matériel et du train est de 45 t et on l'avance au moyen de deux vérins hydrauliques de 2 t.

L'Autorité des Mines impose, pour des raisons de sécurité, que l'élément du train le plus proche soit à 27 m de la taille, ce qui détermine la position du pupitre de commande à 63 m.

lastschakelaars aan het galerijfront, aantal en afmetingen van de verschillende te bestellen kabels, evenals van buizen en slangen voor het hydraulisch systeem. Dit alles werd geregeld tijdens de genoemde vergaderingen. Er bleef echter een groot probleem bestaan : het materiaal voor voeding en bediening onderbrengen in de galerij en het zo opstellen dat het samen met de pijlen kan vooruitgaan. Bij de installatie van een eerste pijler kwam een oude galerij zeer goed gelegen voor het opstellen van de bokken in de logische volgorde. Dit materiaal bestaat hoofdzakelijk uit :

- het motor-pompaggregaat voor de voeding van de op afstand bediende stutting ;
- het motor-pompaggregaat voor de voeding van de hydraulische aandrijfkoppen van de pijlertransporteur ;
- de elektrische koffers en scheidingsschakelaars ;
- de kabels, buizen en slangen ;
- de verlichtingstransformatoren ;
- de bedieningslessenaar.

Men besliste de verschillende elementen te groeperen tot een aaneensluitend geheel onder vorm van een trein, die de uitrustingsstukken draagt, verschillende geleidingen vertoont, en schrijlings over de laadpantserketting staat.

Een der grootste problemen is het bergen van de elektrische kabels, der slangen en buizen die nodig zijn voor de werking, de controle en de afstandsbediening der pijlermachines en die alle samen met de pijler moeten vooruitgaan.

De oplossing vindt men schematisch voorgesteld in fig. 20 en gedeeltelijk in figuur 21. Men gebruikt een kanaal dat definitief vastgemaakt is aan de verschillende wagens van de trein van aan de bedieningslessenaar tot aan de pijler. In dit kanaal zijn verschillende vakken voor de kabels, de buizen en de slangen.

Dan bleef nog enkel de grote kabel over die de stroom van de transformatoren af naar de plaats van gebruik voert. De oplossing is te zien op figuur 22 ; aan de ondersteuning van de galerij werden beugels vastgemaakt die de kabels dragen tot aan de schakelaars op de trein, en wel onder de vorm van lussen ; naargelang de trein (bij elke snede) vooruitgaat gaat de kabel zachtjes over van de beugels op de trein naar die aan de wand, zonder enige handarbeid.

Het totaal gewicht van materiaal en trein bedraagt 45 t ; men brengt het vooruit door middel van twee hydraulische vizzels van 2 t.

De Administratie der Mijnen legt voor de veiligheid tussen de pijler en het eerste element van de trein een afstand op van 27 m, waardoor de bedieningslessenaar op 63 m komt.

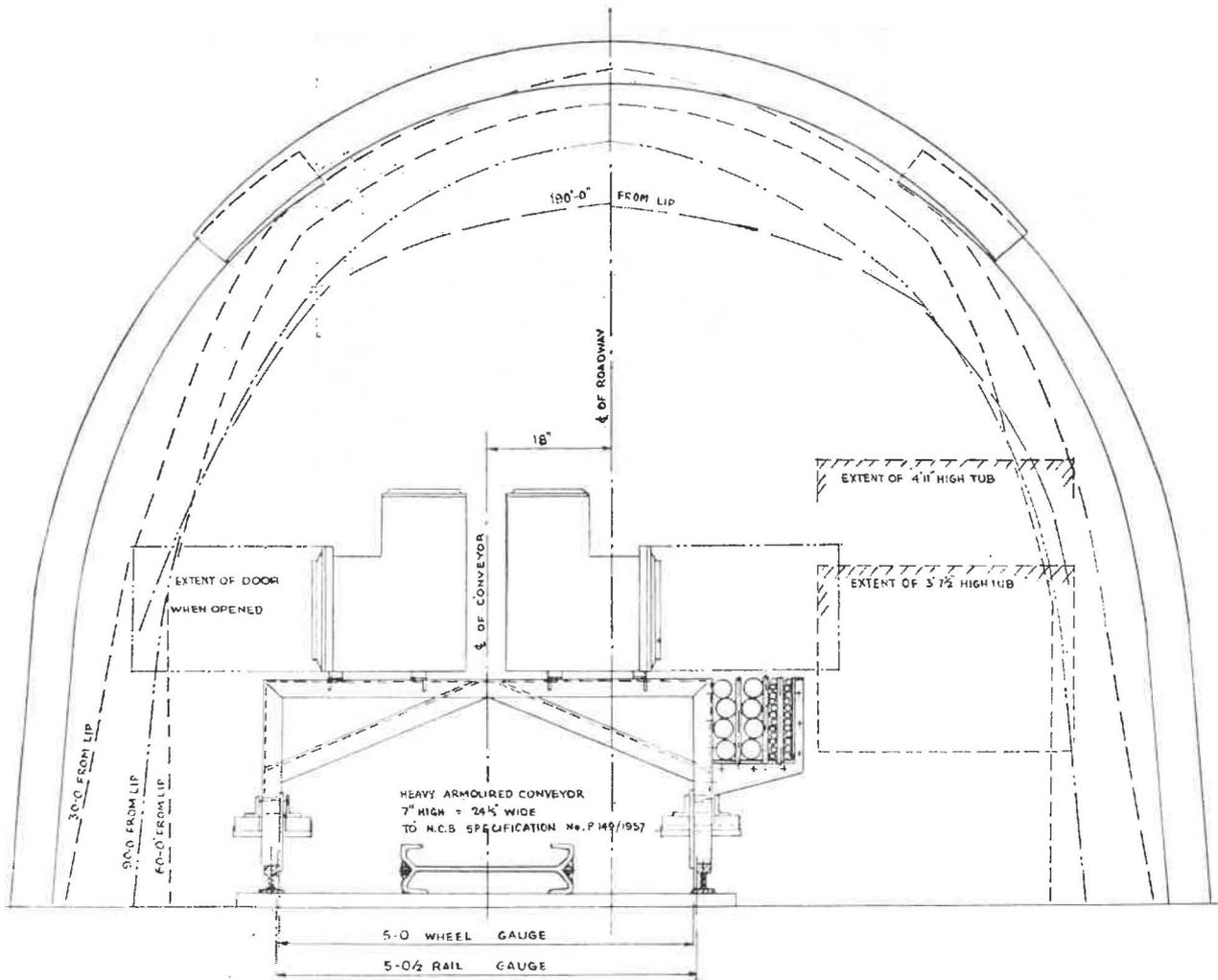


Fig. 20.

Coupe de la galerie montrant la disposition du train et du bac de canalisation pour câbles.

Doorsnede door de galerij met ligging van de trein en het kabelkanaal.

Extent of door when opened: emplacement de la porte quand elle est ouverte: plaats van de deur in open toestand — Heavy armoured conveyor 7" high - 24 1/2" wide, to N.C.B. specification n° P.149/1957: transporteur blindé lourd 17,7 cm de hauteur - 62 cm de largeur, suivant spécification du N.C.B. n° P.149/1957: pantserketting zwaar model, hoogte 17,7 cm - breedte 62 cm, volgens specificaties van de N.C.B. n° P.149/1957 — Extent of 4'11" high tub: emplacement de la berline de 1,48 m de hauteur: stand van een wagen met een hoogte van 1,48 m — id. 3'7 1/2": id. 1,09 m — φ of conveyor: axe du transporteur: as van de transporteur — φ of roadway: axe de la galerie: as van de galerij — 5'00" wheel gauge: écartement des roues 1,50 m: afstand tussen de wielen 1,50 m — 5'01/2" rail gauge: écartement des rails 1,52 m: spoorwijdte 1,52 m — 190'0" from lip: à 50 m du coupage: op 50 m van de baanbraak

**73. MONTAGE, DIFFICULTES RENCONTREES ET EXPERIENCES**

**731. Charbonnages de Newstead**

Le projet de Newstead, quoique de caractère principalement expérimental, a permis de recueillir un grand nombre de données précieuses pour l'avenir autant dans l'évolution des tailles R.O.L.F. qu'en ce qui concerne le montage et l'exploitation.

**73. HET MONTEREN, ONDERVONDEN MOEILIKHEDEN, EXPERIMENTEN**

**731. Kolenmijn Newstead.**

Alhoewel het ontwerp Newstead hoofdzakelijk experimenteel bedoeld was, heeft men een groot aantal gegevens verzameld die waarde hadden voor de toekomst zowel voor de uitbouw der pijlers R.O.L.F. als voor het monteren en de exploitatie ervan.

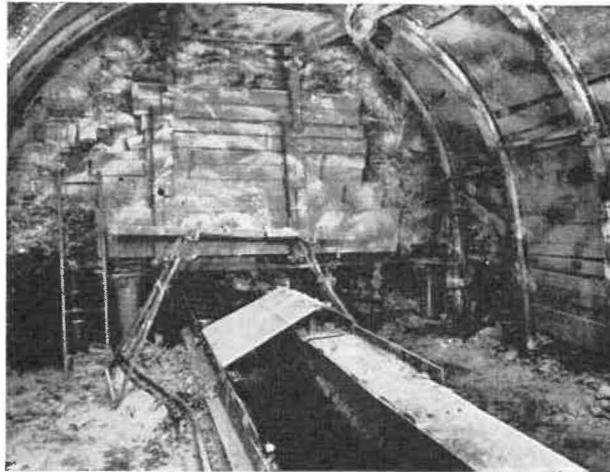


Fig. 21.

Front de bosseyement avec une vue claire de la gaine de protection des câbles.

De beschermingsschede van de kabels is wel zichtbaar aan de steenpost.

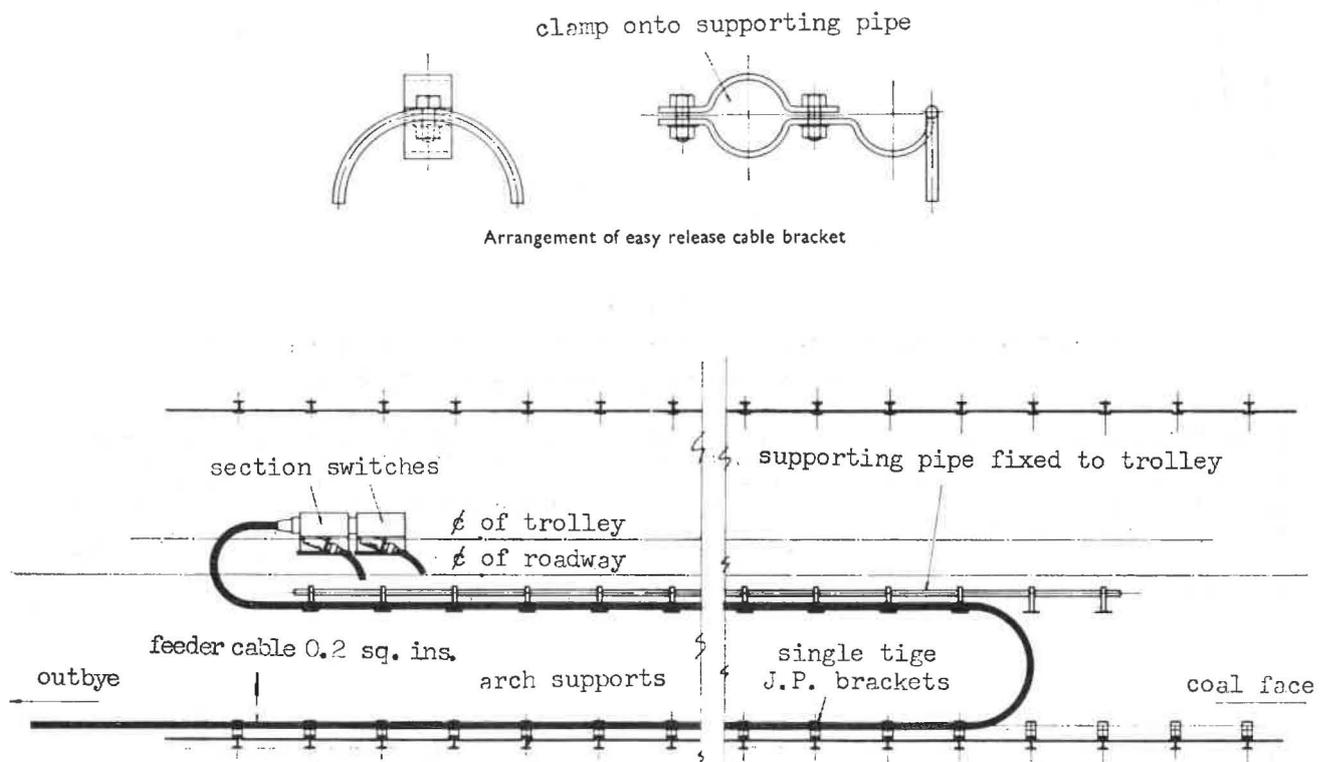


Fig. 22.

Disposition pour le câble d'alimentation principal de R.O.L.F. 1.

Ligging van de voornaamste voedingskabel voor R.O.L.F. 1.

Clamp onto supporting pipe: bride sur le tuyau portant: beugel op de dragende buis — Arrangement of easy release cable bracket: disposition de collier de câble facile à enlever: opstelling van gemakkelijk te verwijderen kabelklem — Section switches: sectionneurs: scheidingschakelaars —  $\phi$  of trolley: axe du train (transporteur): as van de trein (transporteur) —  $\phi$  of roadway: axe de la galerie: as van de galerij — Outbye: côté puits: kant der schachten — Feeder cable 0.2 ins.: câble d'alimentation de 1,29 cm<sup>2</sup>: voedingskabel: van 1,29 cm<sup>2</sup> — Arch supports: cintres: mallen — Supporting pipe fixed to trolley: tuyau porteur fixé au train: aan de trein bevestigde draagbuis — Single tige J.P. brackets: tige simple des colliers: beugel met enkelvoudige stang — Coal face: côté front: kant van het front

Une première difficulté, indépendante de la technique utilisée, a résidé dans le fait que du charbon fin restait sur le mur malgré les rampes de chargement. Double conséquence : le soulèvement du transporteur et l'incapacité de la tête chercheuse à remplir ses fonctions. Pour y parer, on a modifié la position de déversement du convoyeur blindé en taille.

D'autres difficultés sont apparues lors de la réalisation du projet de Newstead : les principales sont reprises ci-après avec les moyens mis en œuvre pour les éliminer.

7311. *Le système de signalisation et de commande M.R.E. type 907 a rempli deux grandes fonctions :*

- 1°) communications par téléphone haut-parleur entre le pupitre de commande et n'importe quelle partie de la taille et réciproquement ;
- 2°) facilité d'asservissement pour le transporteur de taille par l'utilisation de commutateurs de verrouillage placés à intervalles réguliers, en taille.

Outre un certain nombre d'incidents plus irritants que complexes tels que : connexions desserrées, mauvais contacts, pertes de vis sans têtes, maintien en position des pavillons d'écouteurs, etc..., les plus importantes déficiences ont été provoquées par l'interaction entre circuits téléphoniques et de verrouillage, interaction causée par l'emploi d'un retour commun aux deux circuits. Des modifications appropriées ont été apportées à ce matériel.

7312. *Haveuse A.B. 125 ch.*

Les ennuis constatés sont principalement d'ordre matériel. Du fait du soulèvement du transporteur, les palpeurs d'extrémités ont été endommagés ainsi que les boîtes de jonction de câbles à conducteurs multiples ; ces dernières ont été changées de place avec succès.

L'eau provenant des rampes d'arrosage a suinté le long du câble allant à la tête chercheuse : il en a résulté des courts-circuits ; on y a remédié en modifiant l'entrée de câble et l'étanchéité des tubes. On constate, à cause de la faiblesse du châssis de la machine, une déformation du vérin de réglage commandé par la tête chercheuse. Un châssis plus fort a été construit. Finalement, un nouveau dispositif de manutention des câbles est étudié et installé pour remédier aux ruptures de câbles occasionnées par la différence de leur dimensions et de leur rayon de courbure.

7313. *Système de commande du transporteur et des piles.*

L'entraînement hydraulique du transporteur de taille, malgré quelques difficultés accessoires, a fonctionné de façon satisfaisante ; le seul problème

Een eerste moeilijkheid die niets te maken heeft met de aangewende techniek was dat fijne kolen op de vloer achterbleven en door de ruimplaten niet werden opgeschept. Dubbel gevolg : de transporteur licht zich op en de tastkoppen kunnen hun taak niet vervullen. Om hieraan te verhelpen heeft men de positie van de pijlertransporteur gewijzigd.

Andere moeilijkheden zijn bij het uitwerken van het ontwerp te Newstead gerezen ; de voornaamste volgen hier, samen met de middelen om ze te bestrijden.

7311. *Het signalisatie- en bedieningssysteem MRE type 907 heeft twee voornaamste functies vervuld :*

- 1°) communicatie per telefoon met luidspreker tussen de bedieningslessenaar en eender welk punt van de pijler, in de twee richtingen ;
- 2°) gemakkelijke bediening van de pijlertransporteur door het gebruik van grendelkommutatoren die op regelmatige afstanden in de pijler staan.

Er zijn enkele incidenten geweest die eer vervelend dan ingewikkeld zijn : losgekomen verbindingen, slecht contact, verlies van vijzen zonder kop, het in de juiste stand houden van de paviljoenen der hoorapparaten. De voornaamste gebreken lagen in de onderlinge inwerking van de telefoonkringen en die van de vergrendeling, als gevolg van het gebruik van dezelfde retourleiding. Dit materiaal werd behoorlijk verbeterd.

7312. *Ondersnijmachine A.B. 125 pk.*

Men heeft vooral last gehad met het materiaal. Daar de transporteur zich oplichtte werden de tastkoppen beschadigd evenals de verbindingkoffer tussen de kabels met verschillende vertakkingen ; wat de laatsten betreft heeft men ze met goed gevolg van plaats veranderd.

Het water van de besproeiing liep langs de kabel tot aan de tastkop waar het kortsluitingen veroorzaakte ; hieraan heeft men verholpen door kabelingang en dichtheid der buizen te verbeteren. Ten gevolge van een te zwak raam werd een hydraulisch aangedreven vijzel bediend door de tastkop vastgesteld. Op dit ogenblik eindelijk wordt een nieuw toestel voor de behandeling der kabels bestudeerd en geïnstalleerd, dat beschadiging der kabels wil voorkomen, wegens het feit dat er een wanverhouding bestaat tussen de afmeting en hun krommingsstraal.

7313. *Bedieningssysteem van transporteur en bokken.*

Ondanks enkele kleine moeilijkheden heeft de hydraulische aandrijving van de pijlertransporteur voldoende gegeven ; alleen de afwezigheid van

provient de l'absence d'indications relatives à l'alimentation hydraulique du moteur Staffa. On y remédie en montant un monocontact dans le système hydraulique. A chaque extrémité du transporteur se trouve un interrupteur de proximité qui indique au pupitre que la haveuse est en fin de parcours. Ces interrupteurs sont actionnés actuellement par la haveuse elle-même, car l'utilisation du dispositif de manutention de câbles Bretby pour remplir cette fonction n'a pas donné les résultats escomptés.

Le système de commande des piles comprend trois éléments : appareillages indicateurs, appareils sélecteurs et appareils de commande de ripage (pile elle-même et convoyeur). Ces appareils ont subi des modifications de circuit lors de leur retour au M.R.E. Ces modifications ont pour origine non des pannes de marche, mais bien des défauts de conception. C'est le cas entre autres pour les électrovalves qui commandent le ripage et le déplacement des piles (pannes de diodes et inaptitude à garder la pression à cause des fuites aux soupapes) ; de même, pour les transducteurs de pression des étançons et les transducteurs de pousseur. Les communications précédentes ont largement développé ces modifications remédiant aux défaillances de circuits. Mais il faut signaler, en outre, deux défauts majeurs :

- 1°) la longueur insuffisante des câbles entre coffrets entraînant, lors du ripage du convoyeur, l'arrachage des câbles hors du chapeau de la fiche de prise de courant ;
- 2°) le montage médiocre des fiches sur les conducteurs à câbles multiples.

#### 7314. Câbles.

Du fait de l'emploi de câbles de types différents, c'est le point faible du projet. Si un grand nombre d'incidents a été évité par le système de canalisations monté dans la voie et le système de manutention de câbles type Bretby, d'autres difficultés subsistent pour les câbles qui se déplacent à l'intérieur des logements prévus sur le transporteur ; ces ennuis proviennent des ripages successifs et de l'accumulation de charbon fin dans les logements. On a amélioré la situation en tenant compte d'une localisation plus précise de ces derniers.

#### 732. Au Charbonnage d'Ormonde.

Rappelons que la taille expérimentale d'Ormonde contribue à la production du siège. C'est pourquoi il importe qu'elle fonctionne rapidement à pleine production.

Le mois de janvier 1963 fut consacré, selon un programme que l'on peut qualifier de formidable, à l'équipement de la taille et de la voie ainsi qu'à tous les travaux annexes (à titre exemplatif : rien que pour les câbles, il a fallu confectionner 300 en-

aanduidingen omtrent de hydraulische voeding van de motor Staffa is moeilijk. Men heeft er aan verholpen door middel van een drukkcontact in het hydraulisch systeem. Op elk uiteinde van de transporteur staat een magnetisch contact dat op de lessenaar aanduidt dat de machine nabij het pijleruiteinde is. Deze schakelaars worden tegenwoordig met de hand bediend, omdat de cable-carrier Bretby voor zijn functie niet de verhoopte resultaten heeft opgeleverd.

Het bedieningssysteem van de bokken bevat drie elementen : aanwijzing, selectie en bediening van het omdrukken zowel de bok zelf als de transporteur). Bij hun terugkeer in het M.R.E. werden de kringen dezer toestellen gewijzigd. Deze wijzigingen zijn niet het gevolg van storingen, maar moeten verhelpen aan een verkeerde opvatting bij de bouw. Dat is onder meer het geval voor de elektro afsluiters voor de bediening van het omdrukken en het verplaatsen der bokken (storing in de dioden en onmogelijkheid om de druk te behouden wegens lekken aan de kleppen) ; hetzelfde gold voor de transductoren van de druk in de stijlen en die van de omdrukcyinders. De vorige sprekers hebben uitgeweid over de gebreken der kringen en de aangebrachte wijzigingen: Men moet echter twee voorname gebreken nogmaals onderstrepen :

- 1°) omdat de kabels te kort waren tussen de koffers, werden ze bij het omdrukken van de transporteur uit het stopcontact gerukt ;
- 2°) de slechte opstelling van de stopkontakten op de geleiders met veelvuldige kabels.

#### 7314. Kabels.

Het gebruik van kabels van verschillende typen is het zwakke punt van het ontwerp. Wel werd een groot aantal incidenten vermeden door het systeem der kanalen in de galerij en de cable-carrier Bretby ; maar andere problemen blijven bestaan wegens het verschuiven der kabels in de daartoe voorziene ruimten op de transporteur ; de moeilijkheden zijn te wijten aan het opeenvolgend omdrukken en de ophoping van fijne kolen. Men heeft het probleem kunnen verhelpen door aan de kanalen de juiste opstelling te geven.

#### 732. Kolenmijn Ormonde.

Zoals gezegd speelt de experimentele pijler van Ormonde een rol in de produktie van de zetel. Ze moet dan ook op korte tijd op volle produktie werken.

Volgens een plan dat men indrukwekkend kan noemen werd de maand januari 1963 besteed aan het uitrusten van de pijler en de galerij en al de bijkomende werken (men heeft bijvoorbeeld driehonderd kabelingen moeten maken) ; de eerste

trées) afin que les premiers essais de havage puissent débuter la semaine du 4 février. Pendant les deux premières semaines, on réalisa cinq passes/semaine pour atteindre progressivement fin du mois huit passes, si bien qu'au début de mars 1963 la taille marchait à pleine production. Cette taille a fonctionné au rythme de 2 postes par jour entre mars 1963 et fin février 1964, moment où l'on est arrivé au terme du panneau. Dans cet intervalle, on a compté 1.100 ripages.

Même à ces premiers débuts, le plus grave problème qui s'est présenté et qui n'a pas été résolu de manière permanente dans cette taille, est celui du câble de commande (à 8 conducteurs pour la haveuse et 12 pour la tête chercheuse et la commande) reliant le pupitre à la haveuse. Il a été endommagé de façon répétée, suite aux difficultés de le conserver à l'intérieur de la chaîne. Ce handicap qu'on a d'ailleurs retrouvé à Newstead, amena le C.E.E. à repenser le problème du dispositif de manutention des câbles, de telle sorte que tous les câbles reposent dans un plan horizontal et suivent le même rayon de courbure. Ce nouveau dispositif a été expérimenté avec succès, en surface, à Brethby et on espère atteindre des résultats analogues au fond.

Du point de vue difficultés opérationnelles de R.O.L.F. 2, il faut citer :

#### 7321. Pour le soutènement.

a) *Sur le plan mécanique*, un certain nombre de modifications ont été nécessaires pour éliminer les deux principaux défauts, à savoir : le pivotement des éléments de soutènement vers l'aval pendage et la tendance des étançons à rebondir et à aller trop loin du fait de la vitesse élevée du ripage. S'ensuivent des répercussions néfastes sur le ripage du convoyeur blindé et du matériel qui lui est solidaire, ainsi que sur son maintien en place. D'autre part, on endommage gravement les installations de taille et notamment les tôles de tablier et le dispositif de manutention des câbles. Si le deuxième défaut a été rapidement éliminé par l'insertion de diaphragmes dans la conduite principale de pression, il a fallu un temps considérable et de nombreux essais pour remédier au pivotement des étançons.

b) *Sur le plan hydraulique*, un grand nombre d'électrovalves présentent des fuites d'huile après seulement quelques semaines de service ; elles sont remplacées par une version modifiée qui donne satisfaction. Des fuites aux boîtes hydrauliques de distribution et des ennuis au mancontacts sont également apparus.

c) *Sur le plan électrique*, on détecte des défauts étranges qui, après examen, se révèlent dus à la

proeven met ondersnijding moesten in de week van 4 februari kunnen aanvangen. Tijdens de eerste twee weken maakte men 5 sneden per week ; op het eind van de maand waren het er acht, zodat de pijler begin maart 1963 op volle produktie werkte. De pijler heeft gedurende twee diensten per dag gewerkt van maart 1963 tot einde februari 1964, op welk ogenblik het paneel ten einde was ; in die tijd heeft men 1.100 sneden gemaakt.

Het grootste probleem, dat van het begin af bestond en nooit opgelost werd op een degelijke manier in deze pijler, is dat van de bedieningskabel (met 8 geleiders voor de ondersnijmachine en 12 voor de tastkop en de bediening) tussen de machine en de lessenaar. Hij werd herhaaldelijk beschadigd omdat men hem niet in de ketting kon houden. Dit feit heeft de N.C.B. er toe gebracht de kwestie van het bergen van de kabel opnieuw ter studie te nemen en de ketting zo te wijzigen dat alle kabels in een horizontaal vlak liggen en dezelfde krommingsstraal ondergaan. Het nieuwe systeem werd te Brethby met succes beproefd en men hoopt in de ondergrond eveneens gunstige resultaten te bekomen.

R.O.L.F. 2 kende in het bedrijf volgende moeilijkheden :

#### 7321. Ondersteuning.

a) *Op mechanisch gebied* waren een aantal wijzigingen nodig omwille van de belangrijkste twee gebreken die zijn : het kantelen der elementen naar de benedenkant van de pijler en hun neiging om te springen, en te ver te gaan wegens de hoge snelheid van het omdrukken. Dit heeft een slechte invloed op het omdrukken van de pantserketting en wat er mee samenhangt, en ook de orde der ondersteuning wordt verstoord. Ook brengt men ernstige schade toe aan de installaties in de pijlers zoals de hoogsels en de kabelkanalen. Het tweede gebrek was snel bedwongen door het aanbrenge van diafragma's in de hoofddrukleidingen ; voor het eerste heeft men lang gezocht en talrijke proeven verricht.

b) *Op hydraulisch gebied* vertoonden vele elektro-afluiters reeds na enkele weken aanzienlijke olie verliezen ; ze werden vervangen door een verbeterde versie die voldoening heeft gegeven. Ook aan de hydraulische aftakpunten zijn verliezen opgetreden en men heeft moeilijkheden gehad met de drukkontakten.

c) *Op elektrisch gebied* heeft men vreemdsoortige storingen ontdekt die tenslotte hun oorsprong bleken te hebben in slechte verbindingen. Men is verplicht geweest al de kabels uit de pijler te halen en de

maffaçon des connexions. On est ainsi forcé d'enlever de la taille tous les câbles et d'en refaire les connexions (travail énorme car il y a 213 câbles à 10 conducteurs et 54 câbles à 40 conducteurs). Mais pendant ce travail, on constate qu'un grand nombre de câbles présentent des ruptures ou des débuts de rupture de conducteurs, près des fiches ; ceci est dû aux flexions répétées des câbles lors du ripage des étançons.

On arrive à la solution du tuyau à câbles ; celui-ci comporte une longueur de tuyau hydraulique flexible dans lequel sont librement enfilés 40 conducteurs souples. Le tuyau est fixé à la fiche à 40 broches.

En résumé, après la solution du problème des câbles et le remplacement des composants hydrauliques, le système a fonctionné de manière satisfaisante et d'une façon telle que, pendant les 5 derniers mois de vie de la taille, le soutènement a été manœuvré automatiquement à partir du pupitre.

#### 7322. *Haveuse.*

Outre les difficultés du câble de commande, il est apparu que, si la tête chercheuse à rayons  $\gamma$  constitue une solution pratique, elle nécessite pourtant de fréquents tarages du fait du vieillissement de l'isotope. Certains dégâts au vérin de réglage en hauteur sont aussi à signaler. En ce qui concerne les dimensions du tambour (à l'origine 50 cm de largeur), on est passé à 55 cm et l'emploi d'un tambour de 61 cm est envisagé pour l'exploitation de l'autre taille dans la veine Piper. Quant au dispositif détecteur d'obstructions, trop sensible, car il est actionné facilement, diverses modifications y ont été apportées. Le palpeur, finalement installé, est muni de 2 goupilles de cisaillement à 3 t.

#### 7323. *Le transport blindé de taille.*

Il est entraîné par deux moteurs hydrauliques de 50 ch, alimentés par un groupe motopompe de 100 ch ; l'expérience montre que cette puissance disponible est insuffisante pour évacuer le charbon d'une taille avec abatteuse-chargeuse ayant plus de 150 m de longueur.

### 74. CONCLUSIONS

Les résultats des deux tailles R.O.L.F. ont montré que, dans des conditions appropriées, le charbon peut être produit plus rapidement et avec plus de sécurité que dans des tailles mécanisées à commande manuelle. Le principe de commande à distance des tailles, en dépit des difficultés rencontrées, est d'une conception valable.

Le fait d'avoir fait travailler la taille d'Ormonde comme unité de production a démontré que la majo-

verbindingen te vernieuwen (een enorm werk, aangezien er 213 kabels met 10 geleiders en 54 met 40 geleiders zijn). Tijdens dit werk heeft men ook gezien dat vele kabels breuken of begin van breuken vertonen ten gevolge van het herhaaldelijk plooiën bij het omdrukken van de stijlen.

Zo is men gekomen tot de kabelslang ; het gaat om een eind hydraulische slang waar 40 soepele geleiders vrij in ondergebracht worden. De slang staat vast aan het stopcontact met 40 stoppen.

Tot besluit kan men zeggen dat het systeem na oplossing van het kabelprobleem en het vervangen van sommige delen uit de hydraulische kringloop bevredigend heeft gewerkt en wel zo de ondersteuning gedurende de laatste vijf maanden van de pijler automatisch vooruitgebracht van aan de bedieningslessenaar.

#### 7322. *De ondersnijmachine.*

Men heeft de kwestie van de kabel, maar ook is gebleken dat de tastkop met stralen wel een praktische oplossing is, maar de noodzaak biedt van herhaaldelijk ijken wegens veroudering van het iso-toop. Ook stukken aan de regelvijzel voor de hoogte zijn voorgekomen. De breedte van de trommel (aanvankelijk 50 cm) werd op 55 cm gebracht en men denkt aan 61 cm voor de ontginning van een andere pijler in laag Piper. De hindernisdetektor is te gevoelig want hij komt gemakkelijk in werking ; hij werd verschillende malen gewijzigd, en is nu voorzien van 2 breekpennen van 3 t.

#### 7323. *De gewapende transporteur in de pijler.*

Hij wordt aangedreven door twee hydraulische motoren van 50 pk, gevoed door een motor-pomp-aggregaat met een vermogen van 100 pk. De ontvinding heeft geleerd dat dit vermogen te klein is voor de evacuatie in een pijler met trommelondersnijmachine en met een lengte van meer dan 150 m.

### 74. BESLUITEN

De resultaten bekomen in de beide pijlers R.O.L.F. hebben bewezen dat men in aangepaste omstandigheden op vluggere en veiligere wijze kan produceren dan in de mekanische pijlers met handbediening. Het begrip afstandsbediening van pijlers is ondanks de moeilijkheden waarmee men af te rekenen heeft gehad, een gangbaar begrip.

Het feit dat de pijler Ormonde werd beschouwd als een produktieeenheid heeft aangetoond dat de

rité des défauts constatés proviennent de la fatigue ou des défaillances de pièces et que, seules, de nombreuses utilisations en service ont permis de découvrir de telles défaillances.

Le projet de Newstead, à caractère plus expérimental, a souligné la nécessité vitale de disposer de personnel électricien, électronicien, hydraulicien et mécanicien, correctement entraîné. C'est dire qu'un problème de formation professionnelle se posera. Il faudra disposer de spécialistes en électronique et hydraulique, ainsi que de personnel parfaitement entraîné à ces méthodes compliquées, si l'on doit exploiter davantage des tailles R.O.L.F., comme on le prévoit.

meeste fouten een gevolg zijn van vermoeienis of een gebrek van het stuk in kwestie, en dat enkel de ondervinding na talrijke proeven uit de praktijk in staat is ze op te sporen.

Te Newstead waar het meer ging om een experiment heeft men de noodzaak aangevoeld van personeel op de hoogte van elektriciteit, elektronika, hydraulika en mekanika en dat een korrekte opleiding heeft genoten. Men zal specialisten in hydraulika en electronika nodig hebben, en personeel dat volkomen ingewerkt is in deze ingewikkelde methoden, indien men ooit meerdere pijlers R.O.L.F. wil in dienst nemen zoals het voorzien is.

---



# Application de la recherche opérationnelle à une étude de maximalisation de recette

J. GODFROID,

Ingénieur civil des Mines,  
Directeur commercial de la S. A. des Charbonnages du Borinage.

## INTRODUCTION

L'auteur s'est initié à la recherche opérationnelle de plus en plus utilisée dans différents secteurs de l'économie, à l'occasion d'études postuniversitaires à la Faculté Polytechnique de Mons en liaison avec le département « Sciences et Techniques de la Gestion Industrielle ».

La théorie du programme linéaire est particulièrement adaptable à la solution de problèmes pratiques de l'industrie.

La présente étude montre comment une méthode de programmation linéaire, l'algorithme du Simplexe, a pu être utilisée pour résoudre un problème d'optimisation, à savoir la maximalisation de la recette qu'un charbonnage peut retirer de ses fournitures à une centrale électrique.

Un charbonnage qui alimente en combustible une centrale thermique dispose de différentes sortes de produits dont les prix sont fixés de commun accord par application d'une formule conventionnelle. Les prix calculés suivant cette formule diffèrent de ceux que l'on obtiendrait par application du barème officiel (Barème Cobechar) et cette différence varie en fonction des caractéristiques du produit fourni (sorte, % en cendres et en eau) et du coût de son transport à la Centrale.

Dans le tableau I, nous avons dressé un inventaire des sortes de charbons disponibles pour la centrale avec leurs caractéristiques (% en cendres et en eau, % en matières volatiles, pouvoir calorifique inférieur, tonnage mensuel produit) ; pour chaque sorte, nous avons calculé la valeur de la tonne au barème « conventionnel » et sa valeur au barème « officiel » et nous en avons déduit la grandeur de la différence en faveur de la valorisation au barème « conventionnel ».

*Le but de cette étude sera donc la recherche du profit maximum que le Charbonnage peut retirer de ses fournitures à la Centrale, celles-ci devant, bien entendu, satisfaire aux contraintes imposées par cette Centrale.*

Le profit maximum sera obtenu en maximisant la différence en faveur de la valorisation au barème « conventionnel » par rapport au barème « officiel ».

## FORMULATION MATHÉMATIQUE DU PROBLÈME

a) La fonction économique à maximiser peut s'écrire sous la forme suivante :

$$Z = \sum_{i=1}^{i=10} x_i \cdot R_i .$$

$x_i$  = variables à calculer constituées par les différentes sortes de charbon disponibles.

$R_i$  = différence, rapportée à la tonne, en faveur de la valorisation « conventionnelle » pour chacune des sortes considérées.

b) La solution optimale à rechercher doit satisfaire aux contraintes suivantes :

1°) contraintes de disponibilité :

$$x_i \leq A_i .$$

$A_i$  = tonnage mensuel disponible dans chaque sorte.

2°) contrainte de demande :

$$\sum_i x_i \cdot p_i = B .$$

B étant le nombre de Gcal ( $10^6$ , cal) demandées mensuellement par la Centrale

$$B \cong 151.000 \text{ Gcal}$$

3°) contraintes techniques :

le % en eau du mélange fourni ne doit pas dépasser H %, c'est-à-dire

$$\sum_i h_i \cdot x_i \leq H \sum_i x_i$$

TABLEAU I.

Sièges	Sortes $x_i$	Tonnage mensuel en t	% en cendres	% en eau	% en M.V.	P.C.I. en 10 <sup>e</sup> kcal/t	Valeur à la t barème convent. à 7,25 % $V_i$	Coût du transport à la t $T_i$	Valeur nette à la t barème convent. $V_i - T_i$	Valeur ramenée au % eau réel $h_i$ $(V_i - T_i)h_i$	Valeur à la t au barème officiel $(V_{CBC})_i$	Différence en faveur valorisation convent. $F/t$ $(V_i - T_i)h_i$ $- (V_{CBC})_i$ $= R_i$
		$A_i$	$C_i$	$h_i$	$(m.v.)_i$	$P_i$	$F/t$	$F/t$	$F/t$	$F/t$	$F/t$	
I	1 Schlamm axe							24	432,27	358,40	308,40	+ 50,0
	1' Schlamm fer	6.000	32,2	23,1	22,0	3,9	456,27	39	417,27	345,40	308,40	+ 37,0
	2 Poussier axe							24	431,43	448,40	449,40	- 1,0
	2' Poussier fer	5.000	32,3	3,6	22,0	5,0	455,43	39	416,43	432,40	449,40	- 17,0
	3 Mixtes axe	2.000	44,1	11,3	18,0	3,7	363,79	24	339,79	324,90	283,30	+ 41,0
II	4 Schlamm axe	1.000	33,5	23,8	16,0	3,9	446,51	12	434,51	356,51	295,50	+ 61,0
	5 Poussier axe	3.300	22,7	3,8	16,5	6,0	554,50	12	542,50	562,60	562,60	± 0
	6 Mixtes axe	1.000	41,3	11,0	16,0	4,0	385,34	12	373,34	358,80	315,00	+ 43,0
III	7 Schlamm axe	6.000	39,0	23,5	14,0	3,7	492,25	10,20	592,05	323,90	251,90	+ 72,0
	8 Poussier axe	17.000	24,2	5,8	15,0	5,7	537,69	10,20	527,49	535,50	533,50	+ 2,0
	9 Mixtes axe	7.000	47,0	12,5	14,0	3,5	343,96	10,20	333,76	314,76	348,90	+ 66,0
IV	10 Schlamm axe	6.000	40,5	26,1	19,0	3,2	390,45	30	360,45	287,60	231,60	+ 56,0

Observations : Fer : signifie transport par Chemin de Fer.  
Axe : signifie transport par camions.

ou

$$\sum_i (h_i - H) x_i \leq 0.$$

$h_i = \%$  en eau de chaque sorte introduite dans le mélange.

$$H = 15 \%$$

Le  $\%$  en cendres du mélange fourni ne doit pas dépasser  $C \%$ , c'est-à-dire

$$\sum_i c_i x_i' \leq C \sum_i x_i'$$

avec

$$x_i' = \frac{100 - h_i}{100} x_i$$

$C_i = \%$  en cendres de chaque sorte.

$x_i' =$  tonnage sec de chaque sorte.

$C = 40 \%$ .

Le  $\%$  en matières volatiles du mélange doit être supérieur à  $M.V.$ , c'est-à-dire

$$\sum_i (m.v.)_i x_i' \geq (M.V.) \sum_i x_i'$$

$(m.v.)_i = \%$  en matières volatiles de chaque sorte

$$M.V. = 15 \%$$

Dans la recherche de la solution optimale, nous ne tiendrons pas compte, pour l'instant, des deux dernières contraintes techniques se rapportant aux cendres et aux matières volatiles.

Il semble d'ailleurs, à l'examen du tableau I, que ces deux contraintes seront facilement satisfaites par la solution trouvée, ce que nous vérifierons après obtention de celle-ci.

Nous allons donc rechercher la solution qui maximise la fonction économique et qui satisfait aux contraintes formulées ci-dessus.

Mais ces contraintes qui sont actuellement présentées sous formes d'inéquations vont être transformées en équations par l'utilisation d'une « astuce mathématique » ; nous allons y introduire des « variables d'écart », que nous désignerons par  $x_i^e$  (i de 1 à 10).

La solution optimale recherchée devra donc satisfaire aux équations suivantes :

$$x_1 + x_1' + x_1^e = A_1 \tag{1}$$

$$x_2 + x_2' + x_2^e = A_2 \tag{2}$$

$$x_3 + x_3^e = A_3 \tag{3}$$

$$x_4 + x_4^e = A_4 \tag{4}$$

$$x_5 + x_5^e = A_5 \tag{5}$$

$$x_6 + x_6^e = A_6 \tag{6}$$

$$x_7 + x_7^e = A_7 \tag{7}$$

$$x_8 + x_8^e = A_8 \tag{8}$$

$$x_9 + x_9^e = A_9 \tag{9}$$

$$x_{10} + x_{10}^e = A_{10} \tag{10}$$

$$\sum_{i=1}^{i=10} x_i \cdot p_i = B \tag{11}$$

$$\sum_{i=1}^{i=10} (h_i - H) x_i = 0. \tag{12}$$

Il s'agira donc de trouver une solution d'un système linéaire comprenant 12 équations et 22 inconnues (12 variables de base et 10 variables d'écart) et qui maximalise la fonction économique  $Z$ .

Une première opération que nous pouvons effectuer immédiatement est l'annulation de variables  $x_1'$  et  $x_2'$  car il apparaît, à la lecture du tableau I, que les transports par fer sont moins avantageux que les transports par camions au départ du siège I.

On aura donc au départ

$$\begin{aligned} x_1' &= 0 \\ x_2' &= 0. \end{aligned}$$

et les contraintes à satisfaire deviendront

$$x_1 + x_1^e = A_1 \tag{1}$$

$$x_2 + x_2^e = A_2 \tag{2}$$

$$x_3 + x_3^e = A_3 \tag{3}$$

$$x_4 + x_4^e = A_4 \tag{4}$$

$$x_5 + x_5^e = A_5 \tag{5}$$

$$x_6 + x_6^e = A_6 \tag{6}$$

$$x_7 + x_7^e = A_7 \tag{7}$$

$$x_8 + x_8^e = A_8 \tag{8}$$

$$x_9 + x_9^e = A_9 \tag{9}$$

$$x_{10} + x_{10}^e = A_{10} \tag{10}$$

$$\sum_i x_i p_i = B \tag{11}$$

$$\sum_i (h_i - H) x_i = 0 \tag{12}$$

Il restera donc à résoudre un système de 12 équations à 20 inconnues (y compris les variables d'écart).

Pour résoudre ce problème nous allons utiliser une méthode classique de programmation linéaire, l'algorithme du Simplexe, mis au point par G.B. Dantzig (Simplex Méthod).

Du point de vue mathématique, la théorie des programmes linéaires résout le problème suivant : étant donné un certain nombre d'inconnues liées par des inégalités ou des égalités linéaires, trouver les valeurs de ces inconnues qui rendent maximum une fonction linéaire de celles-ci, appelée objectif.

Les liaisons entre les inconnues sont appelées contraintes.

La méthode classique pour résoudre ce problème est la *méthode des sélections* ; cependant cette méthode entraîne l'opérateur à examiner un nombre de sélections très élevé pour peu que le nombre d'inconnues et le nombre d'équations soit assez élevé.

Par exemple dans le problème qui nous occupe, à 20 inconnues et 12 équations, nous devrions examiner  $C_{12}^{20}$  sélections, ce qui serait beaucoup trop long et beaucoup trop coûteux, même avec une machine à calculer électronique.

La méthode du Simplexe permet de ne considérer qu'un nombre de sélections beaucoup plus restreint, on détermine d'abord une solution de base possible et, à partir de cette sélection, la méthode permet de trouver une nouvelle sélection qui conduise certainement à une valeur supérieure ou tout au moins égale de l'objectif et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on obtienne la sélection qui donne la valeur maximum recherchée de l'objectif, à partir de laquelle il n'est plus possible de trouver une nouvelle sélection qui accroisse encore l'objectif. On décrit ainsi une chaîne de sélections qui comprend un nombre très inférieur au nombre total des sélections possibles.

La justification mathématique de cet algorithme est basée sur la théorie des polyèdres convexes et utilise des notions de calcul matriciel ; il nous est impossible, dans le cadre de cette note, d'en donner les éléments.

Le lecteur pourra utilement consulter les ouvrages cités dans la bibliographie reproduite en annexe, il y trouvera l'exposé complet de la méthode du Simplexe.

### MECANISME DE LA METHODE DU SIMPLEXE

Le principe en est le suivant.

On détermine une solution de base satisfaisant aux contraintes.

On dresse ensuite un tableau comme représenté dans la suite (tableaux des différentes sélections étudiées) ; il est construit de la façon suivante.

La première ligne représente les variables  $x_1$  qui ne font pas partie de la solution de base.

Ces variables sont appelées variables de travail.

Dans le problème étudié, celles-ci sont au nombre de 8, c'est-à-dire 8 variables de travail = 20 variables — 12 variables de base.

La deuxième ligne représente les coefficients  $R_i$  de ces variables dans la fonction à maximiser.

Dans la première colonne du tableau, on inscrit l'une en dessous de l'autre les variables constituant la base, avec leur valeur.

Dans la deuxième colonne, on inscrit en face de chacune des variables de base le coefficient  $R_i$  correspondant.

On a ainsi constitué les deux lignes et les deux colonnes d'entrée du tableau.

Il s'agit ensuite d'exprimer les coefficients de chacune des variables de travail dans les contraintes d'égalité par une combinaison linéaire des coefficients des seules variables de base dans ces contraintes.

Ces coefficients nous les désignons par  $u_1$   $u_2$   $u_3$  etc... et nous les inscrivons dans une colonne en-dessous de chaque variable de travail correspondante.

Nous calculons ensuite les  $Z_i$  correspondant à chaque variable de travail ; pour ce faire, nous effectuons la somme des produits des coefficients  $u_i$  de chaque colonne par les coefficients  $R_i$  inscrits à gauche, donc

$$Z_i = \sum R_i \cdot u_i$$

nous inscrivons le résultat dans l'avant-dernière ligne du tableau dans la colonne correspondant à la variable de travail considérée.

Nous calculons enfin les termes de la dernière ligne du tableau en faisant les différences  $(R_i - Z_i)$  à partir des coefficients  $R_i$  de la 2<sup>me</sup> ligne et des valeurs  $Z_i$  de l'avant-dernière ligne.

Si les quantités  $(R_i - Z_i)$  ainsi obtenues étaient toutes nulles ou négatives, nous aurions déjà déterminé par la sélection choisie le maximum de l'objectif. Dans le problème étudié, il n'en est rien.

Nous déterminons alors la nouvelle variable de base à faire entrer dans la sélection suivante par une règle simple : c'est celle qui correspond à la plus grande valeur positive de  $(R_i - Z_i)$ .

Nous marquons cette valeur d'une astérisque dans la dernière ligne du tableau et nous retenons la variable correspondante que nous introduirons dans la prochaine sélection (voir par exemple tableau de la 1<sup>re</sup> sélection, la variable à faire entrer dans la 2<sup>me</sup> sélection est  $x_9$ ).

Il faut maintenant déterminer quelle variable nous devons chasser de la sélection pour la remplacer par la variable à faire entrer (soit  $x_9$ ). Nous examinons pour cela la colonne  $x_9$  du tableau, nous divisons les valeurs inscrites dans la première colonne du tableau, c'est à dire les valeurs attribuées aux variables de base, par les éléments correspondants de la colonne  $x_9$ , c'est-à-dire par les  $u_i$  de la colonne en question. La variable à chasser de la sélection est celle qui correspond au minimum positif des résultats obtenus par ces divisions, soit dans l'exemple de la première sélection la variable  $x_9$  correspondant au minimum de

$$\frac{x_i \text{ (de base)}}{u_i}$$

et nous marquons cette valeur d'une astérisque.

La méthode du Simplexe a donné une nouvelle sélection qui sera certainement plus proche de l'optimum que la première ; nous vérifierons d'ailleurs qu'il en est bien ainsi, c'est-à-dire, dans notre cas, qu'il y a augmentation de la recette.

Nous procédons de la même façon pour la nouvelle sélection et ainsi de suite jusqu'à ce que nous trouvions une sélection pour laquelle tous les  $(R_i - Z_i)$  sont négatifs ou nuls.

Lorsque cette étape est atteinte, la sélection correspondante constitue la solution optimale, nous vérifions également qu'il en est bien ainsi.

**APPLICATION DE LA METHODE DU SIMPLEXE AU PROBLEME A RESOUDRE**

Nous recherchons d'abord une *solution de base* satisfaisant aux contraintes.

Soit

$$\begin{aligned} x_1 &= 6.000 \text{ t} \\ x_2 &= 5.000 \text{ t} \\ x_3 &= 2.000 \text{ t} \quad \Sigma x_i = 34.000 \text{ t} \\ x_7 &= 5.000 \text{ t} \\ x_8 &= 10.000 \text{ t} \\ x_{10} &= 6.000 \text{ t} \end{aligned}$$

Vérifions que cette solution satisfait aux contraintes.

1°) Contrainte de disponibilité.

$$\begin{aligned} x_1 &= 6.000 \text{ t} = A_1 \\ x_2 &= 5.000 \text{ t} = A_2 \\ x_3 &= 2.000 \text{ t} = A_3 \\ x_7 &= 5.000 \text{ t} < A_7 \\ x_8 &= 10.000 \text{ t} < A_8 \\ x_{10} &= 6.000 \text{ t} = A_{10} \end{aligned}$$

2°) Contraintes de demande.

$$\begin{aligned} \Sigma x_i p_i &= 6.000 \times 3,9 + 5.000 \times 5,0 + 2.000 \\ &\times 3,7 + 5.000 \times 3,7 + 10.000 \times 5,7 \\ &+ 6.000 \times 3,2 \cong 151.000 \text{ Gcal.} \end{aligned}$$

3°) Contrainte technique.

$$\begin{aligned} \Sigma (h_i - 0,15)x_i &= (0,23 - 0,15) 6.000 + (0,036 \\ &- 0,15) 5.000 + (0,113 - 0,15) 2.000 + \\ &(0,235 - 0,15) 5.000 + (0,058 - 0,15) \\ &10.000 + (0,26 - 0,15) 6.000 \cong 0. \end{aligned}$$

D'où

Variables de base (12)	Variables de travail (8)
$x_1 = 6.000$	$x_1^e = 0$
$x_2 = 5.000$	$x_2^e = 0$
$x_3 = 2.000$	$x_3^e = 0$
$x_4^e = 1.200$	$x_4 = 0$
$x_5^e = 3.300$	$x_5 = 0$
$x_6^e = 1.000$	$x_6 = 0$
$x_7 = 5.000$	—
$x_7^e = 1.000$	—
$x_8 = 10.000$	—
$x_8^e = 7.000$	—
$x_9^e = 7.000$	$x_9 = 0$
$x_{10} = 6.000$	$x_{10}^e = 0$

L'application du mécanisme, que nous venons de décrire, à la première sélection (solution de base) nous permet de dresser le tableau II.

La variable qui entrera dans la base de la sélection suivante sera  $x_9$ , celle qui en sortira sera  $x_9^e$ .

Nous calculons alors pour la nouvelle sélection (2<sup>me</sup>) la valeur des variables de base qui doivent toujours satisfaire aux contraintes et nous dressons le tableau III. Nous vérifions que cette deuxième sélection est plus bénéfique que la 1<sup>re</sup>, c'est-à-dire qu'il y a augmentation de la recette.

Le tableau III nous permet de trouver une 3<sup>me</sup> sélection qui provoquera une nouvelle augmentation de la recette et ainsi de suite jusqu'à ce que nous atteignons une sélection pour laquelle tous les coefficients ( $R_i - Z_i$ ) sont négatifs ou nuls.

Cette sélection nous fournira la solution optimale qui maximalisera la recette que le Charbonnage peut retirer de ses fournitures en combustibles à la Centrale.

Dans notre étude pour atteindre cette solution optimale, nous avons dû procéder à 6 sélections qui sont représentées aux tableaux II, III, IV, V, VI et VII.

Les calculs justifiant les augmentations de recette provoquées par ces différentes sélections sont groupés au tableau VIII.

A partir de la 6<sup>me</sup> sélection, si nous en élaborons une nouvelle, la 7<sup>me</sup>, nous constatons (voir tableau IX) que celle-ci est moins favorable que la précédente, ce qui justifie notre conclusion, à savoir que la 6<sup>me</sup> sélection fournit la solution optimale de notre problème.

Cette solution optimale est représentée par la 1<sup>re</sup> colonne du tableau VII, soit :

$$\begin{aligned} x_1 &= 6.000 \text{ t} & x_7 &= 6.000 \text{ t} \\ x_2 &= 5.000 \text{ t} & x_8 &= 1.960 \text{ t} \\ x_3 &= 2.000 \text{ t} & x_8^e &= 15.040 \text{ t} & E_{x_i} &= 36.310 \text{ t} \\ x_4 &= 1.200 \text{ t} & x_9 &= 7.000 \text{ t} \\ x_5 &= 3.300 \text{ t} & x_{10} &= 2.850 \text{ t} \\ x_6 &= 1.000 \text{ t} & x_{10}^e &= 3.150 \text{ t} \end{aligned}$$

Au tableau X, nous reproduisons les calculs qui montrent que cette solution satisfait bien aux contraintes.

Le supplément de recette par rapport au barème « officiel » que le charbonnage retirait de ses fournitures à la Centrale était initialement de :

$$\begin{aligned} Z \text{ (solution de base)} &= 6.000 \times 50 \text{ F} + 5.000 \times \\ &- 1 \text{ F} + 2.000 \times 41 \text{ F} + 5.000 \times 72 \text{ F} + \\ &10.000 \times 2 \text{ F} + 6.000 \times 56 \text{ F} = 1.093.000 \\ &\text{F/mois.} \end{aligned}$$

En fournissant à la Centrale un mélange correspondant à la solution optimale, ce supplément de recette deviendra :

$$\begin{aligned} Z \text{ (solution optimale)} &= 6.000 \times 50 \text{ F} + 5.000 \times \\ &- 1 \text{ F} + 2.000 \times 41 \text{ F} + 1.200 \times 61 \text{ F} + \\ &3.300 \times 0 \text{ F} + 1.000 \times 43 \text{ F} + 6.000 \times \\ &72 \text{ F} + 1.960 \times 2 \text{ F} + 7.000 \times 66 \text{ F} + \\ &2.850 \times 56 \text{ F} = 1.550.720 \text{ F/mois.} \end{aligned}$$

soit 457.710 F en plus par mois.

TABLEAU II. — 1<sup>re</sup> Sélection (Solution de base).

	$x_1 \rightarrow$ $R_i \rightarrow$	$x_1^e$ 0	$x_2^e$ 0	$x_3^e$ 0	$x_4$ 61	$x_5$ 0	$x_6$ 43	$x_9$ 66	$x_{10}^e$ 0
$x_1 = 6.000$	50	1	0	0	0	0	0	0	0
$x_2 = 5.000$	— 1	0	1	0	0	0	0	0	0
$x_3 = 2.000$	41	0	0	1	0	0	0	0	0
$x_4^e = 1.200$	0	0	0	0	1	0	0	0	0
$x_5^e = 3.500$	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$x_6^e = 1.000$	0	0	0	0	0	0	1	0	0
$x_7 = 5.000$	72	— 0,985	0,230	— 0,159	1,040	— 0,106	0,170	0,210	— 1,11
$x_7^e = 1.000$	0	0,985	— 0,230	0,159	— 1,040	0,106	— 0,170	— 0,210	1,11
$x_8 = 10.000$	2	— 0,044	— 1,030	— 0,545	0,008	1,12	0,590	0,473	0,162
$x_8^e = 7.000$	0	0,044	1,030	0,545	— 0,008	— 1,12	— 0,590	— 0,473	— 0,162
$x_9^e = 7.000$	0	0	0	0	0	0	0	1 *	0
$x_{10} = 6.000$	56	0	0	0	0	0	0	0	1
	$Z_i \rightarrow$	— 21	13,5	27,9	75	— 5,4	13,4	16,2	— 23,7
	$R_i - Z_i \rightarrow$	+ 21	— 13,5	— 27,9	— 14	+ 5,4	29,6	49,8 *	+ 23,7

TABLEAU III. — 2<sup>me</sup> Sélection.

	$x_1 \rightarrow$ $R_i \rightarrow$	$x_1^e$ 0	$x_2^e$ 0	$x_3^e$ 0	$x_4$ 61	$x_5$ 0	$x_6$ 43	$x_9^e$ 0	$x_{10}^e$ 0
$x_1 = 6.000$	50	1	0	0	0	0	0	0	0
$x_2 = 5.000$	— 1	0	1	0	0	0	0	0	0
$x_3 = 2.000$	41	0	0	1	0	0	0	0	0
$x_4^e = 1.200$	0	0	0	0	1	0	0	0	0
$x_5^e = 3.500$	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$x_6^e = 1.000$	0	0	0	0	0	0	1 *	0	0
$x_7 = 3.540$	72	— 0,985	0,230	— 0,159	1,040	— 0,106	0,170	— 0,210	— 1,11
$x_7^e = 2.460$	0	0,985	— 0,230	0,159	— 1,040	0,106	— 0,170	0,210	1,11
$x_8 = 6.720$	2	— 0,044	— 1,030	— 0,545	0,008	1,12	0,590	— 0,473	0,162
$x_8^e = 10.280$	0	0,044	1,030	0,545	— 0,008	— 1,12	— 0,590	0,473	— 0,162
$x_9 = 7.000$	66	0	0	0	0	0	0	1	0
$x_{10} = 6.000$	56	0	0	0	0	0	0	0	1
	$Z_i \rightarrow$	— 21	13,5	27,9	75	— 5,4	13,5	49,8	— 23,7
	$R_i - Z_i \rightarrow$	+ 21	— 13,5	— 27,9	— 14	5,4	29,6 *	— 49,8	23,7

TABLEAU IV. — 5<sup>me</sup> Sélection.

	$x_1 \rightarrow$ $R_1 \rightarrow$	$x_1^e$ 0	$x_2^e$ 0	$x_3^e$ 0	$x_4$ 61	$x_5$ 0	$x_6^e$ 0	$x_9^e$ 0	$x_{10}^e$ 0
$x_1 = 6.000$	50	1	0	0	0	0	0	0	0
$x_2 = 5.000$	-1	0	1	0	0	0	0	0	0
$x_3 = 2.000$	41	0	0	1	0	0	0	0	0
$x_4^e = 1.200$	0	0	0	0	1	0	0	0	0
$x_5^e = 3.300$	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$x_6 = 1.000$	43	0	0	0	0	0	1	0	0
$x_7 = 3.400$	72	-0,985	0,280	-0,159	1,040	-0,106	-0,170	-0,210	-1,11
$x_7^e = 2.600$	0	0,985	-0,280	0,159	-1,040	0,106	0,170	0,210	1,11 *
$x_8 = 6.150$	2	-0,044	-1,030	-0,545	0,008	1,12	-0,590	-0,473	0,162
$x_8^e = 10.850$	0	0,044	1,030	0,545	-0,008	-1,12	0,590	0,473	-0,162
$x_9 = 7.000$	66	0	0	0	0	0	0	1	0
$x_{10} = 6.000$	56	0	0	0	0	0	0	0	1
	$Z_i \rightarrow$	-21	13,5	27,9	75	-5,4	29,6	49,8	-23,7
	$R_i - Z_i \rightarrow$	+21	-13,5	-27,9	-14	5,4	-29,6	-49,8	23,7 *

TABLEAU. — 4<sup>me</sup> Sélection.

	$x_1 \rightarrow$ $R_1 \rightarrow$	$x_1^e$ 0	$x_2^e$ 0	$x_3^e$ 0	$x_4$ 61	$x_5$ 0	$x_6^e$ 0	$x_7^e$ 0	$x_9^e$ 0
$x_1 = 6.000$	50	1	0	0	0	0	0	0	0
$x_2 = 5.000$	-1	0	1	0	0	0	0	0	0
$x_3 = 2.000$	41	0	0	1	0	0	0	0	0
$x_4^e = 1.200$	0	0	0	0	1 *	0	0	0	0
$x_5^e = 3.300$	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$x_6 = 1.000$	43	0	0	0	0	0	1	0	0
$x_7 = 6.000$	72	0	0	0	0	0	0	1	0
$x_8 = 5.800$	2	-0,186	-0,985	-0,565	0,160	1,090	-0,610	-0,145	-0,500
$x_8^e = 11.200$	0	0,186	0,985	0,565	-0,160	-1,090	0,610	0,145	0,500
$x_9 = 7.000$	66	0	0	0	0	0	0	0	1
$x_{10} = 3.650$	56	-0,870	0,205	-0,140	1,030	-0,094	-0,150	-0,890	-0,193
$x_{10}^e = 2.350$	0	0,870	-0,205	0,140	-1,030	0,094	0,150	0,890	0,193
	$Z_i \rightarrow$	1,0	8,3	33,0	58,0	-3,1	33,5	22,0	54,2
	$R_i - Z_i \rightarrow$	-1,0	-8,3	-33,0	+3,0 *	+3,1	-33,5	-22,0	-54,2

TABLEAU VI. — 5<sup>me</sup> Sélection.

	$x_1 \rightarrow$ $R_i \rightarrow$	$x_1^e$ 0	$x_2^e$ 0	$x_3^e$ 0	$x_4^e$ 0	$x_5$ 0	$x_6^e$ 0	$x_7^e$ 0	$x_9^e$ 0
$x_1 = 6.000$	50	1	0	0	0	0	0	0	0
$x_2 = 5.000$	-1	0	1	0	0	0	0	0	0
$x_3 = 2.000$	41	0	0	1	0	0	0	0	0
$x_4 = 1.200$	61	0	0	0	1	0	0	0	0
$x_5^e = 3.300$	0	0	0	0	0	1 *	0	0	0
$x_6 = 1.000$	43	0	0	0	0	0	1	0	0
$x_7 = 6.000$	72	0	0	0	0	0	0	1	0
$x_8 = 5.600$	2	-0,186	-0,985	-0,565	-0,160	1,090	-0,610	-0,145	-0,500
$x_8^e = 11.400$	0	0,186	0,985	0,565	0,160	-1,090	0,610	0,145	0,500
$x_8 = 7.000$	66	0	0	0	0	0	0	0	1
$x_{10} = 2.550$	56	-0,870	0,205	-0,140	-1,030	-0,094	-0,150	-0,890	-0,193
$x_{10}^e = 3.450$	0	0,870	-0,205	0,140	1,030	0,094	0,150	0,890	0,193
$Z_i \rightarrow$		1,0	8,3	33,0	3,0	-3,1	33,5	22,0	54,2
$R_i - Z_i \rightarrow$		-1,0	-8,3	-33,0	-3,0	+3,1 *	-33,5	-22,0	-54,2

TABLEAU VII. — 6<sup>me</sup> Sélection.

	$x_1 \rightarrow$ $R_i \rightarrow$	$x_1^e$ 0	$x_2^e$ 0	$x_3^e$ 0	$x_4^e$ 0	$x_5^e$ 0	$x_6^e$ 0	$x_7^e$ 0	$x_9^e$ 0
$x_1 = 6.000$	50	1	0	0	0	0	0	0	0
$x_2 = 5.000$	-1	0	1	0	0	0	0	0	0
$x_3 = 2.000$	41	0	0	1	0	0	0	0	0
$x_4 = 1.200$	61	0	0	0	1	0	0	0	0
$x_5 = 3.300$	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$x_6 = 1.000$	43	0	0	0	0	0	1	0	0
$x_7 = 6.000$	72	0	0	0	0	0	0	1	0
$x_8 = 1.960$	2	-0,186	-0,985	-0,565	-0,160	-1,090	-0,610	-0,145	-0,500
$x_8^e = 15.040$	0	0,186	0,985	0,565	0,160	1,090	0,610	0,145	0,500
$x_9 = 7.000$	66	0	0	0	0	0	0	0	0
$x_{10} = 2.850$	56	-0,870	0,205	-0,140	-1,030	0,094	-0,150	-0,890	-0,193
$x_{10}^e = 3.150$	0	0,870	-0,205	0,140	1,030	-0,094	0,150	0,890	0,193
$Z_i \rightarrow$		1,0	8,3	33,0	3,0	3,1	33,5	22,05	54,2
$R_i - Z_i \rightarrow$		-1,0	-8,3	-33,0	-3,0	-3,1	-33,5	-22,0	-54,2

Si nous rapportons ces suppléments au tonnage fourni, il vient :

$$\text{Solution de base : } \frac{1.093.000}{34.000} \cong 32,15 \text{ F/t}$$

$$\text{Solution optimale : } \frac{1.550.710}{36.310} \cong 42,50 \text{ F/t}$$

L'application de la méthode du Simplexe à la solution de base nous a donc permis de trouver une solution optimale qui améliore la valorisation des fournitures à la Centrale d'environ 10 F/t.

Le tonnage non utilisé par la Centrale, soit

$$x_3^e = 15.040 \text{ t}$$

$$x_{10}^e = 3.150 \text{ t}$$

$$\hline 18.190 \text{ t}$$

sera disponible pour d'autres utilisateurs qui l'achèteront au prix « officiel ».

TABLEAU VIII.

Augmentations de recette provoquées par les différentes sélections.

1°) 2<sup>me</sup> Sélection :

$$x_9 = + 7.000 \text{ t} \times 66 \text{ F} = + 462.000 \text{ F}$$

$$x_7 = - 1.460 \text{ t} \times 72 \text{ F} = - 105.000 \text{ F}$$

$$x_8 = - 3.280 \text{ t} \times 2 \text{ F} = - 6.560 \text{ F}$$

$$\hline + 350.440 \text{ F}$$

2°) 3<sup>me</sup> Sélection :

$$x_6 = + 1.000 \text{ t} \times 43 \text{ F} = + 43.000 \text{ F}$$

$$x_7 = - 140 \text{ t} \times 72 \text{ F} = - 10.050 \text{ F}$$

$$x_8 = - 570 \text{ t} \times 2 \text{ F} = - 1.140 \text{ F}$$

$$\hline + 31.810 \text{ F}$$

3°) 4<sup>me</sup> Sélection :

$$x_7 = + 2.600 \text{ t} \times 72 \text{ F} = + 187.000 \text{ F}$$

$$x_8 = - 350 \text{ t} \times 2 \text{ F} = - 700 \text{ F}$$

$$x_{10} = - 2.350 \text{ t} \times 56 \text{ F} = - 132.000 \text{ F}$$

$$\hline + 54.700 \text{ F}$$

4°) 5<sup>me</sup> Sélection :

$$x_4 = + 1.200 \text{ t} \times 61 \text{ F} = + 73.000 \text{ F}$$

$$x_8 = - 200 \text{ t} \times 2 \text{ F} = - 400 \text{ F}$$

$$x_{10} = - 1.100 \text{ t} \times 56 \text{ F} = - 61.600 \text{ F}$$

$$\hline + 11.200 \text{ F}$$

5°) 6<sup>me</sup> Sélection :

$$x_5 = + 3.300 \text{ t} \times 0 \text{ F} = 0 \text{ F}$$

$$x_8 = - 3.640 \text{ t} \times 2 \text{ F} = - 7.280 \text{ F}$$

$$x_{10} = + 300 \text{ t} \times 56 \text{ F} = + 16.800 \text{ F}$$

$$\hline + 9.560 \text{ F}$$

Soit au total :

$$\hline + 457.710 \text{ F}$$

TABLEAU IX. — 7<sup>me</sup> Sélection.

Variable à faire entrer dans la base :  $x_1^e$ .

Variable à faire sortir de la base :  $x_{10}^e$ .

(correspondant au minimum positif de  $x_i/u_i$ )

$$\frac{x_{10}^e}{u_{10}^e} = \frac{3.150}{0,870} \cong 3,630$$

Calcul des variables de base.

Variables de base                      Variables de travail

$$x_1 :+ x_1^e = 6.000$$

—

$$x_2 = 5.000$$

$$x_2^e = 0$$

$$x_3 = 2.000$$

$$x_4^e = 0$$

$$x_4 = 1.200$$

$$x_4^e = 0$$

$$x_5 = 3.300$$

$$x_5^e = 0$$

$$x_6 = 1.000$$

$$x_6^e = 0$$

$$x_7 = 6.000$$

$$x_7^e = 0$$

$$x_8 + x_8^e = 17.000$$

—

$$x_9 = 7.000$$

$$x_9^e = 0$$

$$x_{10} = 6.000$$

$$x_{10}^e = 0$$

$$3,9 x_1 + 5,7 x_8 = 24.720$$

$$0,08 x_1 - 0,092 x_8 = - 47$$

$$x_1 = \frac{24.720 \times - 0,092 - 5,7 \times - 47}{3,9 \times - 0,092 - 5,7 \times 0,08}$$

$$= \frac{- 2.012}{- 0,814} = 2.470$$

$$x_8 = \frac{3,9 \times - 47 - 0,08 \times 24.720}{3,9 \times - 0,092 - 5,7 \times 0,08}$$

$$= \frac{- 2.153}{- 0,814} = 2.650$$

$$x_1^e = 6.000 - 2.470 = 3.530 ;$$

$$x_8^e = 17.000 - 2.650 = 14.350$$

Supplément de recette par rapport à la 6<sup>me</sup> Sélection.

$$\begin{array}{r}
 x_1 = -3.530 \times 50 \text{ F} = -177.000 \text{ F} \\
 x_8 = +690 \times 2 \text{ F} = +1.380 \text{ F} \\
 x_{10} = +2.850 \times 56 \text{ F} = +160.000 \text{ F} \\
 \hline
 \hline
 -15.620 \text{ F}
 \end{array}$$

Il y a diminution de recette donc cette sélection est moins bonne que la précédente.

## TABLEAU X.

## Vérification du respect des contraintes par la solution optimale.

## 1) Fourniture mensuelle de Gcal.

$$\begin{aligned}
 &3,9 \times 6.000 + 5,0 \times 5.000 + 3,7 \times 2.000 + \\
 &3,9 \times 1.200 + 6,0 \times 3.300 + 4,0 \times 1.000 + \\
 &3,7 \times 6.000 + 5,7 \times 1.960 + 3,5 \times 7.000 + \\
 &3,2 \times 2.850 = 151.272 \text{ Gcal soit } \cong 151.000 \\
 &\text{Gcal demandées.}
 \end{aligned}$$

## 2) Teneur en eau du mélange.

$$\begin{aligned}
 &0,23 \times 6.000 + 0,036 \times 5.000 + 0,113 \times 2.000 + \\
 &0,238 \times 1.200 + 0,038 \times 3.300 + 0,110 \times \\
 &1.000 + 0,235 \times 6.000 + 0,058 \times 1.960 + \\
 &0,125 \times 7.000 + 0,260 \times 2.850 = 5.446
 \end{aligned}$$

$$\frac{5.446}{36.310} \cong 0,15$$

soit 15 % eau demandé pour le mélange fourni.

## 3) Teneur en cendres du mélange.

## Détermination du tonnage sec.

$$\begin{aligned}
 &6.000 \times 0,77 + 5.000 \times 0,964 + 2.000 \times 0,887 + \\
 &1.200 \times 0,762 + 3.300 \times 0,962 + 1.000 \times \\
 &0,89 + 6.000 \times 0,765 + 1.960 \times 0,942 + \\
 &7.000 \times 0,875 + 2.850 \times 0,740 = 30.839 \text{ t.}
 \end{aligned}$$

## Détermination du poids des cendres.

$$\begin{aligned}
 &0,322 \times 4.620 + 0,411 \times 1.774 + 0,323 \times 4.820 \\
 &+ 0,335 \times 910 + 0,227 \times 3.150 + 0,413 \times \\
 &890 + 0,390 \times 4.590 + 0,242 \times 1.850 + \\
 &0,470 \times 6.125 + 0,405 \times 2.110 = 11.202 \text{ t.}
 \end{aligned}$$

Soit

$$\frac{11.202}{30.839} \cong 36 \% \text{ cendres}$$

contrainte respectée car la teneur en cendres du mélange est inférieure à 40 %.

## 4) Teneur en matières volatiles du mélange.

## Détermination du % en M.V. sur sec.

$$\begin{aligned}
 &0,22 \times 4.620 + 0,18 \times 1.774 + 0,22 \times 4.820 + \\
 &0,16 \times 910 + 0,165 \times 3.150 + 0,16 \times 890 + \\
 &0,14 \times 4.590 + 0,15 \times 1.850 + 0,14 \times \\
 &6.125 + 0,19 \times 2.110 = 5.368.
 \end{aligned}$$

Soit

$$\frac{5.368}{30.839} \cong 17,5 \%$$

contrainte respectée car la teneur en M.V. du mélange est supérieure à 15 %.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Eléments de recherche opérationnelle, par Churchman, Aekoff et Arnoff — Dunod 1961.
2. Programmation linéaire, par M. Simonnard — Dunod 1962.
3. Théorie des jeux et programmation linéaire, par S. Vajda — Dunod 1959.
4. Mathématiques et statistiques pour les Economistes - Tome 1, par G. Tintner — Dunod 1962.
5. Introduction to Linear Programming, par Charnes, Cooper, Henderson — Editeur: John Wiley.

# L'Activité des Services d'inspection de l'Administration des Mines en 1963

par A. VANDENHEUVEL,  
Directeur Général des Mines.

(Rapport établi en application des articles 20 et 21  
de la convention internationale n° 81 « Inspection  
du Travail » 1947).

# Bedrijvigheid van de Inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1963

door A. VANDENHEUVEL,  
Directeur-Generaal der Mijnen.

(Dit verslag werd opgesteld bij toepassing van de  
artikelen 20 en 21 van het internationaal verdrag  
n° 81 « Arbeidsinspectie » 1947).

## RESUME

Sous la rubrique « Lois et règlements » le rapport rappelle les nombreuses modifications apportées en 1963 à la législation sociale en Belgique et examine en particulier la loi du 24 décembre 1963 en vertu de laquelle la silicose est dorénavant reconnue comme maladie professionnelle des ouvriers mineurs, à qui sa réparation est dorénavant assurée.

Le chapitre « Personnel de l'inspection », par la comparaison des effectifs réels à ceux prévus au cadre, montre la diminution persistante du cadre d'ingénieurs de l'inspection et en rappelle les motifs.

La statistique des établissements assujettis à l'inspection et du nombre des travailleurs qu'ils occupent a été mise à jour; celle des visites fait apparaître une réduction sensible du nombre des visites d'inspection dans les mines, conséquence de la réduction de l'activité dans l'industrie charbonnière et de la baisse des effectifs de l'inspection. En revanche elle montre un accroissement substantiel

## SAMENVATTING

In het hoofdstuk « Wetten en reglementen » worden de talrijke wijzigingen aangestipt die in de loop van 1963 aan de Belgische sociale wetgeving werden aangebracht. De wet van 24 december 1963, waardoor de silicose als een beroepsziekte van de mijnwerkers erkend werd, wat insluit dat er voortaan herstelvergoedingen zullen voor toegestaan worden, wordt bijzonder onder de loep genomen.

In het hoofdstuk « Personeel van de Inspectie » wijst het verschil tussen de feitelijke personeelssterkte en het aantal betrekkingen in het kader voorzien, op de aanhoudende inkrimping van het ingenieurskader van de inspectie. De redenen hiervan zijn nogmaals in het verslag vermeld.

De statistiek van de aan inspectie onderworpen inrichtingen en van de aldaar te werk gestelde werknemers werd bijgewerkt. Die van de inspectiebezoeken wijst op een merkelijke daling van het aantal inspecties in de mijnen, als gevolg van de geringere bedrijvigheid in de kolennijverheid en de vermindere-

des visites dans les minières et carrières, conséquence de l'entrée en fonction des délégués-ouvriers à l'inspection de ces industries extractives.

La statistique des accidents ne confirme pas l'amélioration de la sécurité dans les mines de houille observée en 1962. L'amélioration marquée constatée en sidérurgie au cours de l'exercice précédent ne s'est que partiellement maintenue en 1963. Le nombre d'accidents mortels, y a augmenté notablement de même que dans les minières et carrières à ciel ouvert.

### INHALTSANGABE

Unter der Rubrik « Gesetze und Bestimmungen » erinnert der Bericht an die zahlreichen, im Jahre 1963 vorgenommenen Abänderungen der Sozialgesetze in Belgien und prüft im Besonderen das Gesetz vom 24-12-1963, wonach die Silicose in Zukunft als Berufskrankheit anerkannt und für deren Schäden es von nun an aufkommen wird.

Das Kapitel « Inspektions-Personal » zeigt, im Vergleich zum tatsächlich vorgesehenen Effektiv-Bestand eine dauernde Verminderung im Rahmen der Inspektions-Ingenieure und gibt hierfür die Gründe an.

Die Statistik der Unternehmen, welche der Inspektion unterworfen sind und die Anzahl der Arbeiter, die sie beschäftigen wurde klargestellt; die Statistik der Besuche zeigt ein fühlbares Nachlassen der Inspektionen im Bergbau, Folge der Arbeitsverminderung in der Kohlenindustrie und der Abnahme der Inspektions-Effektive. Dagegen zeigt die Statistik eine wesentliche Zunahme der Inspektionen in den Erzgruben und Steinbrüchen, Folge der Inspektionsaufnahme durch Arbeiter-Delegierte in diesen Industrie-Zweigen.

Die Unfall-Statistik, beobachtet in 1962, bestätigt keine Verbesserung der Sicherheit in den Kohlenbergwerken.

Die festgestellte Verbesserung in der Eisenindustrie im Laufe des vorherigen Jahres, hat sich in 1963 nur noch teilweise gehalten. Die Anzahl der tödlichen Unfälle hat dort bedeutend zugenommen, sowie auch diejenige in den Erzgruben und Steinbrüchen über Tag.

ring van het inspectiepersoneel. Het aantal inspecties in groeven en graverijen is daarentegen aanzienlijk toegenomen, wat aan de indiensttreding van de afgevaardigden-werklieden voor het toezicht op deze bedrijfstakken toe te schrijven is.

De statistiek van de ongevallen brengt geen bevestiging van de lichte verbetering van de veiligheid in de kolenmijnen die in 1962 werd waargenomen. De uitgesproken verbetering die verleden jaar in de staalnijverheid werd vastgesteld, heeft in 1963 slechts gedeeltelijk aangehouden. Het aantal dodelijke ongevallen is er aanzienlijk gestegen, trouwens ook in de graverijen en groeven in open lucht.

### SUMMARY

Under the heading « Rules and Regulations », the report recalls the many modifications in social legislation in Belgium brought about in 1963 and examines in detail the law of December 24th 1963 by virtue of which silicosis is henceforth recognized as a professional disease of mineworkers and compensation is assured.

The chapter « Inspection staff », by comparing the actual number of staff with the number envisaged in the lists, shows the persistent decrease in the number of inspecting engineers and recalls the reasons for this.

The report publishes the statistics of establishments subject to inspection and the number of workmen employed in them; the statistics of inspection reveal a marked reduction in the number of inspections in the mines, resulting from the reduced activity in the coal mining industry and the decrease in the number of inspection staff. On the other hand, they show a substantial increase in the number of inspections in surface-mines and quarries, resulting from the appointment of workmen's delegates to the inspection of these extractive industries.

Accident statistics do not confirm the improvement of safety in the coal mines observed in 1962. The marked improvement noted in ironworks during the previous year was only partly maintained in 1963. The number of fatal accidents increased appreciably both in ironworks and surface mines and quarries.

Les attributions respectives des diverses administrations qui se partagent en Belgique les tâches de l'Inspection du Travail visées par la convention internationale n° 81 n'ont pas été modifiées en 1963, de sorte que l'Administration des Mines a conservé seule la surveillance technique des mines, minières et carrières avec leurs dépendances, des fabriques d'explosifs, des cokeries et fabriques d'agglomérés de houille et de l'industrie sidérurgique. Elle a continué à collaborer avec l'administration de l'Hygiène et de la Médecine du travail à la surveillance des conditions sanitaires du travail dans ces mêmes industries et à y surveiller l'application des mêmes lois sociales.

Le présent rapport relatif à l'année 1963, passe en revue, dans l'ordre, les différents sujets énumérés à l'article 21 de la convention. Le rapport précédent concernant l'année 1962, publié dans la livraison de février 1964 des « Annales des Mines », n'a donné lieu à ce jour à aucune observation de l'Organisation Internationale du Travail.

**Année 1963**

**a) Lois et règlements relevant de la compétence de l'Inspection du Travail.**

**A. Lois.**

La législation sociale a subi en Belgique, au cours de l'année 1963, d'importantes modifications. La plupart des lois nouvelles en cette matière ont une portée générale et ne concernent pas spécialement les branches d'industrie dont la surveillance incombe à l'administration des mines.

Aussi le présent rapport se bornera-t-il à en rap-peler la date et l'objet ainsi que ceux des principaux arrêtés d'application, renvoyant pour une analyse détaillée de leur contenu aux rapports correspon-dants des Administrations de la Sécurité du Tra-vail, de l'Hygiène et de la Médecine du Travail ou de la Réglementation et des Relations du Tra-vail :

Lois du 11 janvier 1963 modifiant la législation sur les accidents du travail ;

— du 16 avril 1963 relative au reclassement social des handicapés, avec l'arrêté royal d'applica-tion du 5 juillet concernant le même objet et l'arrêté ministériel du 6 juillet portant détermination de la forme et des délais concernant le financement du Fonds national de reclassement social des handi-capés ;

— du 25 avril 1963 sur la gestion des organismes d'intérêt public de sécurité sociale et de prévoyance sociale ;

De onderscheiden bevoegdheden van de verschil-lende administraties die in België de taken van de Arbeidsinspectie bedoeld in het internationaal ver-drag n° 81 uitoefenen, zijn in 1963 niet veranderd, zodat de Administratie van het Mijnwezen alleen het technisch toezicht op de mijnen, graverijen en groeven en op de aanhorigheden van deze bedrijven, op de springstof-, de cokes-, de kolenagglomeraten- en de ijzer- en staalfabrieken behouden heeft. Voor het toezicht op de sanitaire arbeidsvoorwaarden in deze nijverheidstakken is zij met de Administratie van de Arbeidshygiëne en -geneeskunde blijven samenwerken. Zij heeft er nog toezicht gehouden op de toepassing van dezelfde sociale wetten.

In dit verslag over het jaar 1963 worden de ver-schillende in artikel 21 van het verdrag opgesomde onderwerpen in de gegeven volgorde behandeld. Het voorgaande verslag over het jaar 1962, dat in het februari-nummer van 1964 van de Annalen der Mijnen van België verschenen is, heeft tot dusver geen aanleiding gegeven tot enige opmerking van het Internationaal Arbeidsbureau.

**Jaar 1963**

**a) Wetten en reglementen die tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behoren.**

**A. Wetten.**

De Belgische sociale wetgeving heeft in 1963 belangrijke wijzigingen ondergaan. De meeste nieu-we wetten op dit gebied zijn van algemene toepas-sing en hebben niet speciaal betrekking op de bedrijfstakken die onder het toezicht van de Admi-nistratie van het Mijnwezen staan.

Daarom worden enkel de datum en het onderwerp van deze wetten en van de voornaamste uitvoerings-besluiten in dit verslag vermeld ; voor een gedetail-leerde ontleding van de inhoud wordt naar de gelijkaardige verslagen van de Administraties van de Arbeidsveiligheid, de Arbeidshygiëne en -geneeskunde en de Arbeidsbetrekkingen en -regle-mentering verwezen.

— Wet van 11 januari 1963 tot wijziging van de arbeidsongevallenwetgeving ;

— Wet van 16 april 1963 betreffende de sociale reclassering van de minder-validen, alsmede het koninklijk besluit van 5 juli 1963 betreffende het-zelfde onderwerp en het ministerieel besluit van 6 juli 1963 tot vaststelling van de vorm en de ter-mijnen betreffende de financiering van het Rijks-fonds voor sociale reclassering van de minder-validen ;

— Wet van 25 april 1963 betreffende het beheer van de instellingen van openbaar nut voor sociale zekerheid en sociale verzorging ;

— du 25 avril 1963 encore, portant création d'un Office national des Pensions pour ouvriers, suivie de l'arrêté royal du 26 juillet, organique de la Caisse nationale des pensions de retraite et de survie et de l'arrêté royal du 29 juillet fixant les modalités de transfert à l'Office national des pensions pour ouvriers de l'actif et du passif de la gestion assumée par la Caisse nationale des pensions de retraite et de survie en ce qui concerne l'application de la législation relative à la pension de retraite et de survie des ouvriers ;

— du 10 juin 1963, modifiant la loi du 19 août 1948, relative aux prestations d'intérêt public en temps de paix ;

— du 1<sup>er</sup> juillet 1963 portant instauration de l'octroi d'une indemnité de promotion sociale, complété par l'arrêté royal du 28 août relatif à l'octroi d'une indemnité de promotion sociale aux jeunes travailleurs qui ont suivi des cours en vue de perfectionner leur formation intellectuelle, morale et sociale, et par l'arrêté ministériel du 30 août relatif à l'introduction de la demande d'octroi de cette indemnité ;

— du 9 août 1963, instituant et organisant un régime d'assurance obligatoire contre la maladie et l'invalidité, complétée par deux arrêtés royaux du 4 novembre 1963, le premier mettant en vigueur certaines de ses dispositions et l'autre portant exécution de cette loi elle-même ;

— du 24 décembre 1963, complémentaire à la précédente ;

— du 24 décembre 1963 également, relative à la réparation des dommages résultant des maladies professionnelles et à la prévention de celles-ci.

*Reconnaissance de la silicose (pneumoconiose) comme maladie professionnelle du mineur.*

C'est par cette dernière loi, publiée au journal officiel le 31 décembre, que la silicose est enfin reconnue comme maladie professionnelle de l'ouvrier mineur.

On trouvera ci-dessous une brève analyse de l'économie générale de cette loi et de celles de ses dispositions qui concernent plus particulièrement les mineurs.

Le chapitre I<sup>er</sup> définit le but et le champ d'application de la loi.

L'article 2 spécifie que le bénéfice de la réparation des dommages résultant des maladies professionnelles est garanti 1<sup>o</sup> ... ; 2<sup>o</sup> aux travailleurs assujettis à l'arrêté-loi du 10 janvier 1945 concernant la sécurité sociale *des ouvriers mineurs et assimilés* ; 3<sup>o</sup> ... etc.

— Wet van 25 april 1963 tot oprichting van een Rijksdienst voor arbeidspensioenen, aangevuld door het organiek koninklijk besluit van 26 juli 1963 van de Rijkskas voor rust- en overlevingspensioenen en het koninklijk besluit van 29 juli 1963 houdende vaststelling van de modaliteiten tot overdracht aan de Rijksdienst voor arbeidspensioenen van het actief en het passief van het door de Rijkskas voor rust- en overlevingspensioenen waargenomen beheer, wat betreft de toepassing van de wetgeving betreffende het rust- en overlevingspensioen voor arbeiders ;

— Wet van 10 juni 1963 tot wijziging van de wet van 19 augustus 1948 betreffende de prestaties van algemeen belang in vredes tijd ;

— Wet van 1 juli 1963 houdende toekenning van een vergoeding voor sociale promotie, gevolgd door het koninklijk besluit van 28 augustus 1963, betreffende de toekenning van een vergoeding voor sociale promotie aan de jonge werknemers die cursussen hebben gevolgd om hun intellectuele, morele en sociale vorming te vervolmaken, en het ministerieel besluit van 30 augustus 1963 betreffende de indiening van de aanvraag tot toekenning van deze vergoeding.

— Wet van 9 augustus 1963 tot instelling en reorganisatie van een regeling voor verplichte ziekten en invaliditeitsverzekering, aangevuld door twee koninklijke besluiten van 4 november 1963, het eerste, voor de inwerkingstelling van sommige bepalingen van de wet en het tweede voor de uitvoering van de wet zelf ;

— Wet van 24 december 1963 ter aanvulling van de voorgaande ;

— Wet van 24 december 1963 betreffende de schadeloosstelling voor en de voorkoming van beroepsziekten.

*Erkenning van de silicose (pneumoconiosis) als beroepsziekte van de mijnwerkers.*

Het is door laatstgenoemde wet, in het Staatsblad van 31 december 1963 gepubliceerd, dat de silicose eindelijk als beroepsziekte van de mijnwerkers erkend werd.

Hierna volgt een korte ontleding van de algemene opzet van de wet en van de bepalingen die bijzonder op de mijnwerkers betrekking hebben.

Hoofdstuk I omschrijft het doel en het toepassingsgebied van de wet. Artikel 2 bepaalt dat het voordeel van de schadeloosstelling voor beroepsziekten gewaarborgd is 1<sup>o</sup> ... ; 2<sup>o</sup> aan de arbeiders die onderworpen zijn aan de besluitwet van 10 januari 1945 betreffende de maatschappelijke zekerheid van *de mijnwerkers en ermede gelijkgestelden* ; 3<sup>o</sup> ... enz.

Les employeurs sont tenus de s'assurer auprès du Fonds des maladies professionnelles.

Le chapitre II organise ce Fonds.

Le chapitre III traite des dommages et de leur réparation et le chapitre IV de la procédure en réparation.

Le chapitre V, relatif au financement, présente une particularité en ce qui concerne les ouvriers mineurs et assimilés, visés par l'article 2, 2<sup>o</sup> précité, en ce sens que, par dérogation à la règle générale, l'article 53, 3<sup>o</sup>, prévoit que le Fonds des maladies professionnelles est alimenté non seulement par les cotisations générales de solidarité et de prévention mises à la charge des employeurs, mais encore « par une subvention de l'Etat d'un montant égal à 50 p.c. de la charge que représente la réparation de la pneumoconiose (silicose) de l'ouvrier mineur ».

Le chapitre VI traite de la déclaration et de la prévention des maladies professionnelles, les chapitres VII, VIII et IX de certaines dispositions particulières, des dispositions relatives à la surveillance et aux sanctions, et des dispositions transitoires et finales.

Ces dernières contiennent, aux articles 70 et 71 des dispositions particulières pour les ouvriers mineurs : l'article 70 § 2 prévoit que, par dérogation à l'article 29 les ouvriers mineurs qui, à la date du 31 décembre 1963, sont atteints d'une maladie professionnelle contractée dans les entreprises assujetties à la législation relative à la pension de retraite des ouvriers mineurs et assimilés et pour laquelle ils ne sont bénéficiaires d'aucune prestation accordée par un régime d'invalidité belge ou étranger, ne peuvent prétendre aux indemnités, allocations ou rentes prévues par la nouvelle loi qu'à concurrence d'un montant égal à celui de la pension d'invalidité qui leur serait octroyée en vertu de la législation relative à la pension de retraite et de survie des ouvriers mineurs et assimilés s'ils en remplissaient les conditions d'attribution.

L'article 76 abroge la loi du 24 juillet 1927 relative à la réparation des dommages causés par les maladies professionnelles, telle qu'elle avait été modifiée par divers arrêtés-lois et lois ultérieurs.

#### *Santé, sécurité, salubrité.*

Une loi du 28 janvier 1963 a modifié la loi du 10 juin 1952 concernant la santé et la sécurité des travailleurs, ainsi que la salubrité du travail et des lieux de travail.

#### *B. Police des Mines.*

##### *Institut National des Mines.*

Un arrêté royal du 15 janvier 1963 a déterminé les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut National des Mines.

De werkgevers zijn verplicht zich te verzekeren bij het Fonds voor de beroepsziekten.

Hoofdstuk II organiseert dat Fonds.

Hoofdstuk III handelt over de schade en de schadeloosstelling en hoofdstuk IV over de procedure inzake schadeloosstelling.

Hoofdstuk V, over de financiering, bevat een eigenaardigheid wat betreft de mijnwerkers en ermede gelijkgestelden bedoeld in voormeld artikel 2, 2<sup>o</sup>; in afwijking van de algemene regel, bepaalt artikel 53, 3<sup>o</sup> immers dat het Fonds voor beroepsziekten gestijfd wordt niet enkel door de algemene solidariteits- en voorkomingsbijdragen ten laste van de werkgevers, maar ook « door een rijkstoelage ten belope van 50 t.h. van de last die voortvloeit uit de schadeloosstelling van de mijnwerkerspneumocinosis (silicose).

Hoofdstuk VI handelt over de aangifte en voorkoming van beroepsziekten en de hoofdstukken VII, VIII en IX over sommige bijzondere bepalingen, het toezicht en de sancties en de overgangs- en slotbepalingen.

Deze laatste bevatten bijzondere bepalingen voor de mijnwerkers : artikel 70, § 2 bepaalt dat, in afwijking van artikel 29, de mijnwerkers die op 31 december 1963 aangetast zijn door een beroepsziekte opgedaan in ondernemingen die onderworpen zijn aan de wetgeving betreffende het rustpensioen der mijnwerkers en met deze gelijkgestelden en waarvoor zij op geen enkele prestatie toegekend door een Belgische of vreemde invaliditeitsregeling recht hebben, op de vergoedingen, toeslagen of renten waarin de nieuwe wet voorziet slechts aanspraak kunnen maken tot beloop van een bedrag gelijk aan dat van het invaliditeitspensioen dat hen krachtens de wetgeving betreffende het rustpensioen der mijnwerkers en met dezen gelijkgestelden zou verleend worden, indien zij er de toekenningsvoorwaarden van vervullen.

In artikel 76 wordt de wet van 24 juli 1927 betreffende de schadeloosstelling inzake beroepsziekten, door diverse latere wetten en besluitwetten gewijzigd, opgeheven.

#### *Gezondheid, veiligheid, salubriteit.*

Een wet van 28 januari 1963 heeft wijzigingen aangebracht aan de wet van 10 juni 1952 betreffende de gezondheid en de veiligheid van de werknemers en de salubriteit van het werk en de werkplaatsen.

#### *B. Mijnpolitie.*

##### *Nationaal Mijninstituut.*

Een koninklijk besluit van 15 januari 1963 heeft de bevoegdheden, de inrichting en de werkingswijze van het Nationaal Mijninstituut vastgesteld.

Ces matières étaient antérieurement réglées par l'arrêté royal du 18 décembre 1929 (modifié par les arrêtés des 20 avril 1935, 10 août 1953 et 30 juillet 1956) qui a été abrogé.

La modification la plus importante quant au fond concerne la mission de l'Institut : la recherche de la meilleure utilisation de la richesse minérale du sol belge, le perfectionnement des méthodes, outils et appareils de l'exploitation ne sont plus de sa compétence. Ces matières relèvent davantage de la mission de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) institué par la loi du 13 août 1947.

La mission principale de l'Institut National des Mines concerne dorénavant l'amélioration des conditions de sécurité du travail spécialement dans les mines, minières et carrières. Elle a été étendue à l'amélioration des conditions de *salubrité* dans les mêmes entreprises.

Un arrêté ministériel du 15 octobre 1963 a fixé le tarif des taxes perçues par l'I.N.M. pour les essais qu'il effectue en vue, notamment, de l'agrément de divers matériels pour leur emploi dans les mines, agrément requise par les règlements en vigueur.

#### *Organes de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail.*

Deux arrêtés royaux des 27 février et 7 mars 1963 ont modifié l'arrêté royal du 29 avril 1959 relatif aux organes de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail concernant les mines, minières et carrières souterraines.

Le premier en a modifié l'article 9 de manière à permettre aux nouveaux délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières d'assister aux réunions des comités de sécurité et d'hygiène de ces établissements, avec voix consultative, au même titre que les délégués-ouvriers à l'inspection des mines dans les mines de houille.

Le second en a modifié, notamment, les articles 11 et 12 : le nombre de représentants des travailleurs dans les comités de sécurité et d'hygiène des sièges d'exploitation occupant de 50 à 1.000 travailleurs a été augmenté. Il a été réduit au contraire dans les comités des sièges occupant plus de 4.500 travailleurs. En outre, une représentation spéciale des jeunes travailleurs a été prévue dans les sièges occupant au moins 25 ouvriers et employés de moins de 21 ans.

Voorheen waren deze aangelegenheden geregeld door het koninklijk besluit van 18 december 1929 (gewijzigd door de besluiten van 20 april 1935, 10 augustus 1953 en 30 juli 1956), dat nu opgeheven is.

De belangrijkste wijziging van de inhoud heeft betrekking op de opdracht van het Instituut : het zoeken naar het beste gebruik van de Belgische delfstoffen, het perfectioneren van ontginningsmethodes, -werktuigen en -toestellen vallen niet onder zijn bevoegdheid. Deze aangelegenheden behoren eerder tot de opdracht van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid (Inichar), een door de wet van 13 augustus 1947 opgerichte instelling.

De verbetering van de omstandigheden op het stuk van de *bedrijfsveiligheid* in het bijzonder in mijnen, graverijen en groeven is voortaan de voornaamste opdracht van het Nationaal Mijninstituut. Ook de verbetering van de omstandigheden op het stuk van de *salubriteit* in dezelfde ondernemingen.

Een ministerieel besluit van 15 oktober 1963 heeft het tarief vastgesteld van de taksen die aan het Nationaal Mijninstituut verschuldigd zijn voor de proeven die dat Instituut verricht, onder meer met het oog op de door de bestaande reglementen vereiste aanneming van allerhande materieel dat in mijnen moet worden gebruikt.

#### *Organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen.*

Twee koninklijke besluiten van 27 februari en 7 maart 1963 hebben het koninklijk besluit van 29 april 1958 betreffende de organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven gewijzigd.

Het eerste heeft artikel 9 gewijzigd, om de nieuwe afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op groeven en graverijen toe te staan de vergaderingen van de comités voor veiligheid en gezondheid van de betrokken bedrijven met raadgevende stem bij te wonen, juist zoals de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de kolenmijnen.

Het tweede besluit heeft onder meer de artikelen 11 en 12 gewijzigd : het aantal werknemersafgevaardigden in de comités voor veiligheid en gezondheid van de bedrijfszetels waarin van 50 tot 1.000 werknemers werken, werd verhoogd. In de comités van de zetels waarin meer dan 4.500 werknemers werken werd hun aantal daarentegen verminderd. Bovendien werd een speciale vertegenwoordiging van de jonge werknemers voorzien in zetels waarin ten minste 25 arbeiders en kantoorbedienden van minder dan 21 jaar werken.

*C. Délégués-ouvriers à l'inspection.*

Un arrêté royal du 15 mars 1963 a délimité à nouveau les circonscriptions dans lesquelles les délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille exercent leurs fonctions.

Cette délimitation nouvelle était rendue nécessaire par la réduction du nombre de sièges d'exploitation en activité. Le nombre des circonscriptions a été ramené de 66 à 54.

*D. Règlement général pour la Protection du travail.*

Au cours de l'année 1963, dix arrêtés royaux et 2 arrêtés ministériels ont à nouveau apporté des modifications, le plus souvent mineures, au R.G.P.T. et à ses annexes.

Les plus importants sont ceux :

— du 30 janvier 1963 introduisant à la suite de la section 1 (contrôle sanitaire) du titre II, chapitre III, une section 1 bis « vaccinations » relative aux vaccinations et revaccinations antivarioliques et antitétaniques de certaines catégories de travailleurs ;

— du 31 janvier 1963 modifiant la représentation des travailleurs au sein des comités de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail (article 838) et

— du 27 février 1963 donnant aux délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières la mission d'assister avec voix consultative aux réunions de ces comités en ce qui concerne les carrières à ciel ouvert ;

— du 28 février 1963 modifiant et complétant en ce qui concerne les radiations ionisantes, les dispositions du titre II, chapitre III, relatives à la santé des travailleurs et plus spécialement au contrôle sanitaire et aux examens d'embauchage et de dépistage des maladies professionnelles, y introduisant un article 110 bis, qui prescrit un nouvel examen analogue à l'examen d'embauchage en cas de changement d'affectation du travailleur aggravant les risques auquel il est exposé, ainsi qu'une rubrique III bis contenant des dispositions particulières concernant les travailleurs exposés aux radiations ionisantes (articles 121 bis à 121 quinquies) ;

— du 17 avril 1963 concernant l'agrément des appareils respiratoires, et

— du 29 juillet 1963 modifiant les dispositions relatives au séjour dans les puits, citernes, fosses, réservoirs, cuves etc.

Une circulaire ministérielle du 9 octobre 1963 a coordonné, complété et remplacé toutes les circu-

*C. Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht.*

Een koninklijk besluit van 15 maart 1963 heeft opnieuw de omschrijvingen afgebakend waarin de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de steenkolenmijnen hun opdracht uitoefenen. Aanleiding tot deze herziening was de vermindering van het aantal actieve bedrijfszetels : het aantal omschrijvingen werd van 66 tot 54 verminderd.

*D. Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming.*

In de loop van 1963 hebben tien koninklijke besluiten en twee ministeriële besluiten andermaal meestal geringe wijzigingen aan het A.R.A.B. en aan de bijlagen daarvan aangebracht.

De belangrijkste zijn :

— het besluit van 30 januari 1963, waarbij in Titel II, hoofdstuk III, na afdeling 1 (Gezondheidscontrole) een afdeling 1 bis « Inenting », betreffende de inenting en wederinenting van bepaalde categorieën van arbeiders tegen de pokken en tegen tetanos, ingevoegd werd ;

— het besluit van 31 januari 1963 tot wijziging van de personeelsafvaardiging in de comités voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen (art. 838) en

— het besluit van 27 februari 1963 waarbij aan de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op graverijen en groeven opgedragen werd de vergaderingen van deze comités in de groeven in open lucht met raadgevende stem bij te wonen ;

— het besluit van 28 februari 1963 tot wijziging en aanvulling, wat de ioniserende stralingen betreft, van de bepalingen van Titel II, hoofdstuk III, betreffende de gezondheid van de werknemers en meer bepaald betreffende de gezondheidscontrole en het medisch onderzoek bij indienstneming en tot opsporing van beroepsziekten, tot invoeging van een artikel 110 bis, waarbij een nieuw onderzoek, zoals dat bij de indienstneming opgelegd, werd voorgeschreven in geval de werknemer aangewezen wordt voor een ander werk dat het risico waaraan hij blootgesteld is vergroot, en van een rubriek 3 bis met bijzondere bepalingen over wernemers die aan ioniserende stralingen blootgesteld zijn (art. 121 bis tot 121 quinquies) ;

— het besluit van 17 april 1963 betreffende de aanneming van ademhalingstoestellen en

— het besluit van 29 juli 1963 tot wijziging van de bepalingen betreffende het verblijf van werknemers in welputten, regenputten, kuilen, vergaarbakken, kuipen, enz.

Een ministeriële circulaire van 9 oktober 1963 heeft alle voorgaande circulaire over de toepassing

lares antérieures relatives à l'application des dispositions du titre IV (régime spécial des appareils et machines à vapeur) dont plusieurs avaient été modifiées en 1962.

#### *Commissions paritaires.*

En application de l'article 12 de l'arrêté-loi du 9 juin 1945 fixant le statut des commissions paritaires, 16 arrêtés royaux ont, en 1963, donné force obligatoire à des conventions collectives adoptées par les commissions paritaires tant régionales que nationales de l'industrie des carrières et de l'industrie des briques (minières de terre à briques et leurs dépendances).

#### **b) Personnel de l'Inspection du Travail.**

##### *Ingénieurs.*

Les effectifs du Corps des ingénieurs des mines ont diminué de deux unités en cours d'exercice.

Deux jeunes ingénieurs sont entrés en stage .

Quatre jeunes ingénieurs, dont trois n'étaient en service que depuis 1960 ou 1961, ont quitté l'Administration pour des emplois mieux rémunérés dans l'industrie.

Au 31 décembre 1963, les 62 ingénieurs en activité de service se répartissaient comme indiqué au tableau I ci-dessous.

Les effectifs théoriques prévus au cadre du ministère des Affaires économiques et de l'Energie y figurent entre parenthèses.

Compte tenu des 4 géologues en fonction au Service Géologique ces chiffres font apparaître un déficit de 15 ingénieurs (18,5 %). La situation s'est encore aggravée en 1964.

Ce déficit entrave depuis longtemps la pleine efficacité de l'inspection.

Il faut tenir compte toutefois de ce que la nouvelle division du territoire sous le rapport du service des mines, établie par l'arrêté royal du 29 mai 1962 compte tenu des nombreuses fermetures de mines intervenues depuis 1958, aura pour conséquence prochaine une réduction du nombre d'ingénieurs prévus au cadre de l'Administration de 5 ou 6 unités, ramenant le déficit à quelque 10 %.

C'est surtout à la base, parmi les ingénieurs chargés des visites d'inspection, que le manque de personnel perturbe les services, dont le fonctionnement n'est assuré qu'en chargeant les ingénieurs principaux divisionnaires d'une partie croissante du service de district.

van de bepalingen van titel IV (speciaal regime voor stoomtoestellen en stoommachines), waarvan er in 1962 verscheidene gewijzigd werden, gecoördineerd, aangevuld en vervangen.

#### *Paritaire comités.*

Bij toepassing van artikel 12 van de besluitwet van 9 juni 1945, houdende vaststelling van het statuut van de paritaire comités, werden in 1963 zestien collectieve overeenkomsten van paritaire comités — zo gewestelijke als regionale — van het groefbedrijf en van de steenbakkerijen (graverijen van baksteenaarde en aanhorigheden daarvan) bij evenveel koninklijke besluiten algemeen verbindend verklaard.

#### **b) Personeel van de arbeidsinspectie.**

##### *Ingenieurs.*

In de loop van het jaar is het aantal ingenieurs met twee verminderd.

Twee jonge ingenieurs zijn op proef begonnen.

Vier jonge ingenieurs, onder wie er drie pas sedert 1960 of 1961 in dienst waren, hebben de Administratie verlaten voor beter bezoldigde betrekkingen in de nijverheid.

Op 31 december 1963 waren de 62 ingenieurs in actieve dienst verdeeld zoals in onderstaande tabel I aangeduid is.

De theoretische personeelssterkte in het kader van het Ministerie van Economische Zaken en Energie voorzien is in tabel I tussen haakjes aangeduid.

Rekening gehouden met de 4 aardkundigen die aan de Aardkundige Dienst verbonden zijn, blijkt hieruit dat er 15 ingenieurs te kort zijn (18,5 %). In 1964 is de toestand nog verergerd.

Dit tekort tast sedert geruime tijd de doeltreffendheid van de inspectie aan.

Toch dient aangestipt dat de nieuwe verdeling van het grondgebied inzake mijndienst, door het koninklijk besluit van 29 mei 1962 tot stand gebracht, wegens de talloze mijnsluitingen sedert 1958, eerlang een inkrimping van het voorziene ingenieurskader met 5 of 6 eenheden zal met zich brengen, wat het tekort tot nagenoeg 10 % zal beperken.

Het is vooral aan de basis, bij de ingenieurs die inspectieschouwingen moeten verrichten, dat deze toestand een ontwrichting teweegbrengt. De werking van deze diensten kan slechts verzekerd worden door een toenemend gedeelte van de districtsdiensdienst aan de eerstaanwezende divisie-ingenieurs toe te vertrouwen.

Il convient enfin, pour une juste appréciation du tableau I, de grouper ensemble les effectifs des directeurs divisionnaires et des ingénieurs en chef-directeurs, certains postes organiques d'ingénieurs en chef-directeurs étant occupés par des fonctionnaires ayant rang de directeur divisionnaire.

Om tabel I juist te beoordelen dienen de cijfers van de divisiedirecteurs en hoofdingenieurs-directeurs te worden samengevoegd, daar enkele betrekkingen van hoofdingenieur-directeur momenteel door ambtenaren met de rang van divisiedirecteur bekleed worden.

1963

TABLEAU I — TABEL I.

1963

GRADES	Nombre Aantal	1	2	3	4	5	GRADEN
		Services extérieurs Buiten- diensten	Adminis- tration Centrale Hoofd- bestuur	Service des Explosifs Dienst- Spring- stoffen	Service Géologique Aard- kundige Dienst	Institut National des Mines Nationaal Mijn- Instituut	
Directeur Général	1 (1)	—	1 (1)	—	—	—	Directeur-Generaal
Inspecteur Général	2 (2)	1 (1)	1 (1)	—	—	—	Inspecteur-Generaal
Directeur Divisionnaire	9 (4)	5*** (4)	1 (—)	1 (—)	1 (—)	1 (—)	Divisiedirecteur
Ing. en Chef-Directeur	13 (18)	10 (13)	1** (2)	— (1)	2** (1)	1** (1)	Hoofdingen.-Directeur
Ingénieurs Principaux Divisionnaires	15 (16)	11 (13)	1 (1)	1 (1)	— (—)	2 (1)	E/A Divisiemijnningen.
Ingénieurs Principaux et Ingénieurs	22 (40)*	20 (31)	2 (2)	— (—)	— (5)*	— (1)	E/A Ingenieur en Ingenieur
Total Ingénieurs Délégués-ouvriers	62 (81)*	47 (62)	7 (7)	2 (2)	3 (6)*	4 (3)	Totaal Ingenieurs Afgevaardigden- werklieden :
à l'inspection des :							mijnen
Mines	53 (54)	53 (54)	—	—	—	—	groeven en graverijen
Minières et carrières	14 (15)	14 (15)	—	—	—	—	

\* Dont 5 « ingénieurs ou géologues » — Il y a, en plus des ingénieurs, 4 géologues (voir tableau II) mais ceux-ci ne font pas partie réglementairement du « Corps des Mines ».

\*\* Détachés des services extérieurs.

\*\*\* Dont 1 détaché de l'administration centrale.

\* Onder wie 5 « ingenieurs of aardkundigen » — Buiten de ingenieurs zijn er nog 4 aardkundigen (zie tabel II), maar deze behoren reglementair niet tot het Mijncorps.

\*\* Gedetacheerd van buitendiensten.

\*\*\* Onder wie 1 gedetacheerd van het hoofdbestuur.

### Délégués-ouvriers.

53 délégués-ouvriers à l'inspection des mines étaient en service à la date du 31 décembre 1963 contre 62 à la fin de l'exercice précédent.

A l'occasion du renouvellement des mandats, plusieurs délégués mis à la retraite n'ont pas été remplacés en raison de la réduction du nombre des circonscriptions.

A noter que six délégués sont de nationalité étrangère, en application de la loi du 28 avril 1958.

D'autre part, quatorze délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières sont entrés en fonctions le 1<sup>er</sup> janvier 1963 et ont renforcé très sensiblement l'efficacité de l'inspection dans ces deux secteurs des industries extractives, ainsi qu'on le verra plus loin.

### Personnel technique et administratif.

Outre les ingénieurs et délégués, l'Administration des Mines occupe un certain nombre de fonction-

### Afgevaardigden-werklieden.

Op 31 december 1963 waren 53 afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in steenkolenmijnen in dienst, tegen 62 op het einde van het vorige jaar.

Bij de hernieuwing der mandaten werden verscheidene op rust gestelde afgevaardigden niet vervangen omdat het aantal omschrijvingen verminderd was.

Er zij aangestipt dat zes afgevaardigden bij toepassing van de wet van 28 april 1958 van vreemde nationaliteit zijn.

Anderzijds zijn veertien afgevaardigden-werklieden bij het toezicht op groeven en graverijen op 1 januari 1963 in dienst getreden; zij hebben de doeltreffendheid van de inspectie in deze twee takken van de delfstoffennijverheid aanzienlijk verhoogd, zoals verder uit dit verslag blijkt.

### Technisch en administratief personeel.

Buiten de ingenieurs en afgevaardigden telt de Administratie van het Mijnwezen een zeker aantal

1963

TABLEAU II — TABEL II.

1963

GRADES	1	2	3	4	TOTAL	GRADEN
	Services extérieurs Buitendiensten	Administration Centrale Hoofdbestuur	Service des Explosifs Dienst Springstoffen	Service Géologique Aardkundige dienst	TOTAAL	
<b>a) Techniques</b>						<b>a) Technisch personeel</b>
Géologue et géologue principal	— —	— —	— —	4 (5)	4 (5)	Aardkundige en E/A aardkundige
Géomètre-vérificateur et géomètre	15 (15)	— (—)	— (—)	1 (1)	16 (16)	Mijnmeter-verificateur en mijnmeter
Conducteur des mines	— (16)	— (—)	— (—)	— (—)	— (16)	Mijnconducateur
Contrôleur principal et contrôleur	— (9)	— (—)	2 (2)	— (—)	2 (11)	E/A controleur en controleur
Agent technique des mines	2 (4)	— (—)	— (—)	— (—)	2 (4)	Technisch mijnbeambte
Personnel de maîtrise	— (—)	— (—)	— (—)	7 (7)	7 (7)	Meesterpersoneel
<b>b) Administratifs</b>						<b>b) Administratief personeel</b>
Directeur	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (1)	Directeur
Traducteur-reviseur	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (1)	Vertaler-revisor
Chef de bureau	— (—)	2 (2)	— (—)	— (—)	2 (2)	Bureauchef
Sous-chef de bureau et assimilés	4 (4)	2 (3)	— (—)	2 (2)	8 (9)	Onderbureauchef en gelijkgestelden
Sténodactylographe-secrétaire, sténographe et dactylographe	13 (14)	6 (9)	1 (1)	2 (3)	22 (27)	Stenotypiste-secretaresse, steno en typiste
Rédacteur et assimilés	6 (7)	6 (10)	— (—)	2 (2)	14 (19)	Opsteller en gelijkgestelden
Commis principal et commis	7 (8)	5 (3)	— (—)	— (1)	12 (12)	E/A klerk en klerk
Classeur expéditionnaire	— (—)	1 (1)	— (—)	1 (—)	2 (1)	Klasseerder-expeditionair
Total	47 (77)	24 (30)	3 (3)	19 (21)	93 (131)	

**N.B.** — Les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'effectif prévu au cadre de l'Administration. Ils sont mis en regard chaque fois de l'effectif réel.

**Nota.** — De cijfers tussen haakjes duiden op de betrekkingen voorzien in het kader van de Administratie. Zij staan telkens naast de werkelijke personeelssterkte.

naires et d'agents, dont certains sont chargés de missions techniques dans le cadre de l'inspection du travail. La répartition en est donnée au tableau II.

Les seize nouveaux postes de « conducteur des mines » inscrits au cadre n'étaient toujours pas pourvus de titulaires à la date du 31 décembre 1965. Deux devaient être pourvus en 1964.

La qualification de ces agents sera celle d'ingénieur technicien. Ils assisteront les ingénieurs en service de district dans certaines de leurs missions d'inspection.

Les laboratoires de l'Institut National des Mines, organisme autonome placé sous la tutelle du ministre ayant les mines dans ses attributions, assument pour l'Administration des Mines certaines des tâches techniques de l'inspection : analyses (grisou, mélanges gazeux divers, fumées, poussières, charbons, etc...) ; essais d'agrération (matériel électrique antidéflagrant, explosifs, détonateurs, matériel de minage, extincteurs, courroies ininflammables, ventilateurs, éjecteurs, etc...) ; recherches de laboratoires (détermination des causes de certains accidents, recherches générales ou particulières en

ambtenaren en beambten van wie sommigen technische opdrachten in het raam van de arbeidsinspectie te vervullen hebben. De verdeling van dat personeel is in tabel II aangeduid.

De zestien nieuwe betrekkingen van mijnconducateur voorzien in het kader, waren op 31 december 1965 nog altijd niet bezet. Twee ervan moesten in 1964 begeven worden.

De mijnconducteurs zullen technisch ingenieur zijn. Zij zullen de mijningenieurs in districtsdiens voor bepaalde inspectieopdrachten bijstaan.

De laboratoria van het Nationaal Mijninstituut, een zelfstandige instelling onder de voogdij van de minister tot wiens bevoegdheid het mijnwezen behoort, verrichten voor de Administratie van het Mijnwezen bepaalde technische taken van de inspectie : ontleding (van mijngas, allerhande gasmengsels, rook, stof, kolen, enz.) ; proeven voor de aaneming (van explosievrij materieel, springstoffen, slagpijpjes, springmaterieel, blusapparaten, onontvlambare transportbanden, ventilatoren, perslucht-ejecteurs, enz.) ; navorsingen in het laboratorium (bepaling van de oorzaken van sommige ongevallen, algemene en bijzondere navorsingen op het gebied van de veiligheid) ; opleiding van het personeel

INDUSTRIES	BEDRIJFSTAKKEN	Nombre de sièges d'entreprises		Personnel occupé (inscrits)				OBSERVATIONS	OPMERKINGEN
		d'entreprises	de sièges d'expl. en act.	Ouvriers		Employés	Total		
				Fond	Surface				
		Te werk gesteld personeel (ingeschreven)							
		Aantal Zetels in bedrijf		Werklieden		Totaal (*)			
		Onder-nemingen (*)	Zetels in bedrijf	Ondergrond	Bovengrond	Bedienden	Totaal (*)		
<b>A. extractives</b>	<b>A. Extractieve nijverheden</b>								
1) Mines de houille	1) Steenkolenmijnen	37	59	64.327	21.157	3.851	89.335	{ Situation au { 31 décembre 1963	{ Toestand op { 31 december 1963
2) Mines métalliques	2) Metaalmijnen	1	1	11	3	1	15		
3) Minières avec leurs dépendances :	3) Graverijen met aanhorigheden :							Situation au 30 juin 1963	Toestand op 30 juni 1963
a) chaux et dolomie	a) kalk en dolomiet	55	83	—	4.926	798	5.724		
b) terres à briques et autres à ciel ouvert	b) baksteenaarde en andere in open lucht	214	241	—	10.425	604	11.029		
c) souterraines (terre plastique)	c) ondergrondse (plastische aarde)	2	16	43	19	4	66	ou	of
4) Carrières avec leurs dépendances :	4) Groeven met aanhorigheden :							au 15 octobre 1963	op 15 oktober 1963
a) souterraines	a) ondergrondse	22	23	305	245	32	582		
b) à ciel ouvert	b) in open lucht	864	918	—	7.999	707	8.706		
Total : 3) + 4)	Totaal : 3) + 4)	1.157	1 281	348	23.614	2.145	26.107		
<b>B. de transformation primaire des produits des industries extractives</b>	<b>B. Bedrijven voor primaire bewerking v. d. producten der extractieve bedr.</b>								
5) Cokeries	5) Cokesfabrieken	17 <sup>(3)</sup>	18 <sup>(4)</sup>	—	4.191 <sup>(6)</sup>	497	4.688	non compris les employés des fabriques dépendant des mines de houille	de bedienden van de fabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen
6) Fabriques d'agglomérés	6) Agglomeratenfabrieken	26	27 <sup>(5)</sup>	—	688	49	737		
<b>C. métallurgiques (3)</b>	<b>C. Metallurgie (3)</b>							non compris le personnel des cokeries sidérurgiques	het personeel van de cokesfabrieken van staalbedrijven niet inbegrepen
7) Hauts-fourneaux	7) Hoogovens	9 <sup>(3)</sup>	12	—	5.464	802	6.266		
8) Acières	8) Staalfabrieken	28 <sup>(3)</sup>	34	—	11.013	1.672	12.685		
9) Laminiers	9) Walsenrijen	23 <sup>(3)</sup>	33	—	26.439	4.111	30.550		
10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique	10) Andere inrichtingen v. d. ijzer- en staalnijverheid	25 <sup>(3)</sup>	44	—	24.812	4.585	29.397		
Total : 7) à 10)	Totaal : 7) tot 10)	48	123	—	67.728	11.170	78.898		
<b>D. des explosifs</b>	<b>D. Springstoffen</b>								
11) Fabriques	11) Fabrieken	»	18 <sup>(7)</sup>	—	3.619	186	3.805	Source : Service des Explosifs (effectifs moyens 1963)	Bron : Dienst der Springstoffen (gemiddelde getalsterkte 1963)
12) Magasins de vente distincts des fabriques	12) Verkoopsmagazijnen niet behorend tot fabrieken	»	10	—	29	11	40		
<b>Total</b>	<b>Totaal</b>	»	1.535	64.686	121.029	17.910	203.625		

(\*) Chiffre non disponible signifié par ».

(1) Il y avait, en outre, 3 sièges en réserve, également visités.

(2) Non compris, le personnel ouvrier des fabriques d'agglomérés des houillères ; y compris le personnel des autres dépendances de surface et les employés des fabriques d'agglomérés des houillères, ainsi que les élèves des écoles professionnelles des mines (879).

(3) Parmi lesquelles 8 grands complexes sidérurgiques ayant à la fois hauts-fourneaux, cokeries, aciéries, laminiers et établissements divers.

(4) Dont 3 cokeries minières et 10 sidérurgiques.

(5) Dont 21 minières.

(6) Y compris les ouvriers des cokeries minières et sidérurgiques.

(7) Dont 7 manufactures de pyrotechnie.

(\*) Niet beschikbare cijfers aangeduid door ».

(1) Er waren bovendien nog 3 zetels in reserve, die eveneens geschouwd werden.

(2) De werklieden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen ; het personeel van de overige bovengrondse aanhorigheden en de bedienden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen, alsook de leerlingen van de beroepsscholen van de mijnen wel inbegrepen (879).

(3) Waaronder 8 grote staalcomplexen met hoogovens, cokesfabrieken, staalfabrieken, walsenrijen en diverse inrichtingen.

(4) Waaronder 3 cokesfabrieken van kolenmijnen en 10 van staalbedrijven.

(5) Waaronder 21 van kolenmijnen.

(6) De werklieden van de cokesfabrieken van kolenmijnen en staalbedrijven inbegrepen.

(7) Waaronder 7 vuurwerkfabrieken.

matière de sécurité); formation des préposés à l'emploi des explosifs (boutefeux).

Le personnel de l'Institut n'a pas subi de modification en 1963 et compte toujours, outre 4 ingénieurs des mines de différents grades, 1 docteur en chimie, 4 ingénieurs-techniciens, 4 employés de différentes qualifications et 13 contremaîtres et ouvriers.

L'Institut d'Hygiène des Mines, organisme privé, et l'Institut National de l'Industrie charbonnière (Inichar) sont mentionnés ici pour mémoire. Ces Instituts contribuent, directement ou indirectement, à la recherche scientifique ou technologique en matière d'hygiène ou de sécurité des mines, indépendamment de l'Inspection.

**c) Statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements.**

(Situation au 31 décembre 1963 : tableau III).

Dans l'industrie charbonnière deux sièges d'extraction ont encore été fermés en 1963.

La diminution du nombre d'ouvriers inscrits s'est ralentie en 1963 et n'a plus été que de 743 unités, dont 406 élèves des écoles professionnelles de mineurs sur 1285. Pour l'ensemble du personnel occupé, ouvriers et employés, la diminution a été de 828, soit moins de 1 % au cours de l'année.

La tableau a été établi sur la base des données fournies par les divisions de l'administration des mines.

L'unique mine métallique encore en activité déclinait : elle a été fermée en 1964.

Pour l'ensemble des minières et carrières tant souterraines qu'à ciel ouvert on constate une diminution de 1.173 unités du personnel ouvrier (— 4,7 %) et une augmentation de 116 employés (+ 5,7 %).

En cokerie on observe une diminution notable de l'effectif face à une production stationnaire. En agglomérés, l'augmentation de 25 % de l'effectif va de pair avec une nouvelle augmentation de la production de 39 % de 1962 à 1963.

Les effectifs de la sidérurgie sont également en baisse malgré une légère augmentation de la production (2,4 % en moyenne).

**d) Statistique des visites d'inspection.**

La diminution du nombre des sièges d'exploitation en activité, conjuguée avec celle des effectifs d'ingénieurs en service de district, a eu pour conséquence une réduction sensible du nombre des visites d'inspection dans les mines.

belast met het gebruik van springstoffen (schie-meesters).

In de loop van 1963 heeft het personeel van het Instituut geen veranderingen ondergaan. Buiten 4 mijningenieurs van verschillende graden, telt het nog altijd 1 doctor in scheikunde, 4 technische ingenieurs, 4 kantoorbedienden van verschillende graden en 15 meestergasten en werklieden.

Het Instituut voor Mijnhygiëne, een private instelling, en het Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid (Inichar) worden pro memorie vermeld. Buiten de inspectie om, verrichten deze instituten ook wetenschappelijke of technologische navorsingen op het gebied van de veiligheid of de hygiëne in de mijnen.

**c) Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar te werk gestelde werknemers.**

(Toestand op 31 december 1963 : tabel III).

In 1963 werden in de kolennijverheid weer twee bedrijfzetels gesloten.

De vermindering van het aantal ingeschreven werklieden verliep trager in 1963 : zij bedroeg nog slechts 743 eenheden, onder wie 406 leerlingen van mijnwerkersberoepsscholen op een totaal van 1.285 leerlingen. Het aantal werklieden en kantoorbedienden samen is in 1963 met 828 verminderd, d.i. minder dan 1 t.h.

De gegevens van de tabel werden door de afdelingen van de Administratie van het Mijnwezen verstrekt.

De enige metaalmijn die nog in bedrijf was ging achteruit : zij werd in 1964 gesloten.

Voor alle graverijen en groeven samen — zo ondergrondse als in open lucht — is het aantal werklieden met 1.173 verminderd (— 4,7 %) en het aantal kantoorbedienden met 116 gestegen (+ 5,7 %).

In de cokesfabrieken is het aantal personeelsleden aanzienlijk verminderd, terwijl de produktie op hetzelfde peil gebleven is.

In de agglomeratenfabrieken ging de toename van het personeel (+ 25 %) gepaard met een nieuwe stijging van de produktie van 39 %.

Ook in de staalnijverheid is het personeel verminderd, hoewel de produktie lichtjes gestegen is (gemiddeld 2,4 %).

**d) Statistiek van de inspectiebezoeken.**

De vermindering van het aantal in bedrijf zijnde ontginningszetels, gepaard met een vermindering van het aantal ingenieurs in districtsdiens, heeft een aanzienlijke daling van het aantal inspectiebezoeken in de mijnen tot gevolg gehad.

e) **Statistiques des infractions commises et des sanctions imposées.**

Les infractions, les irrégularités, les causes de danger relevées au cours des visites d'inspection font l'objet d'inscriptions au registre d'ordres obligatoirement tenu à la disposition des ingénieurs des mines et des délégués à l'inspection au siège des exploitations.

Ces inscriptions vont de la simple notification des constatations faites aux recommandations, observations et rappels à l'ordre avec invitation impérative à se conformer, dans un délai déterminé ou sans délai, aux prescriptions réglementaires ou aux recommandations faites.

e) **Statistieken van begane overtredingen en van opgelegde straffen.**

De overtredingen, de onregelmatigheden, de oorzaken van gevaar die tijdens inspectiebezoeken worden waargenomen, worden ingeschreven in het bevelenregister dat op de zetel van de bedrijven ter beschikking van de mijningenieurs en van de afgevaardigden moet worden gehouden.

Deze inschrijvingen gaan van de eenvoudige optekening van de gedane vaststellingen tot de aanbevelingen, aanmerkingen en terechtwijzingen met formeel verzoek binnen een bepaalde termijn of onmiddellijk de reglementaire voorschriften of de aanbevelingen na te leven.

1963

TABLEAU IV — TABEL IV.

1963

INDUSTRIES	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Total Totaal	BEDRIJFSTAKKEN
<b>A. Extractives</b>				<b>A. Extractieve nijverheden</b>
1. Mines et leurs dépendances :				1. Mijnen en aanhorigheden :
a) ingénieurs	»	»	873	a) ingenieurs
b) agents techniques	301	—	301	b) technische beamtten
c) délégués-ouvriers	11.043	—	11.043	c) afgevaardigden-werklieden
2. Minières et leurs dépendances	105	713	818	2. Graverijen en aanhorigheden
3. Carrières et leurs dépendances	189	1.913	2.102	3. Groeven en aanhorigheden
<b>B. C. Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques</b>	—	142	142	<b>B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken behorend tot ijzer- en staalfabrieken</b>
<b>D. Explosifs</b>				<b>D. Springstoffen</b>
11. Fabriques	—	49	49	11. Fabrieken
12. Magasins distincts des fabriques	—	7	7	12. Magazijnen niet behorend tot fabrieken
<b>Total</b>	—	—	15.335	<b>Totaal</b>

Ce n'est qu'en cas de refus de l'exploitant de se conformer à ses injonctions que l'ingénieur des mines relève la contravention par un procès-verbal transmis aux autorités judiciaires.

Lorsque les enquêtes effectuées par les ingénieurs à la suite d'accidents établissent qu'une ou plusieurs contraventions sont à l'origine d'un accident, celles-ci sont expressément relevées dans le procès-verbal d'enquête qui est toujours transmis à l'autorité judiciaire.

Il arrive aussi que, sans qu'il y ait eu contravention, l'enquête révèle des situations dangereuses ou des pratiques défectueuses. En pareil cas, des observations écrites et des recommandations sont adressées à l'exploitant avec prière d'en accuser réception.

Slechts wanneer de exploitant weigert zich naar deze bevelen te schikken, maakt de mijningenieur van de overtreding proces-verbaal op, dat aan de gerechtelijke overheden wordt overgemaakt.

Wanneer het onderzoek door de mijningenieur na een ongeval ingesteld uitwijst dat het ongeval door een of verscheidene overtredingen veroorzaakt werd, worden deze laatste in het proces-verbaal van ongeval uitdrukkelijk opgetekend, waarna vermeld proces-verbaal steeds aan de gerechtelijke overheid wordt gezonden.

Het gebeurt ook dat het onderzoek, zonder dat er een overtreding heeft plaatsgehad, gevaarlijke toestanden of gebrekkige praktijken aan het licht brengt. In een dergelijk geval worden schriftelijke opmerkingen en aanbevelingen aan de ontginning gezonden met verzoek de ontvangst ervan te melden.

1963

TABLEAU V — TABEL V.

1963

INDUSTRIES	Observations faites par			Infractions relevées	BEDRIJFSTAKKEN
	les délégués ouvriers (inscr. au registre)	les ingénieurs			
		Inscr. au registre	Autres. obs. écrites		
	Door de afgevaardigden werklieden	Door de ingenieurs			
gemaakte aanmerkingen			Opgetekende overtredingen		
(Inschrijvingen in het register)	Inschrijv. in het register	Andere schriftelijke aanmerkingen			
A. 1. Mines et leurs dépendances	3.807	214	53	4	A. 1. Mijnen en aanhorigheden
2. Minières, carrières et leurs dépendances :					2. Graverijen, groeven en aanhorigheden
a) souterraines	170	—	33	—	a) ondergrondse
b) à ciel ouvert	3.319	—	385	5	b) in open lucht
B. C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie	—	—	91	2	B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, ijzer- en staalbedrijven
D. Explosifs (fabriques et magasins B)	—	—	42	—	D. Springstoffen (fabrieken en magazijnen B)
<b>Total</b>	<b>7.296</b>	<b>214</b>	<b>604</b>	<b>11</b>	<b>Totaal</b>

Les mêmes motifs qui ont entraîné la diminution du nombre des visites ont eu pour conséquence celle des observations faites par les ingénieurs dans les mines. On note, en revanche, une augmentation sensible du nombre d'observations faites par les délégués-ouvriers à l'inspection des mines et surtout par ceux des minières et carrières. L'efficacité de ces nouveaux agents de l'inspection est ainsi démontrée.

De redenen die een daling van het aantal inspectiebezoeken tot gevolg gehad hebben, hebben ook het aantal aanmerkingen door de ingenieurs in de mijnen gemaakt doen afnemen. Daarentegen ziet men dat het aantal aanmerkingen door de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de kolenmijnen en vooral door die van de graverijen en groeven gemaakt aanzienlijk gestegen is. De doeltreffendheid van deze nieuwe agenten van de inspectie is dus bewezen.

#### f) Statistiques des accidents du travail.

(tableaux VI à IX).

##### 1) Mines de houille.

La statistique des accidents du travail survenus dans les mines de houille, établie par l'Administration des Mines, répartit les accidents, d'une part, suivant leur cause matérielle en 10 grandes rubriques, subdivisées pour les accidents du fond en 75 sous-rubriques; d'autre part, suivant l'importance de l'incapacité de travail résultante, en 5 classes:

- a) 1 ou 2 jours, et
- b) 3 jours ou plus d'incapacité temporaire totale;
- c) moins de 20 %, et

#### f) Statistieken van arbeidsongevallen.

(tabellen van VI tot IX).

##### 1) Steenkolenmijnen.

In de statistiek van de arbeidsongevallen in de kolenmijnen, door de Administratie van het Mijnwezen opgemaakt, zijn de ongevallen naar hun materiële oorzaken in 10 hoofdrubrieken ingedeeld, die voor de ongevallen in de ondergrond in 75 onderverdelingen verdeeld zijn: bovendien zijn diezelfde ongevallen naar de belangrijkheid van de veroorzaakte arbeidsongeschiktheid in 5 klassen verdeeld:

- a) 1 of 2 dagen en
- b) 3 dagen of meer volledige tijdelijke ongeschiktheid;
- c) minder dan 20 % en

TABLEAU VI. — Statistique des accidents chômants survenus dans les mines de houille en 1963.  
TABEL VI. — Statistiek van de ongevallen met arbeidsverzuim in de kolenmijnen gebeurd in 1963.

CAUSES (1)	Nombre de victimes Aantal slachtoffers (2) = (3) + (4)	Nombre de victimes ayant subi une incapacité				la mort Dodan (7) *	OORZAKEN (1)						
		temporaire de 1 ou 2 jours (3)	totale de 3 jours ou plus (4)	permanente de moins de 20 % (5) *	de 20 % ou plus (6) *								
<b>A. Au fond</b>							<b>A. In de ondergrond</b>						
1. Eboulements, chutes de pierre et de blocs de houille	17.409	1.209	16.200	442	23	28	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool						
2. Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité)	5.139	343	4.796	355	32	26	2. Vervoer (met uitsluiting van ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)						
3. Maniement ou emploi d'outils à main, de machines et mécanismes (à l'exclusion des engins de transport, y compris les blessures par éclats de matière)	3.760	593	3.167	96	7	—	3. Hanteren en gebruik van handgereedschap, van machines en tuigen (met uitsluiting van tuigen voor het vervoer, inbegrepen de verwondingen veroorzaakt door weggeslingerde scherven)						
4. Manipulations diverses, chutes d'objets	10.292	810	9.482	244	8	2	4. Manipulatie van allerlei materialen, vallen van voorwerpen						
5. Chute de la victime (chutes, faux-pas, glissades, heurts ou accrochages à des parties saillantes, déchirures, foulures, luxations, etc...)	3.862	406	3.456	102	2	6	5. Vallen van het slachtoffer (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of er blijven aan haken, scheurwonden, verstuiking of ontwrichting, enz.)						
6. Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon (y compris les asphyxies par les fumées des...). Asphyxies par gaz naturels, dégagements instantanés	5	—	5	1	—	—	6. Ontvlaming en ontploffing van mijngas of kolenstof (verstikking door de verwekte rook inbegrepen). Verstikking door aardgas, mijngasuitbarstingen)						
7. Incendies et feux souterrains (non consécutifs à un coup de grisou ou de poussières)	—	—	—	—	—	—	7. Ondergrondse brand en ondergronds vuur (niet veroorzaakt door een ontploffing van mijngas of kolenstof)						
8. Explosifs (non compris les coups de grisou ou de poussières provoqués par les explosifs)	18	2	16	1	—	—	8. Springstoffen (de ontploffingen van mijngas of kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen)						
9. Electricité	15	1	14	1	—	1	9. Elektriciteit						
10. Divers (coups d'eau, air comprimé, accidents survenus à la surface à des ouvriers du fond, etc.)	1.966	547	1.419	21	2	5	10. Allerelei oorzaken (waterdoorbraken, met perslucht op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen, enz.)						
<b>Total fond</b>	<b>42.466</b>	<b>3.911</b>	<b>38.555</b>	<b>1.263</b>	<b>74</b>	<b>68</b>	<b>Totaal ondergrond</b>						
<b>B. A la surface</b>							<b>B. Op de bovengrond</b>						
1. Eboulements etc.	36	3	33	—	—	—	1. Instortingen, enz.						
2. Transports	401	37	364	25	4	2	2. Vervoer						
3. Maniement ou emploi d'outils etc.	697	120	577	29	3	1	3. Hanteren of gebruik van gereedschap, enz.						
4. Manipulations diverses, chutes d'objets	1.000	77	923	22	—	1	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen						
5. Chute de la victime	605	64	541	25	—	1	5. Vallen van het slachtoffer						
6. Inflammations, explosions, asphyxies	19	1	18	6	—	6	6. Ontvlamingen of ontploffingen, verstikking						
7. Incendies et feux	3	—	3	—	—	—	7. Brand en vuur						
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	8. Springstoffen						
9. Electricité	32	10	22	1	—	—	9. Elektriciteit						
10. Divers	429	132	297	2	—	—	10. Allerelei oorzaken						
<b>Total surface</b>	<b>3.222</b>	<b>444</b>	<b>2.778</b>	<b>110</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>Totaal bovengrond</b>						
<b>Total général</b>	<b>45.688</b>	<b>4.355</b>	<b>41.333</b>	<b>1.373</b>	<b>81</b>	<b>79</b>	<b>Algemeen totaal</b>						
Accidents sur le chemin du travail (« accidents de trajet »)	821	85	736	50	8	3	Ongevallen op de weg naar of van het werk						

\* compris dans (3) et (ou) (4).

\* in (3) en (of) (4) begrepen.

- d) 20 % ou plus d'incapacité permanente partielle ;
- e) mort.

Le tableau VI résume les grandes rubriques de cette statistique et donne les résultats globaux pour le pays entier.

On observe en 1963 une augmentation du nombre total des victimes dans les travaux souterrains (+ 2,6 %), supérieure à celle du nombre de postes prestés au fond, qui n'est que de 0,2 %, nonobstant un nouvel accroissement de la quote-part du bassin de Campine, où la sécurité depuis de nombreuses années est notablement meilleure que dans les bassins du Sud, dans la production charbonnière nationale. La quote-part de ce bassin s'est élevée, en effet, de 44,6 % en 1961 à 46,2 % en 1962 et 47 % en 1963.

Il faut bien en conclure que les conditions de sécurité ont eu tendance à s'aggraver en 1963 dans les travaux souterrains des mines belges, ce que confirme d'ailleurs l'augmentation de plus de 13 % du nombre d'accidents mortels du fond, passé de 60 en 1962 à 68 en 1964.

L'aggravation est encore plus sensible à la surface.

L'une des causes de cette détérioration de la sécurité est l'afflux de nouveaux travailleurs inexpérimentés recrutés en Turquie, dont 4.883 ont été mis au travail en 1963. Malgré les prescriptions relativement sévères des conventions concernant l'initiation professionnelle de ces nouveaux ouvriers, leur adaptation au travail souterrain est souvent lente et difficile.

La répartition des accidents entre les différentes rubriques n'a pas subi des variations significatives en 1963. Le nombre d'accidents par éboulements et chutes de pierres ou de blocs de houille s'est maintenu en 1963 à 41 % du nombre total d'accidents contre près de 50 % en 1956 et celui des accidents de transport est revenu à 12,1 %, c'est-à-dire à son niveau de 1961 (12,2 %). En revanche, la part due aux manipulations diverses a continué d'augmenter passant de 23,3 % en 1962 à 24,2 % en 1963.

Il n'y a eu, en 1963, aucun accident grave dû au grisou non plus qu'aux feux et incendies ni aux explosifs. Les 5 tués de la rubrique 10 (Divers) comportent deux victimes d'un coup d'eau et deux victimes d'accidents de puits.

Il y a eu, en outre, deux accidents collectifs au fond comportant chacun deux tués dans des éboulements en taille.

Parmi les accidents de surface on relève aussi, en 1963, deux accidents collectifs ayant entraîné chacun le décès de trois ouvriers : une explosion dans les carneaux d'une chaudière au cours du net-

- d) 20 % of meer gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid ;
- e) dood.

In tabel VI zijn de hoofdruibieken van deze statistiek samengevat en zijn de globale uitslagen voor het Rijk aangeduid.

In 1963 is het totaal aantal slachtoffers in de ondergronde werken meer toegenomen (+ 2,6 %) dan het aantal ondergronds verrichte diensten (slechts 0,2 %), ondanks het verhoogde aandeel van het Kempens bekken, waar de veiligheid sedert verscheidene jaren groter is dan in de zuiderbekkens. Het aandeel van dat bekken bedroeg inderdaad 44,6 % in 1961, 46,2 % in 1962 en 47 % in 1963.

Dit betekent dat de veiligheidsomstandigheden in de ondergrondse werken van de Belgische mijnen in 1963 een neiging tot verslechting vertoond hebben, wat trouwens bevestigd wordt door de verhoging van het aantal dodelijke ongevallen in de ondergrond (+ 13 %), dat van 60 in 1962 tot 68 in 1963 gestegen is.

Op de bovengrond is de stijging nog groter.

Eén van de oorzaken van deze verminderde veiligheid is te vinden in de aanwerving van Turkse arbeiders zonder ervaring, van wie er in 1963 4.883 in dienst getreden zijn. Ondanks de tamelijk strenge voorschriften betreffende de beroepsopleiding van deze nieuwe arbeiders passen zij zich meestal moeilijk en traag aan het ondergronds werk aan.

De verdeling van de ongevallen onder de verschillende rubrieken heeft in 1963 geen opmerkelijke veranderingen ondergaan. Het aantal ongevallen door instortingen en door het vallen van stenen en blokken kool veroorzaakt is in 1963 op hetzelfde peil, nl. op 41 % van het totaal aantal ongevallen, gebleven, tegenover haast 50 % in 1956 ; dat van de ongevallen tijdens het vervoer is terug tot 12,1 % gedaald, dat is ongeveer het peil van 1961 (12,2 %). Het aandeel van de ongevallen veroorzaakt door allerhande manipulaties is daarentegen nog toegenomen, nl. van 23,3 % in 1962 tot 24,2 % in 1963.

Mijngas, vuur en brand, noch springstoffen hebben in 1963 zware ongevallen veroorzaakt. Onder de vijf doden van rubriek 10 (Allerlei) telt men twee slachtoffers van een waterdoorbraak en twee slachtoffers van ongevallen in schachten.

Bovendien hebben zich twee collectieve ongevallen in de ondergrond voorgedaan, met elk twee doden bij instortingen in pijlers.

Onder de bovengrondse ongevallen waren er in 1963 ook twee collectieve, waarbij telkens drie arbeiders omgekomen zijn : een ontploffing in de rooktunnel van een stoomketel die men aan het schoonmaken was en een ontploffing in een agglomeratenfabriek.

toyage et une explosion dans une fabrique d'agglomérés.

Rapportés au nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables (43.401 au fond et 17.430 à la surface en 1963) et au nombre total de postes prestés dans l'année (13.237.566 au fond et 5.731.264 à la surface) ces nombres d'accidents donnent une proportion de 15,7 tués par 10.000 présents au fond et 6,3 tués par 10.000 présents à la surface, 5,1 tués par million de postes prestés au fond et 1,9 à la surface. Le taux de fréquence de tous les accidents (nombre d'accidents par million d'heures d'exposition au risque) a été de 401 au fond (395 en 1962 et 415 en 1961) et 66 à la surface (67 en 1962 et 65 en 1961). Ce taux varie donc relativement peu.

## 2) Minières et carrières à ciel ouvert.

Seule la statistique des accidents mortels des carrières à ciel ouvert a été dressée jusqu'ici. La répartition en est faite suivant les mêmes grandes rubriques que pour les accidents des mines comme indiqué au tableau VII.

Op het gemiddeld aantal aanwezigheden op werkdagen (43.401 in de ondergrond en 17.430 op de bovengrond in 1963) en op het totaal aantal in de loop van het jaar verrichte diensten (13.237.566 in de ondergrond en 5.731.264 op de bovengrond) berekend, geven deze cijfers een verhoging van 15,7 doden per 10.000 aanwezigheden in de ondergrond en 6,3 doden per 10.000 aanwezigheden op de bovengrond, 5,1 doden per miljoen verrichte diensten in de ondergrond en 1,9 op de bovengrond. De veelvoudigheidsvoet van al de ongevallen (aantal ongevallen per miljoen uren blootstelling aan het gevaar) bedroeg 401 in de ondergrond (395 in 1962 en 415 in 1961) en 66 op de bovengrond (67 in 1962 en 1961) en 65 in 1961). Dat cijfer is dus vrij stabiel.

## 2. Graverijen en groeven in open lucht.

Tot dusver werd alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in openluchtgroeven opgemaakt. De hoofdrubrieken zijn dezelfde als voor de ongevallen in mijnen, zoals in tabel VII aangeduid is.

1063

TABLEAU VII — TABEL VII.

1963

Catégorie d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	5	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken
2. Transport	3	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	2	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations et chutes d'objets	1	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	2	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	1	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>Totaal</b>

Elle comprend les accidents survenus dans les minières à ciel ouvert (chaux, dolomie, terres à briques). Le nombre d'accidents mortels est en forte augmentation sur l'exercice précédent (9) : il y a eu 5 ouvriers tués par éboulements et 2 par chute alors qu'il n'y en avait eu aucun en 1962. En revanche le nombre d'accidents mortels de transport est retombé de 5 à 3.

## 3) Usines (Sidérurgie, cokeries et fabriques d'agglomérés, etc.).

Ici non plus l'Administration des Mines ne dresse encore que la statistique des accidents mortels, les

In deze statistiek zijn ook de ongevallen in graverijen in open lucht (kalk, dolomiet, baksteenaarde) begrepen. Sedert het vorige jaar (9) is het aantal dodelijke ongevallen merkkelijk toegenomen : 5 arbeiders zijn bij instortingen omgekomen en twee door te vallen, dan wanneer zulke ongevallen in 1962 geen slachtoffers gemaakt hadden. Het aantal dodelijke ongevallen veroorzaakt door het vervoer is daarentegen van 5 tot 3 verminderd.

## 3) Fabrieken. (IJzer- en staalfabrieken, cokes- en agglomeratenfabrieken, enz.).

Ook in deze sector maakt de Administratie van het Mijnwezen nog maar alleen de statistiek van de

seuls qui donnent réglementairement lieu à enquête de ses ingénieurs. Ici aussi, dans un but d'unification, on a adopté en 1962 pour la classification des accidents les mêmes grandes rubriques que dans les industries extractives, en remplaçant toutefois la première (éboulements) par « Opérations de la fabrication ».

En sidérurgie aussi on observe une forte augmentation du nombre d'accidents mortels par rapport à 1962 (38). Les accidents de manipulation et les chutes mortelles sont les principaux responsables de cette aggravation : ils passent de 7 à 24. Les accidents de transport restent nombreux. Le nombre d'asphyxies et d'explosions a peu varié par rapport à 1962. Il n'y a plus eu d'électrocution mortelle en 1963.

Pas plus que pour les carrières à ciel ouvert (tableau VII) ces variations ne peuvent être tenues pour significatives, étant donnés les nombres peu élevés de cas.

Le comité de la sidérurgie belge, en accord avec la C.E.C.A., a poursuivi l'étude d'une statistique communautaire des accidents pour l'ensemble des entreprises qui lui sont affiliées et plus spécialement pour les huit grands complexes sidérurgiques du pays. Ces travaux ne sont toujours pas terminés et l'on ne dispose encore pour 1963 que de renseignements globaux sur le nombre total d'accidents chômants (incapacité de travail d'un jour au moins, non compris le jour de l'accident).

Ces renseignements sont donnés au tableau IX. Ils comprennent les accidents mortels.

Le nombre d'heures d'exposition au risque relatif aux accidents recensés par le « Comité de la Sidérurgie belge » s'est élevé en 1963 à 117.677.294 pour les ouvriers (dont 93.908.374 dans les grands complexes sidérurgiques) et à 21.606.312 pour les employés (dont 17.714.424 dans les grands complexes).

dodelijke ongevallen op, de enige waarvoor haar ingenieurs reglementair een onderzoek moeten instellen. Voor de eenvormigheid hebben wij in 1962 ook hier voor de indeling van de ongevallen dezelfde grote rubrieken aangenomen als in de extractieve nijverheid, maar de eerste rubriek (instortingen) dan vervangen door « Verrichtingen van de fabricatie ».

Ook in deze sector is het aantal dodelijke ongevallen tegenover 1962 (38) aanzienlijk toegenomen. Dit is vooral te wijten aan de ongevallen veroorzaakt door manipulaties en aan het vallen van de slachtoffers : van 7 in 1962 zijn zij tot 24 gestegen. De ongevallen bij het vervoer zijn nog talrijk. Het aantal verstikkingen en ontploffingen is sedert 1962 niet veel veranderd. In 1963 is niemand omgekomen door elektrocutie.

Zomin als voor de openluchtgroeven (tabel VII) kunnen deze veranderingen, wegens het geringe aantal ongevallen, als betekenisvol beschouwd worden.

In overleg met de E.G.K.S. heeft het Comité van de Belgische Siderurgie de studie voortgezet van een Europese statistiek van de ongevallen in haar aangesloten bedrijven en meer bepaald in de acht grote staalcomplexen van het land. Die studie is nog steeds niet klaar ; voor 1963 beschikt men nog maar alleen over globale inlichtingen over het totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim (arbeidsongeschiktheid van ten minste één dag, buiten de dag van het ongeval zelf).

Die inlichtingen zijn in tabel IX aangeduid. De dodelijke ongevallen zijn erin begrepen.

Voor de ongevallen door het Comité van de Belgische Siderurgie opgetekend, bedroeg de duur van de blootstelling aan het risico in 1963 117.677.294 uren voor de werklieden (waarvan 93.908.374 uren in de grote siderurgische complexen) en 21.606.312 uren voor de kantoorbedienden (waarvan 17.714.724

1963

TABLEAU VIII — TABEL VIII.

1963

Catégorie d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Opérations de la fabrication	3	1. Verrichtingen van de fabricatie
2. Transport	11	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	5	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations, chute d'objets, éboulements	8	4. Manipulaties en vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	16	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	5	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	2	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	—	9. Elektrocutie
10. Divers	2	10. Allerlei
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>Totaal</b>

1963

TABLEAU IX — TABEL IX.

1963

USINES	Nombre d'		Nombre total d'accidents chômants		FABRIEKEN
	ouvriers	employés	ouvriers	employés	
	Aantal werklieden   bedienden		Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim werklieden   bedienden		
8 grands complexes sidérurgiques	45.547	8.111	9.986	116	8 grote siderurgische complexen
Autres usines sidérurgiques (à l'exception des établissements ne produisant que des aciers de moulage)	11.742	1.782	2.889	13	Andere ijzer- en staalfabrieken (met uitsluiting van de inrichtingen die slechts gietstaal voortbrengen)
<b>Total</b>	<b>57.289</b>	<b>9.893</b>	<b>12.875</b>	<b>129</b>	<b>Totaal</b>

Le nombre d'accidents mortels relevés par le comité dans les mêmes établissements s'élevait pour 1963 à 30, dont 3 employés. Dans ce chiffre les grands complexes interviennent pour 27, dont les 3 employés.

Ces chiffres montrent une certaine recrudescence de la fréquence des accidents ouvriers dans les grands complexes où le taux de fréquence (nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque), après être tombé de 118,87 en 1961 à 105,05 en 1962 (— 11,6 %) est remonté à 106,34 en 1963 (+ 1,2 %). Dans les autres établissements affiliés au groupement, en revanche, la diminution s'est poursuivie et même accélérée, le taux de fréquence passant de 131,28 en 1961 à 126,69 en 1962 (— 3,5 %) puis à 121,54 en 1963 (— 4 %).

Il reste néanmoins sensiblement moindre dans les grands complexes, bien que l'écart entre ce groupe d'établissements et les autres ait été ramené de 21,64 en 1962 à 15,2 en 1963.

Le taux de gravité (1) de son côté, a augmenté de plus d'un huitième en 1963 dans l'ensemble de la sidérurgie et est remonté à 5,59 contre 4,99 en 1962 et 5,99 en 1961. Il est sensiblement plus élevé cette année pour les grands complexes que dans les autres établissements recensés par le comité de la sidérurgie belge en raison du nombre relativement élevé des accidents mortels qui s'y sont produits en 1963.

4) *Fabriques d'explosifs.*

Il y a eu en 1963 dans les fabriques d'explosifs 391 accidents chômants. Aucun accident sur les

uren in de grote complexen). In 1963 heeft het Comité in deze inrichtingen 30 dodelijke ongevallen opgetekend, onder wie 3 kantoorbedienden. Daarvan gebeurden er 27 in de grote complexen, onder wie de 3 bedienden.

Deze cijfers wijzen op een zekere heropleving van de frekwentie van de ongevallen overkomen aan werklieden in de grote complexen, waar de veelvuldigheidsvoet (aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico), na van 118,87 in 1961 tot 105,05 in 1962 te zijn gedaald, in 1963 opnieuw tot 106,34 (+ 1,2 %) gestegen is. In de overige bij het Comité aangesloten bedrijven is de vermindering zelfs in versneld tempo blijven voortduren, aangezien de veelvuldigheidsvoet er van 131,28 in 1961 en 126,69 in 1962 (— 3,5 %) in 1963 tot 121,54 (— 4 %) gedaald is.

In de grote staalcomplexen blijft hij toch veel lager dan in de kleinere bedrijven, hoewel het verschil van 21,64 in 1962 nu tot 15,2 afgenomen is.

De ernstvoet (1) daarentegen is in 1963 in geheel de staalnijverheid met een achtste toegenomen; hij bedroeg dit jaar opnieuw 5,59, tegenover 4,99 in 1962 en 5,99 in 1961. In de grote complexen ligt hij merkkelijk hoger dan in de overige bedrijven waarop de statistiek van het Comité van de Belgische Sidérurgie betrekking heeft, wegens het vrij groot aantal dodelijke ongevallen die er in 1962 gebeurd zijn.

4) *Springstoffenfabrieken.*

In 1963 zijn in de springstoffenfabrieken 391 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd. Geen enkel ongeval op de plaats van het werk heeft een dode-

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het conventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

lieux de travail n'a été mortel ou n'a eu pour conséquence une incapacité permanente partielle de travail. En revanche, un accident sur le chemin du travail a été mortel. Le nombre total d'accidents est, à nouveau, en sensible augmentation sur celui de l'exercice précédent (347 accidents).

5) *Mines métalliques, minières et carrières souterraines.*

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières et les carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille.

lijke afloop gehad of een blijvende gedeeltelijke arbeidsongeschiktheid veroorzaakt. Daarentegen heeft zich een dodelijk ongeval voorgedaan op de weg naar het werk. In vergelijking met het vorige jaar (347) is het totaal aantal ongevallen opnieuw merkkelijk gestegen.

5) *Metaalmijnen, graverijen en ondergrondse groeven.*

De telling en de indeling van de ongevallen in metaalmijnen, graverijen en ondergrondse groeven worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen als die van de ongevallen in steenkolenmijnen verricht.

1963

TABLEAU X — TABEL X.

1963

CAUSES	Nombre de victimes	Nombre de victimes ayant subi				la mort	OORZAKEN
		une I.T.T.		une I.P.P.			
		de 1 ou 2 jours	de 3 jours ou plus	< 20 %	> 20 %		
Aantal slachtoffers	Aantal slachtoffers				Doden		
	met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 of 2 dagen	met ged. blijvende ongeschiktheid van 3 dagen of meer	< 20 %	> 20 %			
<b>A. Fond</b>						<b>A. Ondergrond</b>	
1. Eboulements, etc.	24	—	24	1	—	1	
2. Transport	28	2	26	—	—	—	
3. Maniement d'outils, machines, mécanismes	41	2	39	2	—	—	
4. Manipulations	60	5	55	1	—	—	
5. Chutes	37	1	36	—	—	—	
6. Coups de grisou ou de poussières, asphyxies	—	—	—	—	—	—	
7. Incendies et feux	1	—	1	—	—	—	
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	
9. Electricité	—	—	—	—	—	—	
10. Divers	3	—	3	—	—	—	
<b>Total fond</b>	<b>194</b>	<b>10</b>	<b>184</b>	<b>4</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	
<b>B. Surface</b>						<b>B. Bovengrond</b>	
1. Eboulements, etc.	9	—	9	—	—	—	
2. Transport	6	—	6	—	—	—	
3. Maniement d'outils, machines, mécanismes	24	4	20	1	—	—	
4. Manipulations	48	1	47	—	—	—	
5. Chutes	23	—	23	—	—	—	
6. Coups de grisou ou de poussières, asphyxies	—	—	—	—	—	—	
7. Incendies et feux	—	—	—	—	—	—	
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	
9. Electricité	—	—	—	—	—	—	
10. Divers	12	—	12	—	—	—	
<b>Total surface</b>	<b>122</b>	<b>5</b>	<b>117</b>	<b>1</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	
<b>C. Chemin du Travail</b>	<b>19</b>	<b>—</b>	<b>19</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	
<b>Total général</b>	<b>335</b>	<b>15</b>	<b>320</b>	<b>5</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	
						<b>Totaal ondergrond</b>	
						<b>Totaal bovengrond</b>	
						<b>C. Onderweg</b>	
						<b>Algemeen totaal</b>	

Les données du tableau X relatives à l'année 1963 concernant l'ensemble de l'unique mine métallique encore en activité en Belgique et des carrières souterraines selon l'ancienne définition (ardoisières, terres plastiques, grès, marbre, tuffeau, etc...). Ces établissements ont occupé ensemble, en 1963, 626 ouvriers, dont 359 au fond et 267 à la surface.

#### g) Statistique des maladies professionnelles.

En ce qui concerne les maladies professionnelles, l'inspection du travail, dans les établissements placés sous la surveillance de l'Administration des Mines, est exercée conjointement par les ingénieurs des mines et par les médecins-inspecteurs du travail relevant de la Direction Générale de l'Hygiène et de la Médecine du Travail.

La réparation de la silicose du mineur comme maladie professionnelle est assurée à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1964 par la loi du 24 décembre 1963. En attendant la promulgation de cette loi les travailleurs atteints de pneumoconioses avaient la possibilité d'obtenir une pension d'invalidité pour autant qu'ils totalisent au moins cinq années de travail effectif au fond et que les services médicaux compétents les aient reconnus inaptes au travail tant au fond qu'à la surface de la mine du fait des pneumoconioses contractées à la mine (arrêté royal du 12 octobre 1959). C'est ce régime qui est resté en vigueur en 1963.

Au total, depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté du 12 octobre 1959, le Fonds National de Retraite des ouvriers mineurs avait accordé 4.924 pensions à des mineurs pneumoconiotiques, dont 778 à des Belges et 4.146 à des étrangers. Au 31 décembre 1962 ces nombres étaient respectivement de 4.387, 724 et 3.663. Il y a donc eu en 1963 537 nouveaux cas reconnus d'invalidité par pneumoconiose.

De gegevens van tabel X over het jaar 1963 hebben betrekking op de enige metaalmijn die in België nog in bedrijf is, en op de ondergrondse groeven volgens de oude bepaling (leisteen, plastische aarde, zandsteen, marmer, tufsteen, enz.). Al deze inrichtingen samen hebben in 1963 626 arbeiders te werk gesteld, onder wie 359 in de ondergrond en 267 op de bovengrond.

#### g) Statistiek van de beroepsziekten.

Wat de beroepsziekten betreft, wordt de arbeidsinspectie in de inrichtingen die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan uitgeoefend door de mijningenieurs samen met de geneesheren-arbeidsinspecteurs van de Algemene Directie van de Arbeidshygiëne en -geneeskunde.

De schadeloosstelling voor mijnwerkerssilicosis als beroepsziekte is sedert 1 januari 1964 door de wet van 24 december 1963 verzekerd. In afwachting dat die wet afgekondigd werd, konden de arbeiders die door pneumoconiosis aangetast waren een invaliditeitspensioen bekomen op voorwaarde dat zij ten minste vijf jaar werkelijk in de ondergrond gewerkt hadden en door de bevoegde geneeskundige diensten, wegens de in de mijn opgedane pneumoconiosis, ongeschikt bevonden waren (koninklijk besluit van 12 oktober 1959). In 1963 was deze regeling nog in werking.

In totaal had het Nationaal Pensioenfonds voor Mijnwerkers sedert de inwerkingtreding van het besluit van 12 oktober 1959 4.924 pensioenen aan door pneumoconiosis aangetaste mijnwerkers toegestaan, nl. 778 aan Belgen en 4.146 aan vreemdelingen. Op 31 december 1962 waren deze cijfers onderscheidenlijk 4.387 en 3.663. In 1963 werden dus 537 nieuwe invaliditeitspensioenen wegens pneumoconiosis toegestaan.



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES  
ET DE L'ÉNERGIE

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

Situation au 1<sup>er</sup> janvier 1965

I. — CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
<b>A. SECTION D'ACTIVITÉ</b>					
<i>Directeur général des mines</i>					
	Vandenheuvel (A.), C.  O.    ☆ 1 <sup>re</sup> cl., ☆ D. 1 <sup>re</sup> cl.,  D. 1 <sup>re</sup> cl., (40), C. Ordre « Au Mérite de la République italienne » .	19-10-1906	1-11-1930	1-12-1955	Administration centrale
<i>Inspecteurs généraux des mines</i>					
1	Logelain (G.), C.  O.     1 <sup>re</sup> cl., D. 2 <sup>e</sup> cl., (40), D.S.P. 2 <sup>e</sup> cl., C. Ordre Étoile Noire, O. Ordre « Au Mérite de la République italienne », O.C.C.L. . . . .	4-4-1907	1-11-1931	1-5-1956	Inspection générale
»	Fréson (H.), C.   C.  ☆ 1 <sup>re</sup> cl., D.S.P. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	28-10-1900	1-1-1925	1-10-1959	Admin. centrale
<i>Directeurs divisionnaires des mines</i>					
1	Gérard (P.), C.   C.  ☆ 1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl., (40) . . . . .	7-7-1902	28-8-1926	1-11-1950	Div. Campine
»	Grosjean (A.), C.  O.  ☆ 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	18-6-1903	1-4-1928	1-4-1955	*
2	Laurent (J.), C.    ☆ 1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.) . . . . .	12-9-1905	1-8-1930	1-4-1955	Div. Ht
»	Demelenne (E.), O.    1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl. avec barette . . . . .	28-9-1904	1-1-1931	1-2-1956	**
»	Cools (G.), O.  O.    1 <sup>re</sup> cl. . . . .	18-9-1904	1-1-1931	1-7-1957	Admin. centrale
3	Linard de Guertechin (A.), C.    1 <sup>re</sup> cl. (P.G.), D.S.P. 2 <sup>me</sup> cl., Ch. Ordre « Au Mérite de la République Italienne » . . . . .	3-7-1907	1-1-1931	1-7-1957	Div. Ht
»	Sténuît (R.), C.     1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.), D.S.P. 2 <sup>me</sup> cl., Ch. Ordre « Au Mérite de la République Italienne » . . . . .	10-12-1907	1-11-1934	1-6-1959	Admin. centrale
»	Dehing (I.), O.    1 <sup>re</sup> cl. . . . .	15-6-1907	1-3-1937	1-6-1959	Admin. centrale (Explosifs)
4	Delrée (H.), C.    D. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1-11-1911	1-5-1942	1-6-1959	Div. Lg.

\* Chef du Service géologique de Belgique.  
\*\* Directeur de l'Institut national des Mines.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
<i>Ingénieurs en chefs-directeurs des mines</i>					
1	Janssens (G.), C. ⚔, O. ⚔, ⚔, ☆ 1 <sup>re</sup> cl., (40)	13-10-1900	31-12-1924	1- 1-1948	Div. Ht
2	Tréfois (A.), O. ⚔, O. ⚔, ⚔, ⚔, MC 1 <sup>re</sup> cl., (40)	5-11-1906	31-12-1930	1- 4-1955	Div. Ht
3	Van Malderen (J.), O. ⚔, O. ⚔, ⚔, MC 1 <sup>re</sup> cl., C. Ordre du Phénix, C. Ordre « Au Mérite de la République italienne » . . . . .	13- 2-1913	30-11-1937	1- 5-1956	Inspection générale
4	Durieu (M.), O. ⚔, MC 1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.) . . . . .	24- 2-1907	1-11-1931	1-11-1956	Div. Lg.
5	Anique (M.), ⚔, ⚔, (40), (R.) . . . . .	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1957	Div. Ht
6	Médaets (J.), O. ⚔, (R.) . . . . .	1-12-1922	1-12-1946	1- 1-1959	Div. Campine
7	Delmer (A.), ⚔, ⚔ . . . . .	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 5-1959	Div. Lg. (1)
8	Callut (H.), O. ⚔ . . . . .	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 5-1959	Div. Ht (2)
9	Stassen (J.), O. ⚔ . . . . .	24- 7-1922	1-12-1946	1- 1-1960	Div. Lg.
10	Grégoire (H.), O. ⚔, (40), (R.) . . . . .	19-12-1922	1- 1-1948	1- 1-1962	Div. Campine
«	Vaes (A.), ⚔, MC 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	19- 8-1907	1-11-1931	1-10-1964	Admin. centrale
<i>Ingénieurs principaux divisionnaires des mines</i>					
1	Ruy (L.) . . . . .	26- 7-1924	1-12-1946	1- 2-1956	Div. Ht
»	Tondeur (A.), O. ⚔, ⚔, ⚔, MC D. 3 <sup>e</sup> cl., (40), (R.), Croix du Prisonnier Politique . . . . .	15- 3-1908	1-12-1942	1-11-1956	Admin. centrale
2	Perwez (L.), ⚔ . . . . .	27- 2-1922	1-12-1945	1- 1-1958	Div. Lg. (3)
3	Laurent (V.), ⚔ . . . . .	18- 5-1922	1-12-1946	1- 5-1959	Div. Lg.
4	Snel (M.), ⚔, C. de l'Ordre Royal du Lion . . . . .	25- 5-1921	1-12-1946	1- 5-1959	Div. Ht
5	Fradcourt (R.), ⚔, MC D. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 5-1959	Div. Ht
6	Mignon (G.), ⚔ . . . . .	23-11-1922	1-11-1947	1- 5-1959	Div. Ht
7	Moureau (J.), ⚔ . . . . .	3- 9-1920	1- 1-1948	1- 5-1959	Div. Ht
8	Josse (J.), ⚔, ⚔ . . . . .	9- 9-1915	1- 7-1948	1- 5-1959	Div. Ht
9	Put (I.) . . . . .	30- 6-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Div. Lg.
10	Cajot (P.), M.V. (40), (40), (R.) . . . . .	4- 1-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Div. Lg.
»	Bracke (J.) . . . . .	17- 5-1926	15- 1-1951	1- 4-1960	Inst. nat. Mines
11	Deckers (F.) . . . . .	19-11-1925	1- 5-1953	1- 5-1962	Div. Campine
»	Goffart (P.) . . . . .	2- 3-1929	16- 7-1953	16- 7-1962	Admin. centrale (Explosifs)
»	Laret (J.) . . . . .	26- 4-1927	1- 4-1953	1- 3-1963	Inst. Nat. Mines
<i>Ingénieurs principaux et Ingénieurs des mines</i>					
»	Frenay (Ch.), Ingénieur principal . . . . .	23- 3-1927	15- 1-1951	1- 4-1951	Admin. centrale
1	Fraipont (R.), Ingénieur principal . . . . .	16-10-1924	10-10-1949	1- 4-1951	Div. Lg.
2	Cazier (J.), Ingénieur principal . . . . .	24- 1-1925	1- 3-1952	1- 3-1952	Div. Ht
3	Vrancken (A.), Ingénieur principal . . . . .	18- 3-1927	1- 3-1952	1- 3-1952	Div. Lg.
4	Petitjean (M.), Ingénieur principal . . . . .	19- 2-1927	1- 1-1955	1- 1-1955	Div. Lg.
5	Hakin (R.), Ingénieur principal . . . . .	16- 6-1926	1- 6-1955	1- 6-1955	Div. Lg.
6	Dupont (L.), Ingénieur principal . . . . .	26- 8-1932	1- 6-1955	1- 6-1955	Div. Ht
»	Mainil (P.), Ingénieur . . . . .	1- 1-1932	1- 1-1956	1- 1-1956	Admin. centrale
7	Denteneer (A.), Ingénieur . . . . .	14-12-1929	1- 3-1957	1- 3-1957	Div. Campine (4)
8	Vandergoten (P.), Ingénieur . . . . .	17-12-1932	1-10-1958	1-10-1958	Div. Campine
9	Verschroeven (J.-B.), Ingénieur . . . . .	16- 7-1932	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Campine
10	Comilia (M.), Ingénieur . . . . .	1-11-1934	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
11	Rzonzef (L.), Ingénieur . . . . .	15-10-1931	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
12	de Groot (E.), Ingénieur . . . . .	26- 9-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Campine
13	Van Gucht (G.), Ingénieur . . . . .	11- 5-1936	1- 2-1960	1- 2-1960	Div. Campine
14	Prive (A.), Ingénieur . . . . .	11- 6-1935	1- 2-1960	1- 2-1960	Div. Ht
15	Debacker (J.), Ingénieur . . . . .	21-12-1934	15- 6-1963	15- 6-1963	Div. Ht
16	Sartenaer (J.), Ingénieur . . . . .	29- 6-1929	15- 6-1963	15- 6-1963	Div. Lg.

(1) Détaché au Service géologique de Belgique.

(2) Détaché à l'Institut national des mines.

(3) Ingénieur en chef-directeur des mines ff.

(4) Ingénieur principal divisionnaire des mines ff.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Date de prise de rang	Affectation de service
<b>B. SECTION DE DISPONIBILITE</b>					
<i>Ingénieurs en chefs-directeurs des mines</i>					
	Boulet (L.), O.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl., D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.C.C.L., C. Ordre d'Orange-Nassau, C. Ordre « Au Mérite de la République Italienne », C. Ordre du Phénix . . . . .	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
	Leclercq (J.),  ,  ,  (40), (40),  D. 3 <sup>e</sup> cl. . . . .	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	
	Van Kerckhoven (H.), O.  ,  (40) . . . . .	17- 3-1914	1- 9-1937	1- 5-1955	
<i>Ingénieurs principaux et Ingénieurs des mines</i>					
	Brison (L.),  ,  D. 1 <sup>re</sup> cl.,  D. 1 <sup>re</sup> cl. avec barrette, (40), (R), Ingénieur principal . . . . .	22-12-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
	Bourgeois (W.),  , Ingénieur principal . . . . .	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
	Vanden Berghe (P.), Ingénieur . . . . .	18- 6-1928	1- 5-1953	1- 5-1953	
<b>C. INGENIEURS DES MINES A LA RETRAITE</b>					
Meyers (A.), G.O.  , C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl.,  (14),  (40), Vict., (14), (F.), (R.), (40), M.V.C., D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., (30), C. Ordre « Au Mérite de la République italienne », Directeur général des mines.					
Anciaux (H.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl., O.P.R., C. C.I., D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., Inspecteur général des mines.					
Thonnart (P.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl., (14), D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., Directeur divisionnaire des mines.					
Hoppe (R.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl.,  (14), Vict., (14), D.S.P. 2 <sup>e</sup> cl., (30),  , Directeur divisionnaire des mines.					
Masson (R.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  (14), Vict., (14), Directeur divisionnaire des mines.					
Fripiat (J.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl., Directeur divisionnaire des mines.					
Venter (J.), C.  , C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  (14), Vict., (14), (F.), Directeur divisionnaire des mines.					
Legrand (L.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl., (30), D.S.P. 2 <sup>e</sup> cl., Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Burgeon (Ch.), C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 1 <sup>re</sup> cl.,  (14), Vict. (14), (30), Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Pieters (J.), G.O.  , C.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl., Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Corin (F.), O.  ,  1 <sup>re</sup> cl., Chevalier de l'Ordre Royal du Lion, Médaille de service en argent (Congo), Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Radelet (E.), C.  , O.  ,  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  1 <sup>re</sup> cl., (40), Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Pasquasy (L.), O.  ,  ,  1 <sup>re</sup> cl.,  D. 2 <sup>e</sup> cl., (40), Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Martiat (V.), O.  ,  ,  ,  1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.), Ingénieur principal des mines.					
<b>D. INGENIEURS DES MINES CONSERVANT LE TITRE HONORIFIQUE DE LEUR GRADE</b>					
Fourmarier (P.), G.O.  , C.  ,  1 <sup>re</sup> cl., (30), O. Ordre Royal du Lion, C.N., (40), (R), Com. C.I., Com. C.R.,  , W.M., Officier de l'Instruction publique de France, O.O.A., Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Dehasse (L.), C.  , O.  ,  1 <sup>re</sup> cl., 2  D. 1 <sup>re</sup> cl., (30), Croix du Mérite en or de la République polonaise, Ordre du Dragon de Chine, Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Danze (J.), O.  ,  , Ingénieur en chef-directeur des mines.					
Dessalles (E.), C.  , O.  , Ingénieur principal des mines.					
Demeure de Lespaul (Ch.), G.O.  , C.  , O.  , Ingénieur principal des mines.					
<b>FONCTIONNAIRES ET AGENTS</b>					
<i>A. Administration centrale</i>					
	Vincent (M.), C.  ,  ,  1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.), D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl., Directeur . . . . .	19-11-1910	1- 4-1929	1- 1-1959	Admin. centrale
	Legrand (R.),  , Géologue principal . . . . .	27-10-1917	16- 9-1947	1-12-1947	Serv. Géologique
	Gulincq (M.),  , Géologue principal . . . . .	27- 9-1917	1- 4-1942	1- 7-1951	Serv. Géologique

(1) Directeur général du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Graulich (J.), $\overline{MC}$ , M.V. (40), Géologue principal . . .	4- 5-1920	1-11-1952	1- 6-1953	Serv. Géologique
Bouckaert (J.), Géologue . . . . .	8- 3-1930	1- 1-1959	1- 4-1960	Serv. Géologique
Fierens (W.), Secrétaire d'administration . . . . .	30- 3-1920	16- 4-1941	25- 5-1947	Admin. centrale
Van Hoomissen (J.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl., premier contrôleur principal . . . . .	4- 8-1912	1- 2-1936	1- 1-1959	Explosifs
Mosbeux (E.), Sous-chef de bureau . . . . .	14- 5-1922	11-12-1940	1- 1-1951	Admin. centrale
Lussot (N.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl., (40), Sous-chef de bureau . . . . .	21- 5-1912	11-10-1934	1- 1-1953	Admin. centrale
Godard (D.), (R), Sous-chef de bureau . . . . .	15- 2-1923	18- 8-1947	1- 2-1957	Serv. Géologique
Panneels (R.), (40), Sous-chef de bureau . . . . .	10-10-1909	7-11-1941	1- 3-1960	Serv. Géologique
Glaude (A.), (40), (R), Sous-chef de bureau . . . . .	27- 6-1918	1- 9-1947	1- 3-1963	Admin. centrale
Vanwichelen (P.), Géomètre des mines de 1 <sup>re</sup> classe	11-10-1927	1-11-1958	1-11-1958	Serv. Géologique
Liétar (J.), Contrôleur de 1 <sup>re</sup> classe . . . . .	25- 5-1926	18- 9-1945	1- 8-1959	Explosifs
Vastiau (M.), Dessinateur . . . . .	27- 7-1920	16- 6-1949	1- 3-1959	Serv. Géologique
Vray (L.), (40), (R.), Sous-chef de bureau à titre de principalat . . . . .	15- 6-1926	6- 5-1946	31-10-1957	Admin. centrale
Van Helleputte (M.), Rédacteur sélectionné . . . . .	6- 2-1933	1-10-1957	1-10-1957	Admin. centrale
Theys (A.), Sous-chef de bureau à titre de principalat	13- 7-1917	1- 3-1950	1- 3-1950	Serv. Géologique
Audin (C.), Rédacteur sélectionné . . . . .	23-10-1924	31- 5-1943	1- 2-1959	Admin. centrale
Gueur (J.), Rédacteur . . . . .	28- 7-1932	1- 3-1952	1- 3-1962	Admin. centrale
Mertens (L.), Rédacteur . . . . .	10- 1-1926	16-10-1961	1- 9-1962	Admin. centrale
Martens (M.), Chevalier de l'Ordre Royal du Lion, Rédacteur . . . . .	25- 3-1921	6-12-1962	8- 5-1963	Admin. centrale
De Vulder (I.), Rédacteur . . . . .	22-11-1938	3- 5-1960	1- 7-1963	Admin. centrale
De Roeck (H.), Commis-sténodactylographe principal	10-10-1926	1- 9-1944	1- 1-1959	Admin. centrale
Claessens (G.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl., Préparateur-technicien . . . . .	13- 5-1914	31- 5-1937	1- 1-1946	Serv. Géologique
Pynnaert (L.), (40), M.V. (40), Préparateur-technicien	5- 6-1924	1- 1-1950	1- 1-1950	Serv. Géologique
Vandenplas (J.), Préparateur-technicien . . . . .	26- 7-1922	18- 6-1945	1- 6-1959	Serv. Géologique
Baptist (M.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl., Commis-sténodactylographe	2- 8-1908	10- 2-1936	10- 2-1936	Serv. Géologique
Cousin (Y.), Commis-sténodactylographe . . . . .	1- 2-1927	2- 5-1952	1- 2-1963	Admin. centrale
Baudoin (H.), Commis-sténodactylographe . . . . .	8-11-1938	20- 2-1957	16- 5-1960	Admin. centrale
Fostier (J.), Commis-sténodactylographe . . . . .	15- 3-1940	2- 5-1959	1- 4-1962	Admin. centrale
Leemans (A.), Commis principal . . . . .	10- 5-1929	19- 4-1948	1- 1-1949	Adm. centrale (1)
Verdoort (F.), Commis . . . . .	12- 6-1928	2- 9-1946	1- 1-1961	Admin. centrale
De Craemer (F.), Commis . . . . .	3- 4-1939	21- 3-1960	1- 9-1962	Admin. centrale
Dupuis (J.), Commis . . . . .	5- 5-1942	31-12-1963	31-12-1963	Admin. centrale
Raepsaet (F.), Commis en stage . . . . .	28- 6-1943	30-12-1964	30-12-1964	Admin. centrale
Renotte (F.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl., Commis-dactylographe . . . . .	20-11-1901	17- 2-1934	25- 5-1947	Explosifs
Stein (H.), Préparateur . . . . .	21- 5-1921	1- 5-1940	1- 9-1954	Serv. Géologique
Dumont (H.), Préparateur . . . . .	2- 1-1905	12-12-1944	1- 3-1960	Serv. Géologique
Van Keer (M.), Classeur . . . . .	28- 3-1926	1- 6-1945	1- 6-1945	Serv. Géologique
Schepens (R.), Garçon de laboratoire . . . . .	12- 3-1918	16- 4-1947	1- 4-1955	Serv. Géologique
Van Thielen (L.), Garçon de laboratoire . . . . .	13- 6-1935	8-12-1958	8-12-1958	Serv. Géologique

## B. SERVICES EXTERIEURS

*Géomètres-vérificateurs des mines*

Pere (G.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	10-12-1907	1- 2-1931	1- 1-1959	Inspect. générale
Salmon (S.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	18-12-1912	1-10-1934	1- 1-1959	Div. Ht
Claude (E.), $\overline{MC}$ 1 <sup>re</sup> cl., (40), (P.G.) . . . . .	18- 1-1921	1- 6-1937	1- 1-1959	Div. Ht
Lucas (H.), (40), (P.G.) . . . . .	6- 8-1919	1- 1-1948	1- 4-1961	Div. Lg.

*Géomètres des mines de 1<sup>re</sup> classe*

Dor (L.), . . . . .	6- 5-1924	18- 3-1947	1- 3-1954	Div. Lg.
Defoin (E.) . . . . .	7- 5-1928	1- 6-1954	1- 6-1954	Div. Ht
Moraux (H.) . . . . .	25-11-1923	1- 9-1955	1- 9-1955	Div. Lg.

(1) Détaché au Cabinet du Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Suray (G.) . . . . .	30- 1-1933	1-10-1956	1- 1-1957	Div. Ht
Van Lishout (A.) . . . . .	24-10-1930	31-10-1950	1- 3-1958	Div. Campine
Casterman (P.) . . . . .	4- 1-1929	1- 4-1960	1- 4-1960	Div. Ht
Bertrand (O.) . . . . .	5- 7-1934	1- 4-1960	1- 4-1960	Div. Lg.
Bernard (J.) . . . . .	3- 2-1930	1- 8-1961	1- 8-1961	Div. Lg.
<i>Conducteurs des mines</i>				
Droushoudt (L.) . . . . .	12- 9-1938	16- 8-1963	16- 8-1963	Div. Campine
Celis (S.) . . . . .	22- 7-1931	1- 6-1964	1- 6-1964	Div. Campine
<i>Agents techniques des mines</i>				
Burton (G.) . . . . .	28- 9-1933	1- 1-1960	1- 1-1960	Div. Ht
Briers (F.) . . . . .	5- 2-1936	1-10-1956	1- 4-1960	Div. Campine (1)
<i>Personnel administratif</i>				
Maquet (L.), Sous-chef de bureau . . . . .	21- 6-1917	1- 2-1941	1- 1-1951	Div. Lg.
Roseau (R.), Sous-chef de bureau . . . . .	19- 4-1922	1-10-1949	1- 2-1953	Div. Ht
Lepage (A.), Sous-chef de bureau . . . . .	6-10-1919	1- 8-1949	1- 1-1954	Div. Ht
Rofessart (A.), Sous-chef de bureau . . . . .	16- 1-1921	6- 9-1941	1- 5-1959	Div. Campine
Miot (E.), (40), (R.), Sous-chef de bureau à titre de principalat . . . . .	2- 4-1919	9- 6-1942	1- 1-1951	Div. Ht
Warson (D.), Sous-chef de bureau à titre de principalat . . . . .	2- 8-1927	16- 2-1951	16- 2-1951	Div. Campine
Barbette (R.), (40), (R.), Sous-chef de bureau à titre de principalat . . . . .	2-10-1922	15- 3-1948	1- 8-1957	Div. Lg.
Saudoyez (H.), Rédacteur . . . . .	7- 8-1922	28- 6-1943	28- 6-1943	Div. Ht
Herbillon (P.), (40), M.V. (40), Rédacteur . . . . .	16- 1-1926	1- 2-1947	1- 3-1961	Div. Lg.
Toussaint (M.), Commis principal . . . . .	15- 1-1920	2- 5-1946	1- 2-1956	Div. Ht
Warnier (G.), <b>MC</b> 1 <sup>re</sup> cl., Commis principal . . . . .	15- 8-1909	15- 2-1931	1- 2-1956	Div. Lg.
Mambourg (G.), Commis-sténodactylographe principal . . . . .	28- 3-1929	2- 9-1946	1- 5-1962	Inspect. générale
Snappe (G.), Commis-sténodactylographe . . . . .	27- 9-1922	18-11-1948	1- 1-1949	Div. Ht
Marchand (D.), Commis-sténodactylographe . . . . .	17- 7-1925	8- 5-1950	1-12-1950	Div. Lg.
Haumont (F.), Commis-sténodactylographe . . . . .	14- 9-1933	1- 4-1958	16- 3-1959	Div. Lg.
Lefebvre (L.), Commis-sténodactylographe . . . . .	21- 3-1941	9- 5-1960	9- 5-1960	Div. Ht
Frankinet (M.), Commis . . . . .	22- 3-1927	21- 8-1945	1- 1-1949	Div. Lg.
Blondiaux (H.), Commis . . . . .	19- 7-1920	16- 7-1945	1- 1-1949	Div. Ht
Verougstraete (W.), (40), M.V. (40), W.M., Commis . . . . .	17-11-1926	1- 7-1950	1- 7-1950	Div. Campine
De Coster (C.), Commis . . . . .	24- 3-1927	16- 3-1951	16- 3-1951	Div. Campine
Cardon (E.), Commis . . . . .	16- 1-1924	1- 3-1951	1- 3-1951	Div. Ht
Nijpels (M.), Commis-dactylographe . . . . .	29- 9-1921	27- 9-1949	27- 9-1949	Div. Lg.
Cheruy (A.), Commis-dactylographe . . . . .	30- 9-1936	1- 9-1956	1- 9-1956	Div. Ht
Neusy (L.), Commis-dactylographe . . . . .	13- 9-1927	1- 6-1956	1- 9-1958	Div. Ht
Schnoeck (J.), Commis-dactylographe . . . . .	25- 6-1941	16- 3-1959	16- 3-1959	Div. Lg.
Puyneers (I.), Commis-dactylographe . . . . .	26- 1-1940	18- 2-1958	1-11-1959	Div. Campine
Brenz (J.), Commis-dactylographe . . . . .	6- 9-1941	16- 5-1960	16- 5-1960	Div. Ht
<i>Délégués ouvriers à l'inspection des mines</i>				
Andreatta (E.) . . . . .	14- 4-1921	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Boeykens (R.), <b>MC</b> D. 3 <sup>e</sup> cl., D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	8- 2-1923	1-12-1958	1-12-1958 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Bonnet (L.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palmes d'Or Ordre Couronne . . . . .	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.

(1) Géomètre des mines ff.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Burgeon (M.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	4- 5-1926	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Camal (H.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	13-11-1921	1-10-1955	1-10-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Casco Balzera (A.) . . . . .	8-12-1925	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Ht
Cesaroni (C.) . . . . .	17- 2-1921	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Ht
Claras (N.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (R.) Palmes d'Or Ordre Couronne . . . . .	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Clukers (H.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	5- 8-1913	1-10-1953	1-10-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Colin (R.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Cresson (H.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	23- 9-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
De Blauwe (A.), <u>M.C.</u> D. 3 <sup>e</sup> cl., D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl., Médaille d'Or de l'Ordre de Léopold II . . . . .	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Defacq (A.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	4- 3-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Ht
De Geyter (O.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), P.G.), Palmes d'Or de l'Ordre de la Couronne . . . . .	8- 7-1912	1- 9-1954	1- 7-1963 1- 9-1954 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Delheid (G.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Pal- mes d'Or Ordre Couronne . . . . .	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1963 1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Delperdange (F.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	12- 9-1910	1- 7-1954	1- 7-1954 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Deltenre (H.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Pal- mes d'Or Ordre Couronne . . . . .	22- 6-1912	1-12-1956	1- 7-1963 1-12-1956 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Dufrasne (J.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	25-11-1920	1-10-1957	1-10-1957 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Fosse (E.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	24- 1-1921	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
François (A.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	28-11-1913	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Geunes (J.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	2- 1-1921	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Campine
Ghion (L.) . . . . .	7- 3-1923	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Goethals (J.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Pal- mes d'Or de l'Ordre de la Couronne . . . . .	22- 1-1913	1- 9-1958	1- 9-1958 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Hasselin (F.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl., (40) . . . . .	30- 3-1924	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Hauquier (G.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	10- 9-1924	1- 7-1953	1- 7-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht Div. Lg.
Hubeaux (L.) . . . . .	13- 3-1929	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Ht
Hubert (A.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	5- 1-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Huysmans (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palms d'Or Ordre Couronne . . . . .	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Campine Div. Campine
Knops (V.), (40), M.V. (40), <u>MC</u> 3 <sup>e</sup> cl., D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. Legrand (E.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	10- 7-1924 18- 6-1921	1- 7-1963 1- 7-1955	1- 7-1963 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht Div. Campine
Libaers (A.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	4-12-1923	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Campine
Maes (P.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	18-10-1913	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Campine
Marquis (A), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), Croix du Prisonnier politique, Médaille de la Presse clandestine . . . . .	22- 2-1913	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Mélotte (F.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	29- 9-1921	1- 3-1959	1- 3-1959 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Campine Div. Lg.
Nerinckx (D.) . . . . .	28- 2-1918	1- 7-1963	1- 7-1963	Div. Lg.
Petit (T.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, (40), (P.G.) . . . . .	4- 9-1915	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Piet (R.),  2 <sup>e</sup> cl. . . . .	24-10-1919	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Prouvé (L.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, <u>MC</u> D. 3 <sup>e</sup> cl., Palms d'Or Ordre Couronne . . . . .	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Renkin (F.), <u>MC</u> 2 <sup>e</sup> cl., D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	4- 2-1923	1- 8-1956	1- 8-1956 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Rivière (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Palms d'Or de l'Ordre de la Couronne . . . . .	3-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Ryckebus (M.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Dates de nomination	Affectation de service
Salvador (A.) . . . . .	19-12-1920	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Sandron (J.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl., Médaille d'Or de l'Ordre de Léopold II . . . . .	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Sauvenière (G.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Soyeur (L.),  2 <sup>e</sup> cl. ,(40), (R.) . . . . .	17-12-1911	1- 7-1959	1- 7-1959	Div. Lg.
Vandeurzen (H.), Médaille d'Or Ordre Léopold II Palmes d'Or Ordre Couronne . . . . .	17-12-1912	1- 1-1953	1- 7-1963 1- 1-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Van Helleputte (A.), Médaille d'Or Ordre Léopold II	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Div. Campine
Van Wambeke (O.), Médaille d'Or Ordre Léo- pold II, (40), (R.) . . . . .	2- 5-1915	1- 7-1955	1- 7-1963 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Vignerou (F.), Médaille d'Or Ordre Léopold II, Pal- mes d'Or de l'Ordre de la Couronne . . . . .	25- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Vignocchi (E.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	10- 4-1930	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht
Warnier (A.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Lg.
Wauquier (F.), D.S.I. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	28- 5-1918	1- 5-1953	1- 5-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Div. Ht

*Délégués ouvriers à l'inspection des minières et des carrières*

Bovir (J.) . . . . .	21- 3-1927	1- 2-1963	1- 2-1963	Div. Lg.
Brisack (J.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl., (40), (R.) . . . . .	19- 5-1918	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Lambion (P.) . . . . .	5- 5-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Lebegge (J.) . . . . .	12- 9-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Campine
Marcq (M.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	13- 1-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Martin (A.) . . . . .	2- 3-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Ninane (V.) . . . . .	10-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Nys (V.) . . . . .	7- 3-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Pinson (A.), (R.) . . . . .	3- 6-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Renard (G.), (40) . . . . .	15- 3-1922	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Ronveaux (R.) . . . . .	14-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.
Stevens (J.) . . . . .	7- 6-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Campine
Taminiau M.), D.S.I. 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	2- 2-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Ht
Tits (G.) . . . . .	6- 4-1923	1- 1-1963	1- 1-1963	Div. Lg.

**EXPLICATIONS DES ABBREVIATIONS ET SIGNES REPRESENTATIFS  
DES ORDRES ET DECORATIONS**

**Abréviations.**

Administration Centrale . . . . .	Adm. Centrale
Inspection Générale . . . . .	Insp. Générale
Division du Hainaut . . . . .	Div. Ht
Division de Liège . . . . .	Div. Lg.
Division de Campine . . . . .	Div. Campine

**Décorations nationales.**

Ordre de Léopold : Chevalier . . . . .	☩
— Officier . . . . .	O. ☩
— Commandeur . . . . .	C. ☩
— Grand Officier . . . . .	G. O. ☩
Ordre de la Couronne : Chevalier . . . . .	☩
— Officier . . . . .	O. ☩
— Commandeur . . . . .	C. ☩
— Grand Officier . . . . .	G. O. ☩
Ordre de Léopold II : Chevalier . . . . .	☩
— Officier . . . . .	O. ☩
— Commandeur . . . . .	C. ☩
— Grand Officier . . . . .	G. O. ☩
Croix civique pour années de service . . . . .	☆
Croix civique pour acte de dévouement . . . . .	☆ D.
Croix de guerre 1914-1918 . . . . .	☩ (14)
Croix de guerre 1940 . . . . .	☩ (40)
Croix du feu . . . . .	(F.)
Médaille commémorative de la guerre 1914-1918 . . . . .	(14)
Médaille commémorative de la guerre 1940-1945 . . . . .	(40)
Médaille de la Victoire . . . . .	Vict.
Médaille de l'Yser . . . . .	Yser
Médaille du Volontaire Combattant 1914-1918 . . . . .	M. V. C.
Médaille du Volontaire de 1940-1945 . . . . .	M. V. (40)
Médaille du Prisonnier de Guerre . . . . .	(P.G.)
Médaille de la Résistance . . . . .	(R.)
Médaille du Centenaire . . . . .	(30)
Médaille civique pour années de service . . . . .	MC
Médaille civique pour actes de dévouement . . . . .	MC D.
Médaille commémorative du Comité National de Secours et d'Alimentation . . . . .	C. N.
Décoration militaire . . . . .	☩
Décoration spéciale de prévoyance . . . . .	D. S. P.
Décoration spéciale (industrielle) . . . . .	D. S. I.
Décoration spéciale (mutualité) . . . . .	D. S. M.

**Décorations étrangères.**

Légion d'Honneur : Chevalier . . . . .	☩
— Officier . . . . .	O. ☩
— Commandeur . . . . .	C. ☩
Ordre de Polonia Restituta (Pologne) . . . . .	P. R.
Ordre de la Couronne d'Italie . . . . .	C. I.
Ordre du British Empire . . . . .	B. E.
Ordre de la Couronne de Chêne (G.-D. Luxembourg) . . . . .	C. C. L.
Ordre de Charles III (Espagne) . . . . .	C. III
Ordre de la Couronne de Roumanie . . . . .	C. R.
Ordre de l'Ouissam Alaouite (Maroc) . . . . .	O. A.
British War Medal . . . . .	W. M.

ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

PERSONEEL

Toestand op 1 januari 1965

I. — KORPS DER RIJKSMIJNINGENIEURS

Rang- nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
<b>A. IN WERKELIJKE DIENST</b>					
<i>Directeur-generaal der mijnen</i>					
	Vandeneuvel (A.), C.  O.     1 <sup>e</sup> kl., ☆ M. 1 <sup>e</sup> kl.,  M. 1 <sup>e</sup> kl., (40), C. Orde « Au Mérite de la République italienne » .	19-10-1906	1-11-1930	1-12-1955	Hoofdbestuur
<i>Inspecteurs-generaal der mijnen</i>					
1	Logelain (G.), C.  O.    1 <sup>e</sup> kl., M. 2 <sup>e</sup> kl., (40), B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl., C. Orde Zwarte Ster, O. Orde « Au Mérite de la République italienne », O.E.L. . . . . .	4- 4-1907	1-11-1931	1- 5-1956	Algem. Inspectie
»	Fréson (H.), C.  C.  ☆ 1 <sup>e</sup> kl., B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl. . . . . .	28-10-1900	1- 1-1925	1-10-1959	Hoofdbestuur
<i>Divisiédirecteurs der mijnen</i>					
1	Gérard (P.), C.  C.  ☆ 1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl., (40) . . . . .	7- 7-1902	28- 8-1926	1-11-1950	Afd. Kempen *
»	Grosjean (A.), C.  O.  ☆ 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	18- 6-1903	1- 4-1928	1- 4-1955	
2	Laurent (J.), C.    ☆ 1 <sup>e</sup> kl., (40), (KG) . . . . .	12- 9-1905	1- 8-1930	1- 4-1955	Afd. Hg.
»	Demelenne (E.), O.    1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl. met baret . . . . .	28- 9-1904	1- 1-1931	1- 2-1956	**
»	Cools (G.), O.  O.    1 <sup>e</sup> kl. . . . .	18- 9-1904	1- 1-1931	1- 7-1957	Hoofdbestuur
3	Linard de Guertechin (A.), C.    1 <sup>e</sup> kl. Sténuit (R.), C.     1 <sup>e</sup> kl., (40), (K.G.), B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl., R. Orde « Au Mérite de la République Italienne » . . . . .	3- 7-1907	1- 1-1931	1- 7-1957	Afd. Hg.
»	Dchin3 (I.), O.    1 <sup>e</sup> kl. . . . .	10-12-1907	1-11-1934	1- 6-1959	Hoofdbestuur
»		15- 6-1907	1- 3-1937	1- 6-1959	Hoofdbestuur (Springstoffen)
4	Delrée (H.), C.    M. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	1-11-1911	1- 5-1942	1- 6-1959	Afd. Luik

\* Hoofd van de Aardkundige Dienst van België.

\*\* Directeur van het Nationaal Mijninstituut.

Rang-nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboortedatum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
<i>Hoofdingenieurs-directeurs der mijnen</i>					
1	Janssens (G.), C.  , O.  ,  ,  1 <sup>e</sup> kl., (40)	13-10-1900	31-12-1924	1- 1-1948	Afd. Hg.
2	Tréfois (A.), O.  , O.  ,  1 <sup>e</sup> kl., (40)	5-11-1906	31-12-1930	1- 4-1955	Afd. Hg.
3	Van Malderen (J.), O.  , O.  ,  1 <sup>e</sup> kl., C. Ordre du Phénix, C. Orde « Au Mérite de la République italienne » . . . . .	13- 2-1913	30-11-1937	1- 5-1956	Algem. Inspectie
4	Durieu (M.), O.  ,  1 <sup>e</sup> kl., (40), (K.G.) .	24- 2-1907	1-11-1931	1-11-1956	Afd. Luik
5	Anique (M.),  ,  , (40), (W.) . . . . .	10- 1-1915	1- 5-1942	1- 7-1957	Afd. Hg.
6	Médaets (J.), O.  , (W.) . . . . .	1-12-1922	1-12-1946	1- 1-1959	Afd. Kempen
7	Delmer (A.),  ,  . . . . .	18- 3-1916	1- 5-1942	1- 5-1959	Afd. Luik (1)
8	Callut (H.), O.  , . . . . .	20- 3-1908	1- 7-1943	1- 5-1959	Afd. Hg. (2)
9	Stassen (J.), O.  , . . . . .	24- 7-1922	1-12-1946	1- 1-1960	Afd. Luik
10	Grégoire (H.), O.  , (40), (W.) . . . . .	19-12-1922	1- 1-1948	1- 1-1962	Afd. Kempen
»	Vaes (A.),  ,  1 <sup>e</sup> kl. . . . .	19- 8-1907	1-11-1931	1-10-1964	Hoofdbestuur
<i>Eerstaanwezende divisiemijnningenieurs</i>					
1	Ruy (L.) . . . . .	26- 7-1924	1-12-1946	1- 2-1956	Afd. Hg.
»	Tondeur (A.), O.  ,  ,  M. 3 <sup>e</sup> kl. (40), (W.), Kruis van de Politieke Gevangene . . . . .	15- 3-1908	1-12-1942	1-11-1956	Hoofdbestuur
2	Perwez (L.),  . . . . .	27- 2-1922	1-12-1945	1- 1-1958	Afd. Luik (3)
3	Laurent (V.),  . . . . .	18- 5-1922	1-12-1946	1- 5-1959	Afd. Luik
4	Snel (M.),  , Ridder Koninklijke Order van de Leeuw . . . . .	25- 5-1921	1-12-1946	1- 5-1959	Afd. Hg.
5	Fradcourt (R.),  ,  M. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	10- 3-1923	1- 2-1947	1- 5-1959	Afd. Hg.
6	Mignon (G.),  . . . . .	23-11-1922	1-11-1947	1- 5-1959	Afd. Hg.
7	Moureau (J.),  . . . . .	3- 9-1920	1- 1-1948	1- 5-1959	Afd. Hg.
8	Josse (J.),  ,  . . . . .	9- 9-1915	1- 7-1948	1- 5-1959	Afd. Hg.
9	Put (I.) . . . . .	30- 6-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Afd. Luik
10	Ca'ot (P.), M.V. (40), (40), (W.) . . . . .	4- 1-1924	1- 4-1949	1- 5-1959	Afd. Luik
»	Bracke (J.) . . . . .	17- 5-1926	15- 1-1951	1- 4-1960	Nat. Mijninst.
11	Deckers (F.) . . . . .	19-11-1925	1- 5-1953	1- 5-1962	Afd. Kempen
»	Goffart (P.) . . . . .	2- 3-1929	16- 7-1953	16- 7-1962	Hoofdbestuur (Sprinstoffen)
»	Laret (J.) . . . . .	26- 4-1927	1- 4-1953	1- 3-1963	Nat. Mijninst.
<i>Eerstaanwezende mijnningenieurs en mijnningenieurs</i>					
»	Frenay (Ch.), E. a. Ingenieur . . . . .	23- 3-1927	15- 1-1951	1- 4-1951	Hoofdbestuur
1	Fraipont (R.), E. a. Ingenieur . . . . .	16-10-1924	10-10-1949	1- 4-1951	Afd. Luik
2	Cazier (J.), E. a. Ingenieur . . . . .	24- 1-1925	1- 3-1952	1- 3-1952	Afd. Hg.
3	Vrancken (A.), E. a. Ingenieur . . . . .	18- 3-1927	1- 3-1952	1- 3-1952	Afd. Luik
4	Petitjean (M.), E. a. Ingenieur . . . . .	19- 2-1927	1- 1-1955	1- 1-1955	Afd. Luik
5	Hakin (R.), E. a. Ingenieur . . . . .	16- 6-1926	1- 6-1955	1- 6-1955	Afd. Luik
6	Dupont (L.), E. a. Ingenieur . . . . .	26- 8-1932	1- 6-1955	1- 6-1955	Afd. Hg.
»	Mainil (P.), Ingenieur . . . . .	1- 1-1932	1- 1-1956	1- 1-1956	Hoofdbestuur
7	Denteneer (A.), Ingenieur . . . . .	14-12-1929	1- 3-1957	1- 3-1957	Afd. Kempen (4)
8	Vandergoten (P.), Ingenieur . . . . .	17-12-1932	1-10-1958	1-10-1958	Afd. Kempen
9	Verschroeven (J.-B.), Ingenieur . . . . .	16- 7-1932	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Kempen
10	Comilia (M.), Ingenieur . . . . .	1-11-1934	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik
11	Rzonzef (L.), Ingenieur . . . . .	15-10-1931	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Luik
12	de Groot (E.), Ingenieur . . . . .	26- 9-1930	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Kempen
13	Van Gucht (G.), Ingenieur . . . . .	11- 5-1936	1- 2-1960	1- 2-1960	Afd. Kempen
14	Prive (A.), Ingenieur . . . . .	11- 6-1935	1- 2-1960	1- 2-1960	Afd. Hg.
15	Debacker (J.), Ingenieur . . . . .	21-12-1934	15- 6-1963	15- 6-1963	Afd. Hg.
16	Sartenaer (J.), Ingenieur . . . . .	29- 6-1927	15- 6-1963	15- 6-1963	Afd. Luik

(1) Gedetacheerd bij de Aardkundige Dienst van België.  
 (2) Gedetacheerd bij het Nationaal Mijninstituut.  
 (3) Wd. hoofdingenieur-directeur der mijnen.  
 (4) Wd. eerstaanwend divisiemijnningenieur.

Rang- nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van rangneming	Dienst waartoe zij behoren
<b>B. TER BESCHIKKING GESTELDEN</b>					
<i>Hoofdingenieurs-directeurs der mijnen</i>					
	Boulet (L.), O.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl., B.V.Z. 1 <sup>e</sup> kl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.E.L., C. Orde van Oranje-Nassau, C. Orde « Au Mérite de la République Italienne », C. Ordre du Phénix . . . . .	22- 6-1907	1- 1-1931	1- 7-1946	(1)
	Leclercq (J.),  ,  ,  (40), (40),  M. 3 <sup>e</sup> kl.	5- 6-1915	1- 7-1943	1- 5-1959	
	Van Kerckhoven (H.), O.  ,  , (40) . . . . .	17- 3-1914	1- 9-1937	1- 5-1955	
<i>Eerstaanwezende mijnningenieurs en mijnningenieurs</i>					
	Brison (L.),  ,  M. 1 <sup>e</sup> kl.,  M. 1 <sup>e</sup> kl. met baret, (40), (W), E. a. Ingenieur . . . . .	22-12-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
	Bourgeois (W.),  , E. a. Ingenieur . . . . .	19- 5-1907	1- 1-1931	1- 1-1931	
	Vanden Berghe (P.), Ingenieur . . . . .	18- 6-1928	1- 5-1953	1- 5-1953	
<b>C. OP RUST GESTELDE MIJNINGENIEURS</b>					
	Meyers (A.), G. O.  , C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl.,  (14),  (40), O.W., (14), (V.K.), (W.), (40). M.S.V., B.V.Z. 1 <sup>e</sup> kl., (30), C. Orde « Au Mérite de la République italienne », Directeur-generaal der mijnen.				
	Anciaux (H.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl., O.P.R., Ridd. K.I., B.V.Z. 1 <sup>e</sup> kl., Inspecteur-generaal der mijnen.				
	Thonnart (P.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl., (14), B.V.Z. 1 <sup>e</sup> kl., Divisiédirecteur der mijnen.				
	Hoppe (R.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl.,  (14), O. W., (14), B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl., (30),  , Divisiédirecteur der mijnen.				
	Masson (R.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  (14), O.W., (14), Divisiédirecteur der mijnen.				
	Fripiat (J.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl., Divisiédirecteur der mijnen.				
	Venter (J.), C.  , C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  (14), O.W., (14), (V.K.), Divisiédirecteur der mijnen.				
	Legrand (L.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl., (30), B.V.Z. 2 <sup>e</sup> kl., Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Burgeon (Ch.), C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  M. 1 <sup>e</sup> kl.,  (14), O. W. (14), (30), Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Pieters (J.), G. O.  , C.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl., Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Coria (F.), O.  ,  1 <sup>e</sup> kl., Ridder Koninklijke Orde van de Leeuw, Zilveren Dienstmedaille (Kongo), Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Radelet (E.), C.  , O.  ,  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  1 <sup>e</sup> kl., (40), Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Pasquasy (L.), O.  ,  ,  1 <sup>e</sup> kl.,  M. 2 <sup>e</sup> kl., (40), Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Martiat (V.), O.  ,  ,  ,  1 <sup>e</sup> kl., (40), (K.G.), E. a. mijnningenieur.				
<b>D. MIJNINGENIEURS DIE DE ERETITEL VAN HUN GRAAD BEHOUDEN</b>					
	Fourmarier (P.), G. O.  , C.  ,  1 <sup>e</sup> kl., (30), O. Koninklijke Orde van de Leeuw, M.H.V., (40), (W), Com. K.I., Com. K.R.,  , W.M., Officier van het Frans Openbaar Onderwijs, O.O.A., Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Dehasse (L.), C.  , O.  ,  1 <sup>e</sup> kl., 2  M. 1 <sup>e</sup> kl., (30), Gouden Medaille voor Verdiensten van de Poolse Republiek, Orde van de Chinese Draak, Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Danze (J.), O.  ,  , Hoofdingenieur-directeur der mijnen.				
	Dessalles (E.), C.  , O.  , Eerstaanwezend mijnningenieur.				
	Demeure de Lespaul (Ch.), G.O.  , C.  , O.  , E.a. mijnningenieur.				
<b>AMBTENAREN EN BEAMBTEN</b>					
<i>A. Hoofdbestuur</i>					
	Vincent (M.), C.  ,  ,  1 <sup>e</sup> kl., (40), (K.G.), B.V.Z. 1 <sup>e</sup> kl., Directeur . . . . .	19-11-1910	1- 4-1929	1- 1-1959	Hoofdbestuur
	Legrand (R.),  , Eerstaanwezend Geoloog . . . . .	27-10-1917	16- 9-1947	1-12-1947	Aardkund. Dienst
	Gulinck (M.),  , Eerstaanwezend Geoloog . . . . .	27- 9-1917	1- 4-1942	1- 7-1951	Aardkund. Dienst

(1) Directeur-generaal van het Nationaal Pensioenfonds voor Mijnwerkers.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Graulich (J.), $\frac{1}{2}$ M.V. (40), Beraanwezend Geoloog	4- 5-1920	1-11-1952	1- 6-1953	Aardkund. Dienst
Bouckaert (J.), Geoloog . . . . .	8- 3-1930	1- 1-1959	1- 4-1960	Aardkund. Dienst
Fierens (W.), Bestuurssecretaris . . . . .	30- 3-1920	16- 4-1941	25- 5-1947	Hoofdbestuur
Van Hoomissen (J.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl., eerste-hoofdcontroleur	4- 8-1912	1- 2-1936	1- 1-1959	Springstoffen
Mosbeux (E.), Onderbureauchef . . . . .	14- 5-1922	11-12-1940	1- 1-1951	Hoofdbestuur
Lussot (N.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl., (40), Onderbureauchef . . . . .	21- 5-1912	11-10-1934	1- 1-1953	Hoofdbestuur
Godard (D.), (W), Onderbureauchef . . . . .	15- 2-1923	18- 8-1947	1- 2-1957	Aardkund. Dienst
Panneels (R.), (40), Onderbureauchef . . . . .	10-10-1909	7-11-1941	1- 3-1960	Aardkund. Dienst
Glaude (A.), (40), (W), Onderbureauchef . . . . .	27- 6-1918	1- 9-1947	1- 3-1963	Hoofdbestuur
Vanwichelen (P.), Mijnmeter 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	11-10-1927	1-11-1958	1-11-1958	Aardkund. Dienst
Liétar (J.), Controleur 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	25- 5-1926	18- 9-1945	1- 8-1959	Springstoffen
Vastiau (M.), Tekenaar . . . . .	27- 7-1920	16- 6-1949	1- 3-1959	Aardkund. Dienst
Vray (L.), (40), (W.), Onderbureauchef bij wijze van principalaat . . . . .	15- 6-1926	6- 5-1946	31-10-1957	Hoofdbestuur
Van Helleputte (M.), Geselectionneerd opsteller . . . . .	6- 2-1933	1-10-1957	1-10-1957	Hoofdbestuur
Theys (A.), Onderbureauchef bij wijze van principa- laat . . . . .	13- 7-1917	1- 3-1950	1- 3-1950	Aardkund. Dienst
Audin (C.), Geselectionneerd opsteller . . . . .	23-10-1924	31- 5-1943	1- 2-1959	Hoofdbestuur
Gueur (J.), Opsteller . . . . .	28- 7-1932	1- 3-1952	1- 3-1962	Hoofdbestuur
Mertens (L.), Opsteller . . . . .	10- 1-1926	16-10-1961	1- 9-1962	Hoofdbestuur
Martens (M.), Ridder Koninklijke Orde van de Leeuw, Opsteller . . . . .	25- 3-1921	6-12-1962	8- 5-1963	Hoofdbestuur
De Vulder (I.), Opsteller . . . . .	22-11-1938	3- 5-1960	1- 7-1963	Hoofdbestuur
De Roeck (H.), Eerste klerk-steno-typiste . . . . .	10-10-1926	1- 9-1944	1- 1-1959	Hoofdbestuur
Claessens (G.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl., Amanuensis-technicus . . . . .	13- 5-1914	31- 5-1937	1- 1-1946	Aardkund. Dienst
Pynnaert (L.), (40), M.V. (40), Amanuensis-technicus	5- 6-1924	1- 1-1950	1- 1-1950	Aardkund. Dienst
Vandenplas (J.), Amanuensis-technicus . . . . .	26- 7-1922	18- 6-1945	1- 6-1959	Aardkund. Dienst
Baptist (M.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl., Klerk-steno-typiste . . . . .	2- 8-1908	10- 2-1936	10- 2-1936	Aardkund. Dienst
Cousin (Y.), Klerk-steno-typiste . . . . .	1- 2-1927	2- 5-1952	1- 2-1963	Hoofdbestuur
Baudoin (H.), Klerk-steno-typiste . . . . .	8-11-1938	20- 2-1957	16- 5-1960	Hoofdbestuur
Fostier (J.), Klerk-steno-typiste . . . . .	15- 3-1940	2- 5-1959	1- 4-1962	Hoofdbestuur
Leemans (A.), Eerste klerk . . . . .	10- 5-1929	19- 4-1948	1- 1-1949	Hoofdbestuur (1)
Verdoodt (F.), Klerk . . . . .	12- 6-1928	2- 9-1946	1- 1-1961	Hoofdbestuur
De Craemer (F.), Klerk . . . . .	3- 4-1939	21- 3-1960	1- 9-1962	Hoofdbestuur
Dupuis (J.), Klerk . . . . .	5- 5-1942	31-12-1963	31-12-1963	Hoofdbestuur
Raepsaet (F.), Klerk op proef . . . . .	28- 6-1943	30-12-1964	30-12-1964	Hoofdbestuur
Renotte (F.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl., Klerk-typiste . . . . .	20-11-1901	17- 2-1934	25- 5-1947	Springstoffen
Stein (H.), Amanuensis . . . . .	21- 5-1921	1- 5-1940	1- 9-1954	Aardkund. Dienst
Dumont (H.), Amanuensis . . . . .	2- 1-1905	12-12-1944	1- 3-1960	Aardkund. Dienst
Van Keer (M.), Klasseerder . . . . .	28- 3-1926	1- 6-1945	1- 6-1945	Aardkund. Dienst
Schepens (R.), Laboratoriumjongen . . . . .	12- 3-1918	16- 4-1947	1- 4-1955	Aardkund. Dienst
Van Thielen (L.), Laboratoriumjongen . . . . .	13- 6-1935	8-12-1958	8-12-1958	Aardkund. Dienst

B. BUITENDIENSTEN

*Verificateurs-Mijnmeters*

Pere (G.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	10-12-1907	1- 2-1931	1- 1-1959	Alg. Inspectie
Salmon (S.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	18-12-1912	1-10-1934	1- 1-1959	Afd. Hg.
Claude (E.), $\frac{1}{2}$ M.V. 1 <sup>e</sup> kl., (40), (K.G.) . . . . .	18- 1-1921	1- 6-1937	1- 1-1959	Afd. Hg.
Lucas (H.), (40), (K.G.) . . . . .	6- 8-1919	1- 1-1948	1- 4-1961	Afd. Luik

*Mijnmeters 1<sup>e</sup> klasse*

Dor (L.), . . . . .	6- 5-1924	18- 3-1947	1- 3-1954	Afd. Luik
Defoin (E.) . . . . .	7- 5-1928	1- 6-1954	1- 6-1954	Afd. Hg.
Moraux (H.) . . . . .	25-11-1923	1- 9-1955	1- 9-1955	Afd. Luik

(1) Gedetacheerd bij het Kabinet van de Minister van Economische Zaken en Energie.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Suray (G.) . . . . .	30- 1-1933	1-10-1956	1- 1-1957	Afd. Hg.
Van Lishout (A.) . . . . .	24-10-1930	31-10-1950	1- 3-1958	Afd. Kempen
Casterman (P.) . . . . .	4- 1-1929	1- 4-1960	1- 4-1960	Afd. Hg.
Bertrand (O.) . . . . .	5- 7-1934	1- 4-1960	1- 4-1960	Afd. Luik
Bernard (J.) . . . . .	3- 2-1930	1- 8-1961	1- 8-1961	Afd. Luik
<i>Mijnconducteurs</i>				
Droushoudt (L.) . . . . .	12- 9-1938	16- 8-1963	16- 8-1963	Afd. Kempen
Celis (S.) . . . . .	22- 7-1931	1- 6-1964	1- 6-1964	Afd. Kempen
<i>Technische Mijnbeambten</i>				
Burton (G.) . . . . .	28- 9-1933	1- 1-1960	1- 1-1960	Afd. Hg.
Briers (F.) . . . . .	5- 2-1936	1-10-1956	1- 4-1960	Afd. Kempen (1)
<i>Administratief personeel</i>				
Maquet (L.), Onderbureaucheuf . . . . .	21- 6-1917	1- 2-1941	1- 1-1951	Afd. Luik
Roseau (R.), Onderbureaucheuf . . . . .	19- 4-1922	1-10-1949	1- 2-1953	Afd. Hg.
Lepage (A.), Onderbureaucheuf . . . . .	6-10-1919	1- 8-1949	1- 1-1954	Afd. Hg.
Rofessart (A.), Onderbureaucheuf . . . . .	16- 1-1921	6- 9-1941	1- 5-1959	Afd. Kempen
Miot (E.), (40), (R.), Onderbureaucheuf bij wijze van principalaat . . . . .	2- 4-1919	9- 6-1942	1- 1-1951	Afd. Hg.
Warson (D.), Onderbureaucheuf bij wijze van princi- palaat . . . . .	2- 8-1927	16- 2-1951	16- 2-1951	Afd. Kempen
Barbette (R.), (40), (R.), Onderbureaucheuf bij wijze van principalaat . . . . .	2-10-1922	15- 3-1948	1- 8-1957	Afd. Luik
Saudoyez (H.), Opsteller . . . . .	7- 8-1922	28- 6-1943	28- 6-1943	Afd. Hg.
Herbillon (P.), (40), M.V. (40), Opsteller . . . . .	16- 1-1926	1- 2-1947	1- 3-1961	Afd. Luik
Toussaint (M.), Eerste klerk . . . . .	15- 1-1920	2- 5-1946	1- 2-1956	Afd. Hg.
Warnier (G.), <sup>MC</sup> 1 <sup>e</sup> kl., Eerste klerk . . . . .	15- 8-1909	15- 2-1931	1- 2-1956	Afd. Luik
Mambourg (G.), Eerste klerk-steno-typiste . . . . .	28- 3-1929	2- 9-1946	1- 5-1962	Alg. Inspectie
Snappe (G.), Klerk-steno-typiste . . . . .	27- 9-1922	18-11-1948	1- 1-1949	Afd. Hg.
Marchand (D.), Klerk-steno-typiste . . . . .	17- 7-1925	8- 5-1950	1-12-1950	Afd. Luik
Haumont (F.), Klerk-steno-typiste . . . . .	14- 9-1933	1- 4-1958	16- 3-1959	Afd. Luik
Lefebvre (L.), Klerk-steno-typiste . . . . .	21- 3-1941	9- 5-1960	9- 5-1960	Afd. Hg.
Frankinet (M.), Klerk . . . . .	22- 3-1927	21- 8-1945	1- 1-1949	Afd. Luik
Blondiaux (H.), Klerk . . . . .	19- 7-1920	16- 7-1945	1- 1-1949	Afd. Hg.
Verougstraete (W.), (40), M.V., (40), W.M., Klerk . . . . .	17-11-1926	1- 7-1950	1- 7-1950	Afd. Kempen
De Coster (C.), Klerk . . . . .	24- 3-1927	16- 3-1951	16- 3-1951	Afd. Kempen
Cardon (E.), Klerk . . . . .	16- 1-1924	1- 3-1951	1- 3-1951	Afd. Hg.
Nypels (M.), Klerk-typiste . . . . .	29- 9-1921	27- 9-1949	27- 9-1949	Afd. Luik
Cheruy (A.), Klerk-typiste . . . . .	30- 9-1936	1- 9-1956	1- 9-1956	Afd. Hg.
Neusy (L.), Klerk-typiste . . . . .	13- 9-1927	1- 6-1956	1- 9-1958	Afd. Hg.
Schnoeck (J.), Klerk-typiste . . . . .	25- 6-1941	16- 3-1959	16- 3-1959	Afd. Luik
Puyneers (I.), Klerk-typiste . . . . .	26- 1-1940	18- 2-1958	1-11-1959	Afd. Kempen
Brenez (J.), Klerk-typiste . . . . .	6- 9-1941	16- 5-1960	16- 5-1960	Afd. Hg.
<i>Afgevaardigden werklieden bij het Mijntoezicht</i>				
Andreatta (E.) . . . . .	14- 4-1921	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Boeykens (R.), <sup>MC</sup> 3 <sup>e</sup> kl., B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	8- 2-1923	1-12-1958	1-12-1958 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Bonnet (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	21- 8-1913	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik

(1) Wd. mijnmeter 1<sup>o</sup> klasse.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Burgeon (M.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	4- 5-1926	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Camal (H.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	13-11-1921	1-10-1955	1-10-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Casco Balzera (A.) . . . . .	8-12-1925	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Hg.
Cesaroni (C.) . . . . .	17- 2-1921	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Claras (N.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (W), Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	12- 1-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Clukers (H.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	5- 8-1913	1-10-1953	1-10-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Colin (R.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	11- 8-1912	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Cresson (H.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	23- 9-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
De Blauwe (A.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl.,  M. 3 <sup>e</sup> kl., Gou- den Medaille Orde Leopold II . . . . .	4- 2-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Defacq (A.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	4- 3-1913	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Hg.
De Geyter (O.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (K.G.), Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	8- 7-1912	1- 9-1954	1- 7-1963 1- 9-1954 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Delheid (G.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	25- 6-1908	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Delperdange (F.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	12- 9-1910	1- 7-1954	1- 7-1954 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Luik
Deltenre (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	22- 6-1912	1-12-1956	1- 7-1963 1-12-1956 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Dufrasne (J.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	25-11-1920	1-10-1957	1-10-1957 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Fosse (E.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	24- 1-1921	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
François (A.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	28-11-1913	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Geunes (J.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	2- 1-1921	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Kempen
Ghion (L.) . . . . .	7- 3-1923	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Goethals (J.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	22- 1-1913	1- 9-1958	1- 9-1958 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Hasselin (F.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl., (40) . . . . .	30- 3-1924	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Hauquier (G.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	10- 9-1924	1- 7-1953	1- 7-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg. Afd. Luik
Hubeaux (L.) . . . . .	13- 3-1929	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Luik
Hubert (A.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	5- 1-1919	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Hg.
Huysmans (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	25- 9-1911	1- 7-1950	1- 7-1963 1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg. Afd. Kempen Afd. Kempen
Knops ((V.), (40), M.V. (40),  3 <sup>e</sup> kl., B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. Legrand (E.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	10- 7-1924 18- 6-1921	1- 7-1963 1- 7-1955	1- 7-1963 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg. Afd. Kempen
Libaers (A.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	4-12-1923	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Kempen
Maes (P.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	18-10-1913	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Kempen
Marquis (A.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), Kruis van de Politieke Gevangene, Medaille van de Sluikpers . . . . .	22- 2-1913	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Melotte (F.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	29- 9-1921	1- 3-1959	1- 3-1959 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Kempen Afd. Luik
Nerinckx (D.) . . . . .	28- 2-1918	1- 7-1963	1- 7-1963	Afd. Luik
Petit (T.), Gouden Medaille Orde Leopold II, (40), (K.G.) . . . . .	4- 9-1915	1- 7-1955	1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Piet (R.),  2 <sup>e</sup> kl. . . . .	24-10-1919	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Prouvé (L.), Gouden Medaille Orde Leopold II,  3 <sup>e</sup> kl., Gouden Palmen van de Kroonorde . .	14- 6-1909	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Renkin (F.),  2 <sup>e</sup> kl., B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	3- 2-1923	1- 8-1956	1- 8-1956 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Rivière (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gou- den Palmen van de Kroonorde . . . . .	3-10-1910	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Ryckebus (M.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	20-11-1919	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding	Datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren
Salvador (A.) . . . . .	19-12-1920	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Sandron (J.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl., Gouden Medaille Orde Leopold II . . . . .	1- 1-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Sauvenière (G.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	10- 8-1916	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Soyeur (L.), <u>MC</u> 2 <sup>e</sup> kl., (40), (W.) . . . . .	17-12-1911	1- 7-1959	1- 7-1959	Afd. Hg.
Vandeurzen (H.), Gouden Medaille Orde Leopold II Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	17-12-1912	1- 1-1953	1- 7-1963 1- 1-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Van Helleputte (A.), Gouden Medaille Orde Leo- pold II . . . . .	9- 5-1910	1- 7-1951	1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959	Afd. Kempen
Van Wambeke (O.), Gouden Medaille Orde Leopold II. (40), (W.) . . . . .	2- 5-1915	1- 7-1955	1- 7-1963 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Vigneron (F.), Gouden Medaille Orde Leopold II, Gouden Palmen van de Kroonorde . . . . .	25- 5-1914	1- 7-1947	1- 7-1947 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Vignocchi (E.), D.I.S. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	10- 4-1930	1- 7-1959	1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.
Warnier (A.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	30- 7-1916	1- 7-1950	1- 7-1950 1- 7-1951 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Luik
Wauquier (F.), B.N.E. 1 <sup>e</sup> kl. . . . .	28- 5-1918	1- 5-1953	1- 5-1953 1- 7-1955 1- 7-1959 1- 7-1963	Afd. Hg.

*Afgevaardigde-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen*

Bovir (J.) . . . . .	21- 3-1927	1- 2-1963	1- 2-1963	Afd. Luik
Brisack (J.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl., (40), (W.) . . . . .	19- 5-1918	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Lambion (P.) . . . . .	5- 5-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Lebegge (J.) . . . . .	12- 9-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Kempen
Marcq (M.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	13- 1-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Martin (A.) . . . . .	2- 3-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Ninane (V.) . . . . .	10-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Nys (V.) . . . . .	7- 3-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Pinson (A.), (W.) . . . . .	3- 6-1920	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Renard (G.), (40) . . . . .	15- 3-1922	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Ronveaux (R.) . . . . .	14-11-1926	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik
Stevens (J.) . . . . .	7- 6-1924	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Kempen
Taminiau (M.), B.N.E. 2 <sup>e</sup> kl. . . . .	2- 2-1921	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Hg.
Tits (G.) . . . . .	6- 4-1923	1- 1-1963	1- 1-1963	Afd. Luik

**VERKLARING DER AFKORTINGEN EN DER HERKENNINGSTEKENEN  
VAN RIDDERORDEN EN DECORATIES**

**Afkortingen**

Algemene Inspectie . . . . .	Alg. Inspectie
Afdeling Henegouwen . . . . .	Afd. Hg.
Afdeling Luik . . . . .	Afd. Luik
Afdeling van de Kempen . . . . .	Afd. Kempen

**Nationale Eretekens**

Leopoldsorde : Ridder . . . . .	✠
— Officier . . . . .	O. ✠
— Commandeur . . . . .	C. ✠
— Grootofficier . . . . .	G. O. ✠
Kroonorde : Ridder . . . . .	👑
— Officier . . . . .	O. 👑
— Commandeur . . . . .	C. 👑
— Grootofficier . . . . .	G. O. 👑
Orde van Leopold II : Ridder . . . . .	👑
— Officier . . . . .	O. 👑
— Commandeur . . . . .	C. 👑
— Grootofficier . . . . .	G. O. 👑
Burgerlijk kruis (dienstjaren) . . . . .	☆
Burgerlijk kruis voor daden van moed en zelfopoffering . . . . .	☆ M.
Oorlogskruis 1914-1918 . . . . .	✠ (14)
Oorlogskruis 1940 . . . . .	✠ (40)
Vuurkruis . . . . .	(V.K.)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1914-1918 . . . . .	(14)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1940-1945 . . . . .	(40)
Overwinningsmedaille . . . . .	O. W.
Yzerkruis . . . . .	Yz.
Medaille van de Strijder-Vrijwilliger 1914-1918 . . . . .	M. S. V.
Medaille van de Vrijwilliger 1940-1945 . . . . .	M. V. (40)
Medaille van de Krijgsgevangene . . . . .	(K.G.)
Weerstandsmedaille . . . . .	(W.)
Herinneringsmedaille van het Eeuwfeest . . . . .	(30)
Burgerlijke Medaille (dienstjaren) . . . . .	MC
Burgerlijke Medaille voor daden van moed en zelfopoffering . . . . .	MC M.
Herinneringsmedaille van het Nationaal Hulp- en Voedingscomité . . . . .	M. H. V.
Militair ereteken . . . . .	⊗
Bijzonder Voorzorgsereteken . . . . .	B. V. Z.
Bijzonder Nijverheidsereteken . . . . .	B. N. E.
Bijzonder Mutualiteitsreteken . . . . .	B. M. E.

**Buitenlandse eretekens**

Frankrijk Erelegioen : Ridder . . . . .	*
— Officier . . . . .	O. *
— Commandeur . . . . .	C. *
Orde van Polonia Restituta . . . . .	P. R.
Orde van de Kroon van Italië . . . . .	K. I.
Orde van het Britse Rijk . . . . .	B. E.
Orde van de Eikenkroon (Luxemburg) . . . . .	E. L.
Orde van Karel III (Spanje) . . . . .	K. III
Orde van de Kroon van Roemenië . . . . .	K. R.
Orde van Oeïssam Alaoeïte (Marokko) . . . . .	O. A.
Britse Oorlogsmedaille . . . . .	W. M.

**REPARTITION DU PERSONNEL  
ET  
DU SERVICE DES MINES**

Noms et adresses des fonctionnaires  
(1<sup>er</sup> janvier 1965)

**ADMINISTRATION CENTRALE**

6-8, rue de la Science, Bruxelles 4 — Tél. : 13.61.35

- MM. VANDENHEUVEL, A., directeur général des mines, avenue P. Curie, 84, Bruxelles 5.  
FRESON, H., inspecteur général des mines, avenue Hansen-Soulie, 119, Bruxelles 4.  
COOLS, G., directeur divisionnaire des mines, avenue E. Plasky, 75, Bruxelles 4.  
STENUIT, R., directeur divisionnaire des mines, Bevrijdingslaan, 66, Rhode-St-Genèse.  
TONDEUR, A., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue des Frères Goemaere, 71, Bruxelles 16.  
MAINIL, P., ingénieur des mines, avenue Charles Quint, 73 A, Ganshoren.  
FRENAY, Ch., ingénieur principal des mines, avenue W. Grisard, 8, Chaudfontaine.  
VINCENT, M., directeur, rue Joseph Schuermans, 5, Bruxelles 9.  
FIERENS, W., traducteur-reviseur ff., Koning Albert square, 33, Kessel-Lo.

**Service des Explosifs.**

35, rue Belliard, à Bruxelles 4 — Tél. : 11.21.20

- MM. DEHING, I., directeur divisionnaire des mines, Drève du Château, 45, Ganshoren.  
GOFFART, P., ingénieur principal divisionnaire des mines, Reigerlaan, 7, Sterrebeek.

**Service géologique de Belgique.**

13, rue Jenner, à Bruxelles 4 — Tél. : 49.20.94

- MM. GROSJEAN, A., directeur divisionnaire des mines, avenue de l'Horizon, 41, Bruxelles 15.

**VERDELING VAN HET PERSONEEL  
EN  
VAN DE DIENST VAN HET MIJNWEZEN**

Namen en adressen der ambtenaren.  
(1 januari 1965)

**HOOFDBESTUUR**

Wetenschapsstraat, 6-8, Brussel 4 — Tel. : 13.61.35

- de HH. VANDENHEUVEL, A., directeur-generaal P. Curielaan, 84, Brussel 5.  
FRESON, H., inspecteur-generaal der mijnen, Hansen-Soulielaan, 119, Brussel 4.  
COOLS, G., divisiedirecteur der mijnen, E. Plasky laan, 75, Brussel 4.  
STENUIT, R., divisiedirecteur der mijnen, Bevrijdingslaan, 66, St-Genesius-Rode.  
TONDEUR, A., e.a. divisiemijningenieur, Gebroeders Goemaerelaan, 71, Brussel 16.  
MAINIL, P., mijningenieur, Keizer-Karellaan, 73 A, Ganshoren.  
FRENAY, Ch., e.a. mijningenieur, avenue W. Grisard, 8, Chaudfontaine.  
VINCENT, M., directeur, Joseph Schuermansstraat, 5, Brussel 9.  
FIERENS W., wd. vertaler-revisor, Koning Albertsquare, 33, Kessel-Lo.

**Dienst der Springstoffen.**

Belliardstraat, 35, te Brussel 4 — Tel. : 11.21.20

- de HH. DEHING, I., divisiedirecteur der mijnen, Kasteeldreef, 45, Ganshoren.  
GOFFART, P., e.a. divisiemijningenieur, Reigerlaan, 7, Sterrebeek.

**Aardkundige Dienst van België.**

Jennerstraat, 13, te Brussel 4 — Tel. : 49.20.94

- de HH. GROSJEAN, A., divisiedirecteur der mijnen, Horizontlaan, 41, Brussel 15.

DELMER, A., ingénieur en chef-directeur des mines, avenue Colonel Daumerie, 16, Auderghem (Bruxelles 16) (1).

LEGRAND, R., géologue principal, rue Capitaine Joubert, 22, Etterbeek (Bruxelles 4).

GULINCK, M., géologue principal, Prinsendreef, 5, Kortenberg.

GRAULICH, J.M., géologue principal, rue de Campine, 180, Liège.

BOUCKAERT, J., géologue, Livingstonelaan, 7, Tervuren.

DELMER, A., hoofdingenieur-directeur der mijnen, Kolonel Daumerielaan, 16, Ouderghem (Brussel 16) (1).

LEGRAND, R., e.a. geoloog, Capitaine Joubertstraat, 22, Etterbeek (Brussel 4).

GULINCK, M., e.a. geoloog, Prinsendreef, 5, Kortenberg.

GRAULICH, J.M., e.a. geoloog, rue de Campine, 180, Luik.

BOUCKAERT, J., geoloog, Livingstonelaan, 7, Tervuren.

#### **Institut National des Mines**

60, rue Grande, à Pâturages — Tél. : La Bouverie 343

MM. DEMELENNE, E., directeur divisionnaire des mines, rue des Canadiens, 63, Nimy.

CALLUT, H., ingénieur en chef-directeur des mines, rue Grande, 60, Pâturages (2).

BRACKE, J., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue Emile Vandervelde, 88, Cuesmes.

LARET, J., ingénieur principal divisionnaire des mines, chaussée de Binche, 220, Saint-Symphorien.

#### **Nationaal Mijninstituut**

60, rue Grande, te Pâturages — Tel.: La Bouverie 343

de HH. DEMELENNE, E., divisiedirecteur der mijnen, rue des Canadiens, 63, Nimy.

CALLUT, H., hoofdingenieur-directeur der mijnen, rue Grande, 60, Pâturages (2).

BRACKE J., e.a. divisiemijnningenieur, rue Emile Vandervelde, 88, Cuesmes.

LARET, J., e.a. divisiemijnningenieur, chaussée de Binche, 220, Saint-Symphorien.

---

(1) Détaché de la Division de Liège.

(2) Détaché de la Division du Hainaut.

---

(1) Gedetacheerd van de Afdeling Luik.

(2) Gedetacheerd van de Afdeling Henegouwen.

**SERVICES EXTERIEURS****BUITEN DIENSTEN****INSPECTION GENERALE DES MINES****ALGEMENE INSPECTIE DER MIJNEN**

6-8, rue de la Science, Bruxelles 4 — Tél. : 13.61.35  
 MM. LOGELAIN, G., inspecteur général des mines,  
 chaussée de Roodebeek, 574, Bruxelles 15.  
 VAN MALDEREN, J., ingénieur en chef-directeur  
 des mines, avenue L. Van Gorp, 7, Bruxelles 15.

6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4 — Tel. : 13.61.35  
 de HH. LOGELAIN, G., inspecteur-generaal der mijnen,  
 Steenweg op Roodebeek, 574, Brussel 15.  
 VAN MALDEREN, J., hoofdingenieur-directeur,  
 L. Van Gorplaan, 7, Brussel 15.

**I. DIVISION DU HAINAUT**

149, Grand'Rue à Charleroi - Tél. 32.67.51 - 32.67.57 - 31.42.58.  
 32, place du Parc à Mons - Tél. 331.74 - 331.75.

MM. LAURENT, J., directeur divisionnaire des mines, rue Lambillotte, 84, à Jumet. Tél. 35.07.57.  
 FRADCOURT R., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue de la Taille, 12, à Mons. Tél. 337.53.

*Délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières*

MM. BRISACK F., rue du Croly, 24, à Quenast. Tél. 36.586.  
 MARCQ M., rue de Familleureux, 83, à Marche-lez-Ecaussinnes. Tél. 42.852.  
 NYS V., Place du Préau, 11, à Antoing. Tél. 42.622.  
 TAMINIAU M., rue P.J. Wincqz, 36, à Soignies. Tél. 32.857.

**1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE MONS**

LINARD DE GUERTECHIN A., directeur divisionnaire des mines, rue des Compagnons, 11 à Mons.  
 Tél. 318.22.  
 ANIQUE M., ingénieur en chef-directeur des mines, rue de la Grosse Pomme, 12, à Mons. Tél. 363.79.

*Ingénieurs des mines en service de district*

MM. RUY L., ingénieur principal divisionnaire des mines, Grand-Place, 3, à Ciply. Tél. 370.69.  
 DUPONT L., ingénieur principal de mines, 35, avenue Albert 1<sup>er</sup>, à Hyon. Tél. 316.75.  
 PRIVE A., boulevard Léopold III, 67, à Peruwelz. Tél. 713.53.

*Délégués-ouvriers à l'inspection des mines*

MM. LEGRAND E., rue de Chièvres, 35, à Bernissart. Tél. 760.09.  
 DUFRASNE J., rue Neuve, 29, à Pâturages. Tél. 611.33.  
 HUBERT A., rue des Canadiens, 111, à Elouges. Tél. 532.77.  
 RIVIERE F., rue A. Delattre, 205, à Quaregnon. Tél. 630.99.  
 BURGEON M., rue N.D. de Grâce, 63, La Bouverie. Tél. 620.51.  
 VIGNOCCHI E., rue Jean Jean, 18, à Wasmes. Tél. 617.73.

## 2. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-OUEST

- MM. TREFOIS A., ingénieur en chef-directeur des mines, rue Carena, 22, à Charleroi. Tél. 32.94.28.  
 JOSSE J., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue de Thuin, 236, à Anderlues. Tél. 52.34.43.

### *Ingénieurs des mines en service de district*

- MM. CAZIER J.B., ingénieur principal des mines, allée des Templiers, 9, à Loverval. Tél. 31.21.65.  
 DE BACKER J., rue Gaspard, 1, à Mellet. Tél. 74.16.47.

### *Délégués-ouvriers à l'inspection des mines*

- MM. DELTENRE H., rue Pouplier, 4, à Maurage. Tél. 69.29.35.  
 SAUVENIERE G., rue Omer Thiriart, 20, à St-Vaast. Tél. 226.55.  
 RYCKEBUS M., rue Royale, 53, Chapelle-lez-Herlaimont. Tél. 411.34.  
 CLARAS N., chaussée de Mons, 113, à Anderlues. Tél. 52.39.42.  
 FOSSE E., rue J. Monnoyer, 16, à Strépy-Braquegnies. Tél. 626.75.  
 VAN HELLEPUTTE A., rue des Fonds Gaillards, 52, à St-Vaast. Tél. 229.31.  
 DE FACQ A., avenue Pouplier, 9, à Maurage. Tél. 626.76.  
 HAUQUIER G., rue Ferrer, 5, à Houdeng Aimeries. Tél. 259.13.  
 HASSELIN F., rue Haute, 58, à Souvret. Tél. 55.09.56.  
 COLIN R., rue St-Vaast, 54, à La Louvière. Tél. 259.21.  
 MARQUIS A., chaussée de Mons, 123, à Bray. Tél. 274.37.  
 WAUQUIEZ F., rue J. Volders, 78, à Quaregnon. Tél. 74.587.

## 3. — ARRONDISSEMENT MINIER DE CHARLEROI-EST

- MM. JANSSENS G., ingénieur en chef-directeur des mines, allée N.D. de Grâce, 1, Loverval. Tél. 36.35.52.  
 SNEL M., ingénieur principal divisionnaire des mines, avenue Elisabeth, 14, Tervueren.

### *Ingénieurs des mines en service de district*

- MM. MIGNION G., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue de la Station, 211, à Ransart. Tél. 35.27.69.  
 MOUREAU J., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue Delval, 28, à Trazegnies. Tél. 55.08.58.

### *Délégués à l'inspection des mines*

- MM. FRANÇOIS A., place Jean Jaurès, 5, à Pâturages. Tél. 62.938.  
 CESARONI C., rue de la Libération, 70, à Souvret. Tél. 55.13.70.  
 DEBLAUWE A., rue de l'Aurore, 14, à Jumet. Tél. 31.53.81.  
 DE GEYTER O., chaussée de Lodelinsart, 365, à Gilly. Tél. 32.42.03.  
 PROUVE L., rue Sart Allet, 105, à Châtelaineau. Tél. 38.04.90.  
 GOETHALS J., rue Hector Denis, 114, à Dampremy. Tél. 31.33.94.  
 VAN WAMBEKE O., Cité Germinal, avenue Centrale, 1, à Gilly. Tél. 32.97.52.  
 SANDRON J., rue de Farciennes, 6, à Roselies. Tél. 77.30.73.  
 PIET R., rue des Ladres, 83, à Châtelaineau. Tél. 38.32.53.  
 ANDREATTA E., Cité de Brouckère, 16, à Farciennes. Tél. 38.39.65.  
 CASCO BALZERA A., rue des Ladres, 266, à Châtelaineau.

## II. DIVISION DE LIEGE

10, avenue Rogier à Liège - Tél. 23.58.71 - 23.58.72.

16, rue du Collège à Namur - Tél. 200.24.

MM. DELREE H., Directeur divisionnaire des mines, rue Eracle, 24, à Liège. Tél. 26.31.28.

### *Délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières*

- MM. LAMBION P., rue d'Ogné, 7, à Sprimont. Tél. 72.14.21.  
 MARTIN A., rue Abbéchamps, 41, à Andenne. Tél. 218.08.  
 NINANE R., rue du Châlet, 84, à Aywaille. Tél. 72.48.57.  
 PINSON A., rue de Sept Eglises, 5, à Andenne. Tél. 222.21.  
 RENARD G., rue de Liège, 13, à Comblain-Fairon. Tél. 383.15 (Hamoir).  
 BOVIR J., rue de Gribaumont, 18, à St-Médard. Tél. 41.153.  
 TITS G., rue Fonds de Chavée, 2, à Couthuin. Tél. 715.53.  
 RONVAUX R., rue Bois d'Ohey, 306, à Ohey. Tél. 612.92.

### 1. — ARRONDISSEMENT MINIER DE LIEGE-OUEST

- MM. STASSEN J., ingénieur en chef-directeur des mines, rue des Augustins, 49, à Liège. Tél. 23.61.25.  
 PUT I., ingénieur principal divisionnaire des mines, rue de Spa, 13, à Liège. Tél. 43.54.89.

### *Ingénieurs des mines en service de district*

- MM. FRAIPONT R., ingénieur principal des mines, Allée du Beau Vivier, 86, à Ougrée. Tél. 34.31.36.  
 VRANCKEN A., ingénieur principal des mines, rue Dieusaumé, 19, à Embourg. Tél. 65.31.76.  
 COMILIA M., ingénieur des mines, Quai de Rome, 25, à Liège. Tél. 52.79.04.

### *Délégués-ouvriers à l'inspection des mines*

- MM. BOEYKENS R., rue E. Solvay, 112, Seraing sur Meuse. Tél. 34.45.34.  
 DELPERDANGE F., rue Taque, 123, à Jemeppe-sur-Meuse. Tél. 33.65.15.  
 GHION L., rue Mandeville, 242 A, à Liège. Tél. 52.39.63.  
 RENKIN F., rue E. Remouchamps, 85, à Hollogne-aux-Pierres. Tél. 33.71.55.  
 SOYEUR L., rue J. Donneaux, 5, Rocourt. Tél. 63.63.08.  
 NERINCKX D., rue de Haccourt, 57, à Heure-le-Romain. Tél. 76.16.99.

**2. — ARRONDISSEMENT DE LIEGE-EST**

- MM. PERWEZ L., ingénieur en chef directeur des mines ff., rue Joseph Bovy, 2, à Embourg. Tél. 65.17.09.  
CAJOT P., ingénieur principal divisionnaire de mines, av. du Cardinal Mercier, 11, à Bressoux. Tél. 43.38.80.

*Ingénieurs des mines en service de district*

- MM. HAKIN R., ingénieur principal des mines, Thier des Critchions, 12, à Chênée. Tél. 65.01.50.  
PETITJEAN M., ingénieur principal des mines, Chaussée de Tongres, 22, à Juprelle. Tél. 68.53.14.  
RZONZEF L., ingénieur des mines, rue de Chaudfontaine, 4, Liège. Tél. 43.93.02.

*Délégués-ouvriers à l'inspection des mines*

- MM. CAMAL H., rue Neuville, 177, à Beyne-Heusay. Tél. 68.40.85.  
CLUKERS H., rue Lambotte, 76, Milmort. Tél. 68.55.26.  
CRESSON H., rue des Piétresses, 193, à Jupille. Tél. 62.82.06.  
DELHEID G., rue Cherra, 95, à Vaux-sous-Chèvremont. Tél. 65.42.19.  
PETIT Th., rue de l'Enseignement, 21, à Melen. Tél. 77.11.12.  
SALVADOR A., rue L. Wislet, 13, à Fléron. Tél. 68.32.08.  
WARNIER A., Fond de Gotte, 99, Ayeneux. Tél. 77.13.92.

**3. — ARRONDISSEMENT MINIER DE NAMUR**

- MM. DURIEU M., ingénieur en chef-directeur des mines, Boulevard de la Meuse, 129, à Jambes. Tél. 311.58.  
LAURENT V., ingénieur principal divisionnaire des mines, Chaussée de Dinant, 356, à Namur. Tél. 248.34.

*Ingénieurs des mines en service de district*

- SARTENAER J., ingénieur des mines, allée du Moulin à Vent, 34, à Namur. Tél. 29.206.

*Délégués-ouvriers à l'inspection des mines*

- MM. BONNET L., rue des Bourgeois, 5, à Wanfercée-Baulet. Tél. 73.22.33.  
HUBEAUX L., rue de Gembloux, 208, à St-Servais. Tél. 29.304.  
VIGNERON F., rue de Falisolle, 340, à Auvelais. Tél. 77.24.19.

**III. AFDELING VAN DE KEMPEN**

**Luikersteenweg, 62, te Hasselt - Tel. 211.21 - 211.22.**

- de HH. GERARD P., divisiedirecteur der mijnen, Luikersteenweg, 68, te Hasselt. Tel. 233.15.  
DECKERS F., eerstaanwezend divisiemijnengenieur, Trekschurenstraat, 9, te Hasselt. Tel. 224.04.

*Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen*

- de HH. LEBEGGE J., Willem Eckelersstraat, 7, te Niel. Tel. 78.09.75.  
STEVENS J., Kapelstraat, 27, te Stokkem. Tel. 594.60.

**1. — MIJNARRONDISSEMENT VAN HET WESTEN VAN DE KEMPEN**

de HH. GREGOIRE H., Hoofdingenieur-directeur der mijnen, Van Dijkklaan, 9, te Hasselt. Tel. 217.95.  
DENTENEER A., w.d. e.a. divisiemijningsingenieur, Langeveldstraat, 44, te Hasselt. Tel. 228.90.

*Mijnningenieurs in districtdienst*

DE GROOT E., mijnningenieur, Casterstraat, 83, te Hasselt. Tel. 224.60.

*Afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht*

de HH. HUYSMANS F., Meerstraat, 23, te Paal. Tel. 328.19.  
MELOTTE F., Helzoldstraat, 48, te Helchteren. Tel. 375.77.  
GEUNES J., Broeseinderdijk, 57, Neerpelt. Tel. 43.036.

**2. — MIJNARRONDISSEMENT VAN HET OOSTEN VAN DE KEMPEN**

de H. MEDAETS J., Hoofdingenieur-directeur der mijnen, Van Dijkklaan, 11, te Hasselt. Tel. 210.31.

*Mijnningenieurs in districtdienst*

de HH. VANDERGOTEN P., mijnningenieur, Toekomststraat, 52, te Hasselt. Tel. 242.68.  
VAN GUCHT G., mijnningenieur, Bergbeemdstraat, 57, te Genk. Tel. 536.79.  
VERSCHROEVEN J.B., mijnningenieur, Herebaan-West, 30, te Houthalen. Tel. 37.994.

*Afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht*

MAES P., Boogstraat, 10, te Genk. Tel. 531.08.  
VANDEURZEN H., Weg naar Zwartberg, 54, te Opplabeek. Tel. 581.88.  
KNOPS V., Heidriesstraat, 48, te Waterschei. Tel. 53.920.  
LIBAERS A., steenweg op Diest, 74, te Paal.

*Mijnconducteurs*

de HH. DROUSHOUDT L., Oude baan, 13, te Maaseik.  
CELIS S., Stalstraat, 3, te Molenstede.  
VERLINDEN A., Huidevetterslaan, 5, te Hasselt.

---

## CONSEILS, CONSEILS D'ADMINISTRATION, COMITES ET COMMISSIONS

Composition au 1<sup>er</sup> janvier 1965

### CONSEIL NATIONAL CONSULTATIF DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Siège : 6-8, rue de la Science, Bruxelles 4.

#### Président :

M. DE JONGHE, Eugène, de Heverlee, présenté par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

#### Membres

- MM. CULOT, Paul, de Bruxelles;  
LIGNY, Jean, de Marcinelle;  
PAQUOT, Guy, de Liège;  
VESTERS, Paul, de Waterschei-Genk,  
présentés par les organisations les plus représentatives des entreprises charbonnières;
- MM. BALESE, Robert, de Châtelineau ;  
HUSSON, Auguste, de Beringen;  
THOMASSEN, Mathieu, de Beringen;  
VAN DEN DRIESSCHE, Emile, de Courcelles ;  
présentés par les organisations les plus représentatives des travailleurs occupés dans les entreprises charbonnières;
- MM. de la VALLEE POUSSIN, Charles, de Boitsfort;  
THYS, Albert, de Grimbergen;  
HUYSENS, Robert, de Dilbeek;  
VAN BIERVLIET, Gaston, de Bruges,  
présentés par les organisations les plus représentatives des utilisateurs et négociants de charbon;
- MM. MAJOR, Louis, d'Anvers;  
LECLERCQ, Oscar, de Bruxelles;  
CLEUREN, Bart, de Itterbeek,  
JAVAUX, René, de Wemmel,  
présentés par les organisations syndicales interprofessionnelles les plus représentatives;
- M. VANDENHEUVEL, André, de Bruxelles, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie.
- M. WOESTYN, Etienne, de Bruxelles, désigné par le Ministre des Finances.
- M. DENIS, Frans, de Kortenberg, désigné par le Ministre de l'Emploi et du Travail.

## RADEN, BEHEERRADEN. COMITE'S EN COMMISSIES

Samenstelling op 1 januari 1965

### NATIONALE ADVISERENDE RAAD VOOR DE KOLENNIJVERHIED

Zetel : 6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4.

#### Voorzitter :

de H. DE JONGHE, Eugene, te Heverlee, voorgedragen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

#### Leden :

- de HH. CULOT, Paul, te Brussel;  
LIGNY, Jean, te Marcinelle;  
PAQUOT, Guy, te Luik;  
VESTERS, Paul, te Waterschei-Genk,  
voorgedragen door de meest representatieve organisaties der kolenbedrijven;
- de HH. BALESE, Robert, te Châtelineau ;  
HUSSON, Auguste, te Beringen;  
THOMASSEN, Mathieu, te Beringen;  
VAN DEN DRIESSCHE, Emile, te Courcelles ;  
voorgedragen door de meest representatieve werknemersorganisaties der kolenbedrijven.
- de HH. de la VALLEE POUSSIN, Charles, te Bosvoorde;  
THYS, Albert, te Grimbergen;  
HUYSENS, Robert, te Dilbeek;  
VAN BIERVLIET, Gaston, te Brugge,  
voorgedragen door de meest representatieve organisaties der kolenverbruikers en handelaars;
- de HH. MAJOR, Louis, te Antwerpen;  
LECLERCQ, Oscar, te Brussel;  
CLEUREN, Bart, te Itterbeek ;  
JAVAUX, René, te Wemmel,  
voorgedragen door de meest representatieve interprofessionele vakorganisaties;
- de H. VANDENHEUVEL, André, te Brussel, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie.
- de H. WOESTYN, Etienne, te Brussel, aangewezen door de Minister van Financiën.
- de H. DENIS, Frans, te Kortenberg, aangewezen door de Minister van Tewerkstelling en Arbeid.

M. POPPE, Marcel, de Berchem-Sainte-Agathe, désigné par le Ministre des Communications.

*Chargé du Secrétariat :*

M. FRENAY, Charles, ingénieur principal des Mines.

de H. POPPE, Marcel, te Sint-Agatha-Berchem, aangewezen door de Minister van Verkeerswezen.

*Belast met het Secretariaat :*

de H. FRENAY, Charles, eerstaanwendend mijnningénieur.

### CONSEILS CONSULTATIFS PROVINCIAUX

#### A. Pour les Bassins du Hainaut.

Siège : 149, Grand'rue, Charleroi.

M. LAURENT, Jean, de Jumet, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

MM. DENIS, Arthur, de Roux;  
GOSSART, Maurice, de Houdeng-Aimeries;  
JACQUES, Albert, de Châtelineau;  
VERDONCK, Albert, de Cuesmes;  
MICHAUX, Joseph, de Tamines,  
présentés par l'organisation représentative de la direction des entreprises charbonnières;

MM. LAURENT, Georges, de Hornu;  
DUBOIS, Evariste, de Leval-Trahegnies;  
NEFFE, Noël, de Souvret;  
CHERAMY, Robert, de Châtelineau;  
RASSENEUR, Julien, de Boussu-Bois,  
présentés par les organisations les plus représentatives du personnel ouvrier, employé et cadres des charbonnages;

MM. TOUBEAU, Roger, de Frameries;  
JENNARD, Evence, de Houdeng-Goegnies;  
MICHAUX, Léon, de Lodelinsart,  
désignés par la Députation permanente du Hainaut.

*Secrétaire :*

M. MOUREAU, Jean, ingénieur principal divisionnaire des Mines.

#### B. Pour le Bassin de Liège.

Siège : 10, avenue Rogier, Liège.

M. DELREE, Henri, de Liège, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;

MM. BRACONIER, Léon, de Liège;  
CAMBIER, Maurice, de Micheroux;  
DECAT, Etienne, de Ans;  
DESSARD, René, de Beyne-Heusay;  
BIGEY, Raymond, de Liège,  
présentés par l'organisation représentative de la direction des entreprises charbonnières;

### PROVINCIALE ADVISERENDE RADEN

#### A. Voor de Bekkens van Henegouwen.

Zetel : 149, Grand'rue, Charleroi.

de H. LAURENT, Jean, te Jumet, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

de HH. DENIS, Arthur, te Roux;  
GOSSART, Maurice, te Houdeng-Aimeries;  
JACQUES, Albert, te Châtelineau;  
VERDONCK, Albert, te Cuesmes;  
MICHAUX, Joseph, te Tamines,  
voorgedragen door de representatieve organisatie van de leiding der kolennijnen;

de HH. LAURENT, Georges, te Hornu;  
DUBOIS, Evariste, te Leval-Trahegnies;  
NEFFE, Noël, te Souvret;  
CHERAMY, Robert, te Châtelineau;  
RASSENEUR, Julien, te Boussu-Bois,  
voorgedragen door de meest representatieve organisaties van het arbeiders-, bedienden- en kaderpersoneel van de kolennijnen;

de HH. TOUBEAU, Roger, te Frameries;  
JENNARD, Evence, te Houdeng-Goegnies;  
MICHAUX, Léon, te Lodelinsart,  
aangewezen door de Bestendige Deputatie van Henegouwen.

*Secretaris :*

de H. MOUREAU, Jean, eerstaanwendend divisiemijn-ingenieur.

#### B. Voor het Bekken van Luik.

Zetel : 10, avenue Rogier, Luik.

de H. DELREE, Henri, te Luik, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie;

de HH. BRACONIER, Léon, te Luik;  
CAMBIER, Maurice, te Micheroux;  
DECAT, Etienne, te Ans;  
DESSARD, René, te Beyne-Heusay;  
BIGEY, Raymond, te Luik,  
voorgedragen door de meest representatieve organisatie van de leiding der kolennijnen;

- MM. THOMAS, Léonard, de Grâce-Berleur;  
NEULENS, Jules, de Herstal;  
COLPIN, Joseph, de Fléron;  
BOULANGER, Antoine, de Liège;  
OESTGES, Freddy, de Magnée ;  
présentés par les organisations les plus représentatives du personnel ouvrier, employé et cadres des charbonnages;
- MM. LATIN, Joseph, de Seraing;  
PAQUE, Simon, de Grâce-Berleur;  
HENCKAERTS, Emile, de Alleur,  
désignés par la Députation permanente de Liège.

*Secrétaire :*

- M. PERWEZ, Lucien, ingénieur principal divisionnaire des Mines.

**C. Pour le Bassin de la Campine.**

Siège : 62, Luikersteenweg, Hasselt.

- M. GERARD, Paul, de Hasselt, désigné par le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie;
- MM. VOLDERS, Aimé, de Koersel;  
DELTENRE, Robert, de Houthalen;  
LYCOPS, Louis, de Zolder;  
DE MARNEFFE, Paul, de Winterslag ;  
BROUWEZ, Auguste, de Eisden,  
présentés par l'organisation représentative de la direction des entreprises charbonnières;
- MM. LUYSMANS, Jacques, de Winterslag;  
OLYSLAEGERS, Jan, de Houthalen;  
OOMS, Jozef, de Genk;  
BIJNENS, Frans, de Beringen;  
RENDERS, August, de Heusden,  
présentés par les organisations les plus représentatives du personnel ouvrier, employé et cadres des charbonnages;
- MM. CLAESSEN, Albert, de Neerpelt;  
NEESSEN, Victor, de Tongres;  
MOONS, Hendrik, de Hasselt,  
désignés par la Députation permanente du Limbourg.

*Secrétaire :*

- M. DECKERS, Frans, ingénieur principal divisionnaire des Mines.

**CONSEIL SUPERIEUR  
DE LA SECURITE MINIERE**

Siège : 6-8, rue de la Science, Bruxelles 4

*Président :*

Le Directeur général des Mines.

(M. VANDENHEUVEL A.).

- de HH. THOMAS, Léonard, de Grâce-Berleur;  
NEULENS, Jules, de Herstal;  
COLPIN, Joseph, de Fléron;  
BOULANGER, Antoine, de Luik;  
OESTGES, Freddy, de Magnée,  
voorgedragen door de meest representatieve organisaties van het arbeiders-, bedienden- en kaderpersoneel van de kolenmijnen;
- de HH. LATIN, Joseph, de Seraing;  
PAQUE, Simon, de Grâce-Berleur;  
HENCKAERTS, Emile, de Alleur,  
aangewezen door de Bestendige Deputatie van Luik.

*Secretaris :*

- de H. PERWEZ, Lucien, eerstaanwend divisiemijn-ingenieur.

**C. Voor het Kempens Bekken.**

Zetel : 62, Luikersteenweg, Hasselt.

- de H. GERARD, Paul, de Hasselt, aangewezen door de Minister van Economische Zaken en Energie;
- de HH. VOLDERS, Aimé, de Koersel;  
DELTENRE, Robert, de Houthalen;  
LYCOPS, Louis, de Zolder;  
DE MARNEFFE, Paul, de Winterslag;  
BROUWEZ, Auguste, de Eisden,  
voorgedragen door de representatieve organisatie van de leiding der kolenmijnen;
- de HH. LUYSMANS, Jacques, de Winterslag;  
OLYSLAEGERS, Jan, de Houthalen;  
OOMS, Jozef, de Genk;  
BIJNENS, Frans, de Beringen;  
RENDERS, August, de Heusden;  
voorgedragen door de meest representatieve organisaties van het arbeiders-, bedienden- en kaderpersoneel van de kolenmijnen;
- de HH. CLAESSEN, Albert, de Neerpelt;  
NEESSEN, Victor, de Tongeren;  
MOONS, Hendrik, de Hasselt,  
aangewezen door de Bestendige Deputatie van Limburg.

*Secretaris :*

- de H. DECKERS, Frans, eerstaanwend divisiemijn-ingenieur.

**HOGE RAAD  
VOOR VEILIGHEID IN DE MIJNEN**

Zetel : 6-8, Wetenschapsstraat, Brussel 4

*Voorzitter :*

De Directeur-Generaal der Mijnen.

(De Heer VANDENHEUVEL A.).

*Secr taires :*

CALLUT, H., Ingénieur en chef-directeur des Mines;  
 HAUSMAN, A., Directeur du Centre de coordination  
 des Centrales de sauvetage de Campine;  
 TONDEUR, A., Ingénieur principal divisionnaire des  
 Mines;

*Rapporteur :*

COOLS, G., Directeur divisionnaire des Mines;

*Membres :*

BALESSE, R., délégué de la Centrale syndicale des  
 Travailleurs des mines de Belgique;  
 BIJNENS, F., Délégué de la Centrale des Francs-Mi-  
 neurs;  
 BOULANGER, A., Délégué de la Centrale des Francs-  
 Mineurs;  
 BRISON, P., Directeur gérant de la S.A. des Houillères  
 d'Anderlues;  
 CLAES, F., Secrétaire du Groupement national de  
 l'Industrie de la terre cuite;  
 DAVIN, G., Directeur des Travaux à la S.A. des Char-  
 bonnages d'Hensies-Pommerc ul;  
 de MARNEFFE P., Directeur gérant de la division  
 « Charbonnages de Winterslag » de la S.A. Esp -  
 rance Longdoz;  
 DE CONINCK, L., Directeur du Centre national bel-  
 ge de Coordination des Centrales de sauvetage;  
 DELREE, H., Directeur divisionnaire de la division de  
 Liège;  
 DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines,  
 Directeur de l'Institut national des Mines;  
 DUBOIS, E., Délégué de la Centrale Syndicale des Tra-  
 vailleurs des Mines de Belgique;  
 FRANCOTTE, X., Ingénieur en chef à la S.A. Char-  
 bonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune;  
 GERARD, P., Directeur divisionnaire de la division de  
 Campine;  
 GILBERT, J., Délégué de la Centrale des Francs-Mi-  
 neurs;  
 GOSSART, M., Vice-président de l'Association Char-  
 bonni re du Centre, Administrateur-Directeur G -  
 néral de la S.A. Charbonnages du Bois-du-Luc;  
 HUSSON, A., Secrétaire de la Centrale syndicale des  
 Travailleurs des Mines du Limbourg;  
 LAURENT, J., Directeur divisionnaire de la division  
 du Hainaut;  
 LINARD de GUERTECHIN, A., Directeur division-  
 naire des Mines;  
 LOGELAIN, G., Inspecteur général des Services ext -  
 rieurs de l'Administration des Mines;  
 OOMS, J., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;

*Secretarissen :*

CALLUT, H., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen;  
 HAUSMAN, A., Directeur van het Co rdinatiecen-  
 trum van de Kempense Reddingscentrales;  
 TONDEUR, A., Eerstaanwezend Divisiemijnningenieur;

*Verlaggever :*

COOLS, G., Divisielidirecteur der Mijnen;

*Leden :*

BALESSE, R., Afgevaardigde van de Vakbondcentrale  
 der Mijnwerkers van België;  
 BIJNENS, F., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije  
 Mijnwerkers;  
 BOULANGER, A., Afgevaardigde van de Centrale der  
 Vrije Mijnwerkers;  
 BRISON, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Houil-  
 l res d'Anderlues »;  
 CLAES, F., Secretaris van de Nationale Groepering  
 voor de Kleinnijverheid;  
 DAVIN, G., Directeur der werken van de N.V. « Char-  
 bonnages d'Hensies-Pommerc ul »;  
 de MARNEFFE, P., Directeur-Gerant van de Afdeling  
 « Kolenmijnen van Winterslag » van de N.V.  
 Espérance-Longdoz;  
 DE CONINCK, L., Directeur van het Belgisch Natio-  
 naal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales;  
 DELREE, H., Divisielidirecteur van de afdeling Luik;  
 DEMELENNE, E., Divisielidirecteur der Mijnen, Direc-  
 teur van het Nationaal Mijninstituut;  
 DUBOIS, E., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale  
 der Mijnwerkers van België;  
 FRANCOTTE, X., Hoofdingenieur bij de N.V. « Char-  
 bonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune »;  
 GERARD, P., Divisielidirecteur van de afdeling van de  
 Kempen;  
 GILBERT, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije  
 Mijnwerkers;  
 GOSSART, M., Ondervoorzitter van de « Association  
 Charbonnière du Centre », Administrateur-Direc-  
 teur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du  
 Bois-du-Luc »;  
 HUSSON, A., Secretaris van de Vakbondscentrale der  
 Mijnwerkers van Limburg;  
 LAURENT, J., Divisielidirecteur van de afdeling Hene-  
 gouwen;  
 LINARD de GUERTECHIN, A., Divisielidirecteur der  
 Mijnen;  
 LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal van de buiten-  
 diensten van de Administratie van het Mijnwezen;  
 OOMS, J., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije  
 Mijnwerkers;

PEETERS, M., Directeur général de la Fédération charbonnière de Belgique;  
 ROYER, R., Ingénieur en Chef, directeur des relations industrielles à la S.A. des Charbonnages de Houthalen;  
 SCHOEMANS, A., Administrateur-directeur des Ardoisières de Warmifontaine;  
 STASSEN, P., Directeur de l'Institut national de l'Industrie charbonnière;  
 STENUIT, R., Directeur divisionnaire des Mines;  
 TAMINIAUX, J., Délégué de la Centrale des Ouvriers de la Pierre de Belgique;  
 THOMAS, L., Délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;  
 VANDEN BROUCKE, A., Délégué de la Centrale générale des Briqueteries;  
 VANDENDRIESSCHE E., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;  
 VERHAEGHE, F., ingénieur à la S.A. des Charbonnages André Dumont, à Waterschei.  
 WOUTERS, J., Directeur de l'Union des producteurs belges de chaux, calcaires, dolomies et produits connexes.

#### CONSEIL GEOLOGIQUE DE BELGIQUE

Siège : 13 rue Jenner, Bruxelles 4

##### Président :

Le Directeur Général des Mines :  
 (M. VANDENHEUVEL A.)

##### Membre-secrétaire :

GROSJEAN, A., Directeur Divisionnaire des Mines,  
 Directeur du Service Géologique de Belgique.

##### Membres :

de BETHUNE, P., Professeur à l'Université de Louvain;  
 DELMER, A., Ingénieur en chef-directeur des Mines, attaché au Service Géologique de Belgique;  
 de MAGNEE, I., Professeur à l'Université de Bruxelles;  
 FOURMARIER, P., Membre titulaire de l'Académie Royale de Belgique, professeur émérite de l'Université de Liège;  
 HACQUAERT, A., Professeur à l'Université de Gand;  
 KAISIN, F., Professeur à l'Université de Louvain;  
 LECOMPTE, M., Directeur de laboratoire à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique;

PEETERS, M., Directeur-Generaal van de Belgische Steenkool Federatie;  
 ROYER, R., Hoofdingenieur, Directeur van de industriële betrekkingen in de N.V. « Charbonnages de Houthalen »;  
 SCHOEMANS, A., Administrateur-Directeur van de « Ardoisières de Warmifontaine »;  
 STASSEN, P., Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid;  
 STENUIT, R., Divisiedirecteur der mijnen;  
 TAMINIAUX, J., Afgevaardigde van de Centrale der Steenbewerkers van België;  
 THOMAS, L., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;  
 VANDEN BROUCKE, A., Afgevaardigde van de Algemene Centrale der Steenbakkerijen;  
 VANDENDRIESSCHE, E., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;  
 VERHAEGHE, F., ingenieur bij de N.V. Kolenmijn André Dumont, te Waterschei.  
 WOUTERS, J., Directeur van de Vereniging der Belgische voortbrengers van kalk, kalksteen, dolomiet en aanverwante producten.

#### AARDKUNDIGE RAAD VAN BELGIE

Zetel : 13, Jennerstraat, Brussel 4

##### Voorzitter :

De Directeur-Generaal der Mijnen :  
 (De H. VANDENHEUVEL A.)

##### Lia-secretaris :

GROSJEAN, A., Divisiedirecteur der Mijnen, Directeur van de Aardkundige Dienst van België.

##### Leden :

de BETHUNE, P., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;  
 DELMER, A., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, verbonden aan de Aardkundige Dienst van België;  
 de MAGNEE, I., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel;  
 FOURMARIER, P., Werkend lid van de Koninklijke Akademie van België, Hoogleraar-emeritus aan de Universiteit te Luik;  
 HACQUAERT, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Gent;  
 KAISIN, F., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven;  
 LECOMPTE, M., Laboratoriumdirecteur bij het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen van België;

LOGELAIN, G., Inspecteur Général des Mines;  
 MARLIERE, R., Professeur à la Faculté Technique  
 de Mons ;  
 MICHOT, P., Professeur à l'Université de Liège;  
 MORTELMANS, G., Professeur à l'Université de  
 Bruxelles;  
 TAVERNIER, R., Professeur à l'Université de Gand,  
 Membre correspondant de l'Académie flamande -  
 Classe des sciences ;  
 VAN LECKWIJCK, W., Directeur du Centre National  
 de Géologie houillère;

**CONSEIL D'ADMINISTRATION  
 DE L'INSTITUT NATIONAL  
 DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Siège : 7, boulevard Frère-Orban, Liège

*Président :*

VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines;

*Vice-Présidents :*

LYCOPS, L., Directeur général de la S.A. Charbon-  
 nages de Helchteren-Zolder;

WIBAIL, A., Directeur général au Ministère des Af-  
 faires économiques;

*Rapporteur :*

STASSEN, P., Directeur de l'Institut national de l'In-  
 dustrie charbonnière ;

*Membres :*

BOULANGER, A., Délégué de la Centrale des Francs-  
 Mineurs ;

BRISON, L., Professeur à la Faculté Polytechnique de  
 Mons;

CAMBIER, M., Directeur général adjoint des Char-  
 bonnages du Centre;

DEHING, I., Directeur divisionnaire des Mines, chef  
 du Service des Explosifs;

DE MAGNEE, J., Professeur à l'Université de Bru-  
 xelles ;

DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines,  
 Directeur de l'Institut national des Mines;

D'OR, L., Professeur à l'Université de Liège;

DUVIEUSART, J., Administrateur-délégué de la S.A.  
 Charbonnages du Centre;

GILLOT, L., Délégué de la Centrale syndicale des Tra-  
 vailleurs des Mines de Belgique;

HACQUAERT, A., Professeur à l'Université de Gand ;

HELLINCKX, L., Professeur à l'Université de Louvain;

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen;  
 MARLIERE, R., Hoogleraar aan de « Faculté Techni-  
 que de Mons » ;

MICHOT, P., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;

MORTELMANS, G., Hoogleraar aan de Universiteit  
 te Brussel;

TAVERNIER, R., Hoogleraar aan de Universiteit te  
 Gent, briefwisselend lid van de Koninklijke Vlaam-  
 se Akademie - Klasse der wetenschappen ;

VAN LECKWIJCK, W., Directeur van het Nationaal  
 Centrum voor Geologie der Steenkolenformaties;

**BEHEERRAAD  
 VAN HET NATIONAAL INSTITUUT  
 VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Zetel : 7, boulevard Frère-Orban, Luik

*Voorzitter :*

VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal der Mij-  
 nen;

*Ondervoorzitters :*

LYCOPS, L., Directeur-Generaal van de N.V. der  
 Kolenmijnen van Helchteren en Zolder;

WIBAIL, A., Directeur-Generaal bij het Ministerie van  
 Economische Zaken;

*Verlaggever :*

STASSEN, P., Directeur van het Nationaal Instiuit  
 voor de Steenkolenlijverheid ;

*Leden :*

BOULANGER A., Afgevaardigde van de Centrale der  
 Vrije Mijnwerkers;

BRISON, L., Hoogleraar aan de « Faculté Polytechni-  
 que » te Bergen;

CAMBIER, M., Adjunct-Directeur-Generaal van de  
 « Charbonnages du Centre »;

DEHING, I., Divisiedirecteur der Mijnen, Hoofd van  
 de Dienst der Springstoffen;

DE MAGNEE, J., Hoogleraar aan de Universiteit te  
 Brussel ;

DEMELENNE, E., Divisiedirecteur der Mijnen, Direc-  
 teur van het Nationaal Mijninstituut;

D'OR, L., Hoogleraar aan de Universiteit te Luik;

DUVIEUSART, J., Afgevaardigde-beheerder van de  
 N.V. « Charbonnages du Centre »;

GILLOT, L., Afgevaardigde van de Vakbondscentrale  
 der Mijnwerkers van België;

HACQUAERT, A., Hoogleraar aan de Universiteit te  
 Gent ;

HELLINCKX, L., Hoogleraar aan de Universiteit te  
 Leuven;

HENRY, L., Directeur de l'Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'industrie et l'agriculture (I.R.S.I.A.) ;  
 HOUBERECHTS, A., Professeur à l'Université de Louvain ;  
 LEFEBURE, A., Directeur délégué de la S.A. des Charbonnages du Borinage à Cuesmes ;  
 LOGELAIN, G., Inspecteur général des Mines ;  
 MEILLEUR, P., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart ;

*Commissaire du Gouvernement :*

FRESON, H., Inspecteur général des Mines ;

*Reviseur .*

KIRSCHEN, E.S., Professeur à l'Université de Bruxelles.

**CONSEIL D'ADMINISTRATION  
DE L'INSTITUT NATIONAL DES MINES**

Siège : 60, rue Grande, Pâturages

*Président :*

Le Directeur Général des Mines :  
(M. VANDENHEUVEL A.)

*Membre-secrétaire :*

Le Directeur de l'Institut National des Mines :  
DEMELENNE, E., Directeur divisionnaire des Mines.

*Membres :*

BOURGEOIS, W., Professeur à l'Université de Bruxelles ;  
 BRISON, L., Professeur à la Faculté polytechnique de Mons ;  
 CHAPELLE, R., Ingénieur à Charleroi ;  
 DE HING, I., Directeur divisionnaire des Mines, Chef du Service des Explosifs ;  
 de MARNEFFE, P., Directeur-Gérant de la division « Charbonnages de Winterslag », de la S.A. Espérance-Longdoz ;  
 DESSARD, R., Administrateur-Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Wérister à Beyne-Heusay ;  
 DUBOIS, E., délégué de la Centrale syndicale des Travailleurs des mines de Belgique ;  
 GILLOT, L., Secrétaire National de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique, à Bruxelles ;  
 JADIN F., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Bernissart ;  
 LAURENT, J., Directeur divisionnaire des Mines, à Charleroi ;

HENRY, L., Directeur van het Instituut tot Aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (I.W.O.N.L.) ;  
 HOUBERECHTS, A., Hoogleraar aan de Universiteit te Leuven ;  
 LEFEBURE, A., Afgevaardigde-Directeur van de N.V. « Charbonnages du Borinage » te Cuesmes ;  
 LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen ;  
 MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Bonne-Espérance », te Lambusart ;

*Regeringscommissaris :*

FRESON, H., Inspecteur-Generaal der Mijnen ;

*Revisor :*

KIRSCHEN, E.S., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel.

**BEHEERRAAD  
VAN HET NATIONAAL MIJNINSTITUUT**

Zetel : 60, rue Grande, Pâturages

*Voorzitter :*

De Directeur-Generaal der Mijnen :  
(De H. VANDENHEUVEL A.)

*Lid-secretaris :*

De Directeur van het Nationaal Mijninstituut :  
DEMELENNE, E., Divisiedirecteur der Mijnen.

*Leden :*

BOURGEOIS, W., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel ;  
 BRISON, L., Hoogleraar aan de Faculté polytechnique te Bergen ;  
 CHAPELLE, R., Ingenieur te Charleroi ;  
 DE HING, I., Divisiedirecteur der Mijnen, hoofd van de Dienst der Springstoffen ;  
 de MARNEFFE, P., Directeur-Gerant van de Afdeling « Kolenmijnen van Winterslag » van de N.V. Espérance-Longdoz ;  
 DESSARD, R., Administrateur-Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Wérister », te Beyne-Heusay ;  
 DUBOIS, E., afgevaardigde van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België ;  
 GILLOT, L., Nationaal Secretaris van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België, te Brussel ;  
 JADIN, F., Directeur-Gérant van de N.V. Charbonnages de Bernissart ;  
 LAURENT, J., Divisiedirecteur der Mijnen, te Charleroi ;

LOGELAIN, G., Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles;  
 MEDAETS, J., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines à Hasselt;  
 MEILLEUR, P., Directeur-Gérant des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart;  
  
 RASKIN, E., Président de l'Association des Fabricants Belges d'Explosifs, à Bruxelles;  
 STASSEN, P., Directeur de l'Institut national de l'Industrie charbonnière, à Liège;  
 TELLE, A., Directeur Général de la S.A. des Charbonnages du Centre, à Ressaix;  
 THOMAS, L., Secrétaire régional de Liège de la Centrale Syndicale des Travailleurs des Mines de Belgique;  
 THOMASSEN, M., Président de la Centrale des Francs-Mineurs, à Bruxelles;  
 VANDENDRIESSCHE, E., Délégué de la Centrale des Francs-Mineurs;

*Commissaire du Gouvernement :*

GERARD, F., Directeur Divisionnaire des Mines.

*Reviseur :*

KIRSCHEN, E.S., Professeur à l'Université de Bruxelles.

**CONSEIL D'ADMINISTRATION  
 DU FONDS NATIONAL DE GARANTIE POUR  
 LA REPARATION DES DEGATS HOULLERS**

Siège : 30, avenue Marnix, Bruxelles 5

*Président :*

Le Ministre des Affaires économiques et de l'Energie.

*Secrétaire :*

POURTOIS, R., Conseiller au Ministère des Affaires économiques et de l'Energie.

*Membres :*

ANDRE, A., Directeur administratif de la S.A. des Charbonnages du Borinage;  
 DARGENT, M., Directeur général honoraire de la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis;  
 DERUELLES, H., Membre de la Chambre des Représentants;  
 DESTENAY, M., Membre de la Chambre des Représentants;

LOGELAIN, G., Inspecteur-Generaal der Mijnen, te Brussel;  
 MEDAETS, J., Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen te Hasselt;  
 MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de kolenmijn « Charbonnages de Bonne-Espérance », te Lambusart;  
 RASKIN, E., Voorzitter van de Vereniging der Belgische Springstoffabrikanten, te Brussel;  
 STASSEN, P., Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid te Luik;  
 TELLE, A., Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages du Centre », te Ressaix;  
 THOMAS, L., gewestelijk Secretaris voor Luik van de Vakbondscentrale der Mijnwerkers van België;

THOMASSEN, M., Voorzitter van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Brussel;  
 VANDENDRIESSCHE, E., Afgevaardigde van de Centrale der Vrije Mijnwerkers;

*Regeringscommissaris :*

GERARD, P., Divisiédirecteur der Mijnen.

*Revisor :*

KIRSCHEN, E.S., Hoogleraar aan de Universiteit te Brussel.

**RAAD VAN BEHEER  
 VAN HET NATIONAAL WAARBORGFONDS  
 INZAKE KOLENMIJNSCHADE**

Zetel : 30, Marnixlaan, Brussel 5

*Voorzitter:*

De Minister van Economische Zaken en Energie.

*Secretaris :*

POURTOIS, R., Adviseur bij het Ministerie van Economische Zaken en Energie.

*Leden :*

ANDRE, A., Administratief Directeur van de N.V. Charbonnages du Borinage;  
 DARGENT, M., Ere-Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis »;  
 DERUELLES, H., Volksvertegenwoordiger;  
 DESTENAY, M., Volksvertegenwoordiger;

DUVIEUSART, J., Administrateur-délégué de la S.A. Charbonnages du Centre.  
 GALAND, G., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Bonnier;  
 MEYERS, A., Directeur général honoraire des Mines;  
 MICHAUX, J., Directeur général de la S.A. des Charbonnages Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau;  
 VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines;  
 VERDEYEN, J., Directeur-Gérant honoraire de la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse à Eisden;  
 VINCK, F., Directeur à la Haute Autorité de la C.E.C.A.;  
 WIRIX, P., Membre de la Chambre des Représentants.

**COMITE PERMANENT  
DES DOMMAGES MINIERES**

Siège : 30, avenue Marnix, Bruxelles 5

*Président :*

VANDENHEUVEL, A., Directeur général des Mines

*Secrétaire :*

TONDEUR, A., ingénieur principal divisionnaire des Mines ;

*Membres :*

ANDRE, A., Directeur administratif de la S.A. des Charbonnages du Borinage;  
 COTON, M., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis.  
 DELTENRE, R., Directeur-Gérant de la S.A. Charbonnages de Houthalen;  
 de VILLENFAGNE de VOGELSANK, baron Jean, à Zolder;  
 FAYT, M., Architecte-Expert; /  
 GALAND, G., Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages du Bonnier;  
 GOSSART, M., Directeur-Gérant de la S.A. Charbonnages du Bois-du-Luc;  
 LABARRE, A., Ingénieur Civil;  
 MEILLEUR, P., Directeur gérant de la S.A. des Charbonnages de Bonne-Espérance;  
 MEULENBERGS, M., Architecte-Géometre;  
 PLATEUS, F., Notaire;  
 URBAIN, H.:

DUVIEUSART, J., Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages du Centre »;  
 GALAND, G., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Bonnier »;  
 MEYERS, A., Ere-Directeur-Generaal van het Mijnwezen;  
 MICHAUX, J., Directeur-Generaal van de N.V. « Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau »;  
 VANDENHEUVEL, A., Directeur-Generaal der Mijnen;  
 VERDEYEN, J., Ere-Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijnen Limburg-Maas te Eisden;  
 VINCK, F., Directeur bij de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S.;  
 WIRIX, P., Volksvertegenwoordiger.

**VAST COMITE  
VOOR MIJNSCHADE**

Zetel : 30, Marnixlaan, Brussel 5

*Voorzitter :*

VANDENHEUVEL A., Directeur-Generaal der Mijnen.

*Secretaris :*

TONDEUR, A., eerstaanwezend divisiemijnningenieur ;

*Leden :*

ANDRE, A., Administratief Directeur van de N.V. Charbonnages du Borinage.  
 COTON, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis ».  
 DELTENRE, R., Directeur-Gerant van de N.V. Kolenmijn van Houthalen;  
 de VILLENFAGNE de VOGELSANK, baron Jean, te Zolder;  
 FAYT, M., Deskundige-Bouwmeester;  
 GALAND, G., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Bonnier »;  
 GOSSART, M., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages du Bois-du-Luc »;  
 LABARRE, A., Burgerlijk Ingenieur;  
 MEILLEUR, P., Directeur-Gerant van de N.V. « Charbonnages de Bonne-Espérance »;  
 MEULENBERGS, M., Bouwmeester-Landmeter;  
 PLATEUS, F., Notaris;  
 URBAIN, H.;

## Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

### A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 34

Fiche n° 39.182

H.V. HARK. Die Erdöl- und Erdgasexploration in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1963. *L'exploration du pétrole et du gaz naturel dans la R.F.A. en 1963.* — *Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie*, 1964, novembre, p. 885/894, 6 fig.

L'exploration de la partie Nord-Ouest de l'Allemagne fut particulièrement féconde et couronnée de succès au cours de 1963, puisque correspondant à l'importance croissante de la reconnaissance des structures gazéifères, 7 gisements de gaz naturel et 2 de pétrole furent reconnus. Ces découvertes aboutirent à un accroissement considérable des réserves prouvées d'hydrocarbures liquides et gazeux. De plus, les connaissances géologiques récoltées au cours de cette campagne contribuèrent pour une grande part à l'établissement de bases pour l'exécution ultérieure d'autres sondages de recherche.

IND. A 352

Fiche n° 39.044

X. Kiruna : la plus grande mine souterraine du monde. — *Mines*, 1964, n° 112, p. 162/171, 16 fig.

Le filon de Kirunavaara constitue une tranche s'étendant presque en ligne droite dans la direction N-S et inclinée de 40° à 75° vers l'est. Il a environ

4 km de longueur et une épaisseur moyenne de 90 m. Il s'agit d'un minerai (magnétite) phosphoreux à haute teneur en Fe (moyenne 62 %). Depuis fin 1962, toute l'exploitation est souterraine. La mine possède un puits de matériel et 10 puits d'extraction ; chacun d'eux équipé d'un skip de 20 t ; machine d'extraction Ward Léonard, poulies Koepe quadricâbles, vitesse d'extraction 7,5 m/s. La méthode d'exploitation souterraine employée est le sub-level caving classique. Il y a actuellement 2 étages de roulage (275 m et 320 m). Prochainement, la desserte principale se trouvera au niveau 420 m. Le creusement des galeries s'effectue principalement (70 %) à l'aide de poussoirs (béquilles) pneumatiques. Chaque poussoir est desservi par un homme qui fore 43 trous de mines pour chaque salve ; durant sa journée, un homme parvient à préparer ainsi et à charger une volée de 2 m. A côté des béquilles pneumatiques, on utilise aussi (30 %) un matériel plus mécanisé (perforatrices), l'avancement des galeries atteint alors 2,5 m. Lorsque les traverses ont été creusées, on fore des trous de mine en éventail dans le faite et les parois de la galerie ; à cet effet, on utilise l'équipement Simba 22 - Atlas Copco (9 trous à profondeur moyenne de 6 m ; l'espace entre rangées successives 1,8 m). Le tir de ces mines s'effectue en retraitant : mines chargées de dynamite ou de plus en plus avec un explosif AN (mélange de nitrate ammonique et

de fuel) qui est injecté dans les trous au moyen d'un appareil spécial à air comprimé. Le principal engin de déblaiement des produits du tir est le Joy-Loader et parfois le Scoopmobil, et ce avec un rendement de 1.000 t par équipe. Le creusement des cheminées s'effectue à l'aide de l'Alimak Raise Climber. Les performances de cet équipement sont actuellement de l'ordre de 90 à 100 m par mois pour une équipe de 2 hommes à raison de 2 postes par jour (cheminées de 3 × 3 m). La marche des trains électriques au fond est contrôlée par le système CTC (Centralized Traffic Control).

## B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 114

Fiche n° 39.208

R.M. KAMPSCHULTE, W. LEHMANN et H. LINK. Das Abteufen und Ausbauen der Gefrierschächte Wulfen 1 und 2. *L'approfondissement et le soutènement des puits congelés Wulfen 1 et 2.* — Glückauf, 1964, 2 décembre, p. 1473/1495, 36 fig.

Les puits Wulfen 1 et 2 des charbonnages de la « Mathias Stinnes A.G. » qui furent approfondis de 1957 à 1963 utilisèrent pour la traversée de la partie (271 m) des terrains aquifères, préalablement congelés, un double cuvelage en épaisses tôles d'acier soudées, avec remplissage du vide annulaire entre les 2 cylindres métalliques au moyen de béton et de l'espace compris entre le cuvelage extérieur et les terrains, à l'aide d'asphalte. Ce soutènement non solidarisé aux roches, devait permettre l'exploitation des couches, relativement près du puits et ce, malgré le risque de terrains de couverture gorgés d'eau. Après un exposé très détaillé de la construction et des dimensions du soutènement glissant du puits, les auteurs décrivent le mode et les procédés de travail pour le fonçage, pour la pose du soutènement provisoire du tronçon de puits congelé, pour la confection des fondations ainsi que pour l'établissement du soutènement du puits et l'amenée en place de l'assise de glissement, toutes ces descriptions éclairées à la lumière de l'expérience acquise. Les auteurs font part des observations qu'ils ont pu faire lors de la phase du dégel des terrains. Ils présentent également d'une manière détaillée et précise les travaux de protection effectués contre la corrosion des surfaces externes des colonnes en tôles d'acier des cuvelages qui furent en tout premier lieu exécutés dès l'achèvement de tous les travaux d'enfoncement proprement dits.

IND. B 33

Fiche n° 39.209

R. von VELSEN-ZERWECK. Wirtschaftlicher Vortrieb von Kopfstrecken mit Schrapper und Brückenladetisch. *Creusement économique de voies de tête de taille avec scraper et estacade.* — Glückauf, 1964, 2 décembre, p. 1495/1498, 2 fig.

Le creusement de la voie de tête derrière la taille présente l'inconvénient que les opérations d'avancement à front de voie sont difficilement mécanisables. Cela vaut également pour la confection de la niche de tête de machine et de la dame de remblai. Ces raisons ont incité les ingénieurs du puits Werne à procéder au coupage des voies de tête en avant de la taille et à conduire celles-ci comme des traçages marchant indépendamment de la taille. Les produits abattus à front de la voie sont amenés par un scraper en tête de taille où, par l'intermédiaire d'une estacade, ils sont déversés dans le convoyeur principal de la taille, qui pour la circonstance est allongé jusque dans la voie de tête. L'avantage de ce procédé réside en ce que les opérations, jusqu'ici indépendantes les unes des autres dans le cas d'un atelier de travail situé derrière le front de taille, à savoir : déhouillement de la niche de tête pour la machine, bosseyement en toit et en mur de la voie de tête, mise au remblai des terres du front de la voie, peuvent être effectuées simultanément et rationalisées. De la sorte, le travail de creusement de la voie en avant de la taille n'est plus asservi aux opérations de la taille et peut être parfaitement mécanisé et organisé. Vu que la tête motrice auxiliaire du convoyeur blindé de taille est reportée dans la voie de tête, la niche de la machine s'en trouve d'autant écourtée. D'autre part, cette niche peut être établie en avant du front de taille et suivre le front de la voie à courte distance. De la sorte, le charbon ne doit être miné que dans la voie et être évacué simultanément avec les terres du front de voie de tête. L'épi de remblai confectionné en bordure de la voie de tête constitue un pilier de protection avec une pile en billes de bois dur. La concentration qu'il a été possible d'atteindre par cette organisation du coupage de la voie derrière la taille correspond à une économie quotidienne de 6 postes de main-d'œuvre, soit 307 DM en salaires et charges connexes. Les dépenses d'établissement de l'installation de scraper et de ventilation secondaire sont ainsi amorties en 4 mois.

IND. B 415

Fiche n° 39.046

C.G. SOWRY et K. TUBB. The investigation of strata movements when mining three thick coal seams in one area. *Les recherches sur les mouvements de terrains lors de l'exploitation simultanée de trois couches épaisses dans un même panneau.* — Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy, 1964, octobre, p. 143/170, 14 fig.

Les auteurs donnent une description détaillée des instruments et des méthodes utilisées pour la mesure des mouvements de terrains et des contractions de piliers observées lors de l'exploitation d'un faisceau de trois couches superposées, à des profondeurs variant de 18 à 52 m de la surface du sol. Ils discu-

tent les raisons qui ont motivé leurs investigations, les premiers résultats obtenus, ainsi que les possibilités des développements futurs de telles recherches.

IND. B 512

Fiche n° 38.805

**J.A. DRAIN et M.C. KELCE.** Push-button mining - Principes, practice, performance. *L'exploitation presse-bouton - Principes, pratique, réalisations.* — *Coal Age*, 1963, novembre, p. 68/72, 9 fig. *Coal Age*, Planbook for low-cost coal production, 1964, p. 83/87, 9 fig.

Description d'une exploitation à ciel ouvert entièrement automatique à la Peabody Coal Co dans l'Ohio. Matériel construit par la firme Joy. Le système consiste à envoyer dans la couche horizontale affleurant au sol une tête foreuse suivie d'unités de convoyeurs articulées qui se transmettent le charbon jusqu'au déversement à l'air libre. Les unités de convoyeurs sont enroulées en spirale dans une sorte de trou transportable à proximité du point d'attaque et qui a 13,50 m de hauteur, 14,40 m de largeur et 23,10 m de longueur, qui sert de garage à mouvement continu. L'unité de tête, sorte de mineur continu commandé à distance, est munie d'appareils sensoriels, potentiomètres et stratascopes contrôlant la direction dans les plans vertical et horizontal dans la couche ; elle creuse dans celle-ci des galeries parallèles séparées par un pilier de charbon d'épaisseur minimum ; elle est suivie du train de convoyeurs, et elle est montée sur chenilles qui permettent d'avancer, entraînant les éléments de convoyeurs montés sur roues, eux-mêmes pourvus d'un moteur et se suivant en file. Les caractéristiques détaillées de tout le matériel sont fournies.

### C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 21

Fiche n° 39.067

**H. SCHMITZ.** Stand des Abbaues und der Schiessarbeit in der Eisenerzgrube Peine der Erzbergbau Salzgitter A.G. *Situation de l'exploitation et de l'abatage à l'explosif dans les mines de fer de Peine de la « Erzbergbau Salzgitter A.G. ».* — *Nobel Hefte*, 1964, novembre, p. 199/213, 24 fig.

Par suite de la concurrence du minerai importé, les mines de fer allemandes se trouvent dans une situation économique difficile. Cet exposé décrit certaines mesures qui ont permis à la mine de fer de Peine d'améliorer considérablement sa productivité. L'auteur mentionne les perfectionnements apportés aux techniques et méthodes d'abatage, de forage, de tir et de remblayage. Parmi les facteurs qui ont contribué à l'amélioration de la productivité, il signale, d'une part, l'emploi de détonateurs à micro-retard et de longues cartouches et, d'autre part, l'in-

troduction d'une nouvelle technique de creusement de galerie, dite la méthode Janol qui mérite une attention particulière.

IND. C 2211

Fiche n° 39.179

**L. ENGEL.** Die Theorie des Stosses und die Praxis des schlagenden Bohrens. *La théorie de l'impact et la pratique du forage percutant.* — *Bergbauwissenschaften*, 1964, novembre, p. 477/480, 6 fig.

La théorie de l'impact qui traite les deux conditions limites de « l'impact parfaitement élastique » et de « l'impact parfaitement non-élastique » n'est pas applicable aux corps de la technique constitués de matériaux ayant des caractéristiques élastiques. Par différence avec la théorie de l'impact parfaitement élastique dans laquelle les corps sont absolument rigides, une faible partie seulement de l'énergie cinétique initiale est conservée après le coup. Le reste est absorbé par le corps sous forme d'énergie potentielle (travail de déformation élastique) qui se répand dans les corps sous forme d'ondes élastiques. La répartition de ces ondes est très influencée par la forme des corps. Dans des corps de forme simple et claire, cette répartition peut être décrite de façon mathématique et est facilement mise en évidence par les méthodes de mesure modernes. De tels corps sont par exemple des cylindres de petit diamètre par rapport à leur longueur. A l'intérieur de ceux-ci, les ondes provoquées par le coup dans le sens de l'axe du cylindre sont réfléchies par les faces planes et créent des tensions de traction et contraction variables par la répétition de ces réflexions jusqu'à l'amortissement. L'apport continu d'énergie par des impacts tels qu'ils ont lieu dans les tiges et pistons des marteaux perforateurs dans la foration rotopercutante fait que le matériel se fatigue. Suivant les conditions extérieures, l'on assiste alors dans la pratique plus ou moins rapidement à la rupture complète.

IND. C 231

Fiche n° 39.066

**W. HINTZE.** Untersuchung der Wasseraufnahme bzw. Wasserabgabe der gebräuchlichen Verpackungseinheiten für Sprengpulver sowie der Wasseraufnahme von verpacktem Sprengpulver. *Recherche sur l'augmentation d'humidité des explosifs par suite de la perte d'humidité des emballages qui les contiennent.* — *Nobel Hefte*, 1964, novembre, p. 194/199, 8 fig.

L'auteur étudie l'absorption d'humidité par les caisses en bois, des cartons, des sacs en papier ou du papier huilé que l'on utilise pour emballer les explosifs. Il compare le degré d'humidité par les explosifs mêmes dans les emballages mentionnés, d'une part, et dans des sacs en polythène, d'autre part. Les résultats, résumés sous forme de tableaux et de diagrammes, montrent que l'emploi de sacs en polythène est préférable.

IND. C 2351

Fiche n° 39.075

B. DAVIES et I. HAWKES. The mechanics of blasting strata using the Cardox and air blasting systems. *Le mécanisme du tir en roches au Cardox et du tir à l'air comprimé.* — *Colliery Engineering*, 1964, novembre, p. 461/467, 10 fig.

Les auteurs rappellent les principes et les procédés opératoires du Cardox (cartouche à anhydride carbonique liquide à la pression de 140 kg/cm<sup>2</sup>) et de la cartouche à air comprimé dont ils analysent le mécanisme. Ils relatent des expériences effectuées en laboratoire : description de l'équipement du tir d'essai, de la chambre d'explosion et de l'appareillage d'enregistrement des pressions engendrées. Les conclusions des expériences et des mesures effectuées sont les suivantes. Dans les terrains stratifiés relativement tendres, schistes et charbon, les cartouches envoient des jets de gaz comprimé à des pressions atteignant 570 kg/cm<sup>2</sup> qui pénètrent et, dépassant la résistance, fracturent la roche. Dans les terrains durs, il n'y a pas pénétration, mais les parois du trou de sonde cèdent. La résistance de la roche est de l'ordre de 35 kg/cm<sup>2</sup>. Dès que les parois du trou sont fracturées, elles doivent s'ouvrir avec une vitesse correspondant à l'expansion de la cartouche, sinon celle-ci est éjectée du trou. Les mesures ont montré que, en schistes, la désintégration, avec une charge surincombante de 1,20 m de roche, s'opère après 10 à 20 millisecondes suivant l'explosion de la cartouche. L'expansion des gaz s'effectue jusqu'à une distance d'environ 0,90 m du trou de sonde.

IND. C 40

Fiche n° 39.109

X. Neuere Entwicklungen in der Bergtechnik des westdeutschen Steinkohlenbergbaus. *Les plus récents perfectionnements intervenus dans la technique minière dans les charbonnages de l'Allemagne de l'Ouest.* — *Bergfreiheit*, 1964, novembre, p. 352/354.

Le rapport du SKBV pour 1963 sur les progrès de la mécanisation de l'exploitation du charbon en Allemagne et dont un résumé fut publié dans le n° 9/1964 de « Bergfreiheit » (objet de la fiche C 40/38.589) contient des indications remarquables et pleines d'intérêt sur les travaux de recherches et de développement de différentes natures opérés dans les charbonnages. L'auteur de ces lignes, avec l'assentiment du SKBV, donne un aperçu synoptique sur l'essentiel des travaux d'études actuellement à l'avant-plan de l'intérêt, ainsi que sur les recherches d'usage et de routine courante. Les aspects ci-après de la question sont brièvement passés en revue : I) Construction des puits. II) Mécanisation des opérations dans les gisements en plateau. III) Idem dans ceux fortement pentés. IV) Soutènement des puits. V) Moyens servant l'exploitation (concentration, rationalisation). VI) Technique de la télécommande.

IND. C 4215

Fiche n° 39.038

P. BELUGOU, A. VALANTIN et P. GUILLON. Détermination de la nocivité des roches vis-à-vis des pics - Tests de dureté et d'abrasivité. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1964, octobre, p. 844/848, 5 fig.

Au sommaire : 1) Etude de la dureté des roches : a) définition ; b) mesure de la dureté ; mode opératoire ; c) signification physique de la dureté - 2) Etude de l'abrasivité : a) définition ; b) mesure de l'abrasivité - mode opératoire ; c) signification du test d'abrasivité - 3) Résultats pratiques de l'application des tests - 4) Conclusions. On dispose donc maintenant de deux tests de signification pratique précise et confirmés par une longue expérience, qui permettent d'apprécier le comportement des roches vis-à-vis des pics. Les indications du test de dureté peuvent être utilisées pour calculer les efforts axiaux auxquels sera soumis un pic travaillant dans les conditions données : dans les terrains homogènes, on peut également à partir de cette mesure déterminer les efforts de coupe développés par le pic et donc en définitive la puissance nécessaire à une machine pour réaliser une vitesse d'avancement donnée. La facilité d'exécution que présentent ces tests et l'intérêt des renseignements qu'ils fournissent doivent permettre d'en généraliser l'utilisation. En effet, pour l'exploitation, la détermination rapide de l'abrasivité et de la dureté des terrains peut permettre d'éviter un banc nocif dont l'abattage entraîne une usure importante des pics ; l'économie réalisée est alors très supérieure à la dépense modeste nécessaire à la mise en œuvre d'un appareillage de mesures.

IND. C 44

Fiche n° 39.071

X. The Bretby Meco ripping machine. *La bosseyeuse Bretby Meco.* — *Colliery Engineering*, 1964, novembre, p. 444/446, 5 fig.

La nouvelle machine conçue par le Centre de Bretby C.E.E., construite par la Mining Engineering Co de Worcester, peut couper en roches dures à des sections variables et se dégager elle-même au besoin. Son cylindre muni de pics, dont l'axe est parallèle au front de coupe, donc perpendiculaire à la direction de la galerie, peut être raccourci ou allongé facilement. La réduction de la vitesse des pics à 36 m par minute, compensée par leur robustesse, permet l'attaque des roches dures et réduit la production de poussières. On arrive, en roches dolomitiques, à des coupes de 25 cm de profondeur en galeries revêtues avec cintres de 3,60 m × 2,70 m. On fournit des détails sur les caractéristiques de la machine : bâtis de base, unité de déplacement, mécanisme de rotation en demi-cercle du cylindre coupant, vérins de mise en place et de calage avec appareillage hydraulique, poste de commande à l'arrière. Deux systèmes d'évacuation des débris de

coupage peuvent être adaptés : scraper de chargement ou convoyeur de remblayage. La fin de l'article donne la série des opérations de fonctionnement de la machine en service et les détails techniques, dimensions, puissances des moteurs, capacités, pressions, débits, forces du matériel hydraulique, etc...

#### D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 39.234

I. EVANS. The expanding-bolt seam-tester : a theory of tensile breakage. *L'appareil d'épreuve pour couche par boulon d'expansion - théorie de la rupture par traction.* — *International Journal of Rock Mechanics and Mining Science*, Vol. 1, 1964, 22 mai, p. 459/474, 9 fig.

Le développement du boulon d'essai de couche à coquille d'expansion (écrou à cône formant coin) et les résultats de laboratoire et « in situ » y relatifs ont été décrits par P. Foote qui interpréta les résultats en termes de défaut d'entaille dans le charbon. La considération des forces qui vraisemblablement agissent dans l'intervalle compris entre l'outil et le charbon fait supposer que la rupture transversale par entaille, si elle se produit, devrait se faire avec des angles différents de ceux observés dans la pratique. L'auteur postule a priori une théorie de la rupture par tension ; ceci lui permet de résoudre le problème réel en termes d'une analogie à 2 dimensions. Le traitement est fructueux en ce sens qu'il prédit d'une manière précise les angles principaux caractéristiques des cônes de charbon que le boulon extrait. L'auteur suggère une méthode capable d'adapter la solution d'une façon empirique au cas pratique ; celle-ci s'avère fournir une concordance satisfaisante avec les résultats expérimentaux.

IND. D 2225

Fiche n° 38.718<sup>II</sup>

E.R. LEEMAN. The measurement of stress in rock. Part III. The results of some rock stress investigations. *La mesure des tensions au sein des roches. 3<sup>me</sup> partie. Les résultats de quelques investigations en matière de tensions dans les roches.* — *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*, 1964, novembre, p. 254/284, 20 fig.

L'article expose les résultats de cinq investigations opérées au fond, « in situ », en vue de déterminer les tensions au sein des roches avoisinant des vides miniers d'exploitation, en utilisant des instruments de mesure développés par le C.S.I.R. Quatre de ces investigations comportent la mesure des tensions : 1) en avant du front de creusement d'un nouveau en quartzite ; 2) dans les parois latérales d'une gale-

rie horizontale de roulage ; 3) dans une salle de machine creusée dans la lave ; 4) dans une galerie de 30 m en quartzite en direction d'un dyke presque vertical. La cinquième investigation décrit les résultats obtenus en vue de déterminer les tensions dans les piliers d'une exploitation de charbon par la méthode des piliers et galeries (avec reprise des piliers). Les résultats des recherches effectuées en laboratoire pour établir la friabilité et la précision de certains instruments de mesure utilisés sont reproduits en fin d'article.

IND. D 35

Fiche n° 39.178

K. THINIUS. Die chemischen, physikalischen, technologischen und ökonomischen Voraussetzungen für die Verwendung der Plaste im Berg- und Hüttenwesen. *Les prescriptions chimiques, physiques, technologiques et économiques préalablement exigées pour l'utilisation des plastiques dans les mines et la métallurgie.* — *Bergbautechnik*, 1964, novembre, p. 577/586.

Par quelques exemples d'une utilisation judicieuse et appropriée des matières plastiques, en se référant particulièrement aux mines et à la métallurgie, l'auteur donne un bref aperçu du vaste domaine des matériaux de synthèse, qui néanmoins ne peuvent être traités que d'une manière exhaustive dans le cadre forcément restreint du présent article. Pour cette raison, l'auteur suggère qu'un échange d'expériences subséquent intervienne entre les experts des mines et de la métallurgie, d'une part, et les techniciens de la fabrication des plastiques, d'autre part. Il exprime le souhait qu'une étroite collaboration s'établisse entre eux afin de trouver des solutions satisfaisantes aux problèmes concernant leur utilisation et de mettre à l'épreuve les applications nouvelles proposées.

IND. D 41

Fiche n° 39.021

J.W. MORTON et E.K. WATSON. Roof control under adverse conditions at Whitburn colliery. *Contrôle du toit en conditions défavorables au charbonnage de Whitburn.* — *Colliery Guardian*, 1964, 6 novembre, p. 617/627, 14 fig.

Le charbonnage de Whitburn, Division Durham, produit 12.500 t par semaine par 4 tailles mécanisées. L'une d'elles exploite une couche de 0,90 m à 0,95 m à 234 m de profondeur qui a, en dessous et au-dessus d'elle, des couches voisines de quelques mètres, exploitées, ce qui donne des conditions de tenue du toit déplorables. On y a appliqué plusieurs méthodes de soutènement, bois, métal, épis de remblais, béles de toit articulées et étançons hydrauliques sans succès complet. On a alors recouru à l'emploi de piles de bois tendre, formées de pièces de bois de 5 × 5 cm carrées, longues de 0,60 m empi-

lées en carré, écartement entre les piles dans la ligne 2,05 m d'axe en axe et entre les lignes 1 m d'axe en axe ; ceci pour le soutien de l'arrière-taille, l'avant-taille avec le blindé étant soutenue par étaçons Dowty et bêles au toit. Deux postes de production par jour. Pour améliorer encore les conditions de travail, on a décidé de laisser au toit la laie supérieure de la couche, quitte à devoir couper dans le mur une tranche correspondante. Ce procédé a entraîné des changements dans la mécanisation et diverses adaptations dans l'organisation du travail, mais le résultat a été excellent en fin de compte : la tenue du toit a été fortement améliorée, la production augmentée et le taux des accidents sensiblement réduit.

IND. D 47

Fiche n° 39.053

**O. JACOBI, G. EVERLING et H. IRRESBERGER.**  
Ausbrüche aus dem Strebhangenden unter Tage und im Modell und Folgerungen für den schreitenden Ausbau. *Eboulements du toit de tailles au fond et en modèles, et conséquences pour le soutènement marchant.* — Glückauf, 1964, 18 novembre, p. 1413/1424, 21 fig.

En vue de la détermination des exigences imposées au soutènement marchant par un toit affecté par des cassures débitant la roche en coins, on procéda dans 10 tailles à un grand nombre d'observations systématiques sur les conditions de fracturation, de formation de redents due à des affaissements inégaux et à l'éboulement du toit. Les résultats de ces recherches dûment traités statistiquement permirent une meilleure connaissance de la forme, de l'amplitude et de la fréquence de ces manifestations et rendirent possible l'établissement de valeurs caractéristiques susceptibles d'évaluer le degré d'aptitude d'un toit à recevoir un soutènement mécanisé. La surface d'éboulement en masse croît avec le carré de la distance qui sépare la bèle du front de taille. Les premiers éboulements perturbants surviennent à environ 20 m de distance des bêles. Ces raisons motivent à suffisance que des moyens entièrement renouvelés permettant un soutènement du toit plus précoce et sur une plus grande surface de contact avec le toit soient recherchés. Les modes de construction actuels du soutènement entrent en action souvent trop tardivement et ne sollicitent le toit que localement, par point vu la présence d'aspérités et d'escaliers perturbant l'allure plane et la continuité du toit. Avec des toits défectueux, le soutènement doit maintenir un contact permanent avec le front de taille et s'adapter étroitement aux redents éventuels du toit. Les mises en décharge et charge successives des étaçons, nécessitées par le rancement des cadres hydrauliques, conduisent dans maintes tailles à la fragmentation en plaques du toit. Le soutènement ne doit pas se décoller du toit pour le ripage

du cadre si l'on veut éviter la dégradation des bancs immédiats du toit. Les exigences cinétiques imposées au soutènement par la nature défectueuse du toit et par le mouvement latéral de poussée ont fait l'objet de recherches à la station d'épreuves des cadres. On a réussi à libeller comme suit une partie des exigences : 1) le soutènement doit être constamment ramené par des éléments à ressort à la position perpendiculaire à sa base ; 2) l'effort de poussée développé par le cylindre de ripage ne doit pas excéder la résistance du soutènement, même lors d'un blocage du rancement ; 3) les bêles doivent pouvoir s'adapter à des dénivellations du toit pouvant atteindre 40 cm de rejet ; 4) des mouvements relatifs du toit par rapport au mur (convergence) de 10 cm doivent être supportés sans déformation permanente des bêles.

IND. D 2222

Fiche n° 39.047

**D.D. DEACON, R.B. SUTHERLAND et R.H. SWAN.**  
The effect on strata behaviour of two support systems : a) hydraulic props with caving - b) waste packing. *L'effet sur le comportement des terrains de deux méthodes de soutènement : a) les étaçons hydrauliques avec foudroyage - b) les épis de remblais.* — *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*, 1964, octobre, p. 171/205, 28 fig.

Les auteurs procédèrent, à la mine d'or de la Hartebeestfontein Gold Mining Co Ltd, à une campagne d'investigations concernant l'effet sur le comportement des terrains des modes de soutènement des exploitations. Le site expérimental couvrait une large région exploitée dans l'horizon du filon « Vaal Reef », à la profondeur de 1950 m. Le double objectif des recherches comportait : 1) l'étude des différences dans le comportement des terrains consécutif à l'exploitation, d'une part, avec un soutènement hydraulique avec foudroyage et, d'autre part, avec un remblayage partiel de l'arrière-taille par épis de remblais ; 2) l'étude des mouvements de terrains de mur et de toit, induits dans les deux méthodes de soutènement concernées. Différentes techniques de mesures furent appliquées, mais en général elles furent essentiellement basées sur des nivellements effectués au moyen d'un niveau automatique équipé avec un micromètre à plateau parallèle. Du fait qu'on présumait du peu d'ampleur des mouvements de terrains, il était essentiel que l'on s'assurât que les normes les plus élevées de précision soient atteintes en raison des conditions qui prévalaient. Deux années se sont écoulées depuis le début des investigations et une somme considérable de renseignements a été récoltée du niveau même de l'exploitation, ainsi que des terrains sous- et sub-jacents. Les auteurs analysent ces données et les présentent sous forme de comparaison entre les effets induits par les deux modes de soutènement considérés.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 122

Fiche n° 39.055

**K. ALBERS.** Betriebserfahrungen mit einem Gerät zum Verlängern von Zweiketten-Kratzförderern in Auf- und in Abhauen. *Observations en cours de service d'un appareil pour l'allongement des convoyeurs à raclettes à double chaîne dans les montages et les descenderies.* — **Glückauf**, 1964, 18 novembre, p. 1436/1440, 5 fig.

Le dispositif d'allongement du convoyeur est installé à l'orifice des montages, dans les couches en plateure ou moyennement pentées ; il est à même de pousser, dans le sens de sa longueur, tout le convoyeur, sans tête motrice ni sans couloir de raccord, et ce, de telle manière qu'un nouveau couloir puisse être ajouté. L'appareil est constitué en réalité d'un assemblage de pièces qui, depuis des années déjà, ont fait leurs preuves. Pour cette raison et du fait que son temps d'utilisation au cours du poste est relativement court, on doit attendre de l'appareil une longue vie. Depuis qu'il a été aménagé en vue d'empêcher le flambage (l'arc-boutement) vers le haut, l'engin s'est révélé sans défaut au cours de la période de deux années pendant laquelle il fut employé sans interruption. L'auteur montre que, même s'il n'est en service que pour un montage par année, son acquisition s'avère être une opération rentable.

IND. E 1310

Fiche n° 39.184

**M.A. DICHTER.** Progrès récents dans les transporteurs de mines et de carrières. — **L'Équipement Mécanique**, 1964, octobre, p. 37/40, 12 fig. **The Quarry Manager's Journal**, 1963, novembre.

Cet article décrit certains dispositifs spéciaux apportés ces dernières années aux systèmes de transporteurs à bande. En gros, ces perfectionnements ont porté sur les 5 points principaux suivants : 1) L'emploi du caoutchouc dans les différents éléments pour augmenter le rendement (rouleaux amortisseurs, tambours d'entraînement revêtus de caoutchouc rainuré à chevrons) - 2) L'amélioration des ossatures et des infrastructures du transporteur pour permettre une plus grande mobilité et l'adoption de systèmes d'alimentation plus scientifiques pour permettre la manutention de tonnages plus importants (structure tubulaire plus légère, station mobile d'alimentation munie de rouleaux amortisseurs) - 3) La généralisation de transporteurs en auge profonde pour éviter le déversement, conjointement avec l'adoption de systèmes de tension hydraulique entièrement automatiques - 4) L'adoption de formes nouvelles et perfectionnées d'appareils de nettoyage de bande (nettoyage de bande à raclettes à ressort etc...) - 5) L'intervention de l'électronique et de l'hydraulique dans les plans d'ensemble des installations, transporteurs compris, en vue de diminuer la main-d'œuvre par l'introduction de l'automatisation (par exemple : installation de pesage électronique en continu etc...).

IND. E 22

Fiche n° 39.110

**G. GAUGLITZ.** Das Gleisbildstellwerk für Grubenbahnen unter Tage. *Le tableau synoptique avec poste de contrôle du réseau des voies de roulage au fond.* — **Bergfreiheit**, 1964, novembre, p. 354/359, 11 fig.

En raison des conditions d'exploitation du réseau souterrain de roulage plus faciles au fond de la mine que sur le réseau des chemins de fer de l'État (rien que des matières inertes transportées, sans voyageurs, faible vitesse de roulage), on devait donc exiger que, pour la construction d'un poste de manœuvre en surface (genre de tableau de dispatching), on utilisât au maximum des pièces détachées provenant du programme d'utilisation courante de la Société Nationale des Chemins de Fer, mais dont le coût d'achat et le degré de sécurité soient appropriés aux conditions de l'industrie charbonnière. L'article décrit la construction et le mode de fonctionnement des principaux organes élémentaires utilisés dans la poste de manœuvre réalisé par la firme Siemens. Y sont successivement passés en revue : 1) la table donnant un schéma synoptique, analogique, du réseau de roulage au fond ; 2) les circuits électriques - couplages et connexions ; 3) appareils d'enclenchement et conditions d'enclenchement ; 4) l'élément de commande ; 5) les signaux ; 6) le circuit des voies de roulage ; 7) le circuit d'axes ; 8) l'alimentation en courant électrique.

IND. E 414

Fiche n° 39.121

**D.H. WILDE.** Effects of emergency braking on multi-rope tower-mounted friction winders. Part I. *Les effets du freinage d'urgence sur les machines d'extraction Koepe multi-câbles montées sur tour. I<sup>re</sup> partie.* — **Colliery Guardian**, 1964, 20 novembre, p. 683/690, 14 fig.

L'article compare d'abord les deux systèmes de machines d'extraction : à tambour et à friction (Koepe) avec leurs avantages respectifs, ceux du système Koepe s'accroissant, surtout avec les multi-câbles et le montage en tour sur le puits, aux grandes profondeurs. Toutefois, le problème mécanique du glissement des câbles lors du freinage se manifeste dans le système Koepe et mérite une attention particulière. L'auteur en présente une étude très détaillée. Il examine successivement les éléments suivants : tensions des câbles, spécialement celle qui sont dues aux ralentissements, amenant l'examen des conditions de glissement et des limites tolérables du taux de ralentissement ; oscillations des câbles, avec les modifications de tensions qu'elles entraînent ; ces oscillations verticales ont une périodicité qui est analysée dans ses rapports avec les masses en mouvement dans les conditions d'équilibrage et dans les conditions de rupture d'équilibre au cours du freinage. Le glissement qui peut résulter dépend de plusieurs facteurs : vitesse au moment de l'appli-

cation du freinage, type de câble utilisé et nature de contact. Le phénomène est étudié sous tous ses aspects au moyen de diagrammes où les tensions sont portés en ordonnées et les temps en abscisses.

IND. E 415

Fiche n° 39.219

**S.J. AYRES.** Mechanical engineering safety in mines during 1963. *La sécurité dans les mines sous le rapport de la construction mécanique pendant l'année 1963.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1964, novembre, p. 111/119, 3 fig.

L'article mentionne de nombreux cas de mises à molettes et autres accidents aux engins de translation dans les puits, survenus en Grande-Bretagne au cours de l'année 1963. Ils démontrent que les dispositifs de protection mécaniques et électriques sont faillibles et doivent être révisés : les systèmes de freinage et de contrôle doivent être perfectionnés. On attire l'attention sur la nécessité du bon entretien des treuils de secours et de leurs câbles, ainsi que des systèmes de translation du personnel au fond. De nombreux cas ont été relevés d'usure ou d'avaries dangereuses des câbles-guides et des guidonnages dans les puits, qui avaient échappé aux inspections réglementaires. D'autre part, dans les transports souterrains, l'entretien des locomotives diesels et des wagonnets laisse souvent à désirer et des mesures doivent être prises pour éviter l'émission de flammes ou d'étincelles. Enfin, on constate que trop d'incendies souterrains continuent à être dus à des engins mécaniques, notamment à des convoyeurs. Il est clair qu'avant que le contrôle à distance puisse se généraliser, il importe de réaliser dans les installations mécaniques et électriques du fond une organisation de la sécurité très renforcée.

IND. E 53

Fiche n° 39.242

**A. LEFEVRE.** L'électronique et la transmission de la parole dans la mine. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1964, novembre, p. 907/926, 12 fig.

Il s'agit de transmettre un signal entre un point fixe et un point mobile. Pratiquement, à cause de la conductivité du terrain houiller, il n'est pas possible de transmettre une onde hertzienne à travers le massif ni même dans l'air d'une galerie, sauf avec onde très courte et entre un émetteur et un récepteur directement en vue. On utilise alors avec intérêt une onde guidée le long de deux conducteurs. En fait, l'un des conducteurs est le terrain lui-même et l'autre un fil isolé, parallèle à l'axe de la galerie (câble porteur). L'armure d'un câble isolée par une gaine extérieure est un bon porteur ; une canalisation d'air comprimé ne convient pas. Il faut choisir d'abord la fréquence de fonctionnement, limitée entre un minimum (30 fois la fréquence de modulation) et un maximum (ne pas dépasser 5 MHz). Il faut adapter l'émetteur à la ligne ; la résistance de celui-là doit être de l'ordre de la résistance de charge représentée par la ligne. Les réalisations comprennent des appa-

reils de puits, de roulages et de chantiers. Ils peuvent éviter des accidents et permettent des économies de temps très considérables.

Résumé de l'auteur.

IND. E 54

Fiche n° 39.243

**P. BELUGOU.** Les techniques de télévigiles dans la mine. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1964, novembre, p. 927/935.

La technique de télévigiles consiste à transmettre du fond de la mine au jour un grand nombre d'informations relatives à la marche de machines. Les signaux sont soit du type oui-non, soit des signaux de mesure. A l'inverse, des signaux de télécommande seront transmis du jour au fond. A l'encontre de la transmission de la parole, les signaux sont nombreux et sont émis et reçus automatiquement. Les signaux oui-non sont utilisés lorsqu'il s'agit de contrôle. Les signaux de mesure doivent transmettre un niveau (puissance, teneur en grisou, température, etc...). Un capteur sert à traduire le niveau en signal électrique. Le signal codé en fréquence est transmis par une ligne, puis enregistré en indication visuelle. Il n'est pas nécessaire de centraliser ces indications ; il peut être plus intéressant d'envoyer au même bureau les signaux relatifs à l'aérage et au grisou, dans un autre, ceux relatifs à l'isolement des réseaux, dans une autre ceux relatifs à la marche de l'exploitation. Les signaux de télécommande dans le sens jour-fond sont encore très peu employés. Ils font l'objet de réalisations diverses (câble coaxial, paire téléphonique spécialisée, ou avec conducteurs existants). Les installations de télévigiles, nombreuses en Allemagne et en Angleterre, font encore l'objet de critiques : hostilité du personnel et inutilité de certains renseignements. Mais il est certain qu'après une période d'adaptation ils seront une source de progrès pour la mine.

Résumé de l'auteur.

IND. E 54

Fiche n° 39.244

**R. DELEGLISE.** Equipement de télévigile à transmission par les réseaux basse-tension et téléphoniques. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1964, novembre, p. 937/942, 4 fig.

Pour réduire les frais entraînés par la pose de lignes de transmission spécialisées, un système de télévigile a été étudié utilisant les câbles 500 V jusqu'au transformateur de quartier, puis le réseau téléphonique général. Un procédé original permet en plus d'utiliser une fréquence pour 6 signaux (tout ou rien) ; c'est l'émetteur hexaplexeur. Plusieurs émetteurs, accordés sur des fréquences différentes peuvent être branchés sur le même câble. Des récepteurs deshexaplexeurs peuvent identifier les signaux d'origine et alimenter des lampes de signalisation ou des relais. Une installation est en cours aux Houillères d'Aquitaine.

Résumé de l'auteur.



IND. F 412

Fiche n° 39.218

**E. SODERBERG.** Considerations in the selection of dust collectors for coal. *Considérations pour le choix des capteurs de poussières de charbon.* — **Mining Congress Journal**, 1964, octobre, p. 62/67, 8 fig.

L'auteur envisage les 3 parties constituant un appareil destiné à capter les poussières : la hotte qui recouvre l'endroit où les poussières sont produites, la conduite qui relie la hotte au collecteur et enfin le collecteur lui-même. Il étudie les facteurs en jeu : grosseur des particules, concentration, encombrement et poids de l'appareil, températures. Il compare les rendements des différents systèmes (cyclones, centrifuges, collecteurs humides, collecteurs à tissus filtrants) dans les conditions d'emploi variables de grosseur des particules et de vitesse d'entraînement par le courant d'air. Chaque système d'appareil possède ses caractéristiques propres de rendement et de comportement, qui sont de nature à orienter le choix du type à adopter. La question est débattue de savoir s'il convient de préférer un système de captage centralisé ou bien plusieurs unités indépendantes lorsque plusieurs sources de production existent. L'importance du bon entretien d'une installation de captage est mise en évidence. Il faut noter enfin que le couplage en série de capteurs de poussières afin d'obtenir une épuration plus complète n'est généralement pas à conseiller.

IND. F 42

Fiche n° 39.189

**W. WALKENHORST et G. ZEBEL.** Ueber ein neues Schwebstofffilter hoher Abscheideleistung und geringen Strömungswiderstandes. *Sur un nouveau filtre en textile présentant une capacité de séparation élevée et une faible résistance au passage du courant.* — **Staub**, 1964, novembre, p. 444/448, 10 fig.

Les auteurs présentent la description du mode de fonctionnement et de la structure d'un filtre de type nouveau. On utilise ici, pour la séparation, les forces naissant par polarisation entre la surface du filtre et les particules de poussières, dans un champ électrique extérieur. Le filtre consiste en un empilement de couches isolées de tissus, dont le nombre et les interstices peuvent être variés. On constate la faculté de produire des filtres d'un haut degré de séparation dans le domaine des poussières fines. Leur résistance au flux est de beaucoup inférieure à celle qui se rencontre dans les filtres ordinaires, d'un rendement de séparation à peu près égal ; en outre, la résistance due à l'accumulation des poussières progresse dans une moindre proportion. Même des aérosols très fins (fumée d'oxyde de magnésium) sont retenus dans une mesure remarquablement élevée. En présence des poussières minérales, le nettoyage peut se faire par soufflage.

IND. F 42

Fiche n° 39.194

**K.G. SCHMIDT.** Nasswaschgeräte aus der Sicht des Betriebsmannes. *Epurateurs humides vus par les gens d'exploitation.* — **Staub**, 1964, novembre, p. 485/491, 15 fig.

Après une brève description de types importants d'épurateurs humides, les avantages ainsi que les inconvénients inhérents à ce genre d'appareils sont discutés selon les points de vue des gens du métier. La différence de capacité de séparation qui existe entre les épurateurs Venturi et les épurateurs à basse pression se trouve indiquée. Le pouvoir d'absorption de gaz est important. L'effet refroidissant, la sécurité contre l'inflammation et les explosions, l'insensibilité contre l'humidité et les huiles, l'encombrement minime et la sécurité du service sont dans de nombreux cas avantageux. Le traitement de matières solubles, le comportement envers le danger de gel, l'exploitation des sédiments, ainsi que la faculté d'humidification des poussières : toutes questions que l'auteur entoure de commentaires.

IND. F 441

Fiche n° 38.245

**J.H. DUNMORE, R.J. HAMILTON et D.S.G. SMITH.** An instrument for the sampling of respirable dust for subsequent gravimetric assessment. *Instrument pour le prélèvement d'échantillons de poussière respirable destinés à un dosage par voie gravimétrique.* — **Journal of Scientific Instruments**, Vol. 41, 1964, novembre, p. 669/672, 4 fig.

L'article décrit la construction et les caractéristiques d'un instrument portatif, mécanisé, de sécurité intrinsèque en atmosphère grisouteuse et qui est conçu pour fonctionner sans opérateur et d'une manière continue pendant toute la durée d'un poste de travail. Suivant sa sélection aérodynamique par passage à travers un « élutriateur horizontal », la poussière respirable est récoltée sur un filtre à papier en fibres de verre dont l'air est entraîné par une pompe à diaphragme à mouvement alternatif, commandée par un petit moteur électrique de 6 V. Le débit d'air (2,5 litres/min) est indépendant de la résistance variable avec le temps opposée par le filtre et le papier en fibres de verre n'est que peu affecté par l'humidité atmosphérique ambiante. Une estimation simple de la teneur en charbon et en « non charbon » de l'échantillon prélevé est donnée par incinération de la poussière sur le filtre.

IND. F 713

Fiche n° 39.042

**N. TRETIAKOW.** Matériel d'éclairage en atmosphère explosive. — **Charbonnages de France**, Note Technique 2/64. **Revue de l'Industrie Minière**, 1964, octobre, p. 879/886, 11 fig.

Les règlements prescrivent pour le matériel d'éclairage des conditions d'agrément comme pour un autre matériel. Cet agrément est prononcé après

essais faits au Cerchar. La protection, pour le moment, est réalisée suivant deux principes : l'enveloppe antidéflagrante ou le circuit de sécurité intrinsèque. Dans le premier cas, un carter, dans lequel une explosion a pu s'amorcer, doit être capable de l'empêcher de se propager à l'extérieur. Pour un appareil d'éclairage, l'accès à l'ampoule n'est possible que par une clé spéciale, pour éviter un démontage intempestif. Dans le cas d'un tube fluorescent, des conditions de résistance aux chocs sont imposées, assez sévères, à moins que le bris de l'ampoule ne produise la mise hors tension instantanée de la lampe. Dans le matériel de sécurité intrinsèque, toute étincelle produite sur le circuit doit être incapable d'allumer un mélange air-grisou. Ceci n'est réalisable qu'avec des puissances restreintes ; en matière d'éclairage, seules les lampes au chapeau en bénéficient. Si le problème est assez bien résolu dans les recettes (éclairage fixe) ou les voies (éclairage des convois), il l'est moins bien dans les chantiers, où aucune solution satisfaisante n'est obtenue par éclairage fixe. La lampe au chapeau, qui a le mérite de ne pas éblouir, a connu une large diffusion ces dernières années. Dans l'avenir, en chantier automatisé et dépeuplé, l'éclairage sera toujours nécessaire et d'autant plus difficile à obtenir que ces chantiers seront de plus en plus poussiéreux.

## H. ENERGIE.

IND. H 0

Fiche n° 38.687

L. GOUNI. Le pétrole et l'énergie. — *Revue Française de l'Énergie*, 1964, octobre, p. 14/25, 3 fig.

L'auteur traitera successivement du rôle de l'énergie dans l'économie, des caractéristiques des besoins énergétiques et des moyens d'y satisfaire. Il sera ainsi conduit à mettre en relief les conditions de la concurrence entre formes d'énergie et par suite à analyser les raisons qui, dans cette compétition, donnent aux hydrocarbures la première place, qu'il s'agisse de l'utilisation, du transport, de la production. Il évoquera ensuite sommairement la question de l'évolution des prix de l'énergie ainsi que les stratégies qui dominent l'industrie du pétrole et du gaz naturel. Si chacun sent bien que le développement de la consommation d'énergie électrique, qui suit en France un rythme voisin du doublement chaque décennie, entraîne inéluctablement un rythme semblable pour l'augmentation des moyens de production, par contre, le phénomène corrélatif du développement des réseaux électriques et notamment des réseaux à haute tension ne présente pas le même caractère d'évidence.

IND. H 533

Fiche n° 39.247

A. VALANTIN. Télécommande des engins d'abattage. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1964, novembre, p. 971/978, 4 fig.

Le haveur dispose d'un émetteur HF dans une boîte à boutons qu'il porte sur lui. Les boutons correspondant aux fonctions essentielles sont d'un côté de la boîte (arrêt haveuse, arrêt blindé). Sur l'autre côté, les boutons correspondent aux fonctions auxiliaires. L'émetteur a pu être connecté à l'accu de la lampe au chapeau du haveur. Le câble porteur d'ondes est à un seul conducteur. Il doit être bien isolé. Le signal est transmis au coffret récepteur en pied de taille. Un câble blindé raccorde ce coffret au coffret de chantier de la haveuse. Les signaux sont transformés en ordres émis vers les divers coffrets ou vers la machine pour assurer les commandes. Sur la machine, se trouvent les organes mécaniques réalisant les fonctions télécommandées : variation de vitesse, marche avant et marche arrière, guidage en hauteur. Un prototype du dispositif a été essayé à Bruay. On va en expérimenter un à Lens et 2 autres en Lorraine. On étudie l'adaptation de ce système de télécommande à des machines plus complexes.

IND. H 534I

Fiche n° 39.210

H.H. JOHANN et R. DOERFLER. Hochleistungs-Sicherungen für Niederspannungsnetze im Bergbau unter Tage. *Sécurités à haute puissance pour le réseau électrique à basse tension au fond dans les mines.* — *Glückauf*, 1964, 2 décembre, p. 1499/1501, 5 fig.

La confrontation des prescriptions particulières imposées aux appareils électriques (disjoncteurs, fusibles, etc.) pour la protection contre les courts-circuits au fond et à la surface des mines, avec les exigences formulées par l'exploitation, montre que la protection économique contre les courts-circuits ne peut être réalisée que par l'utilisation de sécurités de construction particulière appelées « sécurités pour mines ». Celles-ci doivent se comporter à l'usage comme des amortisseurs contre les chocs dus aux surcharges de courant et au contraire comme des sécurités « prestes et agiles » vis-à-vis des courants instantanés de court-circuit. Ces sécurités ne sont actuellement disponibles, également comme sécurités NH, que pour des courants nominaux inférieurs à 200 A. Grâce à leurs propriétés particulièrement favorables, elles ne nécessitent qu'une surveillance minime en sorte que des sections en cuivre des conducteurs relativement faibles suffisent. À côté d'une minime perte de puissance et une résistance remarquable au vieillissement, elles offrent, lors d'une sollicitation particulièrement rapide par des courants instantanés de court-circuit plus élevés, des avantages supplémentaires par la mise hors tension du court-circuit des protections, voire même par la

résorption du court-circuit ; pour ces raisons d'ailleurs, elles présentent éventuellement un intérêt comme sécurités à employer à la surface.

IND. H 541

Fiche n° 39.073

**I.M. MACAULEY, W. WOODS, J.S. MICHAEL et H. WAKELEY.** High efficiency, variable speed, induction motor drives and their applications. *Les moteurs à induction à vitesse variable, haut rendement et leurs applications.* — *Colliery Engineering*, 1964, novembre, p. 450/455, 9 fig.

Les moteurs électriques à induction avec rotors à enroulements peuvent être faits à vitesse variable en utilisant la puissance extraite des anneaux de glissement du rotor. Par le fait que la puissance de glissement est de fréquence variable, elle peut être maniée commodément si elle est d'abord convertie en courant continu. L'emploi de redresseurs à semi-conducteurs pour cette conversion a beaucoup contribué à rendre le procédé économique. L'article discute les méthodes de récupération de la puissance de glissement et leurs caractéristiques. Il décrit l'application du système à un moteur à induction actionnant un ventilateur du charbonnage Cambrian Division S-O du N.C.B., où les conditions exigent une ventilation ininterrompue et variable.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 07

Fiche n° 39.108

**G. HARBUSCH.** Einsatz von Kunststoffrohren in den Aufbereitungsanlagen der Saarbergwerke A.G. *Utilisation de tuyaux en matière plastique dans les installations de préparation de la « Saarbergwerke A.G. ».* — *Bergfreiheit*, 1964, novembre, p. 343/352, 16 fig.

Les essais pratiques décrits dans le présent article ont donné, comme on s'y attendait, les résultats les plus favorables. La matière première, même si elle s'est quelque peu écartée de l'usage qui avait été originellement prévu pour elle, montre à côté d'une passivité et d'une inaltérabilité vis-à-vis des influences chimiques, une résistance considérable à la rupture. Si l'auteur indique dans ces lignes un nouveau champ d'application aux matériaux synthétiques récents, on doit toutefois se garder de se laisser séduire par une généralisation qui pourrait voiser l'imprudence. Les matières plastiques comme tous les autres matériaux ont leurs limites d'utilisation propres et on ne devrait pas attendre d'elles la réalisation de miracles. Seul un emploi judicieux, intelligent et réfléchi met l'utilisateur à l'abri des déconvenues et des désillusions. Le présent article comporte les chapitres suivants : 1) Développement des matières plastiques - 2) Fabrication des matières plastiques et classification en principaux groupes -

3) Dénomination des matières plastiques - 4) Le P.V.C. et ses propriétés technologiques - 5) Expériences et observations d'exploitation avec tuyauteries en P.V.C. - 6) Comparaison au point de vue économiques - 7) Applications futures - possibilités - perspectives - 8) Technologie de l'utilisation des matières plastiques - Exécution des travaux - Enseignement des méthodes d'emploi.

IND. I 23

Fiche n° 39.081

**W. KOGLIN.** Entstaubung mit Elektrofiltern. *Dépoussiérage au moyen d'électrofiltres.* — *Aufbereitungs-Technik*, 1964, novembre, p. 580/605, 53 fig.

Aperçu des formes d'électrofiltres les plus courantes ; celui-ci est suivi d'un exposé détaillé des bases théoriques des conditions techniques, physiques et chimiques si importantes pour le service d'un électrofiltre. A côté de la formule de W. Deutsch qui régit le fonctionnement des électrofiltres, l'auteur donne d'amples précisions au sujet de la formule qu'il a inventée. L'étude se termine par des considérations générales sur la question de l'ensemble des frais causés par des installations de dépoussiérage. On apprendra avec intérêt que, pour la plupart des types de dépoussiéreurs, les frais totaux sont les mêmes et qu'ils dépendent uniquement du degré de séparation demandé. Il va sans dire qu'il ne s'agit malheureusement que d'une relation exponentielle. Dans le présent rapport, il est à retenir tout spécialement que chaque type de dépoussiéreur est affecté à un domaine d'application qui lui est particulier et qu'il occasionne des frais excessifs lorsqu'on l'utilise pour des problèmes de dépoussiérage qui ne lui sont pas propres.

IND. I 23

Fiche n° 39.190

**G. FLUEGGE.** Wetter- und staubtechnische Gesichtspunkte zur Planung von Entstaubungsanlagen im Steinkohlenbergbau. *Aspects techniques du point de vue aérage et poussières en vue des projets d'installations de dépoussiérage dans les charbonnages.* — *Staub*, 1964, novembre, p. 455/459, 10 fig.

Les différentes unités de mesure utilisées dans la technique de dépoussiérage et dans les exploitations charbonnières — respectivement la teneur en poussières et la concentration en poussières — sont examinées dans leur rapport mutuel. Il est ainsi possible d'obtenir des points de repère pour les concentrations mixtes dont il y a lieu d'augurer, par exemple, en cas de raréfaction d'air frais au puits d'aérage. Il est indiqué en outre sous quelles suppositions les conditions thermodynamiques existant au puits d'aérage de sortie d'air seraient en mesure de remplacer en tout ou en partie les installations de dépoussiérage et comment le procédé de dépoussiérage peut influencer la situation générale d'une mine en ce qui concerne les conditions techniques d'aérage.

IND. I 23

Fiche n° 39.191

**L.H. ENGELS.** Die Praxis der technischen Entstaubung im Steinkohlenbergbau. *La pratique du dépoussiérage technique dans les charbonnages.* — Staub, 1964, novembre, p. 460/466, 21 fig.

Le choix des procédés de dépoussiérage pratiques dans les exploitations houillères est guidé par une série de facteurs spécifiques au service, selon les capacités de rendement des différentes méthodes de séparation. Prenant comme exemple le dépoussiérage d'installations de concassage de schistes d'extraction par skip, de convoyeurs perpendiculaires, de transporteurs à courroie y compris les postes de chargement, l'auteur expose les possibilités techniques du procédé utilisé compte tenu des conditions particulières du service au fond. Il décrit, ensuite, le dépoussiérage des installations minières de la surface, qu'il accompagne de commentaires et de représentations schématiques. En plus de l'efficacité des méthodes de séparation atteinte sous certaines conditions de régime bien définies de leur coût d'établissement et de leurs frais d'exploitation, l'article fournit des indications visant à l'amélioration des installations actuelles de dépoussiérage.

IND. I 23

Fiche n° 39.192

**W. WEYERS.** Technische Massnahmen zur Entstaubung einer Kohlenaufbereitung unter Tage und der daran anschliessenden Gefässförderanlage. *Mesures techniques en vue du dépoussiérage d'une installation souterraine de préparation du charbon et des installations de transport et de stockage qui y sont annexées.* — Staub, 1964, novembre, p. 467/470, 8 fig.

S'encadrant dans la jonction de l'extraction de deux fosses, une installation a été établie pour la préparation sélective, liée à un programme d'extraction par skip d'une capacité de 600 t/h. Les raisons qui ont conduit à la construction de cet ensemble sont exposées, les dispositifs étant le sujet d'une description appuyée d'une représentation globale des installations. Les mesures d'ordre technique qu'impose le combat de la silicose par le dépoussiérage à cinq endroits essentiels sont interprétées. Les motifs qui ont décidé du choix des procédés de dépoussiérage utilisés en l'occurrence sont exposés, en même temps que sont indiquées les garanties qui font partie du contrat conclu avec les fournisseurs des équipements.

IND. I 23

Fiche n° 39.193

**H.D. BAUER.** Nachweis der Gewährleistungen für Entstaubungsanlagen im Untertagebetrieb des Steinkohlenbergbaus. *Confirmation des rendements garantis par le fournisseur d'installations de dépoussiérage en service au fond dans les charbonnages.* — Staub, 1964, novembre, p. 470/474, 6 fig.

L'auteur décrit d'abord brièvement les méthodes de mesure et de critique coutumières à l'industrie minière, et il présente un appareil gravimétrique collecteur de poussières qui permet la prise d'épreuves en vitesse invariable. Font suite, l'objet de la discussion, les résultats de mesures opérées sur des installations de dépoussiérage, qui soulignent ou restreignent l'opportunité de l'emploi de filtres à tissu et de séparateurs humides pour des objectifs de dépoussiérage déterminés, alors que les conditions d'aéragage peuvent être d'importance décisive pour l'application de types de dépoussiéreurs particulièrement désignés. Pour terminer, il est proposé de ne point limiter à une seule mesure réceptionnaire le contrôle par les organismes compétents, mais de procéder plutôt à des mesures régulièrement renouvelées.

IND. I 9

Fiche n° 39.249

**R. AVRIL.** Contrôle sélectif de la production des mines d'uranium et préconcentration des minerais. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1964, novembre, p. 984/993, 4 fig.

La teneur d'un tout-venant peut être appréciée par sa radioactivité. L'auteur cite deux exemples d'applications faisant usage de dispositifs électroniques, soit pour le contrôle de la production, soit pour une préconcentration. *Le cylindre à compteurs* : Le contrôle radiométrique a lieu skip par skip. Leur contenu est versé dans un cylindre ; le rayonnement traverse des tubes-compteurs dont les indications sont transmises à 2 circuits. L'un permet d'enregistrer sur bande : radioactivité, origine et poids pour chaque skip ; l'autre de télécommande, distribue les produits, d'après leur teneur, dans divers accumulateurs. Les sièges peuvent ainsi tenir la comptabilité de production de tous leurs chantiers et faire des classements avec des seuils de coupure au besoin variables selon les fluctuations des cours de l'uranium et des frais de traitement. *Triage radiométrique* : Cette installation est réalisée à Bessines (La Crouzille). Pour réduire les frais de concentration chimique, très élevés et proportionnels au tonnage traité, il y a intérêt à soustraire une partie du tout-venant qui n'élimine qu'une très faible partie du métal ; c'est la préconcentration. Les matériaux passant sur un convoyeur à bande, le détecteur à rayons  $\gamma$  manœuvre un volet qui, pour un seuil de teneur, s'ouvre et élimine les pierres correspondantes dans un circuit de rejet. Le dispositif marche en continu, sans aucune perte, et ne consomme que 700 W.

Résumé de l'auteur.

**P. MAIN D'OEUVRE. SANTE.  
SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.**

IND. P 23

Fiche n° 39.088

H.C.M. DENTENEER et J.M.M. NOTEBORN. Het psychologisch onderzoek van de kandidaat mijnschoulieren. *L'examen psychologique des candidats aux écoles des mines.* — De Mijnlamp, numéro spécial consacré au Cinquantième Anniversaire de la « Mijnschool Heerlen », 1964, novembre, p. 534/539, 5 fig.

Les aspects suivants de la question sont successivement développés : But de la sélection psychologique pour l'Ecole des Mines - Difficultés du double critérium - Prédiction (pronostic) du succès à l'école - Avantages d'un bon pronostic - Le projet général de l'examen psychologique (en 3 phases) - Quelques résultats qui concernent l'aptitude aux études - Valeur de prédiction des tests concernant le succès à l'école - Capacités qui jouent un rôle dans la réussite à l'Ecole - Le niveau d'intelligence des élèves ayant réussi à l'Ecole, comparé à celui d'autres groupes.

IND. P 23

Fiche n° 39.095

X. Bergschulen in anderen Teil Deutschland. *Les écoles de mines dans la partie orientale de l'Allemagne.* — Bergbau, 1964, novembre, p. 345/352, 13 fig.

Exposé sommaire de l'organisation de l'enseignement technique des mines dans les écoles établies en Allemagne en dehors de la Westfalie et de la Ruhr, entre autres à Zwickau, Eisleben, Senftenberg, Breitenbrunn, Freiberg, etc. Y sont successivement passés en revue : bases des méthodes d'enseignement, matières enseignées, spécialités techniques, programme des études, valeur et classification des diplômes délivrés, régime des institutions, patronage, débouchés offerts, etc.

IND. P 23

Fiche n° 39.211

W. ARENDT. Sicherung der Belegschaft für den Steinkohlenbergbau - Ein Problem von heute und morgen. *La sécurité de la main-d'œuvre des charbonnages - Un problème d'aujourd'hui et de demain.* — Glückauf, 1964, 2 décembre, p. 1501/1509.

L'industrie charbonnière allemande continuera à jouer au cours des prochaines décennies un rôle important pour la couverture des besoins énergétiques. Egalement dans le futur, les charbonnages devront pouvoir disposer d'un nombre suffisant de cadres hautement qualifiés. La quote-part des ouvriers et des employés de niveau professionnel élevé ira en augmentant. Dans le coût de la production, l'importance du facteur main-d'œuvre croîtra de plus en plus par rapport aux facteurs techniques et économiques. Une importance particulière sera l'apanage des forces vives de gestion et de direction qui dès lors devront acquérir le meilleur

enseignement possible. Une politique du personnel et de la main-d'œuvre empreinte de sagesse et de prévoyance s'avère indispensable ; celle-ci doit tenir compte non seulement de l'échelle et des techniques constamment changeantes, mais également d'autres circonstances telles que fluctuation de la conjoncture, âge moyen, absentéisme, etc. Aux collaborateurs capables et habiles, il est nécessaire, plus que l'on ne l'a fait jusqu'ici, d'ouvrir des possibilités de promotion. Néanmoins pour l'ensemble des travailleurs et des employés des mines, il est nécessaire d'accorder un soin particulier à la perspective de réajustements sociaux ainsi qu'à la sécurité des lieux de travail. Une politique de l'énergie, planifiée et coordonnée, établie sur la base des matières premières nationales, une politique progressiste des salaires et des avantages sociaux visant à la réévaluation du travail dans les mines, des méthodes modernes de gestion, une collaboration de confiance mutuelle entre employeurs et assujettis sont dès lors à exiger dès maintenant.

**Q. ETUDES D'ENSEMBLE.**

IND. Q 110

Fiche n° 34.576

R.L. FRANTZ, C.A. WILSON et C.P. JOHNSON. Computer analysis of coal-mining problems. *Solution des problèmes de l'exploitation du charbon par les calculatrices.* — Coal Age, Planbook for low-cost coal production, p. 7/10, 6 fig.

Les machines à calculer sont d'un emploi de plus en plus étendu dans les exploitations charbonnières. L'article présente deux cas concrets qui permettent de se rendre compte des services qu'elles peuvent rendre et des méthodes utilisées pour leur emploi. On y définit les informations à fournir à la machine, on y présente les courbes qui résument les conclusions tirées des résultats fournis par la machine. Des machines électroniques sont actuellement fournies à des prix abordables, et des cours sont organisés pour leurs opérateurs. Les deux problèmes présentés sont les suivants : 1) Analyse des données de production - Il s'agit d'une exploitation par chambres et piliers où entrent en ligne de compte le nombre et les largeurs des entrées, le taux de chargement et la capacité des navettes, les caractéristiques de la couche, les données d'exploitation telles que coupe et capacité de la machine abatteuse et chargeuse, temps morts etc... On peut déduire des résultats les diagrammes montrant le taux de production en fonction du taux de chargement, le temps perdu par le chargement en fonction du taux de déchargement ou bien en fonction du nombre des entrées. 2) Problèmes des approvisionnements - exemple : les boulons de toit, qui dépendent de la surface du toit, les rails qui varient avec l'avancement, les explosifs qui varient avec le volume extrait

de la région de Münster de nombreuses indications de premier ordre sur les gisements de gaz naturel, sur les possibilités de sa formation et de son emmagasinage souterrain. Il fournissait également des renseignements à l'usage des géologues, des minéralogistes, des exploitants de mines, des géomètres, des géophysiciens, de l'industrie pétrolière. Pour la première fois, en effet, il était possible d'effectuer des observations directes sur un profil d'un seul bloc d'un développement vertical de presque 6.000 m, de soumettre à un examen critique une telle série continue de formations sédimentaires et d'en dresser une étude comparative et corrélative.

Les géologues diplômés des hautes écoles techniques particulièrement de l'industrie pétrolière trouveront ici des données et des résultats d'observations qui apportent des éléments décisifs sur la stratigraphie du Crétacé, du Carbonifère et du Dévonien, sur la paléobotanique et la paléontologie de ces époques, sur la pétrographie, la diagénèse et la physique des roches sédimentaires, sur la pétrographie, la chimie et la physique des houilles, sur la tectonique des terrains, etc. Les minéralogistes de leur côté seront intéressés par les paragéèses des minéraux rencontrés en amas, couches ou jalons, dans les formations traversées. Quant aux charbonniers, ils trouveront des informations sur l'allure des couches, le degré géothermique des roches et les techniques de forage. Le géophysicien récoltera des enseignements sur les résultats et limites d'application de la méthode sismique, sur les mesures aux-

quelles se prêtent les sondages et sur les propriétés physico-mécaniques des roches.

En raison des multiples aspects qui placent pareille exploration à la pointe de l'actualité et qui sont susceptibles d'intéresser au plus haut degré tant la science que l'économie, puisse la confrontation rarement faite de l'ensemble des travaux de préparation et d'exécution, des temps nécessités pour leur déroulement et de l'interprétation des résultats, constituer un traité et un guide à l'adresse de ceux à qui incombera la mission d'effectuer de tels sondages profonds.

## ANNALES DES MINES DE FRANCE

Avril 1965.

Ce numéro est entièrement consacré à l'activité pétrolière en mer.

- Avant-propos par R. Lévy.
- État actuel et perspectives par C. Sarocchi.
- Les sujétions particulières au travail pétrolier en mer par L. Nardon.
- La géophysique et la détermination des positions en mer par R. Desaint et H. Richard.
- Les méthodes de forage en mer par R. Delmas.
- Le développement et l'exploitation des gisements sous-marins par J. Lamazou.
- Considérations économiques sur l'exploration et l'exploitation du pétrole en mer par J. Montel.

## Communiqué

### « PRIX DE LA CHIMIE APPLIQUÉE FRANÇOIS BOUDART » - ATTRIBUTION 1964

Au cours d'une cérémonie qui eut lieu, le 31 mars 1965, à l'issue de l'Assemblée Générale de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique, il fut procédé à la remise du « Prix de la Chimie Appliquée François Boudart » :

- au Docteur Guy H. Deltour, Docteur en Médecine, Docteur en Sciences et Docteur en Pharmacie,
- ainsi qu'à Monsieur Fernand Binon, Docteur en Sciences,

appartenant tous deux à la Division Pharmaceutique « Labaz » de la Société Belge de l'Azote et des Produits Chimiques du Marly.

Ce Prix leur a été décerné :

- pour les réalisations industrielles auxquelles leurs travaux de recherches en commun ont

donné lieu, notamment en ce qui concerne la production de la carnitine et la promotion des études biochimiques, pharmacologiques et cliniques en vue de l'utilisation thérapeutique de cette substance ;

- pour l'étude des propriétés biologiques du radical propargyle et la préparation industrielle de dérivés propargyliques actifs sur le système nerveux central ;
- pour la découverte des potentialités pharmacologiques d'un hétérocycle oxygéné : le benzofuranne.

Après que M. A. Guilmot, Directeur Général de la Fédération précitée, eut fait l'éloge et retracé la carrière des lauréats, Madame Bryssinck-Boudart — fille du regretté Président François Boudart — a bien voulu remettre personnellement le Prix au intéressés.

ADMINISTRATION DES MINES

**Service Géologique  
de Belgique**

BULLETIN n° 3 — MARS 1965

*Sondages.*

Le sondage de Grand-Halleux a atteint la profondeur de 2.624,94 m où un nouvel incident technique arrête l'avancement.

Le sondage de Bolland se trouve à 1.895,60 m.

Le sondage de Halen a traversé les calcaires siliceux du V3b (20 à 50 % d'insolubles) jusqu'à 880 m. Depuis, il a traversé du calcaire gris (moins de 10 % d'insolubles) jusqu'à 950 m. Un premier examen des foraminifères par M. Kim, lui fait attribuer ces derniers calcaires au V3a.

Le sondage de Floreffe a atteint la profondeur de 175 m. Sous une mince épaisseur de calcaire carbonifère, le sondage traverse actuellement des couches d'âge Namurien en allure retournée.

Un sondage à buts hydrologiques a été entrepris à Chaudfontaine.

Une série de sondages peu profonds ont été entrepris le 22 mars dans le nord des Provinces de Flandre occidentale et de Flandre orientale par la firme M. Behiels de Wetteren. Deux sondages sont déjà terminés l'un à Ettelgem (30 m), l'autre, à Stalhille (50 m). Pour le moment la sonde travaille à Houtave.

*Travaux.*

Les fouilles d'accès au nouveau tunnel sous l'Escaut à Anvers ont été entrepris. Sur la rive gauche, on peut observer une forte épaisseur de quaternaire reposant sur l'argile de Boom (Rupélien), tandis que sur la rive droite la fouille entame l'Anversien et l'argile de Boom. Les coupes de ces fouilles ont été levées.

BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

**Aardkundige Dienst  
van België**

MEDEDELING n° 3 — MAART 1965

*Boringen.*

De boring van Grand-Halleux heeft een diepte bereikt van 2.624,94 m waar zij om technische redenen werd stopgezet.

De boring van Bolland bevindt zich op 1.895,60 m.

Te Halen doorkruiste de boring de siliceuse kalksteen van het V3b (20 à 50 % onoplosbaar) tot op 880 m. Daarop volgt tot op 950 m grijze kalksteen (minder dan 10 % onoplosbaar). Een eerste onderzoek van de Foraminiferen doet de Heer Kim ertoe besluiten dat deze laatste kalksteen tot het V3a behoort.

De boring te Floreffe bereikte een diepte van 175 m. Onder een geringe dikte kolenkalk, dringt de boring door een laag Namuriaan, met omgekeerde ligging.

Te Chaudfontaine werd een boring aangevangen voor hydraulische doeleinden.

Een reeks boringen in het Noorden van de Provincies West- en Oost-Vlaanderen werden aangevangen op 22 maart 1965. Zij worden uitgevoerd door de firma Marcel Behiels, uit Wetteren. Reeds werden twee boringen volledig afgewerkt: Ettelgem (30 m) en Stalhille (50 m). Voor het ogenblik zijn de werken aan gang te Houtave.

*Werken.*

De tunnelwerken te Antwerpen zijn reeds ver gevorderd. Op de linkeroever werden belangrijke kwartaire afzettingen op Boomse klei (Rupeliaan) genoteerd, terwijl op de rechteroever, de uitgraving tot in het Antwerpiaan en de Boomse klei doordringt. Het profiel van deze graafwerken werd reeds gedeeltelijk opgenomen.

## Exécution de pieux dans un local très exigü

Il s'agissait de renforcer les fondations défaillantes d'un immeuble à appartements construit vers 1930 qui devait être agrandi.

Le problème était très délicat par suite de l'exigüité des locaux, de l'état douteux des maçonneries disloquées et de la hauteur réduite à l'intérieur de l'immeuble. Le projet consistait à reprendre par des poutres en béton armé l'ensemble des charges des murs. Ces poutres prenaient appui sur des pieux par l'intermédiaire de petites poutres transversales, de part et d'autre du mur.

79 pieux tubés ont été prévus pour cette reprise en sous-œuvre.

Les conditions particulières de l'entreprise ont nécessité le montage d'une machine spéciale permettant le fonçage de pieux sous une hauteur libre de 3,15 m. Les démontages de la machine ont été réduits au maximum car celle-ci devait pouvoir passer par des baies de 0,78 m. de large sur 2 m. de haut.

L'une des baies donnait accès à un réduit de 1,80 m. de long sur 1 m. de large, à l'intérieur duquel la machine devait travailler, ce qui donne une idée des difficultés rencontrées.

Des éléments de tubes de 1 m. de longueur avec emboîtement ont été foncés. Les pieux étaient armés et bétonnés au fur et à mesure du fonçage de ces éléments. La profondeur atteinte varie de 11,50 à 14 m.

Maitre d'œuvre : Régie d'Electricité de la Ville de Gand.

Etude : Bureau d'Etudes F. Riessauw.

Exécution : S. A. Pieux Franki.

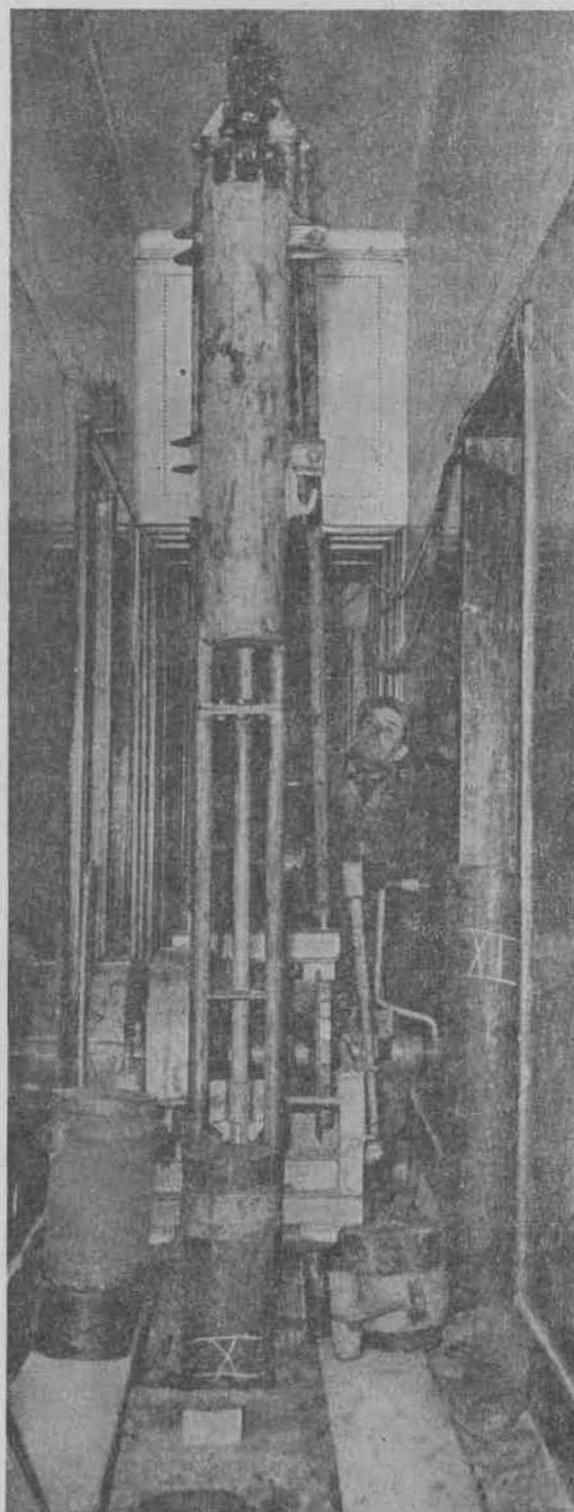
Les pieux tubés permettent d'exécuter des fondations offrant le maximum de sécurité même en des endroits où l'on considère habituellement qu'il n'est pas possible de réaliser des fondations profondes.

Ces pieux sont constitués d'un fourreau en tôle mince abandonné dans le sol après fonçage et qui est ensuite rempli de béton.

Le fourreau peut-être d'une pièce ou composé d'éléments qui sont soudés bout à bout au cours du fonçage.

Ils sont foncés comme des pieux Franki ordinaires avec un mouton à chute libre agissant sur un bouchon de béton.

Sur demande, vous recevrez la documentation complète sur les procédés Franki.



# FRANKI

LA PLUS GRANDE ORGANISATION  
MONDIALE DE FONDATIONS



S. A. PIEUX FRANKI  
196, RUE GRETRY  
LIEGE (BELGIQUE)



## CLAVUS OILS

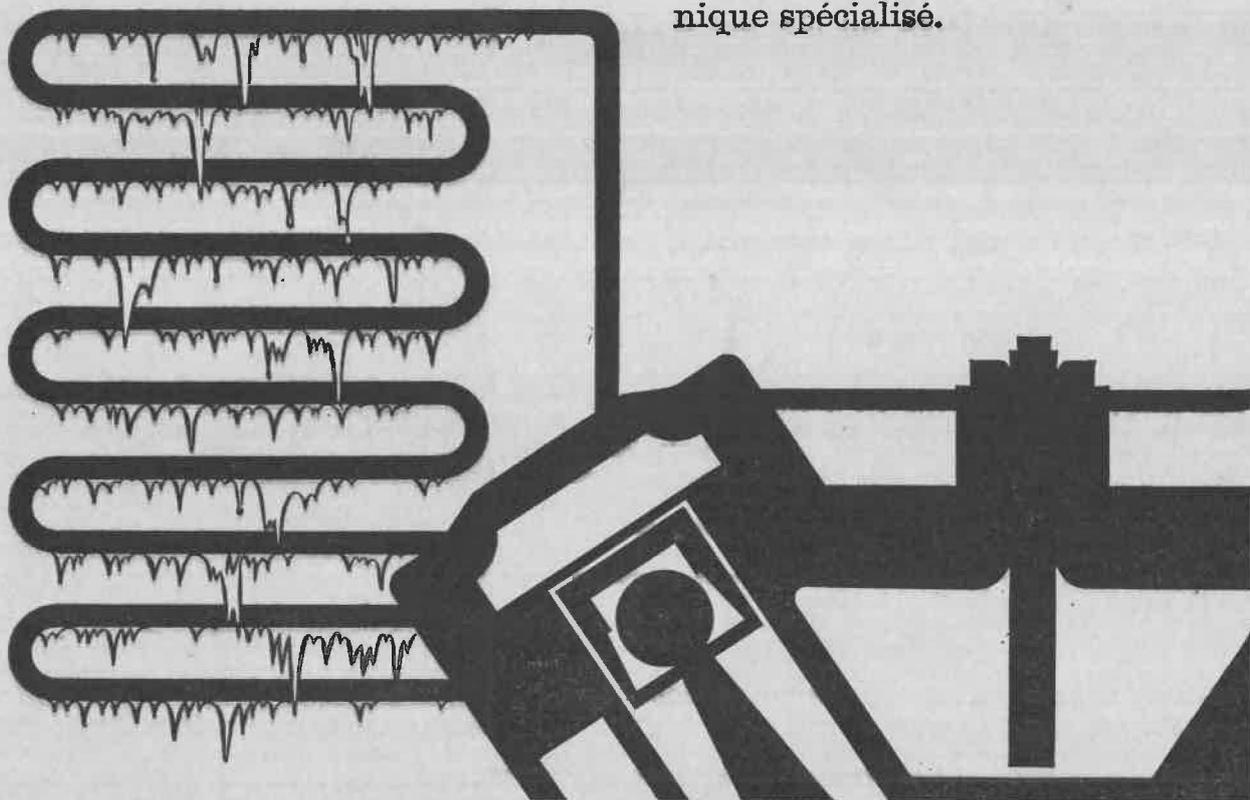
Rendement  
Economie  
Sécurité !

Voilà ce que procurent les huiles pour compresseurs frigorifiques : SHELL CLAVUS OILS.

- Compresseurs à pistons?
- Compresseurs rotatifs?
- Ammoniac?
- Chlorure de méthyle?
- Fréons? etc...

Quels que soient le type de compresseur ou la nature du fluide frigorigène, il existe une SHELL CLAVUS OIL qui vous garantit le rendement optimum de votre installation.

Consultez notre service technique spécialisé.



Belgian Shell Company S.a. - Division Industrie - 47, Cantersteen - Bruxelles 1 - Téléphone : (02) 12.31.60