

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**

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

Directie - Redactie :

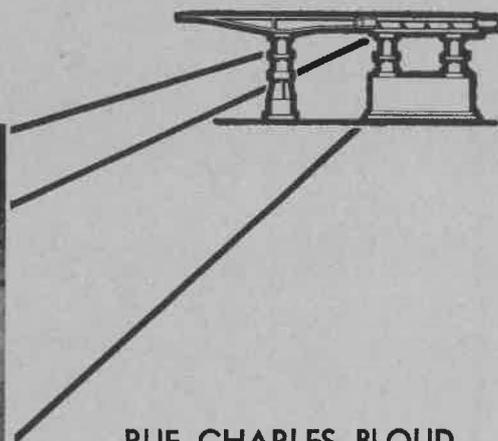
**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Renseignements statistiques. — P. Ledent et M. Marcourt : Tenue au feu de différents types d'agglomérés. — Séance sur les applications récentes de la pétrologie à la cokéfaction : exposés par M. Grand'Ry et M<sup>lle</sup> Mackowsky. — M. Grégoire et A. Thimus : Les barrages. — P. Ledent : Compte rendu du Congrès de Freiberg. — A. Vandenheuvel : L'activité des services d'inspection - Bedrijvigheid van de inspectiediensten. — A. Vandenheuvel : Statistique des accidents - Statistiek der ongevallen. — Inichar : Revue de la littérature technique.

## ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE



PILES HYDRAULIQUES DE SOUTÈNEMENT MARCHANT



RUE CHARLES BLOUD  
**DIEPPE**

Seine Maritime  
**FRANCE**  
Tél. : 84.26.30

Licence GULLICK  
FRANCE - BELGIQUE

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

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

### ZINC

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

### CADMIUM

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

### ARGENT

Fin en lingots ou en grenailles

### PLOMB

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

### ETAIN

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

\* \* \*

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

\* \* \*

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

\* \* \*

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

## ERRATUM

### A.M.B. - Novembre 1962

Page 1092 :

TABLEAU : « MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN »

*à la dernière colonne, compléter l'en-tête :*

« GRISOU CAPTE ET VALORISE,  
OPGEVANGEN EN GEVALORISEERDE MIJNGAS »

*par le texte :*

« en m<sup>3</sup> à 8.500 kcal à 0°C et 760 mm Hg ».

### A.M.B. - November 1962

Bladzijde 1092 :

TABEL : « MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN »

*laatste kolom, het opschrift :*

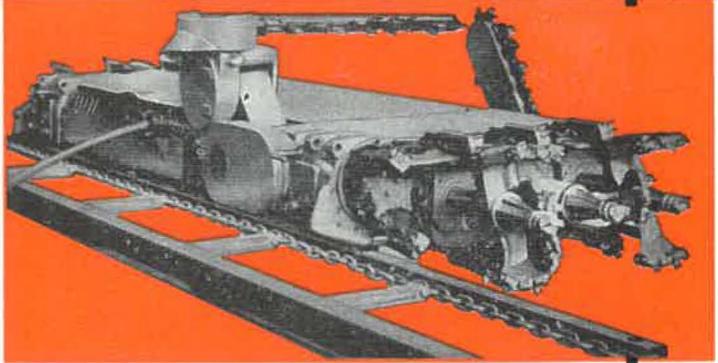
« GRISOU CAPTE ET VALORISE,  
OPGEVANGEN EN GEVALORISEERDE MIJNGAS »

*aanvullen met de tekst :*

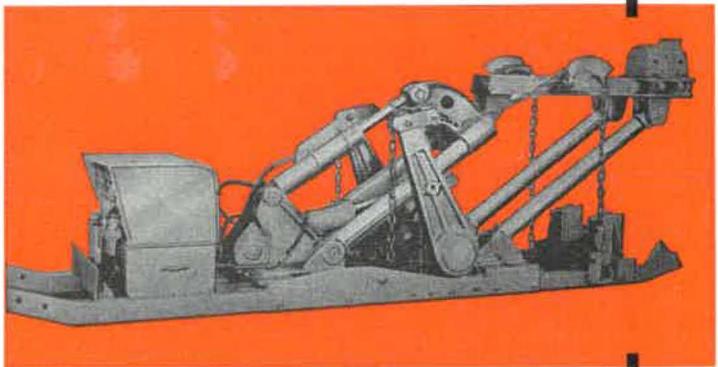
« in m<sup>3</sup> met 8.500 kcal onder 0°C en 760 mm Hg ».

# Koifmann

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



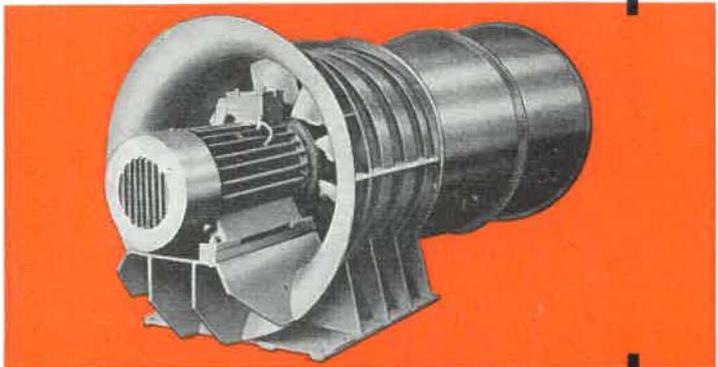
Machine à récupérer les cintres de galeries. Augmentation importante du rendement. Réduction de l'effort humain pénible et dangereux. Système hydraulique simplifié. Le matériel récupéré ne présente qu'une infime déformation.



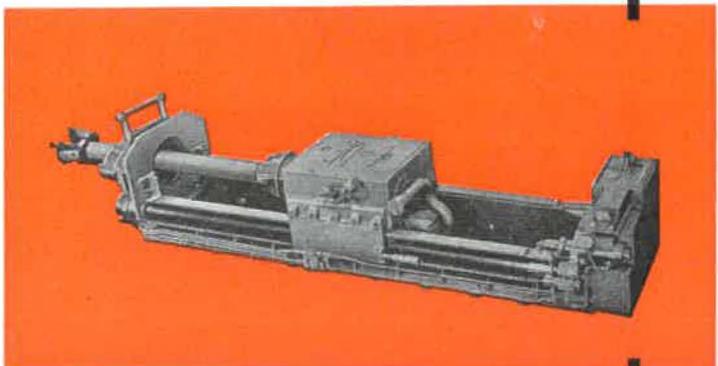
## Koifmann

*MET A VOTRE SERVICE  
UNE EXPERIENCE PRATIQUE  
DEPUIS 1880*

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



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



P. BARRIEUX



S.P.R.L. LEOP. DEHEZ - BRUXELLES 18  
97, AVENUE DEFRE - Tél. 02/74.58.40 - Câble : Popolito Bruxelles

# TABLE DES ANNONCES

<i>Ateliers &amp; Chantiers de la Manche.</i> — Soutènement marchant . . . . .	2 <sup>e</sup> couv.
Pousseurs hydrauliques . . . . .	IV
<i>Atlas Copco.</i> — Air comprimé moins cher	XIV
<i>Ballings (Etablissements Anthony).</i> — Appareils de sauvetage et de sécurité . . . . .	XI
<i>Berry.</i> — Ventilateurs, locomotives . . . . .	XII
<i>Brasseur (Ateliers F.)</i> — Treuils de raclage	VII

<i>Compagnie Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage de sûreté pour Mines . . . . .	IX
<i>F. Courtoy.</i> — Bureau d'études industrielles	II
<i>Cribla S.A.</i> — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . . . . .	XII
<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines . . . . .	I
<i>Destiné (Etablissements H.F.).</i> — Matériel de mines « Victor » . . . . .	IV
<i>Emac.</i> — Installations antidéflagrantes . . . . .	4 <sup>e</sup> couv.
<i>Foraky.</i> — Puits de mines . . . . .	IX
<i>G.H.H. (Gutenhoffnungshütte - Sabémi S.A. - Liège).</i> — Etudes et réalisations de sièges d'extraction . . . . .	VI
<i>La Meuse.</i> — Matériel de mines . . . . .	XIII
<i>Poudreries Réunies de Belgique.</i> — Explosifs . . . . .	XIII
<i>Prat-Daniel (Société belge).</i> — Dépoussiéreur TUBIX à tubes cyclones . . . . .	XVI
<i>S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège).</i> — Matériel téléphonique Généphone . . . . .	X
<i>Secoma.</i> — Matériel d'exploitation minière	V
<i>Sedis (Distributeur : Ets Vermeire - Verriers).</i> — Chaînes à haute résistance . . . . .	XV
<i>Smet, S.A.</i> — Forages. - Puits pour le captage des eaux . . . . .	XIII
<i>Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la).</i> — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent . . . . .	2 <sup>e</sup> couv.
<i>Westfalia Lünen.</i> — Le rabot-ancré Westfalia . . . . .	III

## BUREAU D'ETUDES INDUSTRIELLES FERNAND COURTOY

S. A.

43, RUE DES COLONIES - BRUXELLES

Tél. : 12.16.38 - 12.30.85 (10 lignes)

## INGENIEUR-CONSEIL INDEPENDANT ETUDES ET PROJETS

DANS LES DIVERS DOMAINES  
DE LA TECHNIQUE

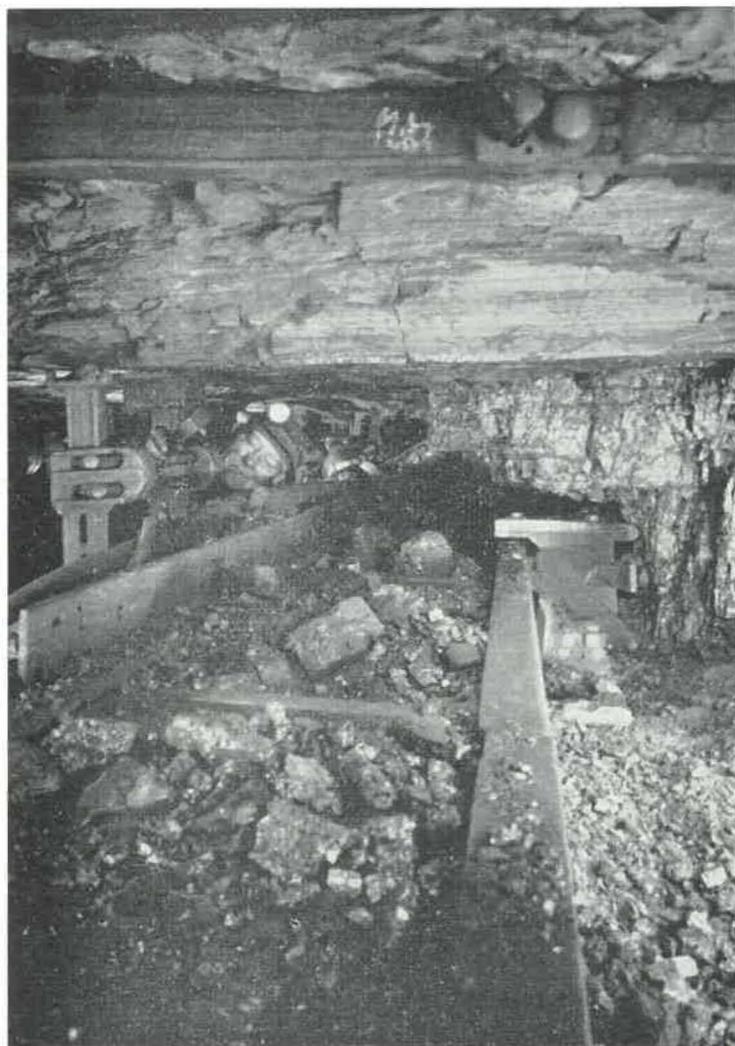


ELECTRICITE  
MECANIQUE  
THERMIQUE  
GENIE CIVIL

ORGANISATION  
EXPERTISES  
CONTROLES  
RECEPTIONS

# LE RABOT-ANCRE WESTFALIA

le robot rapide de faible encombrement



Le robot-ancre permet la mécanisation des trois opérations **ABATTAGE - CHARGEMENT - TRANSPORT** en veines minces ou pentées, à profil irrégulier et à épontes difficiles.

#### CARACTÉRISTIQUES:

Guidages de chaîne de rabot et commandes reportés côté remblai

Construction ramassée

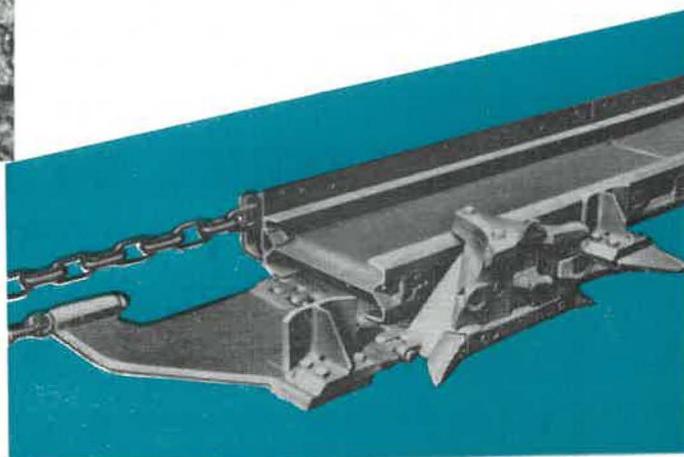
Faible encombrement en largeur

Amélioration du chargement

Intervalle réduit entre le front et le rabot

Faible recul du blindé au passage du rabot et surtout

#### AMÉLIORATION DE LA GRANULOMÉTRIE



## WESTFALIA LÜNEN

P 1273



Agence générale pour la Belgique:

**CBM**

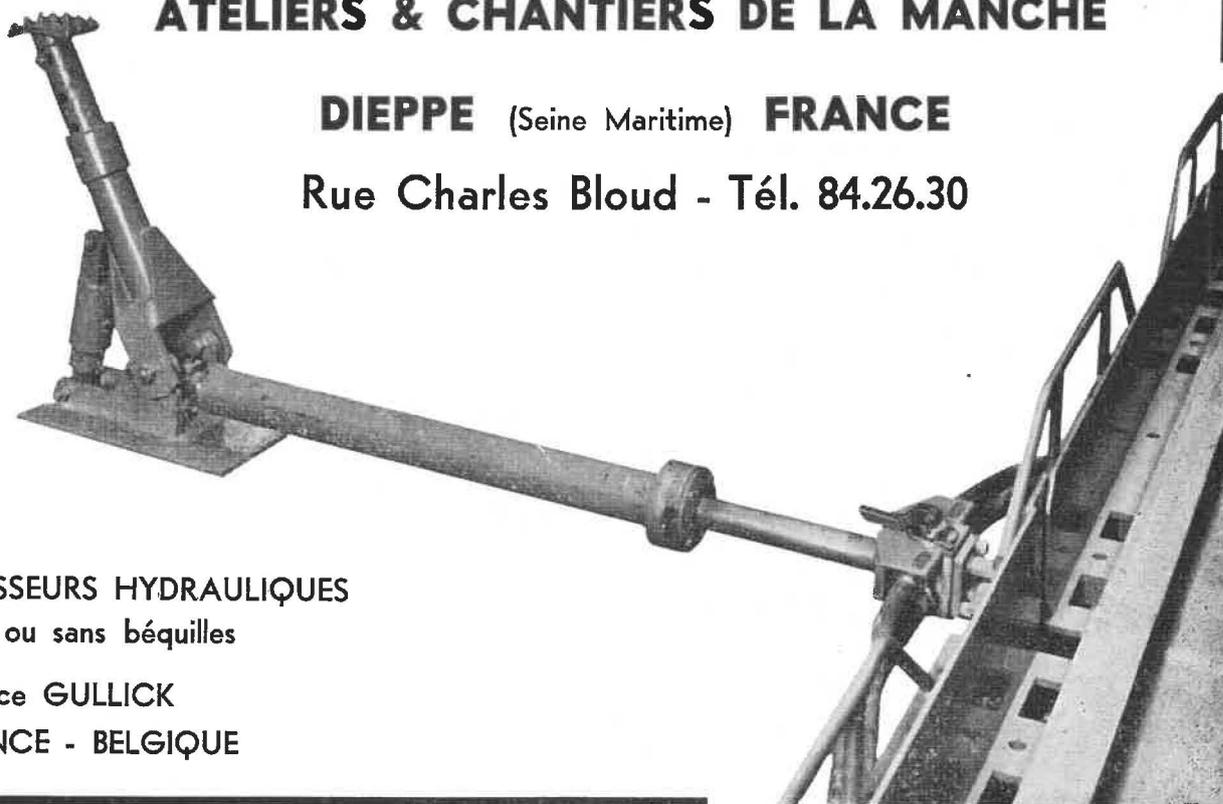
Compagnie Belge de Matériel Minier et Industriel S. A.

Rue A. Degrâce · FRAMERIES

## **ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE**

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

Rue Charles Bloud - Tél. 84.26.30



**POUSSEURS HYDRAULIQUES**  
avec ou sans béquilles

Licence GULLICK  
FRANCE - BELGIQUE

## **LE MATERIEL DE MINES VICTOR** **WALLSEND-ON-TYNE**

Perforatrices rotatives électriques ou à air  
comprimé pour charbon et roches,  
à pousser à la main,  
à avancement mécanique,  
à avancement automatique.

Taillants et Fleurets.

Extracteurs et Purgeurs d'eau.  
Robinets et Filtres d'air.

Coffrets de chantiers et Transformateurs  
d'éclairage antidéflagrants.

Equipements d'éclairage  
et de signalisation antidéflagrants  
pour tailles et voies.

Prises de courants et Prolongateurs  
antidéflagrants.

**Agents généraux : Ets H. F. DESTINE, S. A.**

**33, rue de la Vallée**  
**BRUXELLES - Tél. : 47.25.32**

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



**650 appareils en service dans le monde**

# SECOMA

SIÈGE SOCIAL ET USINE :

274, COURS EMILE-ZOLA

**VILLEURBANNE** (Rhône) FRANCE

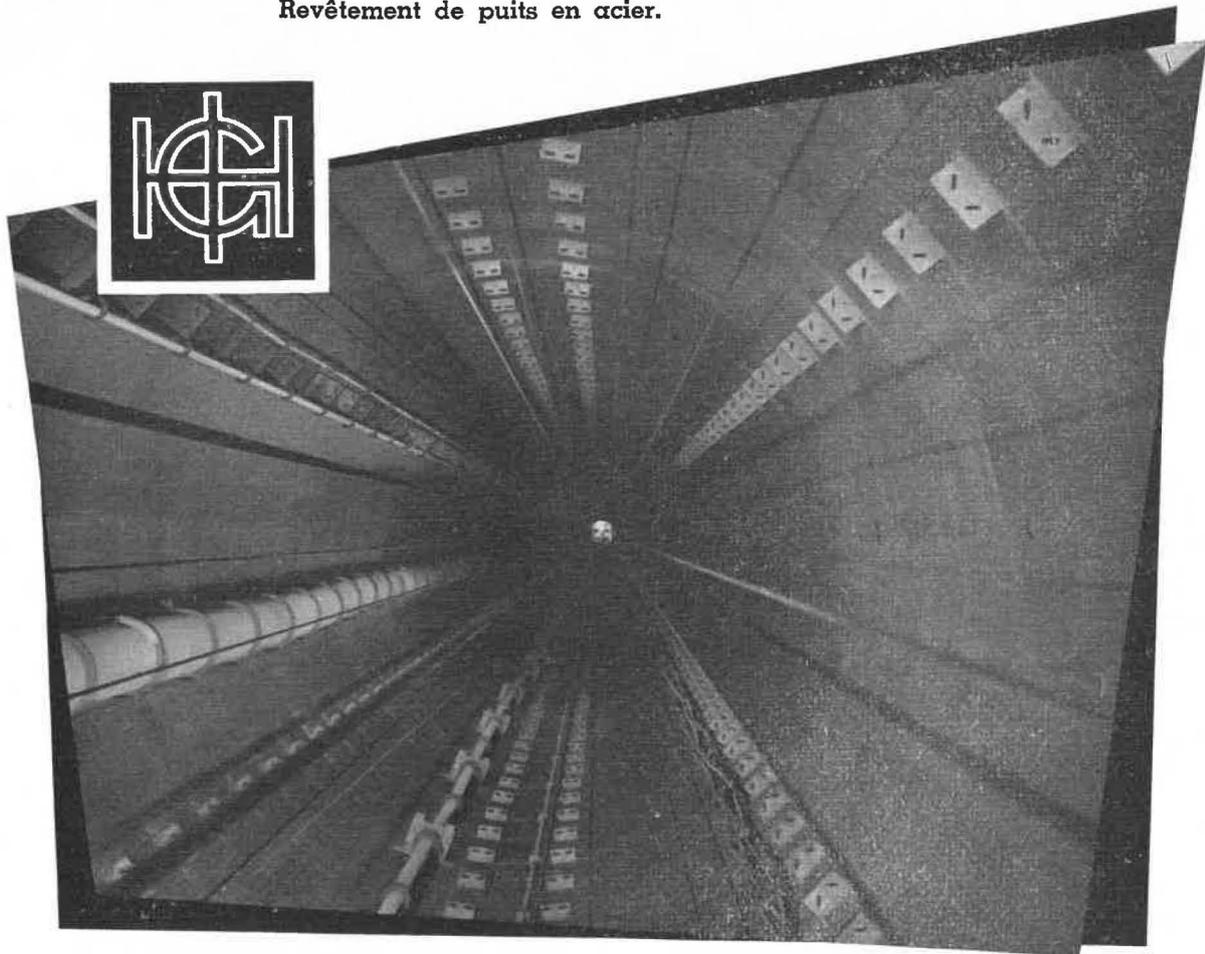
Tél. : 84 - 74 - 01 (3 lignes groupées)

**AGENCE PARIS ET EXPORTATION**

89, rue du Faubourg St-Honoré — PARIS (8<sup>e</sup>)

Tél. . BALzac 38 - 05 (3 lignes groupées)

Revêtement de puits en acier.



## Etude et réalisation de sièges d'extraction complets

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

# GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

Agents exclusifs Belgique  
et Congo

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

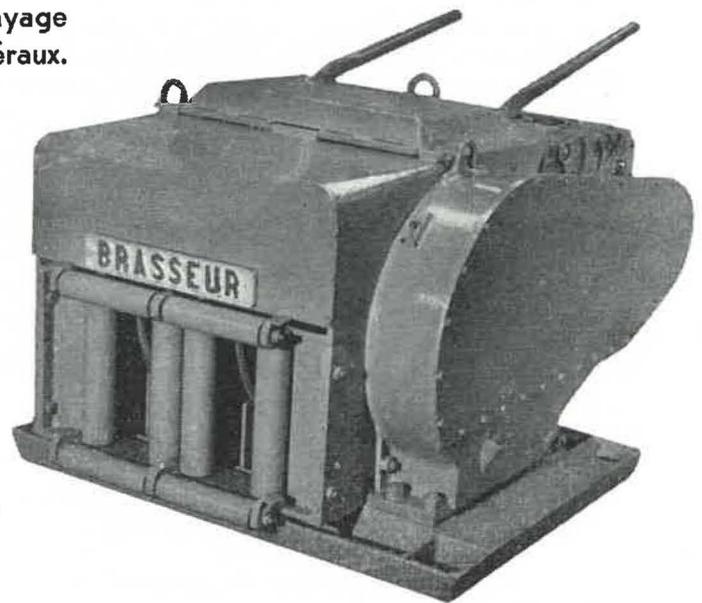
# Raclage BRASSEUR

## TREUILS à 2 ou 3 Tambours Electriques ou à air comprimé

Puissance : 5 à 150 CV

- Commandes d'embrayage à leviers directs ou latéraux.
- Télécommandes électro - pneumatiques ou électro-hydrauliques

Racloirs  
Poulies  
Pitons  
Attaches  
Estacades



Treuil de raclage type RA 18

**AUTRES FABRICATIONS :** Treuils de halage  
Ravanceurs hydro-électriques  
Moteurs à air comprimé  
Treuils de bure  
Installations complètes de recettes  
Dumpers - Chargeurs - Multi-bennes

---

---

**S. A. DES ATELIERS F. BRASSEUR**

Matériel Minier

184, avenue de Liège — VALENCIENNES

Tél. : 46.43.47 / 46.43.66

(Nord) FRANCE

# 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 1961, 1308 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.

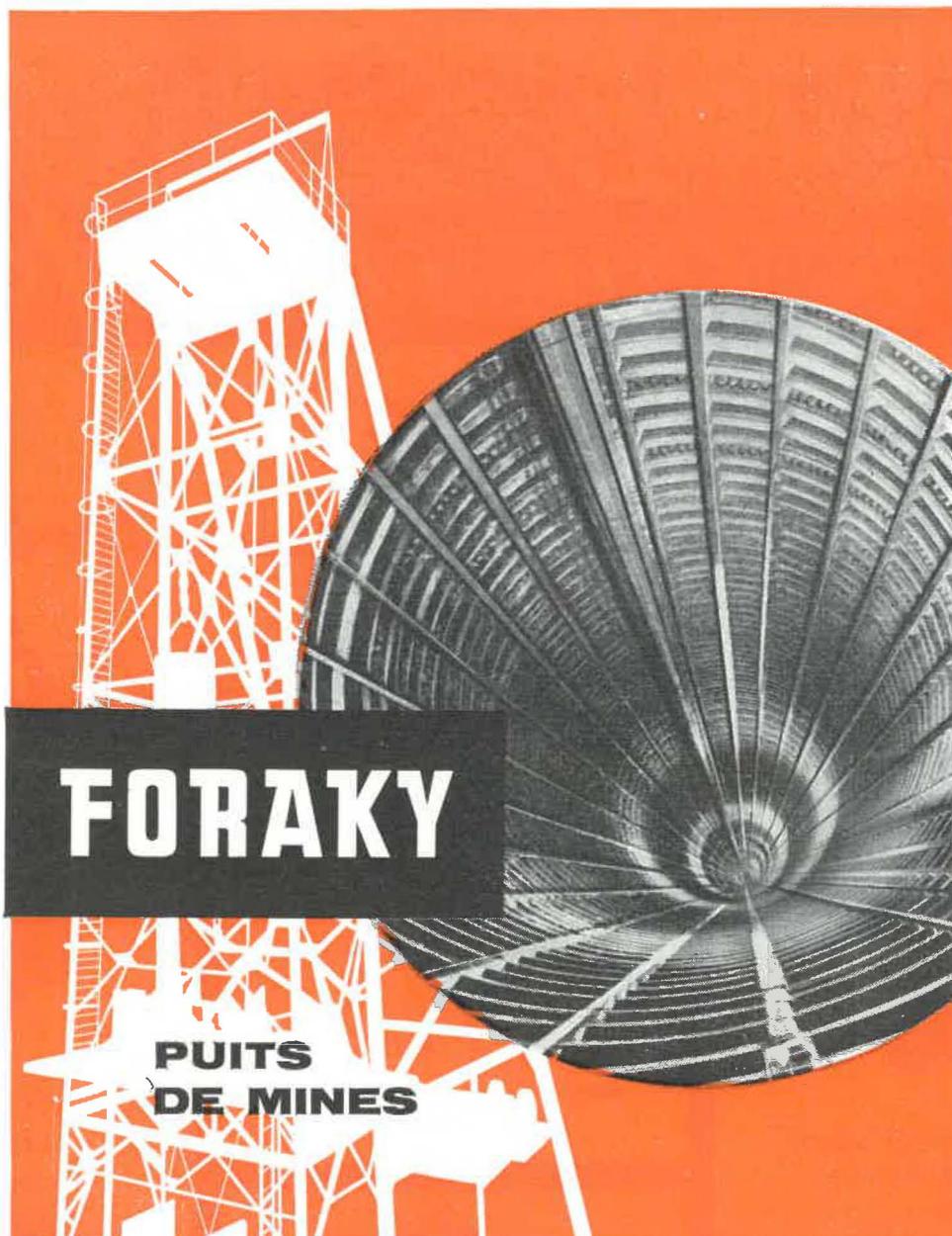
En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une garde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du 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 Minerai », 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.*



## **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

**EXPLOSIOMETRES - GRISOMETRES - FLASH ELECTRONIQUES**

*Au jour*

*... comme au fond*

# LE GÈNÉPHONE

*est un facteur essentiel*

*de Sécurité*

L'ILLUSTRATION TECHNIQUE



**CENTRAL ANTIDÉFLAGRANT**  
12 ou 24 Directions



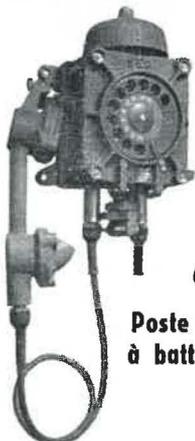
**G 159**  
Poste mural auto-générateur  
type "Mines"



**HURLEUR TRANSISTORISE**  
"HAT 6010"  
(Licence CERCHAR)  
ALARME-APPEL  
SIGNALISATION



**G. 201**  
Combiné-Poste autogénérateur  
étanche avec appel  
et sa sacoche de transport



**G. 225**  
Poste automatique  
à batterie centrale



**G. 201 M**  
Combiné-Poste  
autogénérateur  
blindé avec appel



**Sté D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME**

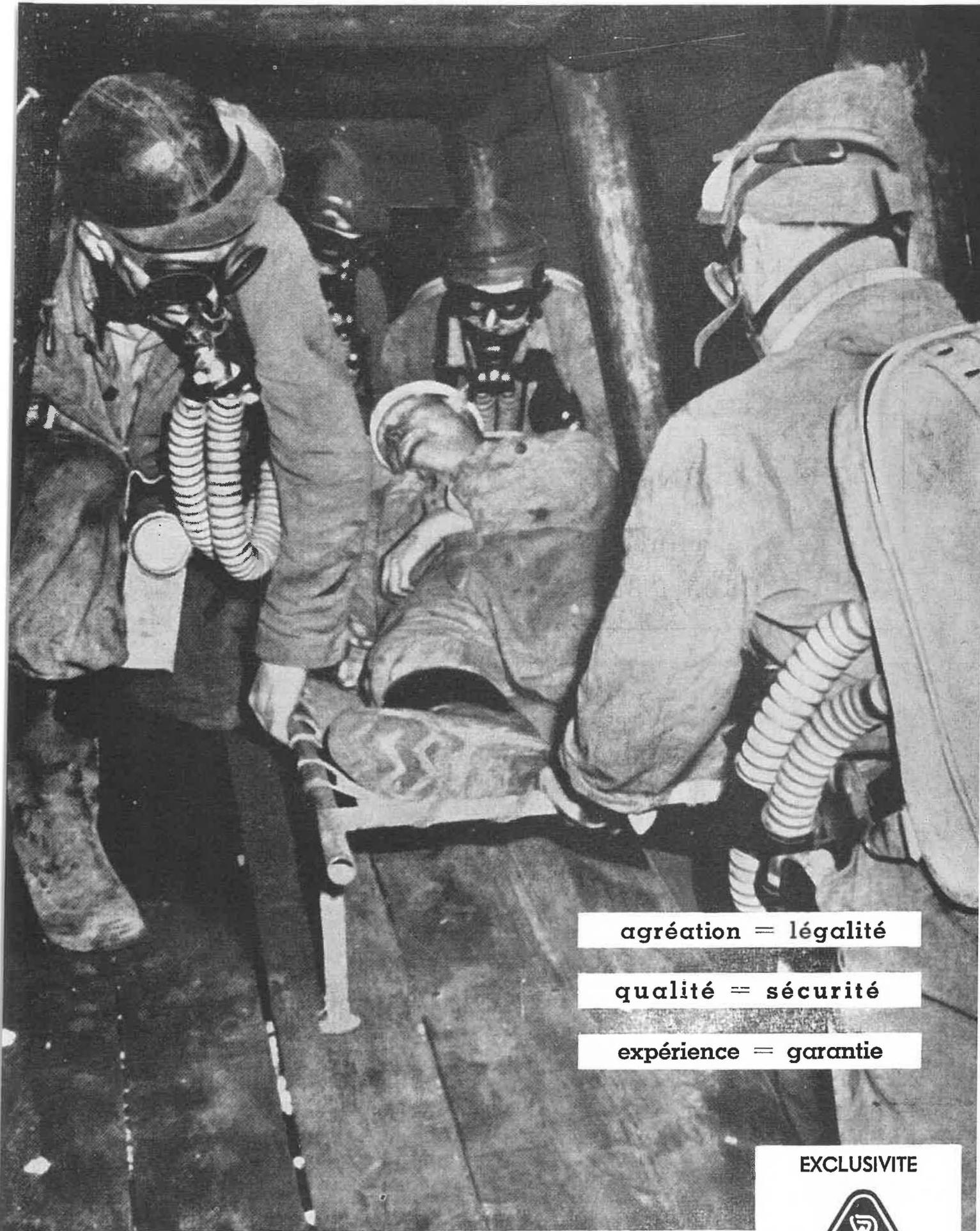
138, Boulevard de Verdun - COURBEVOIE (Seine) DÉF. 41-20



Matériel téléphonique et de signalisation : blindé, étanche, antidéflagrant, de sécurité intrinsèque.

NOTICE DÉTAILLÉE SUR SIMPLE DEMANDE  
A LA Sté D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME - Service G.

Agent exclusif auprès des Charbonnages de Belgique : Ets BEAUPAIN, 105, Rue de Serbie - LIÈGE



agrégation = légalité

qualité = sécurité

expérience = garantie

EXCLUSIVITE



BELGIQUE, GRAND-DUCHE,  
REPUBLIQUES CENTRALES  
AFRICAINES

S. A.  
ANCIENS

**Ets ANTHONY BALLINGS**

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

# CRIBLA S.A.

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

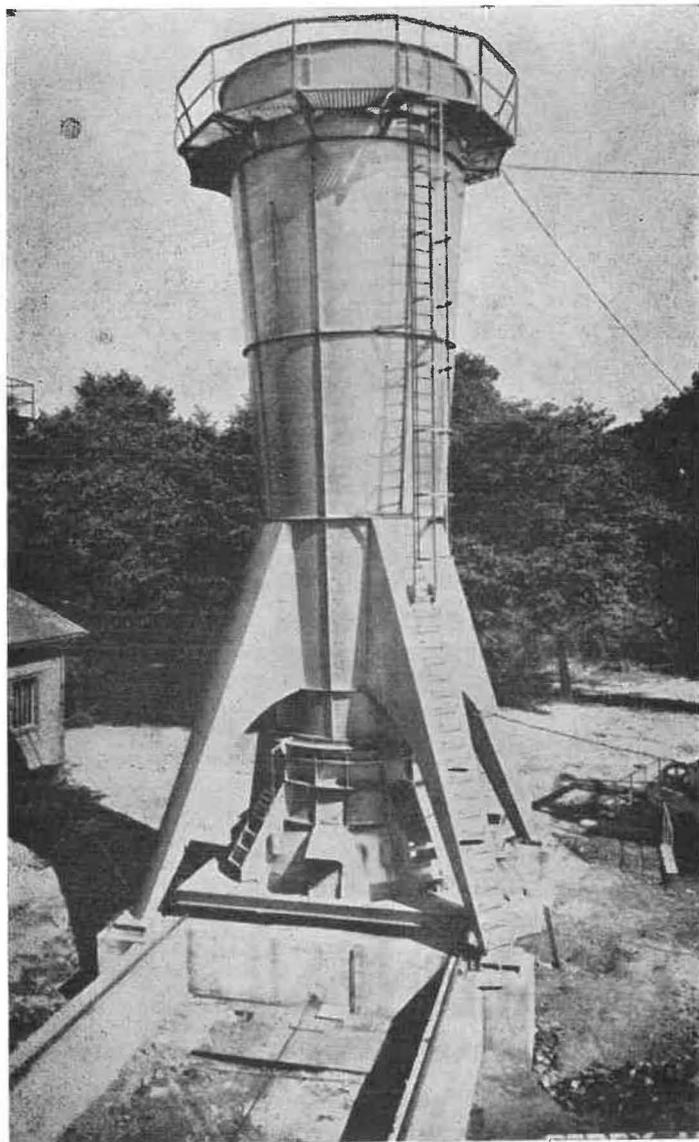
MANUTENTION - PREPARATION

MINERAL - CHARBON  
COKE - CIMENT - etc.

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES



## BERRY

### VENTILATEURS

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

### Locomotives DIESEL

de 15 à 200 ch

### Epuration Pneumatique

des Minerais, Produits de la Pierre,  
et Charbons

### Etablissements BERRY

77, rue de Mérode

BRUXELLES 6 - Tél. 37.16.22

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



Forages jusqu' à  
2.500 m

Puits pour le  
captage d'eau

Rabattement de la  
nappe aquifère

Boringen tot  
2500 m

Waterputten

Droogzuigingen



DESSEL

TEL. 014-373.71 (5 L)

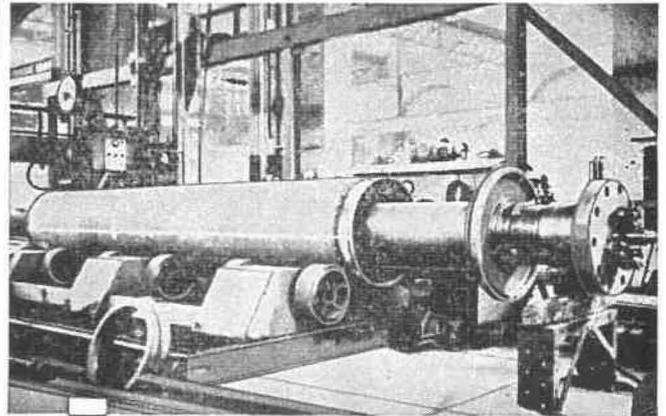


**EXPLOSIFS**



**POUDRERIES  
REUNIES  
DE BELGIQUE**

145, rue royale  
bruxelles 1



ÉCHANGEUR DE TEMPÉRATURE

Studio P. JULIN

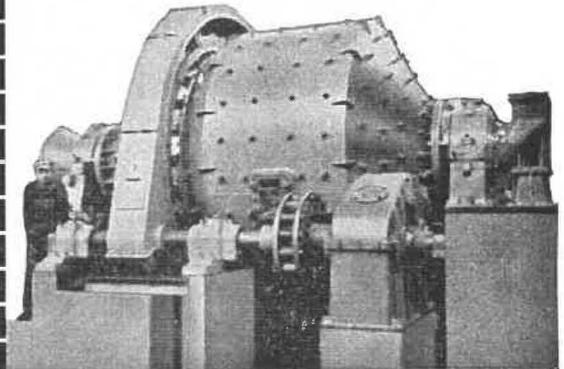
MÉCANIQUE GÉNÉRALE

CHAUDRONNERIE

FONDERIE

TURBINES A VAPEUR (Types Meuse et Rateau)

TURBINES HYDRAULIQUES (Licence Charmilles)



BROYEUR "HARDINGE"

MATÉRIEL DE MINES ET DE MÉTALLURGIE  
MACHINES POUR LE TRAVAIL DE LA TOLE  
MATÉRIEL DE GLACERIES (Type Sambre)  
LOCOMOTIVES - MOTEURS DIESEL  
ÉNERGIE NUCLÉAIRE



*Fondés en 1835*

**SOCIÉTÉ ANONYME DES  
ATELIERS DE CONSTRUCTION DE**

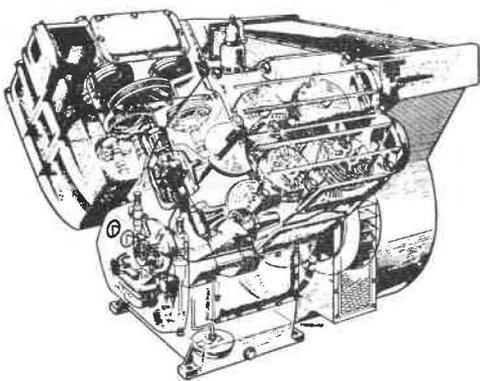
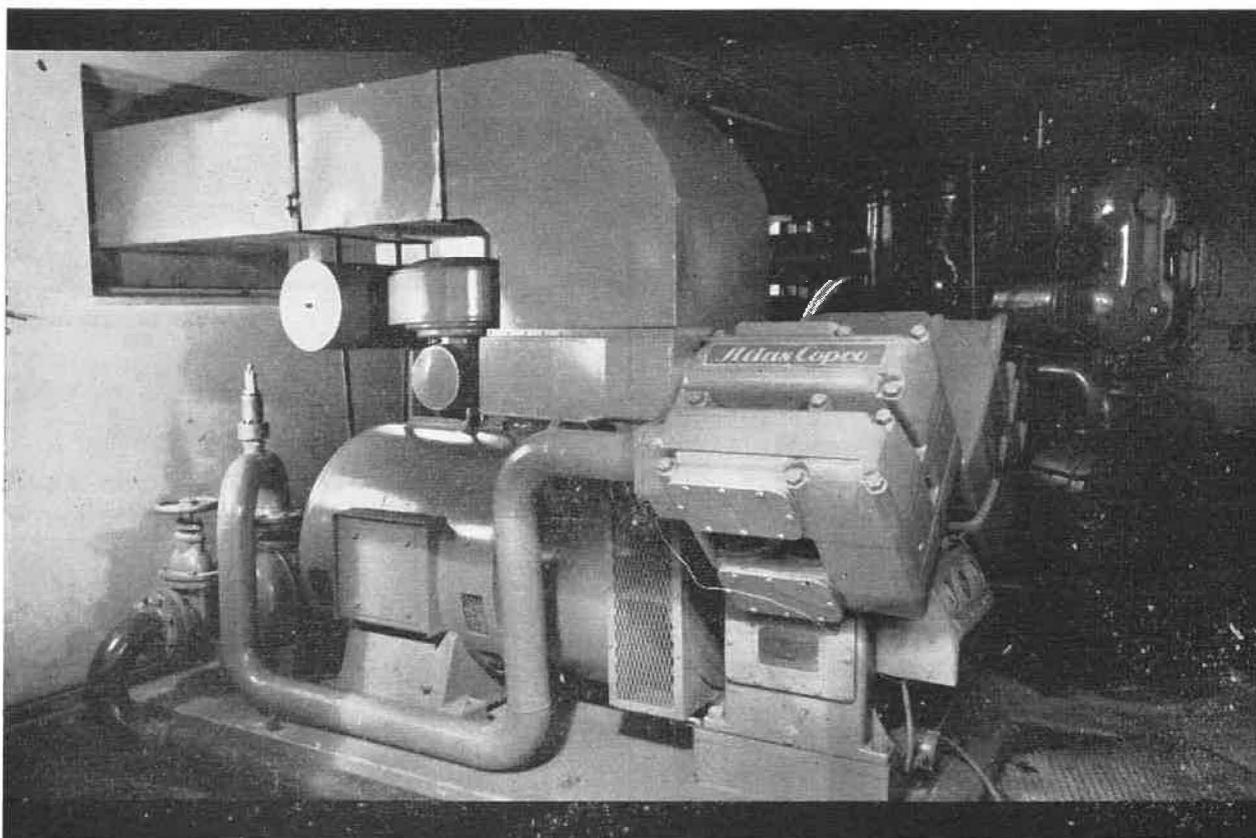
**LA MEUSE**

Sclessin - Liège • Tél. (04) 52.00.30

**Atlas Copco**

Spécialistes de  
l'air comprimé

# DT4 CONCEPTION NOUVELLE AIR COMPRIMÉ MOINS CHER



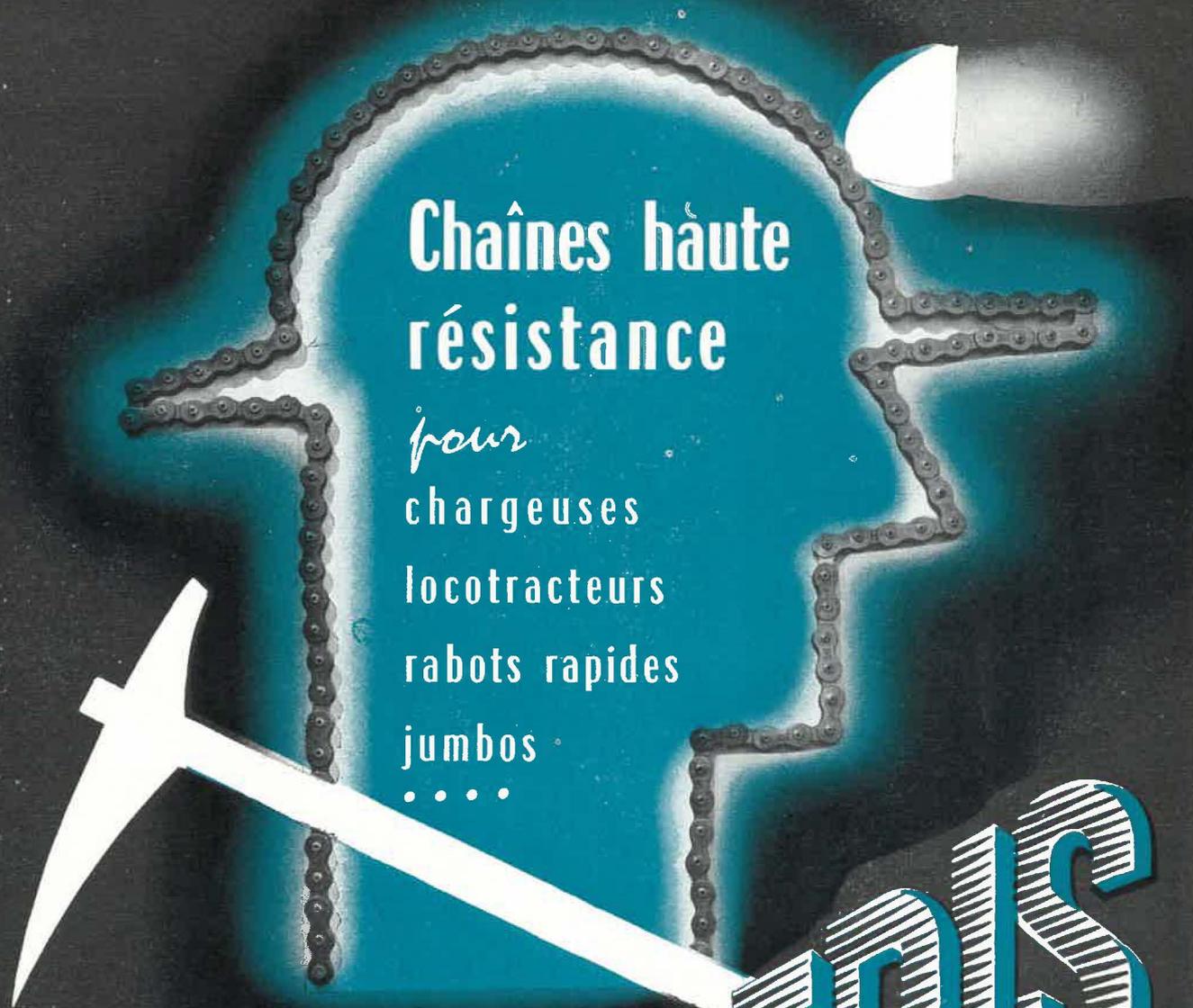
## Atlas Copco Belgique s.a.

44-46, Chaussée d'Anvers, Bruxelles 1.  
tél. 02/18.45.45  
Services régionaux :  
Anvers - Charleroi - Liège - Luxembourg.

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

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

PHILIPPE S. L. D'OPPEL



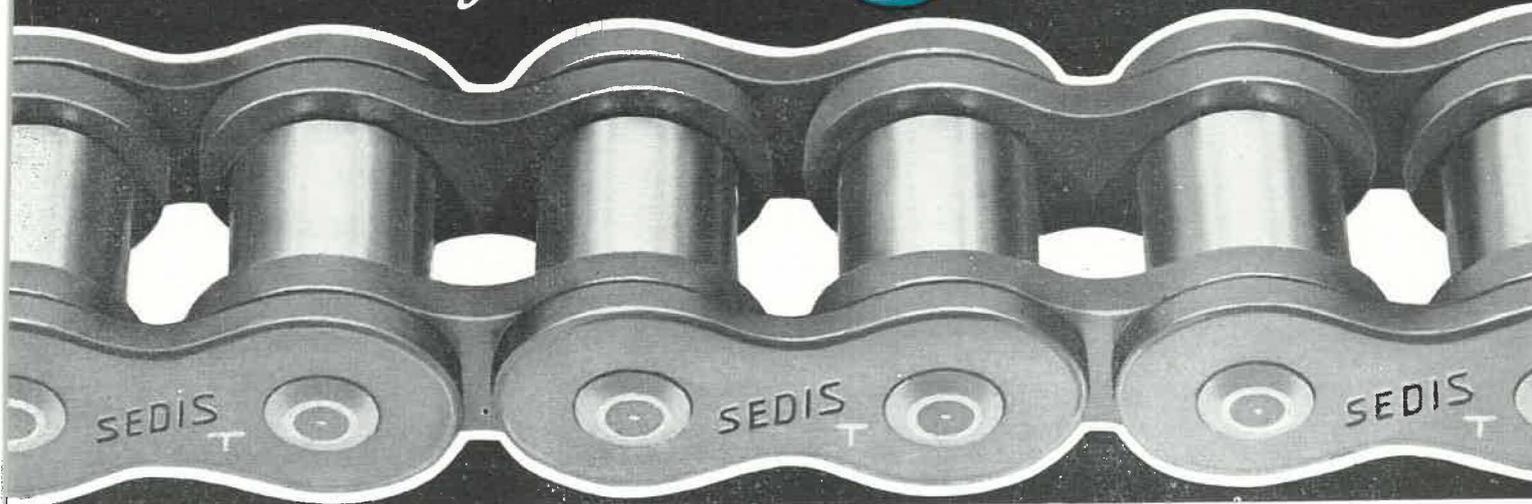
# Chaînes haute résistance

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

*Au service du  
mineur belge*

# SEDIS

DOCUMENTATION S. B. SUR DEMANDE



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

Distributeur - Stockiste :

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

# TUBIX

Dépoussiéreur à tubes cyclones



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

SOCIÉTÉ BELGE

**PRAT-DANIEL**

BRUXELLES

11<sup>A</sup>, Square de Meus

Tél. : 11.66.29

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

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

**Direction - Rédaction :**

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

**Directie - Redactie :**

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

Renseignements statistiques. — P. Ledent et M. Marcourt : Tenue au feu de différents types d'agglomérés. — Séance sur les applications récentes de la pétrologie à la cokéfaction : exposés par M. Grand'Ry et M<sup>lle</sup> Mackowsky. — M. Grégoire et A. Thimus : Les barrages. — P. Ledent : Compte rendu du Congrès de Freiberg. — A. Vandenheuvel : L'activité des services d'inspection - Bedrijvigheid van de inspectiediensten. — A. Vandenheuvel : Statistique des accidents - Statistiek der ongevallen. — Inichar : Revue de la littérature technique.

## COMITE DE PATRONAGE

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

## BESCHERMEND COMITE

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

## COMITE DIRECTEUR

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

## BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
- J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenlijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
- P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
- C. DEMEURE de LESPALU, 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° 11 — Novembre 1962

# ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

Nr 11 — November 1962

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL  
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT  
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

## Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . .	1092
<b>INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE</b>	
<b>P. LEDENT et M. MARCOURT.</b> — Appréciation de la tenue au feu de différents types d'agglomérés . . . . .	1097
<b>SEANCE D'INFORMATION SUR LES APPLICATIONS RECENTES DE LA PETROLOGIE A LA COKEFACTION</b> organisée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière à Liège, le 7 septembre 1962.	
<b>P. STASSEN.</b> — Introduction . . . . .	1105
<b>E. GRAND'RY.</b> — Valorisation pratique des analyses de rang des charbons élémentaires et de leurs mélanges . . . . .	1107
<b>M. Th. MACKOWSKY.</b> — Méthode d'étude des pâtes à coke et nouveaux résultats de recherches sur les problèmes de la cokéfaction . . . . .	1121
<b>NOTES DIVERSES</b>	
<b>M. GREGOIRE et A. THIMUS.</b> — Les barrages . . . . .	1133
<b>P. LEDENT.</b> — Compte rendu du Congrès de Freiberg . . . . .	1139
<b>ADMINISTRATION DES MINES — ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN</b>	
<b>A. VANDENHEUVEL.</b> — L'activité des services d'inspection en 1961. Bedrijvigheid van de inspectiediensten in 1961 . . . . .	1143
<b>A. VANDENHEUVEL.</b> — Statistique des accidents. Statistiek der ongevallen . . . . .	1161
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>INICHAR</b> : Revue de la littérature technique . . . . .	1170
Divers . . . . .	1189
<b>SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE — AARDKUNDIGE DIENST VAN BELGIE</b>	
Mededeling nr 4 . . . . .	1191
Bulletin d'information no 4 . . . . .	1191

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

**BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5**

**Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52**

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

BASSINS MINIERS MIJNBEEKENS	Production nette Netto-produktie t	Consumation propre Fournit. au personnel Eigen verbruik Leveringen aan pers. t	Stocks Voorraden t	Jours ouverts Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL												Grisou capté et valorisé Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m <sup>3</sup> - 8.500 kcal 0° - 760 mm Hg
					Nombre d'ouvriers Aantal arbeiders		Indices - Indices			Rendement Rendement		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	
					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	279.500	41.396	790.178	22,29	7.865	10.723	0,256	0,642	0,887	1.558	1.119	77,21	80,27	— 1	— 191	— 192	1.837.323
Charleroi - Charleroi	460.726	33.825	786.272	21,96	12.295	17.593	0,242	0,608	0,888	1.644	1.115	78,18	81,11	— 90	— 15	— 105	3.022.891
Liège - Luik	268.915	16.529	109.519	22,14	9.151	12.710	0,290	0,766	1,071	1.305	925	80,63	83,13	— 97	— 3	— 100	—
Kempens - Campine	807.621	54.519	911.156	22,00	19.662	26.978	0,184	0,538	0,738	1.806	1.307	86,02	88,42	— 206	+ 193	— 13	1.829.432
Le Royaume - Het Rijk	1.816.762	146.269	2.597.125	22,06	48.979	68.008	0,226	0,605	0,848	1.632(3)	1.156	81,56	84,20	— 394	— 16	— 410	6.689.646(2)
1962 Mai - Mei	1.843.987	163.672	2.807.706	22,17	50.104	70.639	0,232	0,616	0,860	1.606	1.141	81,95	84,62	— 497	— 226	— 723	6.408.953(2)
Avril - April	1.742.855	173.778	3.029.975	20,86	50.085	69.336	0,231	0,611	0,854	1.615	1.146	81,71	84,19	— 256	— 211	— 467	6.010.661(2)
1961 Juin - Juni	1.947.136	186.511	6.202.952	23,31	52.601	73.470	0,243	0,641	0,904	1.560	1.106	79,23	82,39	— 715	— 567	— 1382	7.624.337(2)
M.M.	1.794.878	195.060	4.394.308	21,40	53.103	73.873	0,246	0,649	0,916	1.541	1.092	80,82	83,62	— 566	— 578	— 1144	5.839.790
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	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	1.79.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1952 id.	2.532.030	199.149	1.678.220	24,26	98.254	135.696	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,70	81,00	— 97	— 7	— 104	3.702.887
1950 id.	2.276.735	220.630	1.041.520	23,44	94.240	135.851	—	0,99	1,44	1.014	696	78,00	81,00	— 418	— 514	— 932	—
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1962 Semaine du 12 au 18-11-62 Week van 12 tot 18-11-62	447.299	—	1.735.796	5,56	47.424	65.355	—	0,608	0,844	1.644	1.183	74,00	77,00	—	—	+ 16	—

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

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

(3) Surveillance et maîtrise exclus, les rendements montent à : fond : 1.803 ; fond et surface : 1.266. — Toezichts- en kaderpersoneel weggelaten klimmen de rendementen op : ondergrond : 1.803 ; onder- en bovengrond : 1.266.

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

PERIODES PERIODEN	Secteur domestique Huiselijke sector en kleinbedrijf	Administrations publiques Openbare diensten	Cokefries Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés Agglomeratenfabr.	Centrales électriques Elektrische centrales	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Construct. métall. Metaalconstr.- bedrijven	Métaux non ferreux Non-ferro metalen	Ind. chimique Chemische nijverh.	Chemins de fer et Vicinaux Spoor- en buurt- spoorwegen	Textiles Textielnijverheid	Industrie alim. Voedingsnijverheid	Mat. de constr., etc. Bouwmat., glas, keramiek, enz.	Cimenteries Cementbedrijven	Papeteries Papierenijverheid	Autres industries Andere bedrijven	Exportation Uitvoer	Total du mois Tot. v. d. maand
1962 Juin - Juni	276.121	14.664	631.875	119.114	314.896	7.098	7.050	25.180	23.217	44.183	2.489	18.280	33.393	71.933	13.068	20.581	263.912	1.887.054
Mai - Mei	284.664	14.748	607.396	123.500	340.625	8.149	6.897	23.618	21.699	53.692	3.027	18.603	30.829	75.967	12.802	19.803	257.005	1.903.024
Avril - April	276.830	9.320	602.677	122.574	371.390	6.963	10.396	20.447	24.744	50.756	4.098	16.929	27.117	82.351	12.009	23.002	239.243	1.900.846
1961 Juin - Juni	281.283	17.283	662.237	96.623	292.649	9.982	6.097	26.923	24.526	51.887	4.410	23.482	35.924	81.416	13.432	18.910	272.770	1.919.834
M.M.	260.895	13.827	608.290	92.159	290.409	8.240	8.989	33.515	22.660	54.590	6.120	18.341	29.043	61.957	13.381	22.202	237.800	1.782.418
1960 M.M.	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1959 M.M.	255.365	13.537	562.701	78.777	243.019	10.245	7.410	24.783	25.216	64.286	4.890	17.478	38.465	45.588	13.703	26.685(1)	179.876	1.612.024
1958 M.M.	264.116	12.348	504.042	81.469	174.610	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	30.688	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1954 M.M.	415.609	14.360	485.878	109.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	31.745(1)	465.071	2.189.610
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921(1)	—	275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

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

BELGIQUE - BELGIE

COKERIES — COKESFABRIEKEN

JUIN - JUNI 1962

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking		Charbons - Steenkolen (t)				Huiles combustibles Stookolie (t)	COKES - COKES (t)													Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.					
	Batteries Batterijen	Fours Ovens	Reçu - Ontv.		Enfourné In de oven gebracht	Production - Produktie			Débit - Afzet							Stock fin mois Voorraad einde maand (t)										
			Belge Inteemse	Etranger Uitheimse		Gros cokés > 80 mm		Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Secteur domest. Huis. sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Centr. électric. Elektr. centr.		Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sectoren	Exportation Uitvoer	Total Totaal						
Minières - V. mijnen	7	218	128.050	—	125.154	254	77.459	19.207	96.666	24	347	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.898	791	
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.077	429.070	121.952	549.166	28	359.858	62.482	422.340	654	2.214	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115.553	2.459	
Autres - Andere	10	264	45.780	61.497	104.138	90	52.362	28.281	80.643	880	159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90.442	1.059	
Royaume - Rijk	48	1.559	602.900	183.449	778.458	372	489.679	109.970	599.649	1.558	2.720	8.707	2.695	447.162	78	—	43.346	48.986	580.974	255.893	—	—	—	—	4.309	
1962 Mai - Mei	48	1.563	601.095	194.789	814.658	504	507.402	117.827	625.229	3.090	3.351	9.715	3.860	496.423	104	17	43.948	49.308	603.375	241.496	—	—	—	—	4.328	
Avril - April	48	1.568	569.548	175.522	777.837	702	487.156	112.876	600.032	4.279	4.608	11.849	1.759	481.125	182	474	44.683	42.575	582.647	226.083	—	—	—	—	4.312	
1961 Juin - Juni	50	1.619	643.740	179.303	808.571	1.146	495.458	126.527	621.985	3.835	3.075	9.373	2.748	476.868	—	21	60.670	82.002	631.682	300.281	—	—	—	—	4.493	
M.M.	49	1.612	601.353	181.305	783.614	2.293	478.417	125.934	604.351	6.518	4.859	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	—	—	—	—	4.464	
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	—	—	—	—	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	
1952 M.M.	42	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(1)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	1.358	48.610	80.250	515.980	100.825	—	—	—	—	4.284	
1950 M.M.	42	1.497	481.685	26.861	508.546	14.879(1)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169	
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N. B. — (1) En hl. - In hl.

BELGIQUE  
BELGIE

COKERIES  
COKESFABRIEKEN

FABRIQUES D'AGGLOMERES  
AGGLOMERATENFABRIEKEN

JUIN - JUNI 1962

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 Rauw teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol	
			Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere nijverh.				
Minières - Van mijnen	42.555	19.015	23.422	—	569	13.040	3.241	1.166	886
Sidérurg. - V. staalfabrieken	198.185	92.963	32.828	67.726	6.246	43.798	16.400	5.517	3.303
Autres - Andere	40.491	16.828	13.852	—	1.406	15.367	3.318	668	936
Le Royaume - Het Rijk	281.231	128.806	70.102	67.726	8.221	72.205	22.959	7.351	5.125
1962 Mai - Mei	297.356	134.100	68.851	73.622	8.483	81.548	23.458	7.215	5.433
Avril - April	286.948	130.093	67.448	66.305	7.803	79.970	22.952	6.837	5.249
1961 Juin - Juni	277.246	132.479	71.355	67.105	12.319	71.315	23.276	6.929	5.641
M.M.	275.033	129.253	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1959 M.M.	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M.	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1952 M.M.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	17.835	6.309	4.618
1950 M.M.	193.619	126.601	—	—	—	—	13.909	4.764	3.066
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Production - Produktie (t)			Consommation propre Eigen verbruik	Au personnel Aan het personeel	Mat. prem. Grondstoffen (t)		Ventes et cessions Verkocht en afgegaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
	Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal			Charbon Steenkool	Brai Pek			
Royaume - Rijk	108.139	16.186	124.325	2.481	8.595	118.375	9.639	113.235	7.268	442
1962 Mai - Mei	114.979	14.665	129.644	2.827	10.989	123.911	10.012	116.474	7.254	430
Avril - Apr.	114.143	14.277	128.420	3.151	11.747	122.264	10.191	117.053	7.900	430
1961 Juin - Juni	83.934	17.417	101.351	2.813	6.686	96.285	7.829	88.168	21.831	419
M.M.	81.472	15.516	96.988	2.610	12.809	92.280	7.516	82.881	17.925	429
1960 M.M.	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1959 M.M.	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M.	65.877	20.525	86.402	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
1952 M.M.	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580	638
1950 M.M.	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7.322	85.999	—	552
1948 M.M.	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

**BELGIQUE  
BELGIE**

**BOIS DE MINES  
MIJNHOUT**

**BRAI  
PEK**

**JUIN 1962  
JUNI 1962**

PERIODE	Quantités reçues (m³) Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Quantités reçues (t) Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
Mai - Mei . . . . .	58.190	—	58.190	48.186	173.186	8.152	—	8.152	10.012	18.748	929
Avril - April . . . . .	47.301	—	47.301	45.918	163.616	8.111	1.712	9.823	10.191	20.608	1.538
1961 Juin - Juni . . . . .	53.549	—	53.549	52.882	188.629	7.081	—	7.081	7.829	19.692	1.760
M.M. . . . .	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M. . . . .	43.010	674	43.684	50.608	248.840	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1959 M.M. . . . .	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M. . . . .	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M. . . . .	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1954 M.M. . . . .	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023	2.468
1952 M.M. . . . .	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014
1950 M.M. . . . .	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325	1.794

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

**BELGIQUE  
BELGIE**

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

**JUIN 1962  
JUNI 1962**

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Half pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Étain 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. Édèle metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	
1962 Juin - Juni . . . . .	15.923	17.194	7.128	741	254	363	41.603	29.415	23.219	1.506	16.238
Mai - Mei . . . . .	20.763	17.609	7.468	688	212	428	47.168	31.925	22.723	1.423	16.549
Avril - April . . . . .	19.799	17.250	7.016	671	194	395	45.330	24.561	21.511	1.744	16.439
1961 Juin - Juni . . . . .	18.228	21.894	6.809	492	151	499	48.073	29.584	25.004	2.010	17.040
M.M. . . . .	18.465	20.462	6.324	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
1954 M.M. . . . .	12.809	17.727	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15.447
1952 M.M. . . . .	12.035	15.956	6.757	850	—	557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 M.M. . . . .	11.440	15.057	5.209	808	—	588	33.102	19.167	12.904	2.042	15.053

N. B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. — Pour les demi-produits : valeurs absolues.  
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	Profils et zôres Profielstaal (> 80 mm)	Rails et accessoires Spoorstaaven en toebehoren
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolfijzer	Pour relamin., belges Voor Belg. herwalers	Autres Andere			
Mai - Mei . . . . .	47	591.342	647.866	5.889	56.488	59.330	186.573	20.045	7.187
Avril - April . . . . .	47	560.398	604.640	5.840	50.953	48.424	172.752	23.481	9.007
1961 Juin - Juni . . . . .	52	590.721	656.127	5.831	67.342	68.905	177.069	17.694	6.996
M.M. . . . .	51	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	—	—	113.900	15.877	5.247
				(1)					
1952 M.M. . . . .	50	399.133	422.281	2.772	—	97.171	116.535	19.939	7.312
1950 M.M. . . . .	48	307.898	311.034	3.584	—	70.503	91.952	14.410	10.668
1948 M.M. . . . .	51	327.416	321.059	2.573	—	61.951	70.980	39.383	9.853
1938 M.M. . . . .	50	202.177	184.369	3.508	—	37.839	43.200	26.010	9.337
1913 M.M. . . . .	54	207.058	200.398	25.363	—	127.083	51.177	30.219	28.489

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

Importations - Invoer (t)					Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine Land van herkomst Période Répartition Verdeling	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignites Bruinkolen	Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
Allem. Occ. - W. Duitsl. . . . .	183.027	2.054	2.782	7.785	Allemagne Occ. - W. Duitsl. . . . .	11.196	1.385	1.848
France - Frankrijk . . . . .	24.846	99	104	—	France - Frankrijk . . . . .	58.342	18.704	22.806
Pays-Bas - Nederland . . . . .	68.610	18.736	9.881	540	Italie - Italië . . . . .	58.265	1.123	—
C.E.C.A. - E.G.K.S. . . . .	276.483	20.889	12.767	8.325	Luxembourg - Luxemburg . . . . .	2.760	18.101	200
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	17.885	1.216	—	—	Pays-Bas - Nederland . . . . .	60.694	—	85
Alle. Or. - Oost-Duitsl. . . . .	—	—	—	495	C.E.C.A. - E.G.K.S. . . . .	191.257	39.512	24.939
E.U. d'Amérique - V.S.A . . . . .	92.757	—	—	—	Autriche - Oostenrijk . . . . .	245	121	—
U.R.S.S. - U.S.S.R. . . . .	160	—	—	—	Danemark - Denemarken . . . . .	19.887	548	—
Maroc - Marokko . . . . .	257	—	—	—	Espagne - Spanje . . . . .	1.000	—	—
Pays tiers - Derde landen . . . . .	111.059	1.216	—	495	Finlande - Finland . . . . .	—	450	—
Juin 1962 - Juni 1962 . . . . .	387.542	22.105	12.767	8.820	Irlande - Ierland . . . . .	11.933	—	—
1962 Mai - Mei . . . . .	361.946	24.317	12.858	8.295	Norvège - Noorwegen . . . . .	2.979	—	—
Avril - April . . . . .	309.641	18.286	11.975	8.596	Portugal - Portugal . . . . .	9.073	—	—
Mars - Maart . . . . .	390.449	25.794	10.612	8.484	Suède - Zweden . . . . .	—	6.680	—
1961 M.M. . . . .	336.941	21.256	12.804	7.773	Suisse - Zwitserland . . . . .	27.536	247	140
Juin - Juni . . . . .	337.865	24.169	11.515	8.040	Congo - Kongo . . . . .	—	500	400
Répartition - Verdeling :					Liban - Libanon . . . . .	—	102	500
1) Sec. dom. - Huisel. sektor	164.260	699	12.557	8.693	Divers - Diverse landen . . . . .	2	826	—
2) Sec. ind. - Nijverheidssekt.	228.153	21.426	210	127	Pays tiers - Derde landen . . . . .	72.655	9.474	1.040
Réexportation - Wederuitvoer	—	—	—	—	Juin 1962 - Juni 1962 . . . . .	263.912	48.986	25.979
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	-4.871	-20	—	—	1962 Mai - Mei . . . . .	257.005	49.308	24.279
					Avril - April . . . . .	239.243	42.575	17.639
					Mars - Maart . . . . .	269.685	54.560	5.299
					1961 M.M. . . . .	237.800	72.833	13.778
					Juin - Juni . . . . .	272.770	82.002	18.349

IJZER- EN STAALNIJVERHEID

JUIN - JUNI 1962

PRODUCTIE

Produits finis - Afgewerkte produkten										Produits finaux Eindprodukten		Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
EH 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 Bandestaal 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., plomb. et étamées Gegalvan., verloede en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen		
53.690	45.684	6.878	3.737	113.837	29.446	7	2.193	454.338	41.881	18.423	53.183	
52.717	46.401	7.822	3.687	120.232	27.791	368	3.211	476.034	42.444	17.838	53.044	
46.139	40.673	6.716	3.679	111.810	26.340	203	3.477	444.277	41.322	16.663	53.178	
56.907	50.369	8.250	3.172	107.694	30.750	—	2.329	461.230	36.722	18.493	54.690	
51.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962	
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810	
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189	
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908	
										(2)		
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104	
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904	
37.030	39.357	7.071	3.337	37.482	26.652	—	5.771	312.429	11.943	2.959	43.263	
36.008	24.476	6.456	2.109	22.857	20.949	—	2.878	243.859	11.096	1.981	36.415	
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431	
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024	
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300	

Production Produktie	Unité - Eenheid	1962				M.M. 1961	Production Produktie	Unité - Eenheid	1962				M.M. 1961
		Jun - Juni (a)	Mai - Mei (b)	Jun - Juni 1961	M.M. 1961				Jun - Juni (a)	Mai - Mei (b)	Jun - Juni 1961	M.M. 1961	
<b>Porphyre - Porfier :</b>													
Moëllons - Breuksteen . . .	t	21.387	21.588	8.783	11.740								
Concassés - Puin . . .	t	354.676	341.783	298.790	267.909								
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek . . .	t	—	—	579	433								
<b>Petit granit - Hardsteen :</b>													
Extrait - Ruw . . .	m <sup>3</sup>	29.511	28.172	15.381	17.020								
Scié - Gezaagd . . .	m <sup>3</sup>	5.504	5.796	6.200	5.218								
Façonné - Bewerkt . . .	m <sup>3</sup>	1.364	1.496	1.502	1.417								
Sous-prod. - Bijprodukten	m <sup>3</sup>	30.379	30.147	23.478	5.069								
<b>Marbre - Marmer :</b>													
Blocs équarris - Blokken	m <sup>3</sup>	530	462	517	422								
Tranches - Platen (20 mm)	m <sup>2</sup>	36.485	36.905	42.452	40.791								
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	2.006	2.391	2.379	2.293								
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	13.169	15.951	14.121	12.589								
<b>Grès - Zandsteen :</b>													
Moëllons bruts - Breukst.	t	29.906	25.537	29.925	24.242								
Concassés - Puin . . .	t	102.583	87.367	99.755	70.522								
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek . . .	t	853	875	643	887								
Divers taillés - Diversen . . .	t	7.266	7.932	8.513	6.801								
<b>Sable - Zand :</b>													
pr. métall. - vr. metaaln.	t	95.004	91.927	87.588	81.292								
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	124.242	126.970	95.145	99.133								
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	333.447	309.446	259.712	226.102								
Divers - Diversen . . .	t	108.910	110.091	141.888	87.567								
<b>Ardoise - Leïsteen :</b>													
pr. toitures - vr. dakwerk	t	674	637	714	656								
Schiste ard. - Dakleien . . .	t	312	309	187	189								
Coticules - Slijpstenen . . .	kg	5.207	5.650	4.605	4.789								
<b>Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :</b>													
Gravier - Grind . . .	t	325.588	304.133	362.758	279.770								
Sable - Zand . . .	t	52.946	50.516	72.552	47.263								
Calcaires - Kalksteen . . .	t	518.463	511.977	479.149	404.739								
Chaux - Kalk . . .	t	171.502	177.270	174.992	160.274								
Phosphates - Fosfaat . . .	t	(c)	(c)	(c)	1.168								
<b>Carbonates naturels - Natuurcarbonaat :</b>													
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk . . .	t	77.339	70.281	71.252	75.853								
<b>Dolomie - Dolomiet :</b>													
crue - ruwe . . .	t	61.416	60.618	44.435	40.806								
frittée - witgloeide . . .	t	26.067	24.720	24.056	24.970								
<b>Plâtres - Pleisterkalk . . .</b>	t	6.476	7.223	5.305	5.814								
<b>Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten</b>	m <sup>2</sup>	302.391	339.069	242.561	251.172								
		1 <sup>er</sup> trim. 1962	4 <sup>e</sup> trim. 1961	1 <sup>er</sup> trim. 1961	m. trim. tr. gem. 1961								
<b>Silex - Vuursteen :</b>													
broyé - gestampt . . .	t	1.459	2.437	2.530	2.831								
pavé - straatsteen . . .	t	643	879	567	783								
<b>Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien</b>	t	(c)	(c)	(c)	(c)								
<b>Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . . .</b>	t	51.207	85.802	72.896	94.298								
<b>Argiles - Klei . . .</b>	t	51.002	66.984	57.871	67.032								
		Jun 1962 (a)	Mai Mei 1962 (b)	Jun 1961	M.M. 1961								
<b>Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders</b>		11.047	11.101	10.982	10.846								

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

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovenokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
<b>Allemagne Occ. - West-Duitsl.</b>												
1962 Jun - Juni	11.508	264	395	2.370	1.847	22,17	21,52	20,05	3.513	468	6.797	4.682
1961 M.M. . . .	11.895	279	413	2.207	1.731	21,93	18,55	17,09	3.704	428	8.297	4.973
Jun - Juni	11.834	288	425	2.218	1.739	22,15	20,17	18,59	3.685	445	9.293	4.528
<b>Belgique - België</b>												
1962 Jun - Juni	1.817	64	86	1.632	1.156	22,06	18,44(1)	15,80(1)	600	124	2.597	256
1961 M.M. . . .	1.795	66	90	1.541	1.092	21,40	19,18(1)	16,38(1)	604	97	4.394	265
Jun - Juni	1.947	71	96	1.560	1.106	23,31	20,77(1)	17,61(1)	622	101	6.203	340
<b>France - Frankr.</b>												
1962 Jun - Juni	4.141	118	167	1.908	1.281	23,02	11,04	6,98(2)	1.103	560	11.030	716
1961 M.M. . . .	4.363	121	172	1.878	1.262	23,15	10,68	6,42(2)	1.121	507	11.974	731
Jun - Juni	4.370	121	172	1.890	1.260	23,76	11,31	5,99(2)	1.108	557	13.448	628
<b>Italie - Italië</b>												
1962 Jun - Juni	57	2,2	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	330	2	38	90
1961 M.M. . . .	62	2,4	2,9	1.573	(3)	(3)	(3)	(3)	325	2,4	8	165
Jun - Juni	64	2,4	3,0	1.762	(3)	(3)	20,67	19,00	322	2	8	230
<b>Pays-B. - Nederl.</b>												
1962 Jun - Juni	942	26,3	(3)	2.014	(3)	(3)	(3)	(3)	339	106	335	170
1961 M.M. . . .	1.052	27,4	41,5	2.055	(3)	(3)	(3)	(3)	380	99	541	297
Jun - Juni	1.039	27,5	42,3	2.058	(3)	(3)	16,65	15,04	382	103	754	304
<b>Communauté - Gemeenschap</b>												
1962 Jun - Juni	18.457	469,3	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	5.843	1.243	20.656	5.930
1961 M.M. . . .	19.167	504,7	676,2	2.059	(3)	(3)	(3)	(3)	6.121	1.133	24.857	6.433
Jun - Juni	19.255	504,2	697,2	2.067	(3)	(3)	21,40	19,51	6.106	1.208	29.458	5.990
<b>Grande-Bretagne - Groot-Brittannië</b>												
1962 Sem. du 24 au 30-6	(4)			à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
Week van 24 tot 30-6	3.628	—	551	4.472	1.531	(3)	(3)	14,47	(3)	(3)	21.408	(3)
1961 Moy. hebd. Wekel. gem.	3.663	—	571	4.176	1.447	(3)	(3)	15,40	(3)	(3)	21.496	(3)
Sem. du 25-6 au 1-7	(4)											
Week van 25-6 tot 1-7	3.365	—	568	4.131	1.412	(3)	(3)	15,67	(3)	(3)	23.034	(3)

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

# Appréciation de la tenue au feu de différents types d'agglomérés

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

P. LEDENT,  
Ingénieur en Chef.

M. MARCOURT,  
Ingénieur.

## SAMENVATTING

De studie handelt over het uitwerken van een methode voor het vergelijken van het gedrag van eierkolen wanneer ze verbrand worden in een speciale draaiende haard, die de vorm heeft van een cilindrische kooi en op een gestandaardiseerde manier, onafhankelijk van de operateur, wordt bewogen.

Het gedrag tegenover het vuur wordt gekenmerkt door de index van het verlies in assen, dat overeenkomt met het verlies aan brandstof opgenomen bij een omwentelingssnelheid van het rooster van 1/4 toer per minuut. Dit verlies wordt uitgedrukt in procent van het gewicht van de verbruikte brandstof.

Het aanhoudend zeven tijdens de proef geeft aanleiding tot een belangrijk verlies, dat 30 tot 40 maal meer bedraagt dan de cijfers die men bekomt tijdens proeven in gewone huishoudelijke inrichtingen.

Deze methode laat toe de verschillende typen van eierkolen te klasseren in drie groepen.

De eerste groep, die een index heeft van minder dan 25 %, heeft betrekking op de gecarboniseerde eierkolen op basis van vette kolen, en op de agglomeraten van vette kolen met als bindmiddel maniok of lignosulfiet.

De tweede groep, met index van 25 tot 40 %, bevat de eierkolen met teer, de syntraciet, de gecarboniseerde eierkolen op basis van mengsels van vette en magere kolen, en de magere eierkolen gebonden met lignosulfiet.

Tenslotte komen de magere eierkolen met suprakol C, de rookvrije eierkolen met teer en de magere agglomeraten gebonden met ureum-formol, waarvan de index ligt tussen 35 en 55 %.

De agglomeraten hebben een beter gedrag tegenover het vuur dan de natuurlijke stukstroken.

## RESUME

L'étude porte sur la mise au point d'une méthode qui permet de comparer la tenue au feu des boulets en les brûlant dans un foyer spécial tournant, en forme de cage d'écureuil, dans des conditions standardisées, indépendantes de l'opérateur.

La tenue au feu est caractérisée par un indice de perte au cendrier qui correspond à la perte de combustible enregistrée pour une vitesse de rotation de la grille de 1/4 tr/min. Cette perte est exprimée en pourcent du poids de combustible consommé.

Le tamisage continu réalisé au cours de l'essai amplifie considérablement la perte, qui atteint des valeurs 30 à 40 fois plus élevées que celles que l'on obtient couramment lors d'un essai en foyer domestique.

L'application de la méthode à différents types d'agglomérés permet leur classement en trois groupes.

Le premier avec un indice plus petit que 25 % comprend les boulets carbonisés à base de charbon gras et les agglomérés de charbon gras liés au manioc ou au lignosulfite.

Le deuxième avec des indices compris entre 25 et 40 % contient les boulets au brai, la synthracite, les boulets carbonisés à base de mélanges de charbon gras et maigre et les boulets anthraciteux liés au lignosulfite.

Viennent ensuite les boulets anthraciteux au Suprakol C, les boulets au brai défumés et les agglomérés anthraciteux liés à l'urée-formol dont l'indice se situe entre 35 et 55 %.

Les agglomérés ont une tenue au feu supérieure à celle des classés naturels.

## INHALTSANGABE

In der Arbeit wird über die Entwicklung eines Verfahrens berichtet, das die Möglichkeit bietet, die Feuerstandfestigkeit von Briketts durch Verbrennung in einem käfigartigen Spezialdrehofen unter genormten Bedingungen und unter Ausschaltung subjektiver Momente bei der Beurteilung zu vergleichen.

Die Feuerstandfestigkeit wird durch einen Index gekennzeichnet, der auf dem Gewichtsverlust infolge Veraschung bei einer Rostgeschwindigkeit von einer Viertelumdrehung je Minute beruht. Dieser Verlust wird als Prozentsatz des Gewichtes des verbrauchten Brennstoffs ausgedrückt.

Durch kontinuierliche Siebung während des Versuches wird der Ascheverlust wesentlich erhöht und erreicht 30 - 40 mal höhere Werte als bei einem Versuch in einem Hausbrandofen.

Die Anwendung dieses Verfahrens auf verschiedene Arten von Briketts ermöglicht ihre Einteilung in drei Gruppen. Zur ersten Gruppe mit einer Kennzahl von 25 % gehören Fettkohlenschwelbriketts sowie Briketts aus Fettkohle, die mit Maniok-Mehl oder Sulfidablauge als Bindemittel hergestellt sind.

Die zweite Gruppe mit Kennzahlen zwischen 25 und 40 % umfasst Briketts mit Pech, Synthrazit, Schwelbriketts aus einem Gemisch von Fett- und Magerkohle sowie Anthrazitbriketts mit Sulfidablauge als Bindemittel.

Als dritte Gruppe folgen Anthrazitbriketts mit Suprakol C, raucharme Briketts mit Pech sowie Anthrazitbriketts mit Harnstoff-formaldehyd als Bindemittel; die Kennzahl dieser dritten Gruppe liegt zwischen 35 und 55 %.

Briketts haben eine höhere Feuerstandfestigkeit als Nusskohlen.

## 1. INTRODUCTION

Un combustible domestique de choix doit posséder diverses qualités, dont une bonne tenue au feu. Jusqu'à présent, l'appréciation de cette caractéristique a été aléatoire et fort tributaire de l'opérateur. Cette étude a pour objet de mettre au point une méthode susceptible de caractériser les agglomérés par un indice établi sur des bases strictement objectives.

## 2. CHOIX DE LA METHODE

Pour l'utilisateur, le combustible qui a la meilleure tenue au feu est celui qui donne le moins d'imbrûlés solides dans le cendrier.

Une première méthode de détermination de la tenue au feu consiste à doser le carbone imbrûlé des cendres obtenues en foyer continu par décendrage

## SUMMARY

The research deals with the development of a method whereby it is possible to compare the behaviour of ovoids in the fire by burning them in a special revolving grate in the shape of a squirrel cage, in standardized conditions, independent of the operator.

The behaviour in the fire is characterized by an index of loss in the ashpan corresponding to the loss of fuel recorded for a rotation speed of the grate of 1/4 rev/min. This loss is expressed as a percentage of the weight of fuel consumed.

The continual screening carried out during the test considerably amplifies the loss, which reaches figures 30 to 40 times higher than those commonly obtained in a test in a domestic stove.

The application of the method to various types of ovoids enables them to be classified into three groups.

The first with an index of less than 25 % includes ovoids carbonized from fat coal and ovoids from fat coal bound with manioc or lignosulphite.

The second with indices between 25 and 40 % includes ovoids with pitch, synthracite, ovoids carbonized from mixtures of fat and low volatile coal and anthracite ovoids bound with lignosulphite.

Finally come the anthracite ovoids with Suprakol C, oxydised pitch ovoids and the anthracite urea-formol ovoids the index of which is between 35 and 55 %.

All the ovoids have a better behaviour in the fire than graded coals.

normalisé, après combustion d'un poids déterminé de boulets.

Ce procédé se heurte malheureusement à divers inconvénients résultant de la variabilité de la teneur en cendres des combustibles et de leur aptitude à former des mâchefers.

Dans le cas d'agglomérés peu cendreux, le décendrage normalisé, après une certaine durée de combustion, entraîne le secouage des boulets sur la grille et la chute des braises dans le cendrier. Par contre, si la quantité de cendres est élevée, le nombre de secousses étant le même, les cendres s'éliminent avant le combustible et donnent, au cendrier, une teneur en imbrûlés beaucoup moins importante.

Par ailleurs, si les matières inertes du combustible forment des mâchefers, ces derniers créent un barrage qui arrête les morceaux incandescents. Si le décendrage est accompagné d'un piquage de la

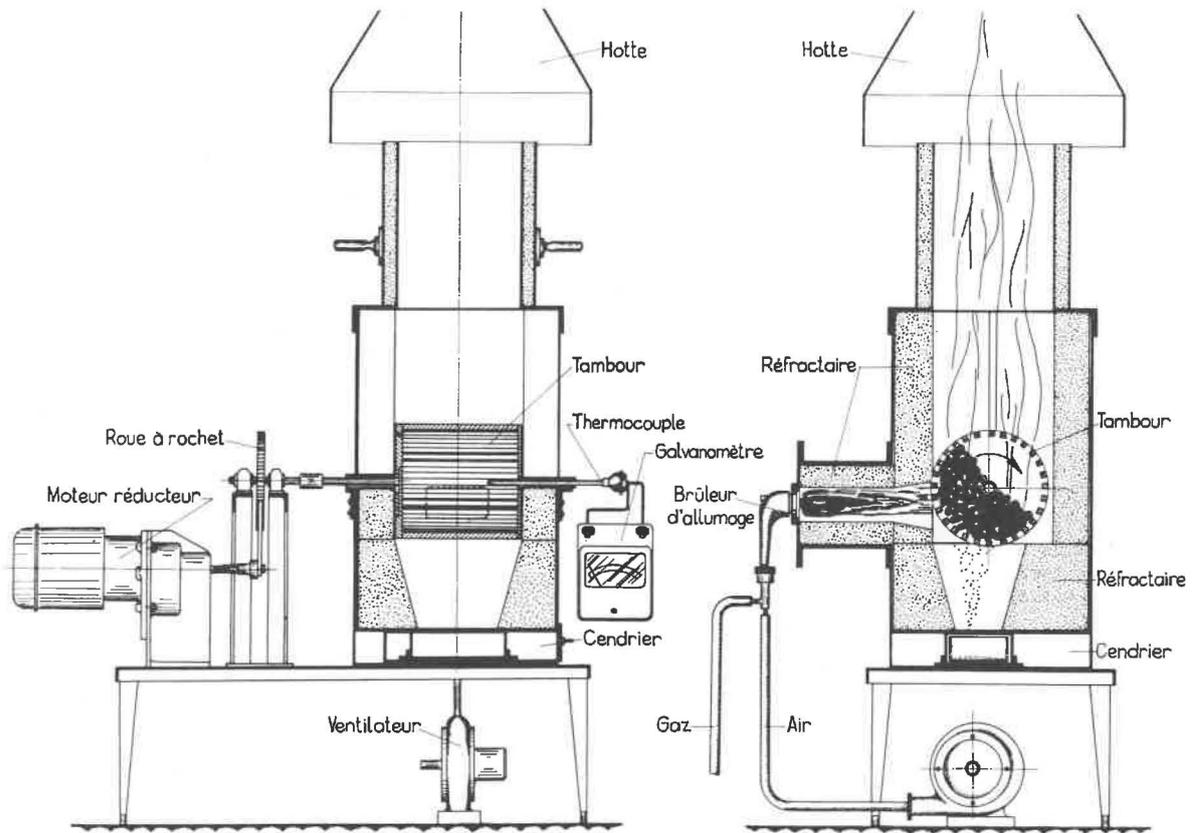


Fig. 1. — Dispositif expérimental.

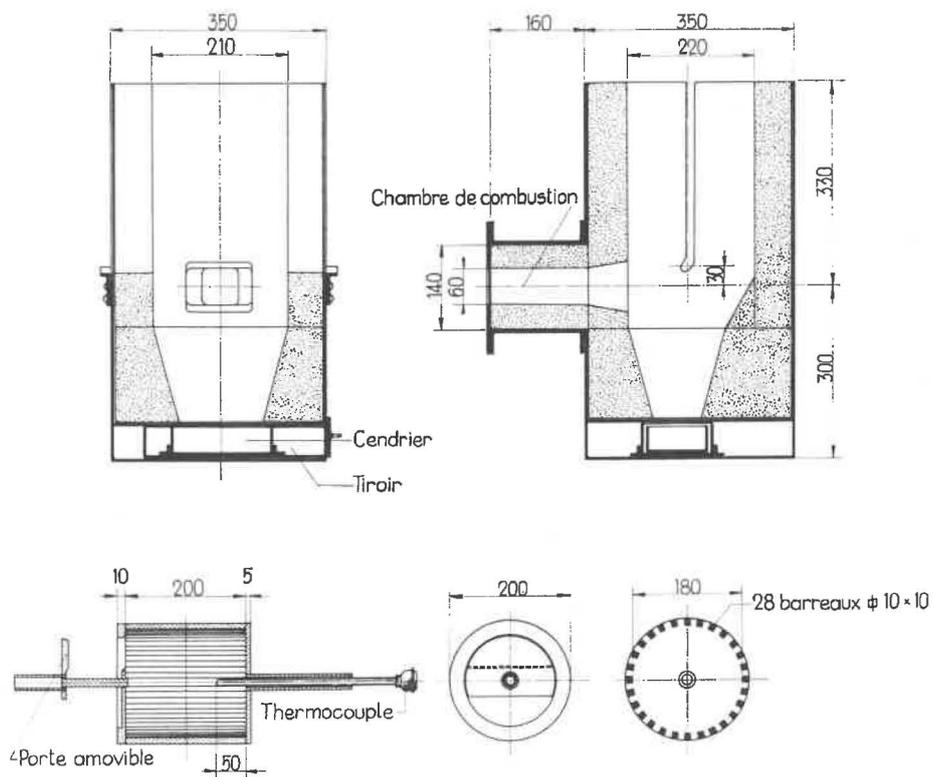


Fig. 2. — Dimensions du foyer et de la grille.

charge, la méthode devient nettement tributaire de l'opérateur.

Un foyer spécial a été construit en vue de remédier aux défauts précités et de permettre des comparaisons valables. Il est schématisé à la figure 1 et sa description fait l'objet du paragraphe suivant.

Le principe de la méthode repose sur l'élimination continue des cendres des boulets brûlant à l'intérieur d'une grille cylindrique, qui tourne lentement et de façon ininterrompue.

La tenue au feu est mesurée par la perte au cendrier de charbon imbrûlé plus petit que 10 mm, produit durant la combustion d'un poids déterminé de boulets.

Le tamisage continu réalisé au cours de l'essai amplifie considérablement la perte qui atteint des valeurs 30 à 40 fois plus élevées que celle que l'on obtient couramment lors d'un essai en foyer domestique.

### 3. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

L'installation d'essai est schématisée à la figure 1. Elle se compose d'un foyer en réfractaire, d'un dispositif de commande de rotation de la grille et d'un ventilateur de soufflage d'air.

Le foyer et la grille sont cotés à la figure 2. La grille, en acier inoxydable, est un cylindre de 200 mm de diamètre constitué de barreaux carrés espacés de 10 mm, disposés entre deux flasques latéraux pleins. La face munie du bout d'arbre à accoupler au dispositif de commande est divisée en deux parties ; l'une est solidaire de la grille et l'autre d'un tube pouvant coulisser et tourner d'un certain angle sur l'arbre du tambour, afin de ménager une ouverture pour l'introduction des boulets. Le second tourillon est également creux, afin de permettre l'introduction d'un thermocouple.

Le bloc réfractaire est muni de deux fentes latérales qui permettent le passage et le placement de la grille dans le foyer.

Latéralement au foyer et face aux barreaux de la grille, se trouve un brûleur « Meker » à gaz de ville, qui souffle les fumées chaudes de préchauffage et l'air de combustion durant l'essai proprement dit. Le dispositif de commande de la grille est constitué d'un moto-réducteur et d'une roue à rochet. La vitesse peut être réglée en modifiant la position de l'excentrique de commande du cliquet de la roue à rochet.

### 4. MODE OPERATOIRE

L'essai de tenue au feu se déroule comme suit :

- Allumage du brûleur « Meker » en vue d'échauffer les parois réfractaires. Ce préchauffage, réalisé avec un débit de gaz de 80 litres par minute, dure conventionnellement une demi-heure.
- Mise en place de la cage contenant 2 kg de boulets. Démarrage du moteur qui commande la

rotation de la grille et poursuite du chauffage de l'ensemble pendant 5 à 10 min jusqu'à ce que la température mesurée par le thermocouple placé dans l'axe de la grille (à 5 cm du flasque latéral) indique 550° C.

- Cet instant est choisi comme origine des temps. Le gaz est coupé et le cendrier est vidé des particules de charbon tombées durant la période de préchauffage des boulets. Le ventilateur maintenu en marche débite un volume d'air de combustion de 250 litres par minute. Les déchets déposés dans le cendrier sont enlevés du tiroir toutes les 10 minutes.
- Lorsque la température des fumées à l'intérieur de la cage retombe à 350° C, la combustion est suffisamment ralentie pour que l'opération soit considérée comme terminée. Le temps final est noté, la grille est retirée, les cendres déposées sur les parois réfractaires sont brossées après refroidissement du poêle et sont ajoutées au dernier prélèvement.

Les déchets obtenus au cendrier toutes les 10 minutes sont cumulés, divisés en deux fractions granulométriques au tamis à mailles carrées de 4 mm et enfin soumis à l'analyse en vue de déterminer la teneur en cendres globale à partir de laquelle sont calculés les poids de déchets secs sans cendres.

### 5. EXPRESSION DES RESULTATS

Les principaux résultats des essais sont groupés au tableau I, tandis que la description des agglomérés étudiés et les indices de perte au cendrier qui les caractérisent figurent au tableau II.

#### 5.1. Description des boulets.

Les agglomérés sont repérés par des lettres et définis par la nature du charbon et du liant, par la teneur en liant, par le type de traitement thermique qu'ils ont subi et par leur teneur en cendres.

Ils ont été classés en 5 groupes.

Le premier contient des combustibles divers comme les agglomérés carbonisés en fours à chambres, les agglomérés à base de charbons gras liés au manioc ou au lignosulfite, les boulets au brai et enfin les agglomérés à base d'antracite liés au lignosulfite.

Viennent en second lieu les agglomérés non fumeux liés au Suprakol.

Le troisième groupe contient les boulets au brai défumés, à base d'antracite, tandis que ceux à base de charbon maigre constituent le quatrième groupe.

Les boulets anthraciteux liés à l'urée-formol forment la cinquième catégorie.

A titre comparatif, la méthode a également été appliquée à deux classés d'antracite de calibre 30/50. Les résultats obtenus sur ces combustibles figurent aux deux dernières lignes des tableaux.

52. Les pertes au cendrier  $P_1$  et  $P_2$  correspondant respectivement à des vitesses de rotation de la grille de 1 tr/min et de 1/4 tr/min sont exprimées en grammes et sont calculées sur sec sans cendres. Elles contiennent les déchets obtenus durant la période de préchauffage (dans le cas des agglomérés, cette petite fraction, de l'ordre de 1 à 10 g, n'a qu'une influence négligeable sur les résultats de l'essai ; elle est plus importante pour les charbons classés, qui résistent mal au choc thermique de préchauffage).

53. Pour le calcul de la quantité de boulets consommés, on admet que les imbrûlés restant dans la grille, après l'essai, ont la même teneur en cendres que la charge initiale.

54. La tenue au feu est caractérisée par un indice de perte au cendrier. Cet indice est le rapport entre la perte en combustible (sec sans cendres) qui se produit pendant la durée de l'essai et la quantité de combustible consommé (sec sans cendres).

Les indices  $I_1$  et  $I_2$  correspondent respectivement aux vitesses de rotation de la grille de 1 tr/min et 1/4 tr/min. Si l'on excepte deux types d'agglomérés, le rapport  $I_2/I_1$  est généralement compris entre 0,77 et 0,87 soit en moyenne 0,82. Comme tous les boulets n'ont pas été étudiés pour une vitesse de rotation de grille de 1/4 tr/min, on a calculé un indice  $I'_2$  correspondant à cette dernière vitesse en multipliant toutes les valeurs de  $I_1$  par 0,82.

Les deux classés anthraciteux ont un indice de perte au cendrier pratiquement indépendant de la vitesse de rotation de la grille.

55. Tous les déchets obtenus au cendrier ont été divisés en deux fractions granulométriques au tamis à mailles carrées de 4 mm. Le rapport du poids des grains  $> 4$  mm au poids des particules  $< 4$  mm est donné au tableau II, pour chacune des vitesses de rotation étudiées. Les valeurs obtenues pour les deux vitesses de rotation sont du même ordre de grandeur.

## 6. DISCUSSION DES RESULTATS

### 61. Critique de la méthode.

Le foyer à grille tournante réalise un tamisage continu des grains plus petits que 10 mm produits durant la combustion d'un poids déterminé de combustible.

En fait, la perte est fonction de deux paramètres :  
— les chocs thermiques qui entraînent un délitage plus ou moins marqué du combustible ;  
— les chocs mécaniques consécutifs au mouvement de rotation de la grille.

Le premier facteur ne dépend que du combustible et caractérise sa tenue au feu.

Le second est fonction du nombre de tours de la grille.

Si l'on admet que la dégradation due aux chocs est proportionnelle au nombre de rotations, la perte au cendrier répond à l'équation  $P = A + BN$  dans laquelle  $A$  est la perte produite par le choc thermique,  $BN$ , la perte consécutive à l'agitation mécanique de la grille et  $N$ , le nombre de tours effectués durant l'essai.

Il s'ensuit que  $A$  est égal à

$$(P_2N_1 - P_1N_2)/(N_1 - N_2).$$

L'application de l'équation aux deux types d'essais réalisés a donné pour  $A$  des valeurs assez élevées (voir tableau I) comprises dans la plupart des cas entre 65 et 75 % de la perte globale  $P_1$  obtenue à 1 tr/min (en moyenne 70 %) et entre 85 et 95 % de  $P_2$  (en moyenne 88 %).

En pratique, la faible vitesse de rotation donne une perte au cendrier  $P_2$  suffisamment proche de  $A$  pour qu'on puisse l'adopter comme critère de la tenue au feu.

Les déchets obtenus au décrassage d'un foyer domestique sont d'un ordre de grandeur de 30 à 40 fois plus faible que ceux qui sont obtenus en foyer à grille rotative ; en fait, les déchets se produisent également en lit fixe et, si la perte au cendrier est réduite, c'est uniquement parce que les grains restent emprisonnés dans la charge et ne tombent que lors des secouages de la grille.

Il n'en reste pas moins que la perte due au décentrage du foyer domestique doit être proportionnelle à la quantité de morceaux de petite granulométrie présents dans la charge et, par conséquent, aux pertes mesurées au cours d'un essai de combustion en grille rotative.

### 62. Comparaison des combustibles.

La comparaison des résultats se fera sur la base de l'indice de perte au cendrier  $I_2$  (ou de l'indice  $I'_2$  transposé).

Trois combustibles viennent en tête avec des indices compris entre 18 et 25 %. Ce sont des boulets à base de charbon gras carbonisés et des boulets de charbon gras liés au manioc ou au lignosulfite. Parmi ces trois types d'agglomérés, seul le boulet carbonisé 62D est un aggloméré non fumeux.

Vient ensuite une deuxième catégorie dont les indices sont compris entre 25 et 40 %. Elle comprend les boulets au brai, la synthracite, les agglomérés carbonisés à base de charbon gras et d'anthracite et les agglomérés anthraciteux liés au lignosulfite.

Les boulets anthraciteux au Suprakol C se classent entre 40 et 45 %. On note que l'adjonction d'un peu de charbon demi-gras n'améliore nullement leur tenue au feu.

Les agglomérés au brai défumés, qu'ils soient à base d'anhracite ou de charbon maigre, constituent un groupe un peu plus dispersé, dont l'indice de perte au cendrier peut varier de 35 à 50 %.

Les boulets à l'urée-formol ont une tenue au feu encore acceptable, avec un indice de perte au cendrier de l'ordre de 55 %. Leur principal inconvénient est l'odeur forte et désagréable qu'ils dégagent à la combustion.

Les classés d'anhracite ont un indice de perte au cendrier au-delà de 80 %.

### 63. Granulométrie des cendres.

Le rapport en poids des déchets plus grands et plus petits que 4 mm est assez élevé pour les boulets de charbon gras agglomérés au lignosulfite et au manioc, pour les boulets de charbon gras carbonisés en four à chambres, ainsi que pour les boulets au brai de charbon maigre défumés et pour quelques boulets défumés à base d'anhracite. La synthracite, les boulets au brai et les agglomérés anhraciteux liés au lignosulfite et à l'urée formol ont un rapport granulométrique nul ou très faible.

Il semblerait que les boulets de charbon gras carbonisés en four à chambres et que la grande majorité des combustibles défumés soient le siège de tensions internes qui, sous le choc thermique, provoquent leur éclatement en plusieurs gros morceaux. Ce sont ces derniers, qui, après combustion partielle, peuvent passer au travers des barreaux de la grille. Les boulets de charbon gras suivent le même processus. Sous l'effet du gradient thermique important réalisé dans le foyer, la cokéfaction du charbon s'accompagne de contraintes qui jouent le même rôle que pour les agglomérés préalablement carbonisés ou oxydés.

Dans le même ordre d'idées, si la tenue au feu des boulets au lignosulfite est supérieure à celle des boulets au Suprakol C, c'est vraisemblablement parce que la température de traitement des boulets au Suprakol est plus élevée que la température de séchage des agglomérés au lignosulfite. Par contre, la carbonisation du brai, dans les boulets maigres ou anhraciteux, ne semble pas donner naissance à des tensions internes, si l'on en juge par les résultats obtenus sur la Synthracite et sur les boulets au brai non défumés.

## 7. PROPOSITIONS DE STANDARDISATION

Au cours de ces essais, on a constaté que la perte au cendrier obtenue pour une vitesse de rotation de la grille de 1/4 tr/min était à peine supérieure au délitage des boulets sous l'effet des chocs thermiques. Dans ces conditions, on propose d'adopter cette faible vitesse et de standardiser le mode opératoire d'un essai de tenue au feu comme suit :

- Mise en chauffage du foyer durant une demi-heure, avec un débit de gaz de 80 litres par minute.
- Placement du tambour, contenant 2 kg de boulets, dans le poêle.
- Mise en marche de la grille à la vitesse de rotation de 1/4 tr/min et poursuite du chauffage jusqu'à ce que la température indiquée par le thermocouple, placé à 5 cm de la paroi latérale de la grille, atteigne 550° C.
- Arrêt du gaz, tandis que le ventilateur maintenu en marche souffle un débit d'air de 250 litres par minute.
- Lorsque la température des fumées à l'intérieur de la grille retombe à 350° C, l'opération est terminée et la grille est retirée.
- Après refroidissement de l'appareil, les cendres déposées sur les parois réfractaires sont brossées dans le cendrier, ce dernier contient ainsi tous les déchets tombés durant l'essai, y compris la fraction déposée durant le préchauffage des boulets. La capacité du cendrier sera choisie de manière à ce qu'il puisse contenir environ 1,2 kg de déchets.
- La perte totale au cendrier est pesée et soumise à l'analyse des cendres. Les boulets imbrûlés restés dans la grille sont pesés.
- L'indice de perte au cendrier est calculé à partir de ces différentes déterminations par la formule :  $I = (P_c/P_i)$  dans laquelle  $P_c$  est la perte totale au cendrier (sec sans cendres) et  $P_i$  le poids de boulets consommés (sec sans cendres).

## 8. CONCLUSIONS

81. On a tenté d'apprécier quantitativement la tenue au feu des agglomérés au moyen d'un nouveau foyer à grille tournante, qui peut fonctionner dans des conditions standardisées indépendantes de l'opérateur. Deux vitesses de rotation de la grille ont été expérimentées et la discussion des résultats obtenus conduit à proposer la standardisation de la méthode en adoptant la plus faible de ces deux vitesses, soit 1/4 tr/min.

82. La tenue au feu d'un aggloméré est caractérisée par un indice de perte au cendrier qui exprime le rapport entre le poids de combustible perdu (sec sans cendres) et le poids de combustible consommé (sec sans cendres).

Le tamisage continu réalisé au cours de l'essai amplifie considérablement la perte qui atteint des valeurs 30 à 40 fois plus élevées que celles que l'on obtient couramment lors d'un essai en foyer domestique.

83. L'application de la méthode à différents types d'agglomérés permet leur classement en trois groupes.

Le premier avec un indice plus petit que 25 % comprend les boulets carbonisés à base de charbon gras et les agglomérés de charbon gras liés au maïnoc ou au lignosulfite.

Le deuxième avec des indices compris entre 25 et 40 % contient les boulets au brai, la Synthracite, les boulets carbonisés à base de mélanges de charbons gras et maigre et les boulets anthraciteux liés au lignosulfite.

Viennent ensuite les boulets anthraciteux au Suprakol C, les boulets au brai défumés et les ag-

glomérés anthraciteux liés à l'urée-formol dont l'indice se situe entre 35 et 55 %.

Les agglomérés ont une tenue au feu supérieure à celle des classés naturels.

84. L'analyse granulométrique des cendres met en évidence la différence de comportement des combustibles. Les classés anthraciteux, les boulets à base de charbon gras carbonisés ou non et la plupart des boulets oxydés donnent une proportion importante de grains plus grands que 4 mm.

TABLEAU I.  
Résultats des essais de tenue au feu.

Marque ou repère	Cendres s/sec (%)			Pertes au cendrier (g) (sec ss cs)		Boulets imbrûlés (g) (sec ss cs)		Boulets consommés (g) (sec ss cs)		Délitage A		
	Boulets	Déchets cendrier		P <sub>1</sub> 1 tr/min	P <sub>2</sub> ¼ tr/min	1 tr/min	¼ tr/min	1 tr/min	¼ tr/min	g sec ss cs	en % de P <sub>1</sub>	en % de P <sub>2</sub>
		1 tr/min	¼ tr/min									
62 D	8,5	27,3	24,6	306	309	157	133	1649	1674	310,0	~100	~100
Mozambique	13,5	33,6	—	350	—	90	—	1622	—	—	—	—
B/J	8,8	17,1	—	573	—	26	—	1763	—	—	—	—
M F (o)	7,7	15,1	—	551	—	216	—	1609	—	—	—	—
17 D	6,4	9,1	—	657	—	177	—	1664	—	—	—	—
H U/G B	7,4	13,0	16,7	631	471	292	278	1529	1544	408	64,7	86,6
Synthracite	5,9	8,8	12,7	579	448	449	531	1397	1315	398	69,7	88,8
J (o)	8,0	11,7	—	687	—	336	—	1486	—	—	—	—
Cévennes 1	6,6	9,1	—	811	—	172	—	1655	—	—	—	—
J (s)	5,3	6,7	8,8	861	727	156	149	1715	1722	674	78,3	92,7
Cévennes 2	6,7	9,0	—	875	—	99	—	1722	—	—	—	—
H U	6,0	6,9	9,9	974	771	20	140	1838	1718	680	69,8	88,2
Cévennes 3	7,5	10,4	—	946	—	67	—	1740	—	—	—	—
E B F 1	10,5	20,8	20,8	746	547	153	231	1623	1545	451	60,5	82,4
J (d)	8,1	12,9	—	752	—	207	—	1607	—	—	—	—
N G (d)	7,1	10,2	14,6	854	688	156	262	1674	1605	581	68,0	84,4
G B	8,0	11,2	11,2	921	734	134	136	1692	1689	650	70,6	88,6
E B F 2	9,7	16,6	16,6	919	753	99	145	1693	1647	660	71,8	87,6
Anthracine	6,2	8,2	9,6	907	835	265	249	1588	1603	802	88,4	96
W3	9,1	14,5	18,4	789	676	98	120	1701	1678	611	77,4	90,4
W1	8,3	11,0	—	848	—	118	—	1680	—	—	—	—
W4	9,0	14,8	18,0	863	692	105	110	1700	1694	634	73,5	91,6
M F 2	7,4	10,5	—	867	—	167	—	1660	—	—	—	—
M F 4	7,7	9,7	—	875	—	136	—	1654	—	—	—	—
H P	7,8	14,0	14,0	915	714	98	163	1724	1659	611	66,8	85,6
W2	7,9	10,9	—	936	—	66	—	1751	—	—	—	—
M F 1	7,6	10,3	—	919	—	159	—	1665	—	—	—	—
M F 3	7,5	10,1	—	991	—	76	—	1726	—	—	—	—
M F 5	7,6	10,1	—	994	—	110	—	1697	—	—	—	—
M F 6	7,7	10,1	—	1014	—	108	—	1714	—	—	—	—
J (p)	4,4	7,0	7,3	1187	1010	27	67	1869	1829	924	77,8	91,5
J 30/50	4,3	4,3	4,3	1449	1342	140	221	1744	1663	1248	86,1	93
A/R 30/50	3,7	3,7	3,7	1500	1471	67	166	1829	1730	1440	96	98

TABLEAU II.  
Description et caractéristiques de tenue au feu des boulets.

Marque ou repère	Charbon de base	Liant	Traitement thermique subi			Indices de perte au cendrier (en % des boulets consommés)				Rapport granulométrique des déchets > 4 mm / < 4 mm	
			Durée	Nature	Temp. (° C)	I <sub>1</sub> 1 tr/min	I <sub>2</sub> ¼ tr/min	I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub>	I' <sub>2</sub> ¼ tr/min	1 tr/min	¼ tr/min
62 D Mozamb. B/J	Gras	4 % LS	4 h	Carbonisation	600	18,5	18,4	~1	—	3,4	3,6
	¾ gras	1,5 % Manioc	6 min	Séchage	240	21,6	—	—	17,7	3,4	—
	88 % gras + 12 % Anth.	4 % LS	6 min	Séchage	280	29,0	—	—	23,8	8,7	—
M/F (o) 17 D	Maigre	7 % Brai	—	Néant	—	34,3	—	—	28,1	1	—
	50 % gras + 50 % maigre	4 % LS	1 h 30 min	Carbonisation	600	39,5	—	—	32,4	3,9	—
HU/GB Synthracite J (o)	Anthracite	4 % LS	6 min	Séchage	250	41,2	30,5	0,74	33,8	0,1	0,2
	Maigre	7 % Brai	4 h 30 min	Carbonisation	±700	41,5	34,1	0,82	34,1	0	0
	Anthracite	7 % Brai	—	Néant	—	46,2	—	—	37,9	0,2	—
Cévennes 1 J (S)	Anthracite	5 % Suprakol	8 à 9 min	Polymérisation	300	49	—	—	40,2	0,9	—
	Anthracite	4,4 % Suprakol	11 min	Polymérisation	300	50,2	42,2	0,84	41,2	0,8	0,9
	Cévennes 2	95 % Anth. + 5 % ½ gras	9 min	Polymérisation	290	50,8	—	—	41,7	1,5	—
H U Cévennes 3	Anthracite	3,5 % Suprakol	8 min	Polymérisation	315	53,0	44,8	0,84	43,5	1,1	0,8
	90 % Anth. + 10 % ½ gras	5 % Suprakol	7 min	Polymérisation	300	54,4	—	—	44,6	1,6	—
E B F 1	Anthracite	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	340	45,9	35,4	0,77	37,6	1,0	1,4
J (d)	Anthracite	7 % Brai	1 h	Défumage	350	46,8	—	—	38,4	1,1	—
N G (d)	Anthracite	7,3 % Brai	1 h 30 min	Défumage	360	51,0	42,9	0,84	41,8	1,9	0,7
G B	Anthracite	7 à 8 % Brai	1 h 30 min	Défumage	320	54,4	43,4	0,80	44,6	1,8	2,1
E B F 2	Anthracite	8 % Brai	1 h 30 min	Défumage	330	54,3	45,7	0,84	44,5	3,1	2,7
Anthracine	Anthracite	7 % Brai	2 h 30 min	Défumage	±350	57,1	52,1	0,91	46,8	1,3	1,3
W3	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	330	46,4	40,3	0,87	38	2,3	2
W1	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	325	50,4	—	—	41,3	3,2	—
W4	Maigre	7 % Brai	1 h	Défumage	320	50,8	40,9	0,81	41,7	2,0	2
M F 2	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	350	52,2	—	—	42,8	2,8	—
M F 4	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	360	52,9	—	—	43,4	2,7	—
H P	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	340	53,1	43,0	0,81	43,5	4,2	3,2
W2	Maigre	7 % Brai	1 h	Défumage	310	53,5	—	—	43,9	3,7	—
M F 1	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	340	55,2	—	—	45,3	2,9	—
M F 3	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	330	57,4	—	—	47,1	3,6	—
M F 5	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	320	58,6	—	—	48	3,4	—
M F 6	Maigre	7 % Brai	1 h 30 min	Défumage	340	59,1	—	—	48,5	3,3	—
J (p)	Anthracite	5 % Urée-formol.	6 min	Polymérisation	200	63,5	55,2	0,87	52,1	0,4	0,7
J 30/50	Classé anthracite naturel 30/50	—	—	Néant	—	83,1	80,7	~1	—	3,5	4,7
A/R 30/50	Classé anthracite naturel 30/50	—	—	Néant	—	82,1	85	~1	—	3,5	4,7

# Séance d'information sur les applications récentes de la pétrologie à la cokéfaction

organisée par l'  
Institut National de l'Industrie Charbonnière à Liège,  
le vendredi 7 septembre 1962

---

## INTRODUCTION

par P. STASSEN,  
Directeur des Recherches à INICHAR.

---

M. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, regrette vivement de ne pouvoir vous accueillir personnellement à cette journée, mais il vient d'être appelé d'urgence en mission à l'étranger. Il m'a chargé de l'excuser et de vous souhaiter la bienvenue en son nom à cette 4<sup>me</sup> Séance d'information sur les Applications de la Pétrologie à la Cokéfaction, organisée par Inichar.

Je suis heureux de constater l'intérêt que cette séance d'information a éveillé auprès de nombreuses personnalités.

Je salue tout spécialement M. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, M. van KERCKHOVEN, Membre du Directoire de l'Industrie Charbonnière, M. GROSJEAN, Directeur divisionnaire des Mines, Chef du Service Géologique de Belgique, ainsi que les nombreuses personnalités des milieux universitaires et industriels. Ces derniers comportent d'éminents représentants des producteurs et des utilisateurs dont la présence commune est de bon augure pour l'intérêt des travaux.

Je salue aussi les membres du Comité International de la Pétrologie des charbons, son Président M. POTONIE et son secrétaire M. STACH. La présente journée fait suite aux travaux de ce Comité en Belgique, qui comporte des délégués en provenance d'Allemagne, Espagne, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas, U.R.S.S. et Belgique. Deux commissions spécialisées de ce Comité, dénommées respectivement Commission des Analyses et Commission de Nomenclature sous la présidence respective de M<sup>lle</sup> MACKOWSKY et de M<sup>me</sup> TEICHMUELLER, viennent de tenir des sessions d'études à Liège.

Il a paru opportun à Inichar, comme suite aux travaux de ces Commissions, d'organiser une Journée sur les Applications récentes de la Pétrologie à la Cokéfaction.

La première journée organisée par Inichar sur ce thème eut lieu en 1953. A cette occasion le Professeur STACH a insisté sur l'importance industrielle et économique de la pétrologie des houilles. Il mettait en évidence les propriétés physiques, chimiques et techniques très différentes des divers constituants pétrographiques du charbon, c'est-à-dire des divers macéraux et microlithotypes. Par broyage, il était possible d'obtenir des concentrations sélectives des divers constituants.

La deuxième journée eut lieu en 1955, dans le cadre d'une session analogue à celle d'aujourd'hui du Comité International de Pétrologie des charbons.

Au cours de cette journée, les exposés suivants ont été entendus :

E. GRAND'RY : Quel intérêt pratique peut-on attacher à l'analyse pétrologique des houilles ?

R. NOEL : Quelques applications pratiques de la connaissance des éléments végétaux constitutifs des charbons.

H. HOFFMANN : Progrès dans l'étude et le contrôle de la constitution physique du coke sidérurgique.

A. ASAI et H. TANNO : Fabrication de cokés métallurgiques à partir de charbon birman par le procédé de carbonisation en deux temps du Coal Research Institute.

M. Th. MACKOWSKY : Possibilités d'utilisation dans le domaine pratique de l'étude microscopique de la houille et du coke.

E. BUERSTLEIN : Le charbon à coke, pénurie ou abondance ?

L'accent était mis, notamment, sur l'épuisement progressif et irréversible des bons charbons à coke et sur la nécessité d'enfourner des mélanges de plus en plus complexes.

De ce fait, il devient absolument nécessaire pour le cokier de connaître la composition des mélanges et d'apprécier rapidement l'influence de telle veine ou de tel constituant sur la qualité du coke obtenu.

Un an plus tard, en 1956, Inichar réunissait les représentants de l'industrie cokière pour discuter les données du problème en Belgique et établir un plan d'étude.

Dans ce plan figurait notamment l'étude systématique, en laboratoire, des qualités cokéfiantes des charbons belges, en rapport avec leur rang et leur composition pétrographique.

Ce travail s'est poursuivi dans plusieurs laboratoires en Belgique et à l'étranger.

M. NOEL, Docteur en Sciences attaché à Inichar, a publié récemment, dans les Annales des Mines de Belgique, une note intitulée « Étude pétrographique des charbons belges du bassin de Campine ».

Le laboratoire de la Carbonisation Centrale à Tertre détermine systématiquement depuis plusieurs années le rang des charbons des pâtes à coke. Aujourd'hui, M. GRAND'RY, Ingénieur A.I.Lg., Sous-Directeur aux Recherches à la S.A. Carbonisation Centrale à Tertre nous fera part des renseignements pratiques qu'il obtient par ce nouveau contrôle industriel.

Ensuite M<sup>lle</sup> MACKOWSKY, Chef du Laboratoire au Bergbau-Forschung, à Essen, Professeur à l'Université de Münster, fera le point des résultats obtenus en Allemagne et parlera des méthodes d'étude des charbons à coke et des problèmes de la formation du coke.

---

# Valorisation pratique des analyses de rang des charbons élémentaires et de leurs mélanges

par E. GRAND'RY,

Sous-Directeur aux Recherches  
S. A. Carbonisation Centrale, Tertre.

## SAMENVATTING

Dit artikel werd geschreven op grond van een jarenlange ervaring met optische analysemethoden in het cokesbedrijf.

Als men als bekende basiselementen de kolen neemt, waaruit elke ontgonnen laag is samengesteld, en waarvan op voorhand een behoorlijke inventaris werd opgemaakt met vermelding van petrologische samenstelling en technologische eigenschappen, komt men er toe de mengsels die aan de cokesfabrieken zullen geleverd worden, en die in de loop van de verschillende bewerkingen die ze ondergaan een steeds ingewikkelder samenstelling opdoen, met stijgende nauwkeurigheid te omschrijven.

In het eenvoudigste geval — dat in onze streken weinig voorkomt — wordt de produktie verkregen in verschillende pijlers in dezelfde laag.

In het algemeen worden per bedrijfszetel 3 of 4 of nog meer lagen ontgonnen, lagen die gewoonlijk gekozen worden om hun gunstig rendement.

De kolen die daaruit komen, en die gelijkaardige maar ook zeer afwijkende eigenschappen kunnen hebben, worden in dezelfde zeverij-wasserij verwerkt.

Het gebeurt dat twee of zelfs meer zetels hun kolen naar eenzelfde wasserij sturen.

Het eindprodukt, hetzij fijnkool, hetzij stukool met handelswaarde, met min of meer heterogene samenstelling, wordt voorzien van eenzelfde etiket van oorsprong en verkrijgt daardoor een bedrieglijke schijn van gelijkvormigheid.

De cokesfabrikant nu, die zijn eigen mengsels wil maken volgens de regels van zijn ambacht, krijgt af te rekenen met verschillende van deze produkten die reeds echte mengsels zijn. Tot nu toe had hij geen enkel zeker middel om zich rekenschap te geven van deze heterogeniteit en, bijgevolg, van de geschiktheid van de verschillende produkten met betrekking tot het doel dat hij zich stelde: het bekomen van een goede metallurgische cokes.

## RESUME

Cet article prend compte d'une expérience déjà longue de l'utilisation des analyses optiques en pratique cokière.

Si l'on considère comme matières premières de base définies, les charbons composant chaque veine exploitée, dûment inventoriée préalablement du point de vue de sa composition pétrologique et de ses propriétés technologiques, il est possible de caractériser de proche en proche, au fur et à mesure qu'ils se compliquent au cours de leur préparation, les mélanges de charbons livrés aux cokeries.

Le cas simple — peu rencontré en nos pays — est celui où la production est assurée par l'exploitation de plusieurs tailles dans une seule veine.

En général, par siège d'exploitation minière, 3 à 4 veines et plus, choisies souvent pour leur seul rendement pondéral, assurent la production.

Les charbons correspondants, dont les propriétés qualitatives peuvent être semblables ou différentes, sont traités ensemble au triage-lavoir.

Parfois, deux sièges, voire davantage, envoient leurs charbons au même triage-lavoir.

Fines et classés marchands, de composition plus ou moins hétérogène, en sortent sous une apparence fallacieuse d'unité procédant d'une même appellation d'origine.

Le cokier qui reçoit et souhaite mélanger à son gré, pour les carboniser selon les règles de son art, plusieurs de ces véritables « prémélanges », n'avait jusqu'ici aucun moyen sûr d'en connaître le degré d'hétérogénéité ni, partant, de juger de la compatibilité des constituants entre eux pour l'exécution de sa mission: l'obtention d'un bon coke métallurgique.

De optische analyse van de rang door middel van karakteristieke reflectogrammen, samen met de macerale analyse, verschaft hem een betere kennis van de kolen die hij te verwerken krijgt.

Deze bewering wordt bewezen aan de hand van enkele voorbeelden, geput uit de praktijk, gaande van eenvoudige tot meer ingewikkelde gevallen.

Daarenboven mag verhoopt worden dat het in de toekomst mogelijk zal zijn de kwaliteit van de cokes rechtstreeks af te leiden uit de uitslagen van de optische analyse.

## INHALTSANGABE

Der Aufsatz gibt einen Ueberblick über lang-jährige Erfahrungen mit mikroskopischen Analysen in der Kokereipraxis.

Betrachtet man die Kohle aus den einzelnen, nach ihrer petrologischen Zusammensetzung und ihren technologischen Eigenschaften vorher eingehend untersuchten und erfassten Flözen als Rohstoff, so kann man das an die Kokereien gelieferte Gemisch schrittweise kennzeichnen, nach Massgabe der einzelnen Aufbereitungsstufen, die die Einsatzkohle zu einem immer komplizierteren Gebilde werden lassen.

Der einfache Fall, dass die gesamte Einsatzkohle aus mehreren Streben eines einzigen Flözes kommt, ist in Belgien recht selten.

In der Regel baut eine Schachanlage gleichzeitig drei oder vier und mehr Flöze ab, wobei die Auswahl oft ausschliesslich nach den zu erwartenden Mengen erfolgt.

Die Kohlen mit gleichen oder verschiedenen rohstofflichen Eigenschaften werden zusammen verarbeitet.

Manchmal schicken zwei oder noch mehr Schachanlagen ihre Rohkohle in die gleiche Zentralwäsche.

Die aus der Wäsche kommenden Feinkohlen oder Nüsse laufen unter dem gleichen Herkunftsnamen und erwecken daher den trügerischen Eindruck der Gleichartigkeit, während sie in Wirklichkeit mehr oder minder heterogen zusammengesetzt sind.

So erhält der Koker im Grunde « Vorgemischte » ; will er sie nach seinen eigenen Bedürfnissen weiter vermischen, um sie kunstgerecht zu verkoken, so stand ihm bisher kein zuverlässiges Mittel zur Verfügung, das Ausmass der Heterogenität festzustellen und dementsprechend zu erkennen, ob die einzelnen Bestandteile so weit zu einander passten, dass sich aus ihnen ein guter Hüttekoks gewinnen liess.

Mikroskopische Analysen nach Kohlenarten (Reflexionsstatistiken), ergänzt durch die Mazeralanalyse, vermitteln dem Koker eine bessere Kenntnis der Kohlen, die er zu verarbeiten hat. Dies wird durch eine Reihe von Beispielen aus dem praktischen Be-

L'analyse optique du rang traduite en réflectogrammes caractéristiques, appuyée par la macéranalyse, lui apporte une meilleure connaissance des charbons qu'il a à traiter.

Une série d'exemples, vécus en exploitation, allant du simple au compliqué, étayent cette affirmation.

Il est permis d'espérer en outre, que l'on pourra, dans l'avenir, relier directement les qualités des cokes aux résultats des analyses optiques.

## SUMMARY

This article gives an account of an already long experiment in the use of optical analyses in coking practice.

If we take as given basic raw materials, the coals composing the seam which is being worked and which has been duly assessed in advance with regard to its petrological composition and its technological properties, it is possible to characterize by degrees the mixtures of coals delivered to the coking plants as they become progressively more complicated.

The simple case — rarely encountered in our country — is that in which production is ensured by the working of several faces in a single seam.

Generally speaking, in each colliery, 3 to 4 seams or more, often chosen solely on account of their O.M.S., ensure production.

The corresponding coals, the qualitative properties of which may be similar or different, are treated together at the screening and cleaning plant.

Sometimes, two collieries, or even more, send their coals to the same screening and cleaning plant.

Small and saleable coals, of more or less heterogeneous composition, emerge from the aforesaid plant with a fallacious appearance of unity arising from the same nomenclature at the source.

The coke-maker who received several of these veritable « pre-mixtures », and wishes to mix them as he pleases, in order to carbonize them according to the rules of his trade, had so far no sure means of finding out their degree of heterogeneity, and hence no way of judging the compatibility of the components one with another for performing his task, namely obtaining good metallurgic coke.

The optical analysis of the rank expressed in characteristic reflectograms, backed up by macer-analysis, gives him a better knowledge of the coals he has to deal with.

A series of examples from the actual working, covering all ranges from the simple to the complicated, support this statement.

trieb, vom einfachen zum komplizierten fortschreitend, erhärtet. Man darf hoffen, dass es in Zukunft gelingt, die Qualität des Kokes direkt aus den Ergebnissen der optischen Analyse abzuleiten.

Furthermore, there is every reason to hope that it will be possible, in the near future, to form a direct link between the quality of the cokes and the results of the optical analyses.

On m'a demandé de parler de la valeur pratique des analyses optiques.

Après avoir suivi les travaux de la présente session de la Commission Internationale de Pétrologie, je voudrais dire ceci en guise de préambule.

Si l'on étudie le charbon dans son ensemble depuis les veines au fond jusqu'à la valorisation de ce qui quitte le triage-lavoir des charbonnages et constitue de fait non pas un produit fini mais la matière première de cycles de transformations avec but lucratif, c'est-à-dire de valorisations de plus en plus élaborées, il faut mieux le connaître.

Les mesures analytiques optiques subdivisées en :

1°) examens de la morphologie et dénommés actuellement macéranalyse ;

2°) examens du degré de métamorphisme dits analyses du rang, qui se sont imposées de proche en proche avec plus de rigueur depuis deux ou même trois décennies sous l'impulsion d'abord des précurseurs dont l'effort a abouti à créer et rendre très vivante la Commission Internationale de Pétrologie du Charbon qui conclut ses assises semestrielles à Liège aujourd'hui, mais aussi de chercheurs dans l'industrie, curieux du parti pratique que l'on pouvait tirer des classifications et qualifications optiques pour mener à mieux leurs processus de transformation du charbon.

Terre est parmi les premiers à avoir éprouvé des curiosités de ce genre (1).

Dès 1936 on s'est servi, au Service de Recherches de Carbonisation Centrale, d'un petit banc métallographique Leitz, pour caractériser en lumière réfléchie des morceaux de charbon d'origine connue et des plaquettes de grains formant des fines à coke provenant alors d'une douzaine de sièges en exploitation des Bassins du Borinage et du Centre.

En fait, à l'époque, c'était surtout d'une caractérisation qualitative macérale qu'il s'agissait, procédant de la nomenclature disponible à ce moment.

L'analyse du rang était implicite et repérée, en gros d'ailleurs.

Elle procédait de l'expérience de l'observateur et du concept global approché des matières volatiles.

On a appliqué ces examens dès ce moment, patiemment mais avec la conviction d'être sur la bonne voie :

1°) à des caractérisations de veines, prélevées au fond (et même par là à des essais timides de raccords stratigraphiques)

2°) ainsi qu'à des rapprochements avec les qualités, à ce moment sévèrement spécifiées, des cokes provenant, par carbonisation à haute température, de charbons donnés.

Le temps a passé. Tout le monde s'y mettant, les choses commencent à se préciser peu à peu (les révolutions sont rares), lentement donc mais sûrement, je crois pouvoir le dire.

Et l'on peut avancer, en ce moment que, du point de vue pratique, les examens optiques, effectués avec l'outillage perfectionné disponible, guidés par les spécifications analytiques améliorées sans cesse en commun par les praticiens du monde entier et s'appuyant sur une nomenclature tenue à jour progressivement de proche en proche, acquièrent une valeur de référence exploitable.

Les déterminations analytiques sont reproductibles à un degré très satisfaisant à la fois dans le domaine des comptabilités de macéraux et dans celui de l'établissement d'une relation avec l'âge métamorphique des charbons en blocs et de celui de sa répartition dans les grains individuels innombrables constituant les fines industrielles.

Et c'est sur ces bases déjà solides que, parmi les premières (au monde, je crois) la Cokerie de Terre se sert quotidiennement des analyses optiques, surtout du rang et subsidiairement des macéraux pour contrôler, d'une part, une pâte à coke compliquée qui y est enfournée mais aussi, d'autre part, les fournitures de diverses origines qui la composent et qui lui parviennent, soit par rames entières, soit, si nécessaire, wagon par wagon.

Elle y a gagné de savoir, avec une précision supérieure parfois à celle qu'en ont les charbonniers eux-mêmes, comment a marché l'exploitation d'un siège ou d'un triage-lavoir au moment où se composaient ces marchandises et ainsi de prévoir les répercussions, pour la cokerie, de variations qualitatives des différents charbons reçus sur la composition du mélange à carboniser.

Voici, pour ce qui se passe jusqu'au point que les cokiers appellent « côté machine », c'est-à-dire jusqu'à l'enfournement.

Que se passe-t-il du « côté coke » ?

Ici, il reste encore bien des progrès à faire pour valoriser les données des examens optiques dans le sens de faire des prévisions sur la qualité des cokes résultant d'un traitement de pyrogénéation donné de la pâte à coke (presque toujours imposé par la conjoncture économique).

(1) cfr. Annales des Mines de Belgique, novembre 1955, p. 948/952.

D'aucuns (Amnosov notamment en U.R.S.S. et Harrison du Service de l'Etat d'Illinois) ont proposé des formules basées sur les deux genres d'analyses optiques : rang et macéranalyse.

Elles paraissent orthodoxes dans leurs conceptions.

Elles résultent toutefois jusqu'ici de la considération de cas relativement simples où peu de veines homogènes et de qualités proches sont mélangées.

On peut le penser : le progrès est en route et déjà il est possible d'expliquer, par les deux concepts de rang et de la composition macérale, des anomalies apparentes dans les cokes.

Il faut donc, dans toute tentative de prédiction, en tenir compte. Ils expliquent les cas dits « aberrants » qu'il ne faut donc pas écarter sans examen.

\* \* \*

Lors de la mise au point du photomultiplicateur d'électrons dans les laboratoires du Steinkohlenbergbauverein à Essen, par le Professeur Docteur M.T. Mackowsky, à laquelle il faut rendre hommage, une fois de plus, pour ses qualités motrices, et par ses collaborateurs, nous avons été vivement intéressés par cette nouvelle technique.

Début 1960, nous avons adopté cet appareil dans nos laboratoires et, depuis bientôt 2 ans, nous effectuons couramment des analyses de rang par ce moyen. L'intérêt pratique des analyses de rang a été tout de suite reconnu par les Services de la Cokerie.

Dans le cas d'une cokerie alimentée par des charbons d'origines très diverses et de teneurs en matières volatiles très différentes, comme c'est de plus en plus le cas à Tertre, l'expérience a montré que la connaissance de l'indice de rang permet une différenciation beaucoup plus nette et plus poussée de la matière première que les tests actuellement utilisés pour la caractérisation du charbon (matières volatiles, dilatomètre, etc...).

Accessoirement, on peut ajouter que cette technique optique présente l'avantage d'être à l'abri des erreurs qu'entraîne inévitablement l'altération du charbon et auxquelles sont particulièrement sensibles le dilatomètre et le plastomètre Gieseler.

Elle s'intègre, en fait, dans les techniques physiques qui étudient le charbon sans destruction et, au surplus, tout en étant un instrument de recherche fondamentale, elle fournit des renseignements d'ordre pratique directs.

Les charbons, on le sait, sont des édifices d'une extrême complexité : chimiquement comme hauts polymères ; morphologiquement comme aboutissement du métamorphisme appliqué à un matériau de départ hétérogène.

La vitrinite est la partie peu ou pas organisée en débris fossiles visibles. Elle est dans ces complexes l'élément prépondérant et peut servir de témoin.

L'indice de réflectance déterminé donc sur la vitrinite de base à l'aide du photomultiplicateur d'électrons est, en pratique, appliqué :

1<sup>o</sup>) à des charbons de veines individuels prélevés au fond de la mine, matériaux de départ ;

2<sup>o</sup>) à des mélanges de veines formant les fines et sortes reçues à la cokerie, marchandises vendues par les charbonnages ;

3<sup>o</sup>) à des mélanges complexes d'enfournement, élaborés par les cokeries.

## I. ETUDE DES CHARBONS INDIVIDUELS REPRESENTATIFS DE VEINES

Toute veine, en une position d'avancement d'une taille, est caractérisée par un réflectogramme montrant une fréquence maximum nettement accusée avec une faible dispersion de part et d'autre de ce maximum.

Le réflectogramme se présente sous forme d'une courbe de Gauss qui, dans la plupart des cas, répond à une distribution normale. Il en résulte que la transformation par anamorphose en diagrammes de probabilité, fournit une droite à partir de laquelle on peut obtenir la valeur de l'indice moyen vrai. D'une façon générale cependant, on peut se contenter de la moyenne arithmétique calculée, dont la valeur s'écarte très peu de la valeur précédente.

La valeur de cet indice de réflectance est fournie avec une approximation de  $\pm 0,025$  en valeur absolue, de la valeur de l'indice moyen. Cette approximation est fonction du degré de précision fourni par l'appareil lui-même.

Il est des cas où les réflectogrammes peuvent être identiques et, dès lors, il est impossible de différencier les deux veines du point de vue rang.

La figure 1 a donne un exemple d'histogrammes de deux veines nettement différenciées, la figure 1 b, ceux de deux veines dont les réflectogrammes interfèrent et la figure 1 c de deux veines dont les réflectogrammes se superposent pratiquement.

Dans le cas où les réflectogrammes de deux veines se superposent, les deux veines présentent une identité moyenne de rang. De ce fait, elles doivent accuser des propriétés communes. Cependant, dans le cas où elles présentent des comportements différents à certains tests de caractérisation, par exemple le dilatomètre, les causes de ces différences doivent être recherchées non plus dans le rang, mais dans la composition macérale.

Dans ce cas, il est donc indispensable, pour effectuer la différenciation des charbons à veine de même rang, de procéder à l'analyse macérale. Les compléments d'information apportés par l'analyse macérale permettent, dans de nombreux cas, d'expliquer si pas en valeur absolue, tout au moins en valeur relative, le sens de la variation. C'est pourquoi il est nécessaire, dans de nombreux cas, de considérer si-

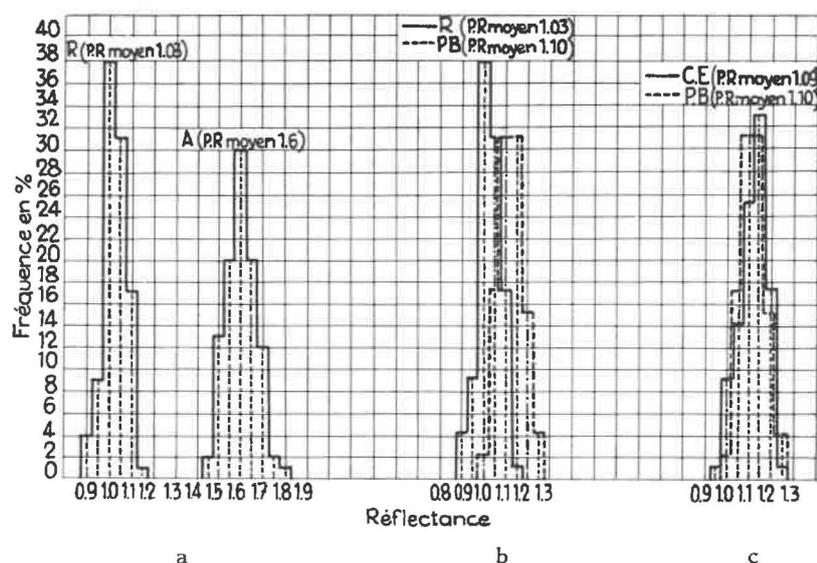


Fig. 1. — a) Réflectogrammes séparés — b) Réflectogrammes interférents — c) Réflectogrammes coïncidents.

multanément l'analyse de rang et l'analyse macérale.

Nous avons montré, dans un travail présenté à la IV<sup>e</sup> Conférence Internationale de la Science du Charbon au Touquet en 1961 et intitulé « Influence du rang et de la composition pétrologique d'un charbon unitaire sur son comportement au dilatomètre Audibert-Arnu », l'incidence, d'une part, du rang et d'autre part, de la composition macérale sur les caractéristiques dilatométriques. Nous utilisons le dilatomètre Audibert-Arnu à Tertre, comme test de première approximation pour l'appréciation des propriétés agglutinantes du charbon, test qui semble d'ailleurs se généraliser et est actuellement normalisé (Voir Classification Internationale de Genève).

Il s'est dégagé de cette étude que c'est, selon nous, la composition macérale en fonction du rang qui, entre autres, régit les caractéristiques dilatométriques.

Nous avons montré que les dilatations peuvent être d'origines différentes :

1°) Une dilatation globale peut résulter de l'action propre prédominante de la vitrinite de base, pondéralement la plus importante, sans incidence particulièrement marquée des autres macéraux. La dilatation dans ce cas serait d'origine métamorphique.

2°) Une dilatation globale peut aussi résulter de l'influence combinée des autres macéraux, modifiant celle de la vitrinite de base. Dans ce cas, on peut parler d'une dilatation d'origine pétrologique.

Sans doute ces considérations, valables pour les caractéristiques dilatométriques, peuvent s'utiliser pour expliquer le comportement des charbons soumis à d'autres tests.

L'expérience nous a montré que, d'une part, deux veines de rang identique peuvent présenter des répartitions complètement différentes de leurs macéraux, mais qu'en outre, au sein d'une même veine, les différents calibres qui résultent de l'abatage, peuvent présenter à leur tour des répartitions macérales très diverses et, par voie de conséquence, des dilatations, voire des propriétés technologiques très différentes. A titre exemplatif, le tableau montre la répartition des différents macéraux dans les calibres de deux veines de même pouvoir réflecteur moyen.

Pour des besoins pratiques, le cokier peut souhaiter disposer d'un charbon à taux de dilatation déterminé. Il s'agit, dès lors, de faire le choix judicieux entre les calibres d'une même veine, de façon à choisir celui qui fournit la valeur désirée. Ceci suppose, bien entendu, une entente parfaite concertée entre charbonniers et cokiers dans le cas d'une intégration ou une spécification très définie des achats, en régime libre.

De nombreux exemples ont montré que, grâce à la macéranalyse, le pétrographe peut prévoir, dans une certaine mesure, le sens de la variation du taux de dilatation.

Ce problème des différences qu'il peut y avoir dans la composition macérale et, par voie de conséquence, dans les réponses dilatométriques, revêt un caractère pratique du fait que la composition macérale des calibres peut être différente de celle des fines. C'est important à un moment où l'on songe de plus en plus à réduire les calibres par broyage.

Il est intéressant également de savoir dans quelle mesure la dilatation peut être modifiée par la présence d'éléments inertes. L'expérience nous a montré qu'à égalité de présence d'inertes, une dilatation d'origine « pétrologique » est plus vite dépréciée

TABLEAU  
Composition macérale de la veine V.P.

	0,5-10 mm	10-20 mm	20-30 mm
Vitrinite	85,1	74,0	58,8
Exinite	9,1	12,5	20,2
Résinite	—	3,4	5,7
Micrinite	1,2	3,1	6,0
Fusinite	2,1	4,9	8,0
Schistes	2,5	2,1	1,3
	100,0	100,0	100,0
% dilatation à l'Arnu	- 24 %	+ 8 %	+ 20 %

Composition macérale de la veine C.O.

	0,5-10 mm	10-20 mm	20-30 mm	> 30 mm
Vitrinite	75,5	68,5	68,5	57,4
Exinite	12,2	12,7	12,7	16,4
Résinite	1,1	4,0	4,6	4,5
Micrinite	2,7	4,9	4,1	7,6
Fusinite	7,7	9,4	9,2	13,7
Schistes	1,0	0,7	1,1	0,6
	100,0	100,0	100,0	100,0
% dilatation à l'Arnu	84 %	115 %	123 %	93 %

qu'une dilatation dite de « rang ». Cette constatation est importante lorsque le cokier doit admettre, par la force des choses, des charbons inertes dans ses mélanges.

D'autre part, comme on le sait, les rendements en sous-produits des différents macéraux sont fonction spécifique de la nature de chaque macéral et du rang de celui-ci.

En se référant aux travaux de Kröger, une différenciation relativement bien marquée existe entre les macéraux de base et leurs rendements en sous-produits. Il faut cependant remarquer que dans ces travaux n'apparaît pas l'influence du degré de l'association des macéraux au sein des grains. Il n'est pas encore prouvé, en effet, que le comportement d'un mélange de macéraux isolés est le même que celui des mêmes macéraux en association. Il est dès lors prématuré d'établir par calculs des rendements absolus, mais il est possible, à notre avis, à partir

de la composition macérale, d'établir des chiffres comparatifs basés sur les teneurs respectives en vitrinite, exinite et micrinite comme l'a tenté Kröger.

Abstraction faite de l'incidence éventuelle de l'état d'association des macéraux sur le rendement en sous-produits, il est certain que la connaissance de la composition macérale d'un charbon à veine permet d'acquérir des chiffres comparatifs intéressants pour déterminer l'incidence d'une ou de plusieurs veines dans une fine sur les rendements globaux de cette dernière.

Nous avons tenté, par des calculs, des rapprochements entre l'analyse macérale des charbons homogènes en fonction du rang et leurs rendements en sous-produits. Les résultats comparatifs sont approximativement dans les mêmes rapports que ceux que l'on obtient par carbonisation en cornue Jenkner. En valeur absolue cependant, les résultats calculés

sont toujours inférieurs à ceux obtenus à la cornue de Jenkner.

En résumé, la composition macérale jointe à l'analyse de rang d'un charbon à veine permet, en tout cas, d'expliquer dans une certaine mesure le comportement dilatométrique de ce charbon et de recueillir des données intéressantes.

Les charbons des veines constituant les composants de départ d'un mélange d'enfournement, il est évident que c'est aussi par leur caractérisation fondamentale que l'on pourra le mieux identifier un mélange. Comme l'identification d'une veine, du point de vue rang, n'offre aucune difficulté, on dispose donc d'un moyen relativement simple et rapide d'identification des veines composant les fournitures d'un charbonnage. Cela suppose néanmoins un inventaire technologique préalable complet et tenu à jour des veines exploitées dont les produits alimentent une cokerie déterminée.

C'est ainsi que nous avons procédé à l'inventaire de toutes les veines des différents sièges du Borinage, alimentant la cokerie de Tertre. Ceci, entre parenthèses, est un exemple heureux de travail concerté de deux termes de la chaîne de valorisation du charbon.

Le cas s'est présenté de devoir différencier des veines de niveaux stratigraphiques différents. Le photomultiplicateur d'électrons a permis, notamment, de repérer et de suivre jour après jour, qualitativement et quantitativement, les charbons de veines de deux étages d'un gisement, fournis en mélange dans les fines reçues à la cokerie.

L'intérêt de cette discrimination était d'autant plus grand que les charbons des veines mélangés appartenant à chacun des deux gisements, présentaient des propriétés technologiques différentes non seulement d'un gisement à l'autre, mais également au sein d'un même gisement et que le cokier préfère en doser les proportions lui-même dans son mélange.

Le photomultiplicateur d'électrons a donc permis, dans le cas présent, de mettre en évidence les variations internes survenues dans les fournitures et, dès lors, d'expliquer les variations constatées dans le taux de dilatation.

## II. ETUDE DES FINES : MARCHANDISES VENDUES PAR LES CHARBONNAGES

Le photomultiplicateur d'électrons permet, dans le cas des fines, de distinguer, d'une part, les fines homogènes des fines hétérogènes et, d'autre part, dans le cas des fines hétérogènes, d'établir leur degré d'hétérogénéité.

Grâce à la mise à jour de l'inventaire préalable des veines qui entrent dans la composition d'une fine, on peut préciser en gros, à tout moment, la composition d'une fine du point de vue des veines constitutives.

En se plaçant à un point de vue pratique, le réflectogramme d'une fine en donne une image globale représentative qui permet d'apprécier son degré d'hétérogénéité et de détecter, rapidement, toute variation dans la fourniture.

En principe, le réflectogramme de rang d'une fine est une fiche valable d'identité qui :

a) *Dans le cas d'une fine homogène*, doit cependant, dans certains cas, être complétée par une analyse macérale. C'est entre autres le cas lorsque les réflectogrammes des fines en question coïncident.

Le cas s'est présenté à Tertre où deux fines de sièges différents présentaient des réflectogrammes pratiquement identiques, mais se révélaient nettement différentes du point de vue composition macérale, ce qui d'ailleurs expliquait les différences de comportement, entre autres, dilatométrique et, indirectement, justifiait les différences observées sur les cokes obtenus à partir de ces deux fines.

b) *Dans le cas d'une fine hétérogène*, un réflectogramme est une caractéristique spécifique de son hétérogénéité.

Dans le cas des fines homogènes et hétérogènes, deux possibilités peuvent se présenter :

1°) Les réflectogrammes sont totalement séparés sur l'échelle des indices de réflectance et, dans ce cas, il n'y a pas de confusion possible (fig. 2).

2°) Les réflectogrammes se chevauchent partiellement sur une partie commune de l'échelle des indices de réflectance. Cependant, dans ce cas, aux valeurs d'indices communs correspondent presque

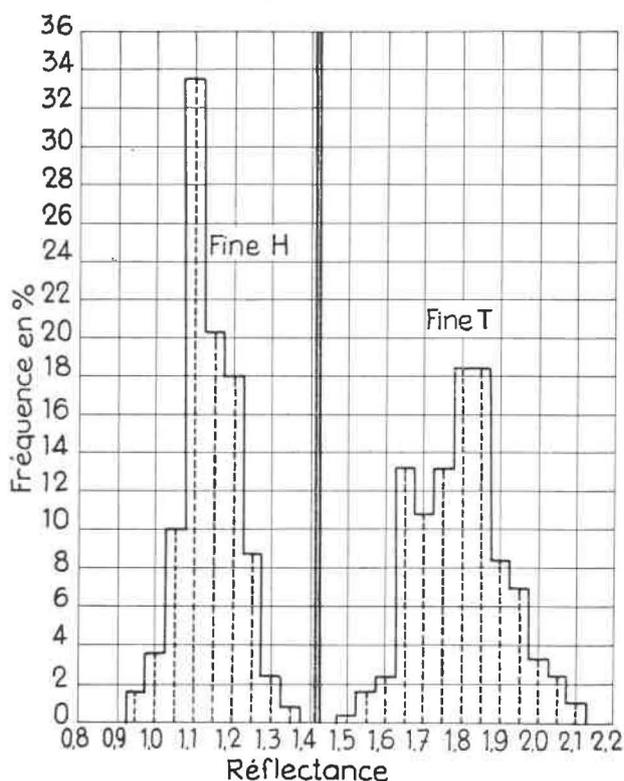


Fig. 2. — Réflectogrammes différenciés de 2 fines H et T.

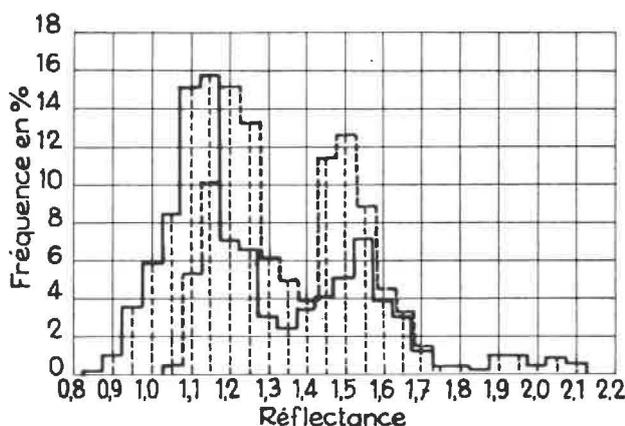


Fig. 3. — Réflectogrammes de deux fines hétérogènes coïncidant partiellement E et W.

toujours des valeurs de fréquence différentes (fig. 3).

Dans le cas où les réflectogrammes sont nettement séparés, il n'y a pas de problème, le matériau étant suffisamment bien différencié. Le cokier peut alors associer d'autres charbons dans des proportions choisies s'il a les moyens de faire des dosages appropriés. Par contre, si les réflectogrammes se chevauchent partiellement, il faut tenir compte des indices communs et de l'apport complémentaire bénéfique ou maléfique résultant de leur analogie partielle. Dans ce cas, les parties communes peuvent déprécier l'ensemble ou l'améliorer (fig. 5).

Du point de vue pratique, il peut aussi être intéressant de connaître la proportion et la contribution des fines provenant de deux ou plusieurs sièges d'un même charbonnage. On peut désirer une fourniture partielle d'un siège en particulier. Dans ce cas, le

réflectogramme du mélange des fines provenant du triage-lavoir commun permet de voir nettement les apports respectifs et, par conséquent, de contrôler les qualités relatives des fournitures provenant de ces sièges.

Ceci peut aussi être extrapolé aux rapports d'extraction sur charbon brut de chaque siège, à condition de connaître :

- 1°) Les rendements de lavage des charbons du ou des sièges ;
- 2°) Les compositions granulométriques des charbons des veines extraits simultanément dans chaque siège ;
- 3°) Les teneurs en fusite (constituant indépendant du rang) de chacun des charbons des veines des sièges composant la fine, ce qui exige l'examen préliminaire d'un échantillon représentatif séparé.

N.B. L'étude de caractérisation individuelle de chaque veine fournit tous ces éléments intéressants aussi bien le charbonnier que le cokier, pour leur travail.

#### Quelques exemples de réflectogrammes de fines.

Dans le cas des fines homogènes, le problème revient à celui de l'identification d'une veine ou d'un groupe de veines de rangs voisins.

Dans le cas des fines hétérogènes, nous retenons quelques cas pratiques qui se sont présentés dans une exploitation cokière.

- 1°) *Mise en évidence par le réflectogramme d'une fine homogène qui devient hétérogène.*

Au départ le réflectogramme était celui de la figure 4 a.

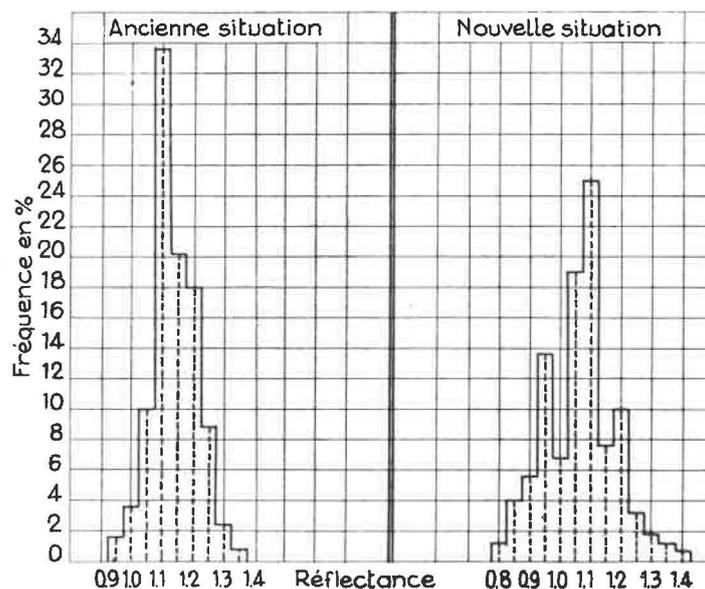


Fig. 4. — Fine H. Fourniture initialement homogène devenue hétérogène.

A un certain moment, nous avons décelé l'apparition d'un second groupe de charbons de rang différent, charbons qui ont pu être identifiés à partir des réflectogrammes de l'inventaire des veines du siège (fig. 4 b). Ce changement de profil du réflectogramme était d'ailleurs accompagné d'une variation du taux de dilatation dans le sens attendu, étant donné l'effet dépréciatif dû à l'apparition du charbon d'un rang aussi bas.

Que cette modification de fourniture soit voulue ou non par le charbonnage, le cokier, que l'on oublie généralement de prévenir, est en tout cas averti des causes du changement survenu dans les propriétés de la fine et notamment dans son taux de dilatation.

Dans un cas semblable à celui-ci, l'apparition de charbon étranger rendant la fine hétérogène constituait d'ailleurs un risque certain de détérioration du mélange d'enfournement du point de vue qualité du coke qui en résultait.

2°) *Contrôle de la répartition des fournitures de deux sièges d'un même charbonnage traités ensemble dans un même triage-lavoir.*

a) *Les 2 groupes de charbons, quoique différents du point de vue rang, sont tous deux autocokéfiants.*

Un réflectogramme traduisant une fourniture de ce genre est donné par la figure 5. Il apparaît que les groupes de charbons provenant de chaque siège sont nettement différents.

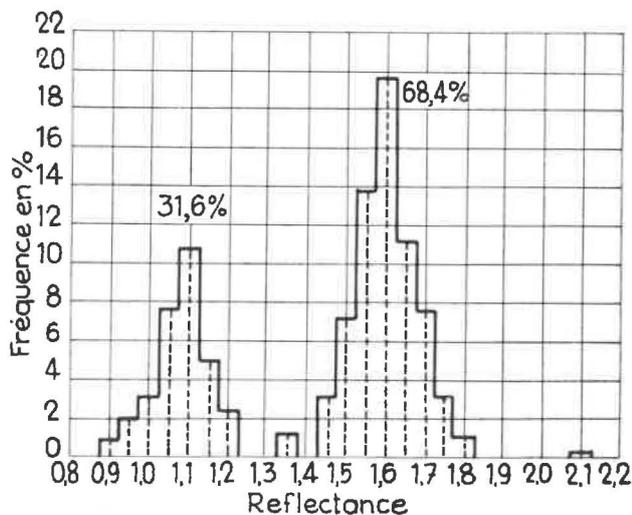


Fig. 5. — Réflectogramme d'une fine hétérogène (B) constituée de deux groupes de charbons autocokéfiants.

Au contrôle de la réception à la cokerie des fournitures globales, on a constaté des fluctuations journalières, quelquefois très importantes, des dilatations ; fluctuations de prime abord déroutantes pour le cokier.

Cependant, il a été possible de relier les variations de dilatations des fines globales aux variations de proportions relatives dans l'alimentation du triage-lavoir d'intervention de charbon provenant de l'un ou l'autre siège et cela, grâce à la détermination par le rang des proportions d'intervention des deux groupes de charbons.

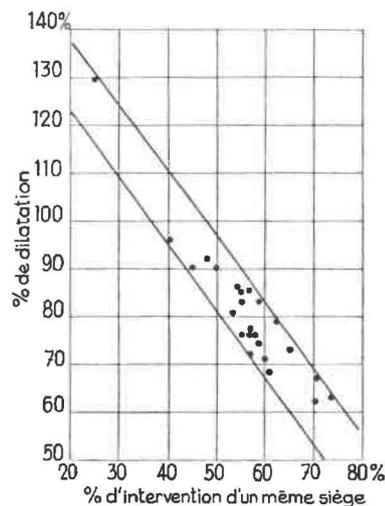


Fig. 6. — Variation de la dilatation des fines en provenance du charbonnage B en fonction de la quote-part d'un de ses sièges.

La figure 6 montre cette dépendance entre le % de dilatation en fonction du % d'intervention des charbons d'un des deux sièges.

La dispersion observée de la bande des points résulte vraisemblablement, d'une part, de la non-additivité des caractéristiques dilatométriques des deux charbons de rang différent et, d'autre part, des variations de composition pétrologique dans chacun des deux groupes de charbons. Grâce à ce graphique de référence, il a été possible, par le contrôle du rang, de prévoir l'ordre de grandeur du pourcentage de dilatation du mélange reçu à la cokerie.

La connaissance a priori de la dilatation peut quelquefois servir à corriger un mélange en fonction des autres charbons composants.

b) *Les deux groupes de charbons sont différents du point de vue rang, l'un appartenant aux charbons autocokéfiants et l'autre aux charbons inertes (fig. 7).*

Dans ce cas, la connaissance du rapport des deux groupes est très importante, non seulement du point de vue dilatation globale qui en résulte, mais également du point de vue de la répercussion qu'exerce la prédominance de l'un ou l'autre groupe de charbons sur la qualité du mélange.

En admettant qu'un mélange contienne 10 % de cette fine, cela équivaut à 2,9 % du groupe de charbons de bas rang en plus de la proportion d'inertie

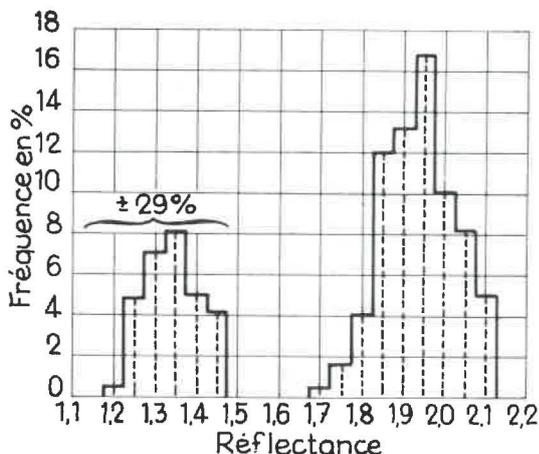


Fig. 7. — Réflectogramme d'une fine hétérogène constituée de deux groupes de rang nettement différent.

qui est voulue par le cokier et 7,1 % seulement du groupe de charbons de haut rang escompté.

3°) Réflectogramme d'une fine nettement hétérogène (fig. 8).

La prise en considération de tous les indices d'une telle fine ( $\pm 25$ ) serait fastidieuse, mais il est possible, à partir de groupements d'indices, d'établir des corrélations entre la répartition de ces intervalles et les réponses dilatométriques correspondantes.

Comme nous l'avons déjà signalé dans la communication présentée au Touquet en juin 1961, nous avons pu établir, au sein de certains intervalles arbitraires d'indices de réflectance, que la dilatation des charbons comptée à partir de l'axe des x sur un

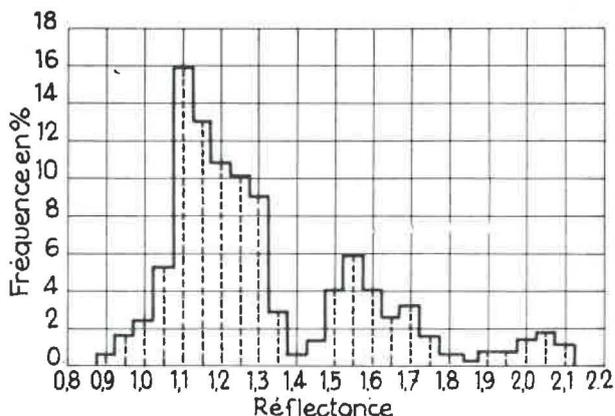


Fig. 8. — Réflectogramme d'une fine nettement hétérogène.

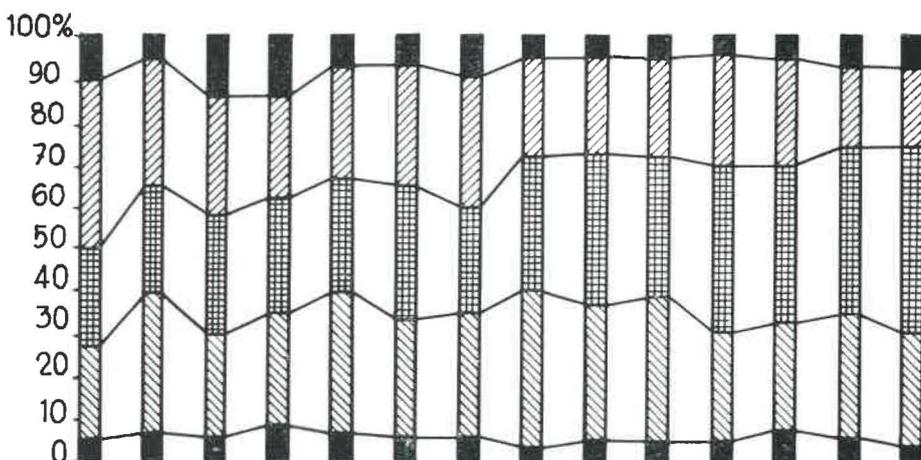
diagramme Arnu est : soit toujours positive, soit positive ou négative, soit toujours négative.

L'expérience nous a montré que les intervalles les plus significatifs sont les suivants :

- (1)  $< 1,05$  : Limite de pouvoir réflecteur en-deçà de laquelle se trouvent les charbons à dilatation généralement négative ou faiblement positive.
- (2)  $1,05$  à  $1,15$  : Intervalle qui comprend les charbons à dilatation généralement positive, mais où la composition pétrologique exerce une influence prépondérante sur la dilatation.
- (3)  $1,20$  à  $1,40$  : Intervalle qui concerne les charbons à dilatation toujours positive. L'action du rang est prédominante ; celle de la composition pétrologique, secondaire.

LEGENDE

- Intervalle 1 ■  $< 1,05$
- „ 2 ▨  $1,05-1,15$
- „ 3 ▩  $1,20-1,40$
- „ 4 ▪  $1,45-1,85$
- „ 5 ■  $> 1,85$



Caractéristiques dilatométriques	368°	371°	364°	368°	370°	370°	367°	367°	363°	367°	360°	363°	368°	366°
	424°	425°	415°	418°	424°	424°	424°	415°	418°	414°	406°	410°	421°	421°
	474°	470°	468°	465°	473°	474°	471°	466°	467°	465°	456°	455°	470°	488°
	-25 %	-23 %	-25 %	-26 %	-26 %	-26 %	-25 %	-24 %	-26 %	-24 %	-26 %	-23 %	-25 %	-26 %
	57 %	64 %	46 %	65 %	70 %	84 %	99 %	102 %	114 %	120 %	122 %	125 %	130 %	143 %
Somme des intervalles	1 + 5		14,2	12,6	20,3	21,5	13,7	11,4	13,0	7,3	8,8	8,8	8,2	12,0
	1 + 2 + 5		55,5	41,4	47,8	46,2	40,2	40,2	43,6	31,6	31,6	32,0	37,9	37,8
	3 + 4		44,5	58,6	52,2	58,8	62,8	58,8	56,6	68,6	48,4	38,6	46,5	62,8
														12,4
														9,8
														22,4
														70,6

Fig. 9. — Variation dans une fine hétérogène des groupements d'indices choisis durant une période déterminée (E).

- (4) 1,45 à 1,85 : Intervalle qui comprend les charbons à dilatation généralement positive, mais en valeur absolue toujours inférieure à celle du groupe précédent. L'incidence de la composition pétrologique se manifeste d'autant plus qu'on se rapproche de l'indice 1,70 à 1,80.
- (5) > 1,90 : Limite de pouvoir réflecteur au-delà de laquelle se trouvent les charbons à dilatation toujours négative à nulle, quelle que soit la composition pétrologique.

La figure 9 rend compte de la répartition de ces divers groupements d'intervalles sur une quinzaine d'échantillons d'une fine hétérogène.

La prise en considération de la sommation par groupe de 2 ou 3 de ces intervalles peut conduire à des relations mieux définies encore entre la dilatation et l'ensemble des intervalles considérés. C'est ainsi que, dans le cas présent, nous avons retenu :

- la somme des intervalles (1) + (5) : Ces charbons en tant que tels, du point de vue cokéfiant personnel, présentent moins d'intérêt et accusent des taux de dilatation peu élevés.
- la somme des intervalles (3) + (4) : Groupe de charbons accusant des taux de dilatation élevés et dont, du point de vue influence dilatométrique, l'action combinée doit être déterminante sur la dilatation de la fine dans son ensemble.

La prise en considération simultanée de la variation de la somme de chacun de ces intervalles entraîne automatiquement une connaissance de la variation de la dilatation de la fine, les valeurs élevées de celle-ci correspondant toujours aux valeurs élevées des groupements (3) + (4) et aux basses valeurs des groupements (1) + (5).

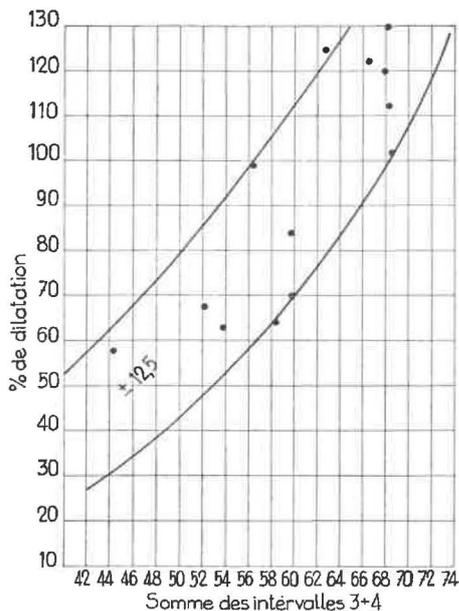


Fig. 10. — Variation du taux de dilatation d'une fine hétérogène en fonction de la somme des deux intervalles de rang les plus significatifs.

La figure 10 rend compte de la variation du taux de dilatation d'une fine hétérogène (E) en fonction de la somme des deux intervalles de rang les plus significatifs (3) + (4).

L'intérêt que présente la prise en considération des groupements d'indices réside dans le fait que, malgré la complexité du réflectogramme, on pourrait à nouveau, en fonction des valeurs pratiques attribuées à ces groupements, établir l'ordre de grandeur des dilatations correspondantes, ce qui revient, au fond, à souhaiter en fabrication un type de réflectogramme plutôt qu'un autre.

### III. ETUDE DES MELANGES D'ENFOURNEMENT ELABORES PAR LES COKIERS

Le réflectogramme d'un mélange d'enfournement constitue par lui-même une image très caractéristique et familière de ce mélange (fig. 11).

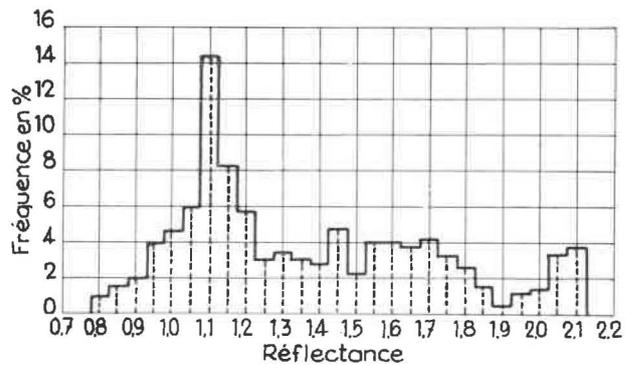


Fig. 11. — Réflectogramme d'un mélange d'enfournement.

Il suffit d'examiner les réflectogrammes des mélanges pour se convaincre du fait que toute variation qualitative ou quantitative tant soit peu importante des fines, à égalité de leur taux d'intervention, se traduit immédiatement par un changement de profil du réflectogramme.

En outre, il arrive souvent que le cokier désire comparer d'un coup d'œil synthétique diverses formules de mélanges d'enfournement.

Le réflectogramme constitue alors le meilleur moyen de saisir rapidement les différences qui peuvent exister dans les diverses formules de mélanges.

Existe-t-il une relation entre le profil du réflectogramme du mélange d'enfournement et les qualités mécaniques du coke qui en résulte ?

Avant de dire notre conviction qui se forme à ce sujet, il faut faire remarquer que le réflectogramme d'un mélange d'enfournement ne rend pas compte de certains paramètres dont l'influence est reconnue importante sur la qualité d'une pâte à coke. Parmi ces paramètres on peut citer :

- 1°) la répartition granulétique des charbons qui composent le mélange (courbe granulométrique) ;

2°) la répartition du point de vue rang des charbons au sein de chacune des fractions granulétiques (autrement dit : la connaissance de la « *courbe granulétique de rang* » qui est fonction du broyage) ;

3°) la composition macérale des charbons entrant dans la composition du mélange et, par le fait même, la répartition macérale au sein de chacune des fractions ;

4°) le mode d'association des macéraux qui est fonction des modalités de broyage.

Les paramètres susnommés peuvent être explicités si l'on procède, lors d'une étude de base, non seulement à l'examen du mélange global, mais aussi à celui des fractions en calibre des grains qui le composent.

De cette façon, les réflectogrammes de rang de chaque fraction permettent de localiser la répartition des charbons de rang différent.

C'est toute la question de la granulométrie de départ et du mode de broyage qui se pose ici, influencée par la dureté relative des grains et donc, en dernière analyse, par leur composition macérale.

Il y a une étape importante à franchir pour raccorder les propriétés physico-chimiques de la matière première charbon aux propriétés mécaniques du produit fini : coke ; mais, à labeur patient, les espoirs sont permis.

C'est pourquoi, tous les paramètres qui, à l'échelle du grain élémentaire de charbon, ont une certaine importance, doivent être pris en considération, puisqu'en fin de compte, ils interviennent dans l'association des grains entre eux, à la formation d'un complexe d'une autre échelle, caractérisé cette fois par des propriétés mécaniques.

Vouloir tirer une relation entre le profil du réflectogramme d'un mélange d'enfournement et la qualité du coke qui en résulte, est encore impossible pour le moment.

Nous pensons que le travail à faire dans ce sens serait de sérier cartésienement les difficultés en considérant tous les réflectogrammes des fractions du mélange.

Ce problème est, à l'heure actuelle, à l'étude chez nous et il est permis d'espérer que l'application de la loi des grands nombres d'observations permettra statistiquement de le résoudre.

En effet, si les chercheurs passent, ils se succèdent et c'est l'aboutissement du travail qui compte.

## CONCLUSIONS

L'étude optique du rang au photomultiplicateur d'électrons :

1°) *Dans le cas des veines* : permet de caractériser le charbon d'une veine par un nombre : l'indice de réflectance moyen de la veine ou le degré métamorphique vrai qui régit toutes les propriétés de base du charbon. Selon la valeur absolue de cet indice, on peut établir un classement. La composition macérale permet de sortir de certaines indéterminations.

2°) *Dans le cas des fines* : On peut cataloguer les fines en homogènes et hétérogènes :

a) dans le cas des fines homogènes, le problème revient à celui d'une veine ;

b) dans le cas des fines hétérogènes, le réflectogramme permet d'établir son degré d'hétérogénéité.

En outre, dans les deux cas, le réflectogramme permet d'identifier les associations de charbons des veines qui concourent à la formation de ces fines. Cette information peut servir au charbonnier pour contrôler l'exploitation minière, d'une part, et par voie de conséquence d'autre part, pour contrôler la constance des fournitures, critère toujours ardemment souhaité par le cokier.

3°) *Dans le cas des mélanges d'enfournement* : du point de vue contrôle, pour le moment, le réflectogramme d'un mélange constitue une image synthétique comparative de sa composition à partir des charbons des veines et en traduit les variations voulues ou accidentelles.

Du point de vue pratique, en tant que liaison des caractérisations optiques d'un mélange de fines et de la qualité du coke qui en résulte, il est, pour le moment encore, impossible d'établir fut-ce même une corrélation valable dans tous les cas.

Toutefois, il paraît logique d'étudier la répartition qualitative et quantitative des charbons de différents rangs d'une pâte à coke dans ses fractions calibrées de façon à mettre en évidence, dans une certaine mesure, les paramètres (notamment la courbe granulétique de rang) qui conditionnent la qualité du coke.

## DISCUSSION

M. STASSEN : Je remercie M. Grand'Ry pour son exposé et je pense être votre interprète à tous en le félicitant pour la façon claire et précise dont il a traité son sujet. M. Grand'Ry nous a montré l'outil redoutable dont disposent actuellement les cokiers

pour disséquer une fine livrée à la cokerie. Les charbonniers se demandent maintenant s'il n'est pas opportun de faire exécuter directement les réflectogrammes de leurs veines à la mine de façon à contrôler régulièrement leur production.

La mesure du pouvoir réflecteur a fait des progrès énormes au cours de ces dernières années. Il y a à peine 5-6 ans, ce procédé n'était utilisé que dans les laboratoires de recherches ; il fallait peut-être 24 h pour déterminer le pouvoir réflecteur d'une veine, tandis qu'actuellement, grâce au photo-multiplieur d'électrons mis au point au Steinkohlenbergbauverein, on peut déterminer ce même pouvoir réflecteur en 2 ou 3 h. Les progrès ont donc été très rapides dans ce domaine et c'est grâce à cela que la technique du pouvoir réflecteur est entrée si rapidement dans la pratique. Ces progrès sont tout à l'honneur des chercheurs et des laboratoires de recherches et nous devons les en féliciter.

M. ALPERN : Nous avons maintenant pris l'habitude de caractériser le pouvoir réflecteur au moyen de réflectogrammes et je crois que cela n'est pas très commode à manipuler. Ne serait-il pas possible de convenir de donner, en plus, la moyenne et l'écart-type qui traduisent à peu près la même chose que le réflectogramme de façon à savoir d'emblée, simplement d'après la valeur plus ou moins grande de l'écart-type, s'il s'agit d'une veine, d'une fine, ou d'un mélange à coke. On pourrait convenir aussi de donner la limite de confiance de la moyenne à 95 %. C'est une suggestion que je fais à tous. Enfin, une phrase à la fin de l'exposé de M. Grand'Ry m'intéresse beaucoup et m'inquiète : vous dites qu'il n'y a pas actuellement de relation entre la réflectance et les propriétés du coke. Je m'adresse à tous ceux qui travaillent dans ce domaine pour leur demander s'il n'est pas possible d'établir une telle relation mais cette fois directement entre la réflectivité et un indice, non pas de laboratoire comme le dilatomètre, mais industriel comme le Micum.

M. GRAND'RY : En ce qui concerne le problème de l'illustration, il a actuellement un peu une valeur de propagande. Vous vous rendez bien compte que, s'il y a chaque jour, 5 ou 6 réflectogrammes à communiquer, le dessin de ces réflectogrammes est un travail assez fastidieux. Votre suggestion est évidemment la bienvenue. Il se fait qu'il n'y a pas tellement longtemps que l'on a pris l'habitude de voir ces images. C'est pourquoi je demande qu'on ne les supprime pas dès maintenant. Mais il faut, sans aucun doute, ajouter la valeur du sigma.

Quant au 2<sup>e</sup> point, je répondrai que chacun d'entre nous dispose d'une masse expérimentale exploitable assez considérable. A Tertre, nous avons trouvé qu'il existe une relation entre le réflectogramme et les résultats de l'essai Micum mais les résultats sont encore incomplets.

M. ALPERN : Il faudrait essayer d'arriver à chiffrer le degré de corrélation dans chacune des zones de rang. Ce serait intéressant de connaître les résultats de nos autres collègues dans ce domaine car je n'en possède pas personnellement.

M. GRAND'RY : Il me paraîtrait particulièrement intéressant de connaître le pont qui s'établit entre les résultats de l'analyse pétrographique faite à Verneuil et les données obtenues à Marienau. Je pense qu'il doit y avoir, là aussi, une matière abondante à exploiter.

M. ALPERN : Vous savez que nous faisons au Cerchar des études de réflectance sur des charbons comprimés. M. Stassen a fait remarquer tout à l'heure que l'on pouvait faire des mesures de réflectance en 2 h, ce qui fait que la réflectance une fois connue ne peut permettre d'agir qu'a posteriori, sauf si c'est dans le cadre de l'étude préliminaire des veines d'un gisement.

Le problème que nous cherchons à résoudre est de savoir si l'on peut établir la réflectance en 2 ou 3 minutes de façon à pouvoir agir par exemple sur une bande transporteuse avant l'utilisation du charbon. Dans ce cas il devient alors nécessaire de supprimer le polissage et le microscope et de remplacer toutes ces opérations par un pastillage automatique et la circulation de pastilles sous une cellule photo-électrique.

Nous travaillons dans cette voie qui semble donner des solutions intéressantes notamment pour certaines gammes de charbon lavés.

M. STASSEN : Je remercie M. Alpern des compléments d'information qu'il a bien voulu nous donner. La voie dans laquelle on s'oriente en France est de nature à faire faire de nouveaux progrès spectaculaires à la mesure du pouvoir réflecteur et à lui donner une valeur pratique encore beaucoup plus grande.



# Méthode d'étude des pâtes à coke et nouveaux résultats de recherches sur les problèmes de la cokéfaction

Prof. M.-Th. MACKOWSKY,

Bergbauforschung GmbH,  
Institut de Recherches du Steinkohlenbergbauverein, Essen.

## SAMENVATTING

De steenkolenpetrografie heeft belangrijk bijgedragen tot de oplossing van het probleem van de beoordeling der cokeskolen en tot de studie van hetgeen zich in de cokesoven afspeelt. Het betreft meer bepaald de analyse van de verschillende klassen der steenkolen door de meting van hun weerkaatsingsvermogen, methode die in het kort wordt uitgelegd.

Verder kan een studie gemaakt worden van het verband dat er bestaat tussen het ontstaan van de poriën in de cokes, de belangrijkheid van de druk, de korrelgrootte en de rangorde, waarbij gebruik gemaakt wordt van de kleine cokesoven voorgesteld door Ritter en Juránek, en waarbij fijnkorrelige cokes wordt verkregen. De resultaten hebben uitgezeten dat, behalve waar het werkelijk vette kolen betreft, de granulometrie van zeer grote invloed is bij de vorming van de cokes.

Door vergelijking van de resultaten bekomen bij de bereiding van korrelige cokes met de resultaten van de dilatometrische proeven en de waarnemingen verricht met de microscoop op cokes verkregen op hoge temperatuur uit kolen vermengd met half-vette, komt men tot het besluit dat meerdere verschijnselen die tot nu toe moeilijk te verklaren waren, thans kunnen uitgelegd worden dank zij de samenvoeging van al de resultaten.

Hier blijkt dus een toepassingsgebied te bestaan voor de steenkolenpetrografie en meer bepaald de steenkolenmicroscopie, die waarschijnlijk van groot nut kan zijn in de praktijk, naast de welgekende analyse van de microlithotypen, de macerale bestanddelen en de klasse der kolen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Zur Beurteilung der Einheitlichkeit von Koks-kohlen wie auch zur Aufklärung der Vorgänge, die sich im Koksofen abspielen, ist es der Kohlenpetro-

## RESUME

La pétrographie des charbons a réussi à apporter une contribution importante au problème de l'appréciation des charbons à coke et à l'étude des processus qui se déroulent dans le four à coke. Il s'agit de l'analyse des diverses classes de charbons par la mesure du pouvoir réflecteur, qui est brièvement évoquée.

Par ailleurs, la relation entre la formation des pores dans le coke, l'importance de la poussée, la granulométrie et le rang peut être étudiée en utilisant le petit four à coke proposé par Ritter et Juránek, et en pratiquant une cokéfaction granulaire.

Les résultats ont montré que, sauf dans les vrais charbons gras, la granulométrie a une influence importante sur la formation du coke.

La comparaison des résultats de la cokéfaction granulaire avec les résultats des essais dilatométriques et des observations microscopiques effectuées sur des cokes de haute température obtenus à partir de charbons auxquels on a adjoint du charbon demi-gras, a montré que beaucoup de phénomènes difficilement compréhensibles jusqu'à présent, deviennent explicables par la combinaison de tous les résultats.

Ceci met en évidence un domaine d'utilisation de la pétrographie des charbons, particulièrement de la microscopie des charbons, qui peut vraisemblablement apporter une aide appréciable à la pratique, à côté des analyses bien connues des microlithotypes, des macéraux et des classes de charbons.

## SUMMARY

Coal petrography has succeeded in making an important contribution to the problem of assessing coking coals and to the study of the processes which

graphie gelungen, einige Beiträge zu liefern. Dies ist einmal die Analyse nach Kohlenarten mit Hilfe der Reflexionsmessung, über die kurz berichtet wird.

Zum andern konnten mit dem von Ritter und Juranek vorgeschlagenen Kleinverkokungsöfen und mit einer Granularverkokung Fragen der Porenbildung im Koks und des Treibdruckes in Abhängigkeit von der Körnung und dem Inkohlungsgrad untersucht werden, die zeigten, dass abgesehen von der echten Fettkohle die Körnung einen grossen Einfluss auf die Koksbildung hat.

Der Vergleich der Ergebnisse der Granularverkokung mit den Ergebnissen von Dilatometeruntersuchungen und mikroskopischen Beobachtungen an Hochtemperaturkoksen aus Kohlen mit Esskohlenzusatz zeigte, dass manche, bisher schwer verständliche Erscheinungen durch die Kombination aller Ergebnisse erklärbar werden.

Damit wird auf ein Anwendungsgebiet der Kohlenpetrographie, speziell der Kohlenmikroskopie hingewiesen, das wahrscheinlich neben den allgemein bekannten Analysen der Kohlen nach Streifenarten, Maceralen und Kohlenarten der Praxis manchen Nutzen bringen kann.

Le problème qui se pose aujourd'hui aux cokeries est la production d'un coke sidérurgique uniforme, c'est-à-dire un coke qui se distingue par une teneur en cendres, une teneur en soufre, une résistance et peut-être même par une composition granulométrique et une réactivité à l'égard du CO<sub>2</sub> aussi stables que possible.

Pour résoudre ce problème, on doit, en premier lieu, veiller à une uniformité aussi grande que possible de la pâte à coke — tâche difficile à remplir, avec une précision suffisante, à l'aide des essais technologiques classiques, quand on utilise une gamme étendue de charbons cokéfiables. D'autre part, nous devons étudier à fond les phénomènes de la cokéfaction pour être en mesure de prédire, avec la précision désirable, quelles sont les méthodes de préparation à appliquer et les conditions de cokéfaction appropriées, qui permettent de produire un bon coke, à partir d'un charbon donné.

Au cours de ces dernières années, on a mis au point, dans ces deux domaines, de nouvelles méthodes d'études et obtenu des résultats qui semblent susceptibles de jeter un peu plus de lumière sur les problèmes complexes de la transformation du charbon en coke, ou qui nous permettent de mieux comprendre les phénomènes constatés jusqu'à présent par voie empirique de sorte que nous puissions les mettre à profit systématiquement.

take place in the coke-oven. It involves the analysis of the various classes of coals by measuring the reflecting power; it is this which is briefly described.

Furthermore, the relation between the formation of pores in the coke, the extent of the thrust, the size analysis and the rank may be studied by using the small coke-oven suggested by Ritter and Juranek, and by practising granular coking.

Results have shown that, except in the case of really coking coals, size analysis has an important influence upon the formation of coke.

The comparison of the results of granular coking with the results of dilatometric tests and microscopic observations carried out on high temperature cokes obtained from coal to which low-volatile coal has been added, showed that many phenomena which have been difficult to understand in the past, can now be explained by the combination of all the results.

This reveals a field of use of coal petrography, particularly coal microscopy, which might well be very helpful in practice, side by side with the well known analyses of the microlithotypes, the macerals and the classes of coals.

Dans le cadre d'une courte communication, il n'est guère possible — et je ne me le propose pas — de passer en revue tous les progrès réalisés au cours de ces dernières années. Mon exposé se borne donc essentiellement aux problèmes qui ont été étudiés dans le Bassin de la Ruhr, surtout à l'Institut des Recherches à Essen-Kray, en collaboration avec plusieurs sociétés charbonnières et beaucoup de praticiens de la cokéfaction.

Le premier groupe de problèmes concerne l'uniformité de la pâte à coke. Le contrôle de son uniformité est relativement simple quand on exploite une seule veine, pratique relativement fréquente aux États-Unis; dans ce cas, le dosage des constituants et leur mélange, après un broyage approprié, suffisent. Mais le problème est beaucoup plus difficile en Allemagne et, si je suis bien informée, également en Belgique où le charbon brut provient de toute une série de couches, parfois de rangs très différents, et où les fines à coke en provenance de plusieurs fosses ou de plusieurs lavoirs sont dirigées par exemple vers des cokeries centrales pour y être cokéfiées ensemble. Dans ce cas, comme on le sait, la pâte est un mélange de plusieurs sortes de charbons que l'on ne peut plus caractériser suffisamment à l'aide des simples essais classiques. En tout cas, il n'est pas possible de dépister les causes des variations du pouvoir cokéfiant et de concevoir des me-

sures appropriées, soit au fond, soit au jour, permettant d'éliminer ces variations.

Un exemple tout à fait simple servira à illustrer le problème. La figure 1 montre cinq charbons, chacun ayant en moyenne une teneur en matières vola-

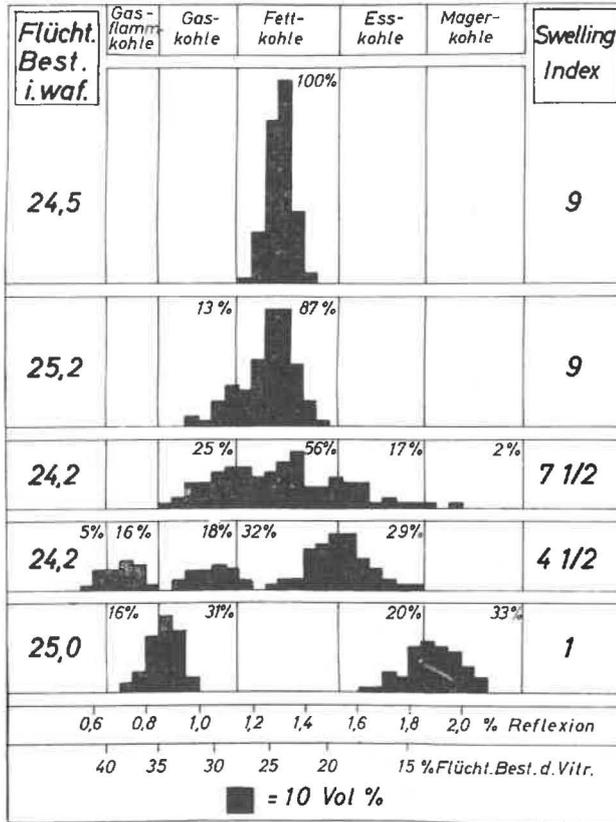


Fig. 1. — Réflectogrammes, matières volatiles et indices de gonflement de quelques charbons à coke.

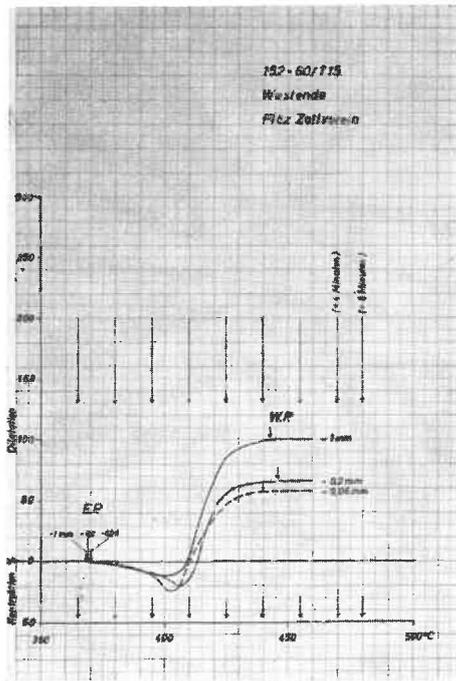
tiles d'environ 25 %, ce qui pourrait faire croire qu'ils sont similaires ; en réalité cependant, leurs indices de gonflement sont très différents. A la place de l'indice de gonflement, on pourrait aussi bien mettre la dilatation ou un autre essai technologique. Une explication de ce comportement différent n'est possible qu'à l'aide d'études microscopiques. Depuis les recherches de Hoffmann et Jenkner, on sait que le pouvoir réflecteur des vitrites, constituant principal pratiquement de tous les charbons, varie avec le rang du charbon, ce qui nous permet de déterminer avec une précision suffisante le rang de tout charbon par le truchement de son pouvoir réflecteur. De cette façon, il est possible d'analyser les charbons d'après leur nature — technique qui est presque entièrement automatisée et accélérée grâce aux appareillages mis à point au cours de ces dix dernières années, avec emploi d'un photomultiplicateur, d'un galvanomètre ou d'un comparateur par compensation (1,2). Au centre de la figure on a inscrit les résultats statistiques de pouvoirs réflecteurs qui nous permettent de comprendre facilement les différences dans l'indice

de gonflement, puisque le pourcentage de charbon gras bien cokéfiable décroît de 100 à 0 de haut en bas, tandis que le pourcentage des charbons moins bien cokéfiables, à haute ou basse teneur en matières volatiles, augmente proportionnellement. Inutile d'insister davantage sur l'importance d'une analyse de rang des charbons pour la pratique, puisqu'aussi bien celle-ci est la seule étude microscopique des charbons qui ait été acceptée par les praticiens sans la moindre hésitation. La seule objection, répétée maintes fois, est que cet essai demande trop de temps, environ 2 heures pour une analyse. Pour y répondre, il suffit de dire que la mesure de 500 pouvoirs réflecteurs à l'aide du photomètre Berek aurait demandé 4 à 6 semaines et que le tracé d'une courbe dilatométrique avec une vitesse de chauffe de trois degrés par minute demande également à peu près deux heures.

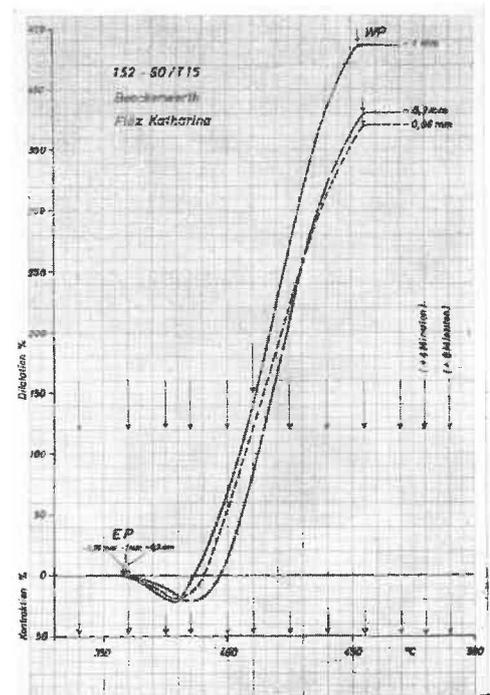
Mais la connaissance du rang des charbons qui composent une pâte à coke, complétée, en cas de besoin, par une analyse des macéraux ou des micro-lithotypes, par la courbe de dégazage, par l'essai dilatométrique ou par beaucoup d'autres essais, ne résout que partiellement le problème, parce qu'aucun de ces essais ne tient compte de la composition granulométrique de la pâte à coke, dont la variation peut cependant exercer une influence sensible sur la qualité du coke, comme tout praticien le sait. La même remarque vaut pour la vitesse de chauffe, bien que celle-ci reste pratiquement plus ou moins constante, puisqu'on ne change pas volontiers la température des carneaux. On comprendra donc que l'un des problèmes sur lesquels nous nous sommes penchés récemment est de savoir si le pouvoir cokéfiant est fonction de la granulométrie ou si la diminution de la densité en vrac, conséquence du broyage plus fin, est la seule cause de la marche différente du four et des variations de la qualité du coke.

Les essais technologiques classiques destinés à la détermination du pouvoir cokéfiant se font, en général, sur des échantillons d'un calibre normalisé, pour éliminer toute influence de la granulométrie. Contrairement à cette pratique, nous avons fait des essais dilatométriques sur des échantillons d'une granulométrie différente ; les résultats de ces essais sont donnés à la figure 2.

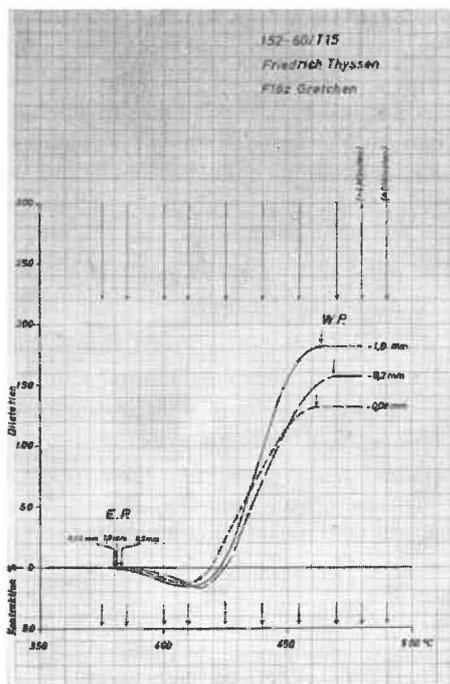
On y voit clairement que la dilatation diminue — plus ou moins fort — avec la diminution du calibre ou, autrement dit, qu'elle augmente avec le diamètre des grains. Sur le graphique 3, l'ordonnée 100 indique la dilatation que l'on obtient en effectuant l'essai sur un échantillon de composition granulométrique normalisée ; les courbes supérieure et inférieure représentent, en pourcent, l'écart de cette dilatation de référence, quand l'essai est fait sur des échantillons plus gros ou plus fins, la teneur en matières volatiles étant portée en abscisse. Il ressort



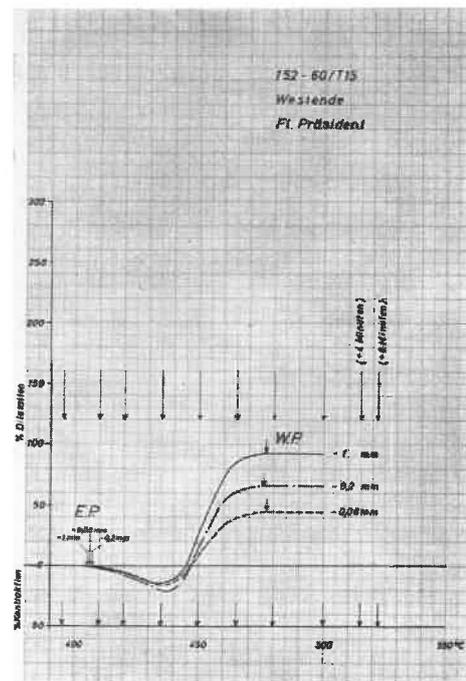
a  
29,6



b  
28,6

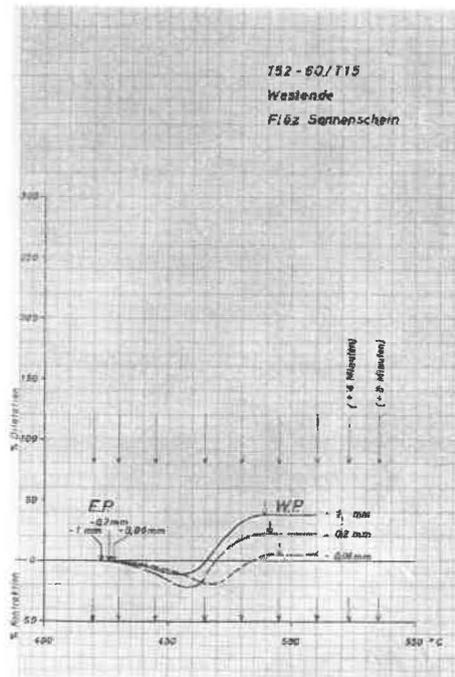


c  
24,3



d  
19,0

Fig. 2. — Relation entre la dilatation, la granulométrie d'enfournement et le degré de houillification.



e

16.8

Fig. 2 (suite). — Relation entre la dilatation, la granulométrie d'enfourement et le degré de houillification.

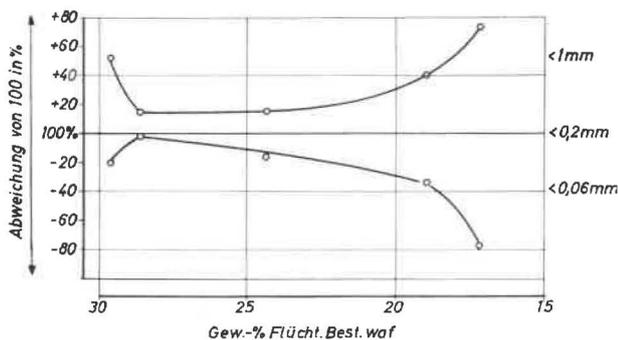


Fig. 3. — Ecart entre la dilatation des gros grains et des grains fins et celle de la granulométrie normale sous 0,2 mm.

de la figure que, dans le cas d'un charbon très bien cokéfiable — ici il s'agit d'un charbon gras —, la dilatation est beaucoup moins fonction de la granulométrie que dans le cas de charbons d'un pouvoir cokéfiant médiocre. Ceci prouve clairement qu'une relation entre la dilatation et les propriétés cokéfiantes ne peut exister que lorsque la cokéfaction se fait toujours dans des conditions absolument identiques, ce qui ne sera guère réalisable en pratique.

Un autre essai dans lequel le rôle de la composition granulométrique peut être encore plus intéressant, est la détermination de la poussée. C'est pourquoi nous avons effectué des essais de poussée, en appliquant la méthode Koppers, sur cinq fractions granulométriques différentes de deux charbons, dont

l'un était poussant, et l'autre non poussant, la densité en vrac (0,8) et la charge restant constantes. Ces essais ont abouti au résultat que, dans le cas du charbon non poussant, une contraction de l'ordre de 20 % commence toujours d'autant plus tôt que le calibre est plus petit, tandis que, dans le cas du charbon poussant, les catégories granulométriques les plus fines, inférieures à 1 mm et 0,5 mm, subissent une contraction manifestement plus élevée que les gros grains. Le praticien sait très bien qu'un broyage plus fin est un moyen non seulement pour éviter un gonflement trop fort d'un charbon à haute teneur en matières volatiles et, de ce fait, la production d'un coke spongieux, mais également pour prévenir une poussée excessive et inadmissible. On a toujours cherché à expliquer ce phénomène, surtout en ce qui concerne la réduction de la poussée, par la diminution de la densité en vrac résultant du broyage plus fin, mais les essais que je viens de mentionner, faits sur cinq échantillons d'une granulométrie différente, la densité en vrac étant la même, montrent clairement que la réduction de la densité en vrac ne peut pas être le facteur décisif et qu'on doit attacher une importance beaucoup plus grande à la granulométrie. En outre, plusieurs essais, non seulement à l'échelle semi-industrielle mais aussi dans des fours à coke de plusieurs cokeries, ont montré qu'on peut relever, par un appoint d'huile, la densité en vrac, après le broyage, sans que la marche

lente du four que l'on observe en cokéfiant une pâte d'une granulométrie plus grosse et d'une densité en vrac normale soit rétablie par une telle mesure. Ces essais prouvent donc que la diminution de la densité en vrac n'est pas la seule cause de la réduction de la poussée. Ils font plutôt supposer que, pour certains charbons aussi, la dilatation est une propriété qui dépend essentiellement de la granulométrie. Pour expliquer ce phénomène, nous devons mieux élucider les phénomènes qui accompagnent la formation du coke, surtout le gonflement et la contraction.

Il y a plusieurs années déjà que j'ai observé, en collaboration avec M. Echterhoff (5), qu'en règle générale, la formation des pores débute plus tôt dans les gros grains que dans les petits grains. Cette constatation a été confirmée par des essais systématiques effectués sur des catégories granulométriques différentes dans un petit four à coke, construit



Fig. 4. — Début du ramollissement. Les gros grains montrent des pores, les petits grains n'en montrent pas.

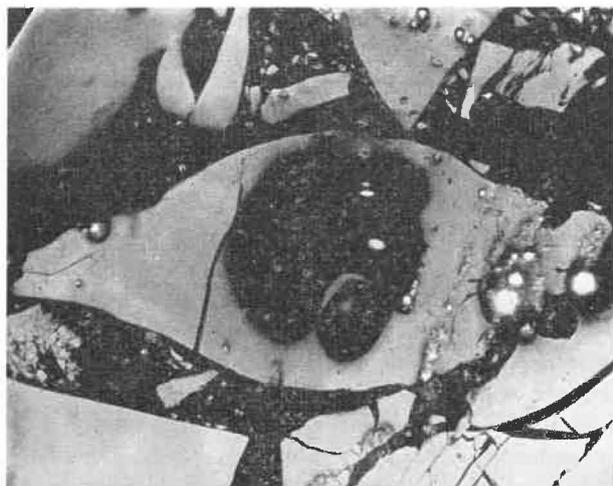


Fig. 5. — Expansion d'un gros grain dans les vides interstitiels de la pâte. Gross. : 160  $\times$ , immersion d'huile.

suivant les idées de MM. Ritter et Juranek (4, 5). En outre, on a pu démontrer que toute formation de pores, au moins au début du ramollissement, est accompagnée d'une augmentation de volume qui est compensée, partiellement ou entièrement, par la contraction dans le stade ultérieur du ramollissement. La figure 4 montre de gros grains avec pores et de petits grains sans pores, les uns à côté des autres. A la figure 5, on peut observer la déformation d'un grain relativement gros, qui s'étend dans les interstices de la pâte. Cet agrandissement d'un grain par la formation de pores, et la relation entre la formation des pores et le calibre sont relativement faciles à expliquer. Le ramollissement du charbon est toujours accompagné d'une émission de gaz plus ou moins intensive. Si le volume de gaz libéré à l'intérieur d'un grain dans l'unité de temps, est plus grand que la quantité de gaz emportée par diffusion au cours du même temps, une pression s'établit à l'intérieur du grain, ou, autrement dit, il y a une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur qui se traduit par la formation de pores et un gonflement du grain. Il est exact que l'émission de gaz, rapportée au volume et au temps, est aussi grande dans les petits que dans les gros grains ; mais dans les petits grains, un pourcentage plus élevé de gaz peut diffuser à cause de voies de sortie plus courtes de sorte qu'une pression intérieure suffisante, si tant est qu'elle s'accumule, ne sera atteinte qu'à des températures élevées, donc à des vitesses de décomposition et de dégazage élevées. Mais il est bien possible que la longueur relative des voies de transport n'est qu'un seul facteur parmi beaucoup d'autres qui peuvent être la cause de conditions de pression différentes qui règnent à l'intérieur des grains ; on pourrait par exemple s'imaginer que les différences de tension superficielle y jouent un rôle. Pour éclaircir ce problème, des études supplémentaires sont nécessaires.

Pour avoir une idée plus précise de l'interaction du gonflement et de la contraction dans la zone plastique, ou pour mieux dire la formation du semi-coke, nous avons fait des essais spéciaux sur des charbons sélectionnés provenant de plusieurs couches de rangs différents. Nous appelons cette technique d'essai « la cokéfaction granulaire » ; par ce terme, nous entendons une cokéfaction de grains individuels sans leur permettre de se toucher au cours de la cokéfaction (6). Une telle technique crée les meilleures conditions d'expansion, beaucoup mieux que dans un four à coke rempli d'une pâte à coke avec une densité en vrac d'environ 0,8. Ces essais de cokéfaction granulaire ont été effectués avec une vitesse de chauffe de 2° par minute ; ils furent arrêtés à une température de 500° et des sections polies furent préparées à partir des grains semi-carbonisés. La figure 6 montre le résultat pour la catégorie granulométrique de 5 à 3 mm. On y voit qu'il y a des

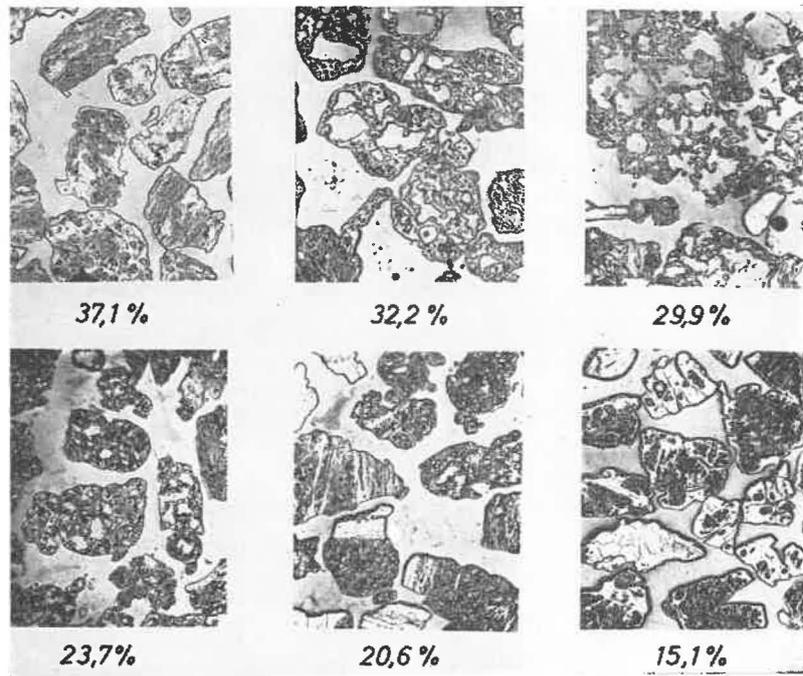


Fig. 6. — Vues, en surface polie, après cokéfaction granulaire, d'une série de charbons de rang croissant (fraction granulométrique : de 3 à 5 mm).  
Gross. : 15 ×, à sec.

pores dans tous les grains, mais leur volume et leur forme ainsi que l'épaisseur des parois cellulaires diffèrent en fonction du rang ; on comprend très bien que les charbons à haute ou à basse teneur en matières volatiles se ramollissent moins bien que les gras proprement dits. Il est particulièrement surpre-

nant de constater que l'on obtient un coke de structure poreuse même à partir de demi-gras dont la teneur en matières volatiles ne s'élève qu'à 15 % environ, alors que dans un coke de haute température, à partir d'une pâte qui contient un appoint de demi-gras du même rang, on peut distinguer ces

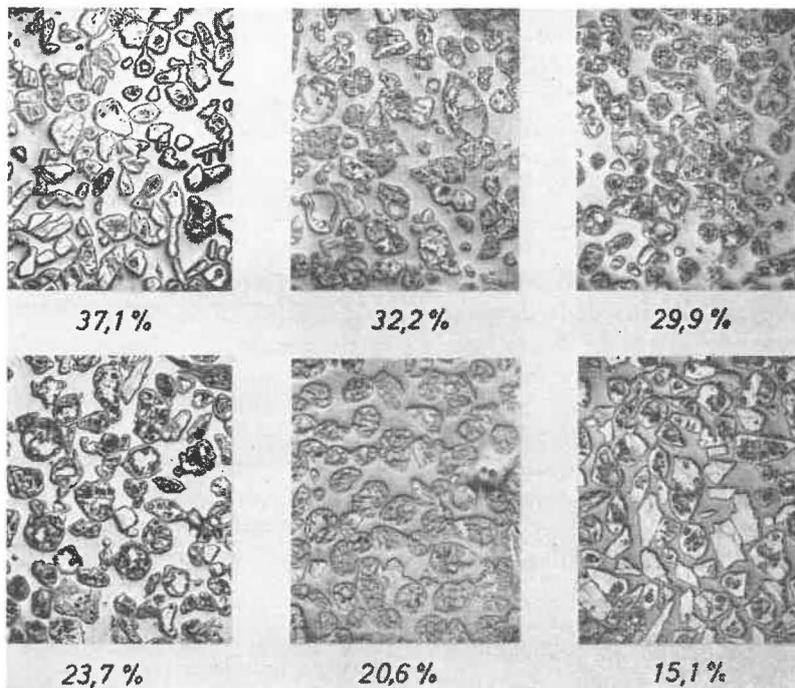


Fig. 7. — Vues, en surface polie, après cokéfaction granulaire, d'une série de charbons de rang croissant (fraction granulométrique : de 0,5 à 1,0 mm).  
Gross. : 15 ×, à sec.

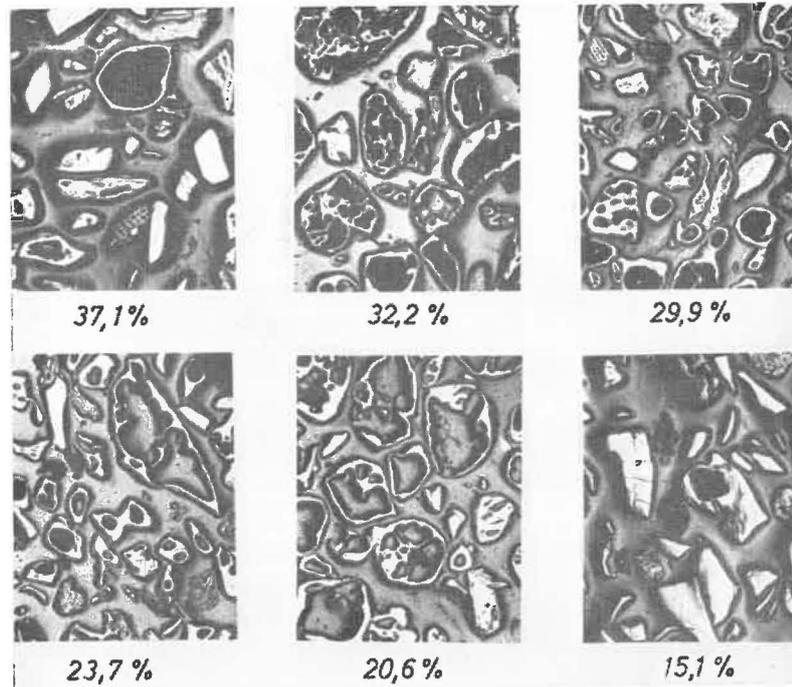


Fig. 8. — Vues, en surface polie, après cokéfaction granulaire, d'une série de charbons de rang croissant (fraction granulométrique : de 0,2 à 0,5 mm).  
Gross. : 50  $\times$ , à sec.

demi-gras sous forme de grains non fondus sans pores ou, s'il y en a, avec un très petit nombre de pores extrêmement fins. Nous reviendrons sur ce phénomène plus tard.

La figure 7 montre la fraction granulométrique de 1 à 0,5 mm. Dans cette catégorie un peu plus fine, on constate que c'est seulement dans le domaine des charbons gras que tous les grains carbonisés montrent des pores, tandis que, parmi les charbons moins cokéfiables, on remarque déjà un certain pourcentage de grains sans pores. La figure 8 représente les mêmes phénomènes pour la fraction inférieure à 0,5 mm où la relation entre la formation de pores dans un grain et le calibre est beaucoup plus nette que dans les catégories granulométriques supérieures. Les deux tableaux de la figure 9 rassemblent les résultats de l'ensemble de nos essais. Les chiffres mettent en évidence que, dans le domaine des demi-gras et des charbons à gaz, la porosité du coke dépend dans une large mesure du calibre des grains, alors que, dans le domaine des charbons gras, l'influence de la granulométrie sur la formation des pores est un peu plus faible. Ces observations coïncident avec les études dilatométriques déjà mentionnées qui ont également abouti au résultat que, dans le domaine des charbons gras, les valeurs enregistrées au dilatomètre dépendent beaucoup moins du calibre que dans le domaine des charbons d'un rang supérieur ou inférieur.

Pour pousser encore plus loin le dépouillement de ces essais de cokéfaction granulaire, nous avons dé-

M.V. des charbons enfournés % en poids	37,1	32,2	29,9	23,7	20,6	15,1
5 - 3 mm	100	100	100	100	100	94
3 - 1 mm	98	100	100	100	100	95
1 - 0,5 mm	98	100	100	100	100	78
0,5 - 0,2 mm	62	94	95	88	89	23
< 0,2 mm	23	41	37	30	25	—

Part des fractions granulométriques cokéfiées qui revient aux grains montrant des pores de dégazage (substance cokéfiée, sans fusite ni stérile).

M.V. des charbons enfournés % en poids	37,1	32,2	29,9	23,7	20,6	15,1
5 - 3 mm	44	64	76	66	59	58
3 - 1 mm	40	60	71	61	57	42
1 - 0,5 mm	25	56	58	60	41	28
0,5 - 0,2 mm	19	53	53	36	37	9
< 0,2 mm	4	22	19	23	24	—

Porosité des grains contenant des pores de dégazage (substance cokéfiée, sans fusite ni stérile).

Fig. 9.

terminé le nombre et le diamètre des pores dans les grains individuels. On a constaté que le nombre et le volume des pores sont inversement proportionnels. L'aspect le plus intéressant de cette série d'essais était probablement la détermination de l'accroisse-

ment du volume des grains individuels jusqu'au stade du semi-coke. Dans ce but, nous avons déterminé, dans les différentes fractions granulométriques, le diamètre moyen des grains avant l'essai et après cokéfaction granulaire. Le résultat de ces étu-

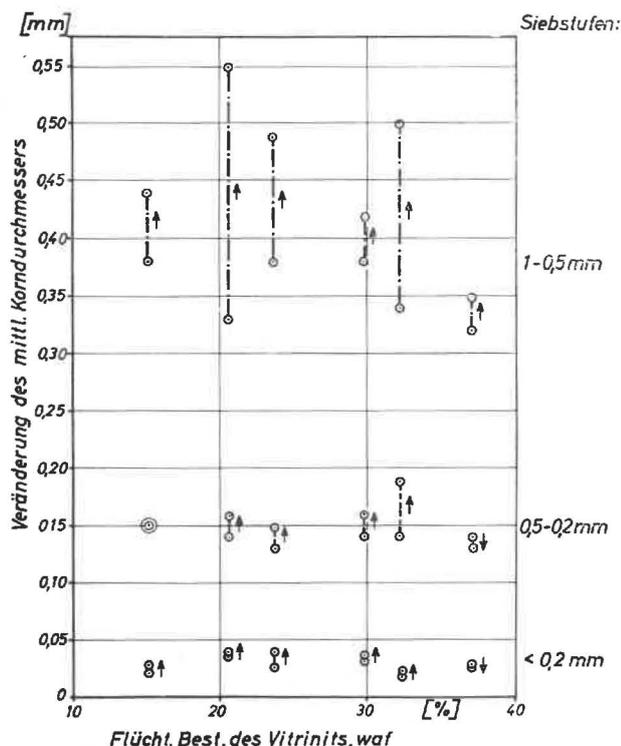


Fig. 10. — Changement du diamètre moyen des grains de la fraction granulométrique de départ après cokéfaction granulaire.

des ressort de la figure 10. Elle montre qu'il n'y a pratiquement pas d'accroissement de volume dans la fraction granulométrique inférieure à 0,06 mm, quel que soit le rang, tandis que, dans la fraction granulométrique de 1 à 0,5 mm, les demi-gras ont subi un accroissement de volume considérable qui est la cause de la poussée, laquelle, nous l'avons déjà dit, est beaucoup plus forte dans les fractions granulométriques supérieures que dans les fractions fines. Il convient de signaler que l'un des deux charbons à gaz étudiés se distingue également par une mauvaise contraction et, de ce fait, par un agrandissement sensible du volume des grains dans la classe granulométrique de 1 à 0,5 mm ; cette observation pose un problème, auquel nous ne pouvons pas donner une réponse pour le moment, mais nous avons entrepris des essais pour l'éclaircir.

En résumant les résultats de la cokéfaction granulaire, on peut dire que le volume et le nombre des pores sont fonction de la granulométrie quand on compare des charbons de même rang. En outre, les études ont montré que, dans le domaine des bons charbons à coke, le gonflement et la contraction jusqu'à la formation de semi-coke empêchent un agran-

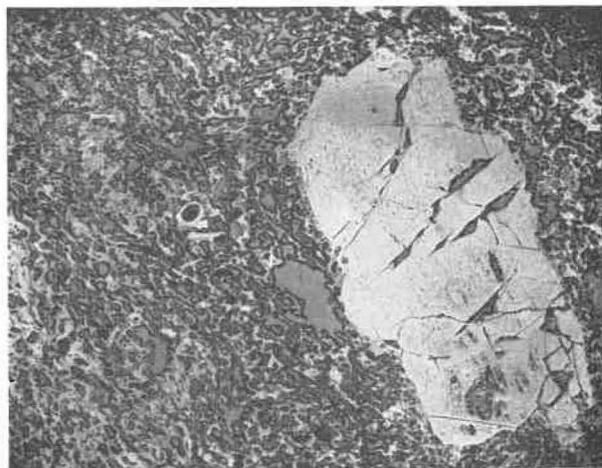


Fig. 11. — Grain de charbon demi-gras non fondu dans un coke de haute température (rang du demi-gras : 14,5 % de matières volatiles). Gross. : 8 ×, objectif Milar.

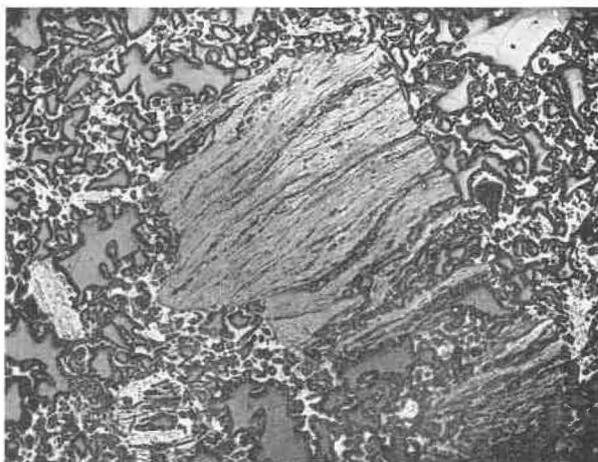


Fig. 12. — Grain de charbon demi-gras non fondu dans un coke de haute température (rang du demi-gras : 15-16 % de matières volatiles). Gross. : 8 ×, objectif Milar.

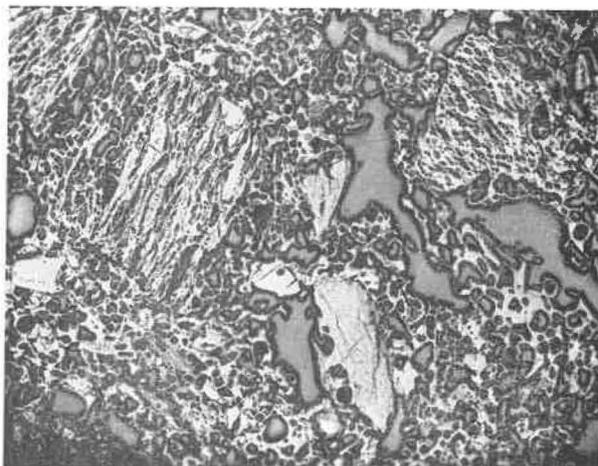


Fig. 13. — Grain de charbon demi-gras non fondu dans un coke de haute température (rang du demi-gras : 17-18 % de matières volatiles). Gross. : 8 ×, objectif Milar.

dissement trop considérable des grains individuels, tandis que, surtout dans les cas des charbons poussants, le gonflement n'est pas compensé par une contraction suffisante. L'explication de ce fait réside probablement dans la microtexture des charbons, mais je m'abstiens d'approfondir cette question, les recherches n'étant pas encore terminées.

J'ai déjà attiré votre attention sur l'observation surprenante que la cokéfaction granulaire des demi-gras fournit un coke bien poreux, non seulement dans la fraction granulométrique de 5 à 3 mm, mais encore dans les catégories plus fines, tandis que la carbonisation à haute température de mélanges qui contiennent un certain appoint de demi-gras, aboutit à des cokes dans lesquels on retrouve ces demi-gras sous forme de grains non fondus. La figure 11 montre un coke de haute température avec de tels grains demi-gras non fondus et sans pores, étroitement encastrés dans la masse du coke, chose étonnante. La figure 12 montre un coke de haute température produit à partir d'une pâte qui contenait des demi-gras d'un rang un peu plus bas. Là également les grains demi-gras se retrouvent pratiquement non fondus dans le coke, bien qu'on remarque ici quelques petits pores allongés dans ces grains. Lorsque la teneur en matières volatiles des demi-gras monte à 17 ou 18 %, le nombre des pores dans les grains demi-gras augmente, mais on les discerne toujours clairement parce qu'ils sont mal fondus.

Ce comportement différent des demi-gras en fonction de leur rang s'explique facilement à l'aide de courbes dilatométriques. La figure 14 montre les

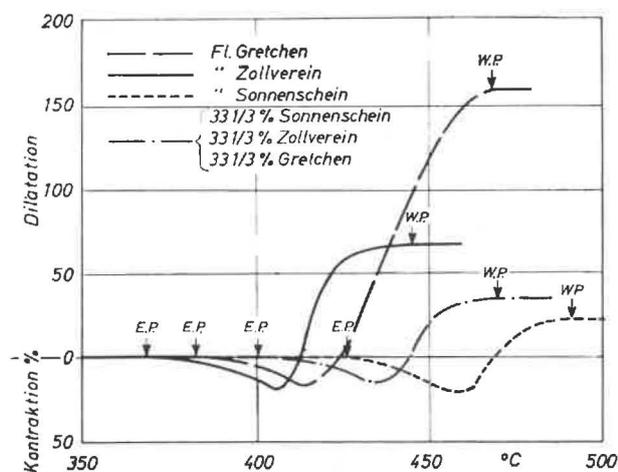


Fig. 14. — Courbes dilatométriques d'un charbon à gaz, d'un charbon gras et d'un charbon demi-gras, ainsi que d'un mélange de ces trois charbons.

courbes dilatométriques de trois charbons, un charbon à gaz, un charbon gras et un charbon demi-gras, qui sont entrés à parties égales, un tiers chacun, dans une pâte à coke. La courbe dilatométrique en traits pleins est celle du mélange. On voit que

c'est le charbon à gaz qui a commencé le premier à se contracter ; le charbon gras, fait bien connu, se ramollit un peu plus tard, mais son expansion commence quand le charbon à gaz se trouve encore en état plastique. Les demi-gras, par contre, ne commencent à gonfler que lorsque le charbon à gaz et le charbon gras ont déjà atteint ou dépassé la température de resolidification. Voici sans doute l'explication du phénomène que les demi-gras incorporés dans le mélange ne peuvent plus s'étendre et devenir poreux : ils sont enfermés dans un squelette de coke solide. D'après nos connaissances et idées actuelles, il semble que la pression des gaz sortant des grains demi-gras pousse ces grains faiblement ramollis contre les parois cellulaires des parties du coke, qui se produisent à partir des grains de charbon gras et de charbon à gaz, et assure de cette façon une liaison étroite entre les demi-gras et la masse du coke ; cette liaison subsiste malgré la contraction qui accompagne la transformation du semi-coke en coke de haute température.

Une comparaison des résultats de la cokéfaction granulaire avec les résultats des essais dilatométriques et des études microscopiques de coke de haute température obtenu à partir de pâtes contenant un appoint de demi-gras nous permet donc, je ne dis pas d'éclaircir entièrement, mais de mieux éclaircir, par une combinaison de tous les résultats, plusieurs phénomènes difficiles à comprendre jusqu'à présent.

Cet exposé avait pour but de démontrer de quelle façon une combinaison d'études microscopiques et technologiques avec les expériences pratiques ou les résultats d'essais de cokéfaction à l'échelle semi-industrielle peuvent contribuer à jeter un peu plus de lumière sur les phénomènes de la cokéfaction, particulièrement ceux qui accompagnent la formation du coke.

Il faut admettre que les connaissances acquises jusqu'ici ne résolvent qu'une partie relativement faible des problèmes ; on peut quand même espérer que la poursuite systématique des recherches nous mettra tôt ou tard en mesure de maîtriser le processus de cokéfaction et tous les facteurs susceptibles de l'influencer à un tel point qu'il deviendra possible, moyennant une préparation appropriée et une cokéfaction bien menée, de produire sans trop de difficultés un bon coke métallurgique, même à partir de charbons difficiles à cokéfier.

À la fin de cet exposé, je ne veux pas manquer de mentionner que les résultats que je viens d'exposer sont, cela va sans dire, le fruit d'un travail commun et que je dois mes remerciements non seulement aux membres des services pétrographiques et minéralogiques de notre Institut mais aussi, et tout particulièrement, aux collègues des services physico-chimique et de la recherche opérationnelle, et notamment à M. Echterhoff, Ingénieur principal.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) KOETTER, K. — *Brennstoff-Chemie*, 41 (1960) 263-272.
- (2) KOETTER, K. — *Brennstoff-Chemie*, 42 (1961) 380-385.
- (3) ECHTERHOFF, H. et MACKOWSKY, M.-Th. — *Glückauf*, 96 (1960) 618/26.
- (4) RITTER, H. et JURANEK, G. — *Brennstoff-Chemie*, 41 (1960) 170/76.
- (5) RITTER, H. et JURANEK, G. — *Brennstoff-Chemie*, 42 (1961) 17/21.
- (6) MACKOWSKY, M.-Th. — *Erdöl-Kohle*, 15 (1962) 441/51.

## DISCUSSION

M. STASSEN : Je remercie vivement M<sup>elle</sup> Mackowsky pour son remarquable exposé et tous les auditeurs sont unanimes à vous féliciter de la façon dont vous avez maîtrisé la langue française tout au long de votre conférence. Ceux qui ont eu l'occasion de faire des exposés en langue étrangère connaissent les difficultés de cet exercice et apprécient à sa juste valeur l'effort méritoire que vous avez fait pour nous parler cet après-midi.

Vous nous avez fait une magnifique synthèse des variations de la porosité, du volume des pores et des qualités du coke en fonction de la granulométrie des produits soumis à la cokéfaction. Vous avez abordé là un sujet nouveau, extrêmement intéressant. Antérieurement il y avait bien eu certaines recherches empiriques dans ce domaine mais vos travaux y apportent des précisions du plus haut intérêt et ouvrent la voie à de nouvelles recherches où, comme vous l'avez dit, il reste encore beaucoup à faire.

M. BONTE : Je tiens d'abord à assurer M<sup>elle</sup> Mackowsky de mon souvenir reconnaissant de ce qu'elle a bien voulu pendant de nombreuses semaines être mon professeur de pétrographie.

Ma question n'a pas toutefois trait à la genèse du coke mais à un essai que vous avez mentionné : il s'agit de l'essai de gonflement, qui est extrêmement important pour les cokiers, car il s'agit de savoir si les charbons ne détruiront pas leurs batteries. Dans l'essai que vous avez signalé, il faut faire un mélange à 0,8 de densité. Seulement, dans cet essai, quand on a fait son mélange à 0,8, en mettant 80 g de charbon dans une cornue, sous 34 mm de hauteur, on lui applique une pression de 10 kg ; la densité devient alors ce qu'elle veut. Quelle est la valeur de cet essai et de la notion de densité.

M<sup>elle</sup> MACKOWSKY : Il s'agit ici de la densité en vrac et vous avez une pression constante. Si vous n'avez pas de contraction, la pression dans cet appareil, évite l'extension. C'est seulement si vous avez une contraction que vous avez la courbe que j'ai montrée. Si vous avez un charbon qui ne produit aucune contraction, la courbe reste absolument sur le même point, parce que la pression évite une extension, de sorte que l'on peut déterminer la contraction des grains.

M. BONTE : Je veux dire que cette densité initiale de 0,8 ne reste pas constante.

M<sup>elle</sup> MACKOWSKY : Si vous travaillez avec différentes granulométries, il est nécessaire de mentionner que dans toutes ces granulométries vous avez la même densité en vrac et que, normalement, si la granulométrie diminue, vous avez une densité en vrac plus faible. Nous avons augmenté légèrement cette densité, notamment pour les grains très fins, pour commencer chaque test avec la même densité en vrac. Ces résultats ne sont pas absolument parfaits, mais la question la plus importante débattue dans notre laboratoire est de savoir quelle est l'influence la plus importante pour la poussée : la densité en vrac ou la granulométrie ? Nous sommes maintenant presque convaincus que le rôle de la granulométrie est plus important qu'on ne l'a cru jusqu'à présent. Dans la pratique on sait depuis longtemps que c'est la granulométrie et non la densité en vrac, parce que l'on peut augmenter la densité en vrac sans que la poussée n'apparaisse.

M. ALPERN : Vous avez montré la relation entre le gonflement des grains et la granulométrie mais vous avez montré antérieurement aussi, et cela est bien connu à l'heure actuelle, qu'il y a une relation entre la granulométrie et la teneur en exinite, résinite, clarite, etc... On sait, par exemple, que la clarite est plus abondante dans les grosses granulométries. Ce facteur ne peut-il jouer un certain rôle ?

M<sup>elle</sup> MACKOWSKY : Nous avons évidemment étudié, dans les différentes fractions, la composition macérale et la composition des microlithotypes. Comme pétrographe, vous venez de mentionner un problème qui nous touche : l'analyse avec l'oculaire de Kötter nous permet d'avoir des résultats assez reproductibles pour des épaisseurs de 50 microns et par ce fait, l'influence de la granulométrie sur la composition des microlithotypes est amoindrie, ce qui ne me plaît pas. C'est pourquoi nous voulons réaliser une analyse des grains entiers et il est clair que dans les gros grains le pourcentage de clarite et de clarodurite est plus élevé que dans les fractions plus fines. Mais les différences de composition pétrographique ne peuvent pas, me semble-t-il, élucider les différences observées dans la forma-

tion des pores parce que, même dans les grains plus petits que 0,1 mm, on a de la clarté mais pas de pores.

Il est clair que le grand pourcentage de gaz qui provient de l'exinite pendant la zone plastique donne une pression intérieure très élevée. C'est pourquoi, je suis convaincue, encore aujourd'hui, que l'analyse des microlithotypes a une signification importante pour les cokiers, parce que ce dégazage de l'exinite à l'intérieur des grains donne une pression intérieure plus élevée que dans les vitrinites pures. Ce que j'ai voulu surtout montrer c'est que chez nous pour la cokéfaction la granulométrie a plus d'influence qu'on ne l'a cru jusqu'à présent, même dans l'essai au dilatomètre, et que l'influence de la granulométrie varie avec le rang. Dans les charbons gras cette influence est assez petite mais dans les charbons à gaz, les charbons flambants à gaz et les charbons 1/2 maigres, cette influence est très élevée, même dans des charbons 1/2 gras dans lesquels l'influence des différents macéraux n'est pas aussi importante.

M. STASSEN : M. Grand'Ry, au cours de son exposé, nous a montré que dans un même charbon des grains de diamètre différent pouvaient avoir des compositions macérales très différentes.

Dans un charbon brut qui sort de la mine, les fines peuvent donc avoir une composition macérale

très différente de celle des grains. Pour vos essais êtes-vous partis de grains d'une dimension déterminée broyés successivement à 5 mm, 3 mm, 1 mm et 0,5 mm, ou avez-vous directement prélevé dans le brut des grains de chacune des fractions granulométriques ?

M<sup>lle</sup> MACKOWSKY : Nous n'avons pas fait exactement cet essai. Nous avons un charbon sous 10 mm et nous avons étudié seulement les fractions naturelles 5 à 3 mm, 3 à 1 mm. Mais nous avons broyé tout le charbon sous 5 mm et après cela, nous avons broyé tout le charbon sous 3 mm, car il n'est pas possible d'étudier un grain de 5 mm et après la cokéfaction de le broyer plus finement.

Je crois que les grains ayant un diamètre de 5 mm se comportent différemment des grains de 1 mm au cours de la formation du coke parce que les états physicochimiques à l'intérieur du grain sont différents.

M. STASSEN : Je tiens à remercier une dernière fois les conférenciers M. Grand'Ry et M<sup>lle</sup> Mackowsky, qui ont eu l'amabilité de nous faire part du fruit de leurs recherches. Je puis les assurer que ces recherches d'avant-garde ont vivement intéressé tous les auditeurs. Je remercie également tous ceux qui ont animé la discussion et je lève la séance.

# Les barrages

M. GREGOIRE,

Ingénieur technicien, Directeur de

la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège.

A. THIMUS,

Ingénieur technicien chimiste à

la Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège.

## SAMENVATTING

Er wordt herinnerd aan het doel van het oprichten van dammen en het afsluiten van het vuur, evenals aan de methoden voor het opnemen van luchtmonsters.

Daarna volgen enkele beschouwingen over de plaats van de dammen: de keuze en de voorbereiding ervan.

Er worden bijzonderheden verstrekt over de eigenlijke bouw van de dammen (schokdammen en luchtdichte dammen) in het geval van mijn-gashoudende en andere werkplaatsen, en over de verschillende pijpleidingen die in de dammen moeten worden aangebracht.

Tenslotte wordt uitgeweid over de techniek van het openen en sluiten van de dammen alsook over de dammen in speciale materialen die onmiddellijk kunnen aangebracht worden.

## INHALTSANGABE

Der Verfasser beschreibt zunächst die Aufgabe von Branddämmen, nämlich die Abschliessung von Grubenbränden sowie den Zweck von Wetterproben und die Art ihrer Entnahme.

Hieran schliessen sich einige Betrachtungen über die Wahl der zweckmässigsten Stelle und über die Ausführung von Branddämmen.

Der Verfasser schildert den Bau von explosions-sicheren Vordämmen und wetterdichten Hauptdämmen, wobei er zwischen Betriebspunkten unterscheidet, an denen schlagende Wetter auftreten, und solchen, wo dies nicht der Fall ist. Ferner beschreibt er die verschiedenen Leitungen, die durch die Dämme hindurchgeführt werden.

Im letzten Abschnitt geht er auf die Technik des Abschlusses und der Oeffnung von Branddämmen und auf die rasche Herstellung von Blenden und Notdämmen ein.

## RESUME

Le but des barrages et de l'isolement des feux est rappelé, ainsi que le but et la manière d'effectuer des prélèvements d'échantillons d'atmosphère.

Suivent quelques considérations sur le choix d'emplacement pour barrages et leur préparation.

La construction proprement dite des barrages (barrage « de choc » et barrage « d'étanchéité ») dans les cas de chantiers grisouteux ou non est décrite, ainsi que les diverses tuyauteries qui doivent y être incorporées.

Enfin, la technique de fermeture et d'ouverture des barrages est évoquée, ainsi que les « voiles » ou barrages de construction rapide.

## SUMMARY

The purpose of dams and isolation from fire is reviewed, so are the aim and means of taking samples of the atmosphere.

This is followed by some considerations regarding the choice of a site for the dams and their preparation.

The actual construction of the dams (« shock » dams and « sealing » dams) in the case of gassy or non-gassy seams is described in some detail; so are the various piping systems which have to be included in them.

Finally the technique of opening and closing the dams is referred to, likewise the « veils » or swiftly constructed dams.

La présente Note est distribuée aux Sauveteurs-Guides (cadres et ouvriers) des Charbonnages du Bassin de Liège pour leur servir d'aide-mémoire sur les diverses instructions qu'ils reçoivent à la Centrale de Sauvetage de ce Bassin lors des séances trimestrielles de formation et d'entraînement.

Elle a pour but de leur rappeler brièvement, en un style simple et aussi complet que possible, la technique de construction des barrages et les précautions indispensables à prendre.

Elle s'est inspirée de la littérature éditée sur cet important problème tant par Inichar (Bultec « Mines » n° 45, 53 et 57) que par le « Centre National Belge de Coordination des Centrales de Sauvetage » (Stencils 34/58 et 151/61), ainsi que des recommandations de l'Arrêté Royal du 3 novembre 1958 sur la prévention des feux de mines.

## I. INTRODUCTION

Les Sauveteurs ont pour mission d'exécuter, en atmosphère irrespirable, les travaux nécessaires et indispensables au sauvetage de vies humaines ou à la sauvegarde du patrimoine de la mine.

Lorsque celle-ci vient à être affectée par un feu ou un incendie qui n'a pas su être combattu par des moyens directs, il y a lieu d'isoler la zone sinistrée. Cet isolement se faisant par barrages, le but de cette note est précisément de décrire brièvement comment on procède pour les édifier. Elle relate aussi des facteurs dont il faut tenir compte pour les construire en sécurité.

## II. BUTS DES BARRAGES ET DE L'ISOLEMENT DES FEUX

Le but principal des barrages est d'empêcher l'arrivée d'air sur le foyer afin de l'éteindre par étouffement (manque d'oxygène).

On construit également des barrages dans d'autres buts dont un important est la fermeture des chantiers abandonnés.

## III. PRÉLEVEMENT ET RÔLE DES ANALYSES

Le prélèvement d'échantillons d'atmosphères du feu — ou incendie — doit se faire le plus près possible de ceux-ci pour éviter toute dilution, et surtout au retour d'air.

Les résultats d'analyses de ces échantillons permettront de fixer l'état d'évolution de combustion, et de voir — notamment — s'il n'y a pas danger d'explosion.

Les prélèvements — ou « prises de gaz » — doivent être faits consciencieusement (purge des colonnes et des ballons, indication des endroits, date, heure et opérateur).

## IV. EMPLACEMENT DES BARRAGES ET PRÉPARATION DE CES EMPLACEMENTS

— Le choix des emplacements dépend de nombreux facteurs : exploitation, état et nature des terrains, importance du sinistre, possibilités d'accessibilité tant pour le personnel sauveteur que pour les matériaux d'édification, et, enfin, la nature grisouteuse du chantier sinistré.

- La préparation des emplacements consiste à dégager la portion de voie des tuyauteries (air comprimé, eau, etc...) ou à les sectionner aux endroits opportuns et à les conserver pour servir de colonnes de prises de gaz. On coupe le courant électrique qui alimente la zone à isoler.
- A l'endroit de construction de murs de maçonnerie, tout le pourtour de la voie sera creusé jusqu'au bon terrain. L'atmosphère sera fréquemment et régulièrement contrôlée par des détections instantanées (grisoumètre, détecteurs CO, O<sup>2</sup>...) et par des prises de gaz.
- *Épaulements* : En prévision de feux ou incendies éventuels, l'édification d'« épaulements en maçonnerie », avec rainures, (notamment dans les bacnures « fourchettes », voire à proximité des puits) a déjà rendu de grands services pour la lutte rapide d'isolement des feux ou incendies. Ces épaulements s'indiquent spécialement aux endroits où il faut placer des doubles portes, pour autant que leur emplacement soit situé en bon terrain et que les épaulements soient régulièrement visités et entretenus.

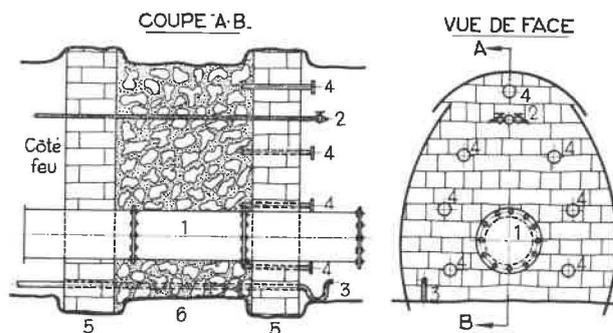


Fig. 1. — Barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers non grisouteux. Entrée ou retour d'air.

1. Viroles ( $\varnothing = 600$  mm, L = 1,20 m) avec joints et plateau boulonnés.
2. Colonne de prise de gaz.  $\varnothing : 50$  à 100 mm.
3. Colonne d'évacuation des eaux avec syphon.  $\varnothing = 150$  à 200 mm.
4. Sept colonnes pour injection poussière sèche de schiste au torckret.  $\varnothing = 50$  mm.
5. Deux murs de maçonnerie de 40 à 60 cm d'épaisseur (blocs de 40 × 20 × 20 cm).
6. Intervalle entre deux murs emplis de pierres sèches et poussière de schiste.

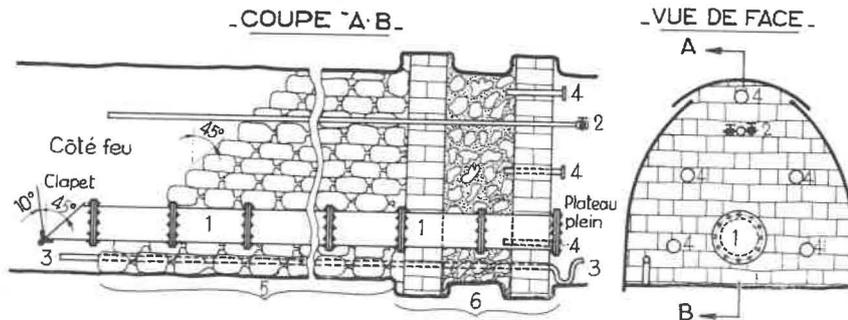


Fig. 2. — Avant-barrage et barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers grisouteux. Retour d'air. Atmosphère à température supportable.

1. Viroles ( $\varnothing = 600$  mm,  $L = 1,20$  m) avec clapet de sécurité ouvert et plateau plein boulonnés.
2. Colonne de prises de gaz.  $\varnothing = 50$  à  $100$  mm.
3. Colonne d'évacuation des eaux avec syphon.  $\varnothing = 150$  à  $200$  mm.
4. Cinq colonnes pour injection de poussière sèche de schiste avec Torckret.  $\varnothing = 50$  mm.
5. Avant-barrage de choc formé de sacs de sable de 15 à 20 kg.
6. Barrage d'étanchéité formé de deux murs en maçonnerie et de pierres sèches avec poussière injectée.

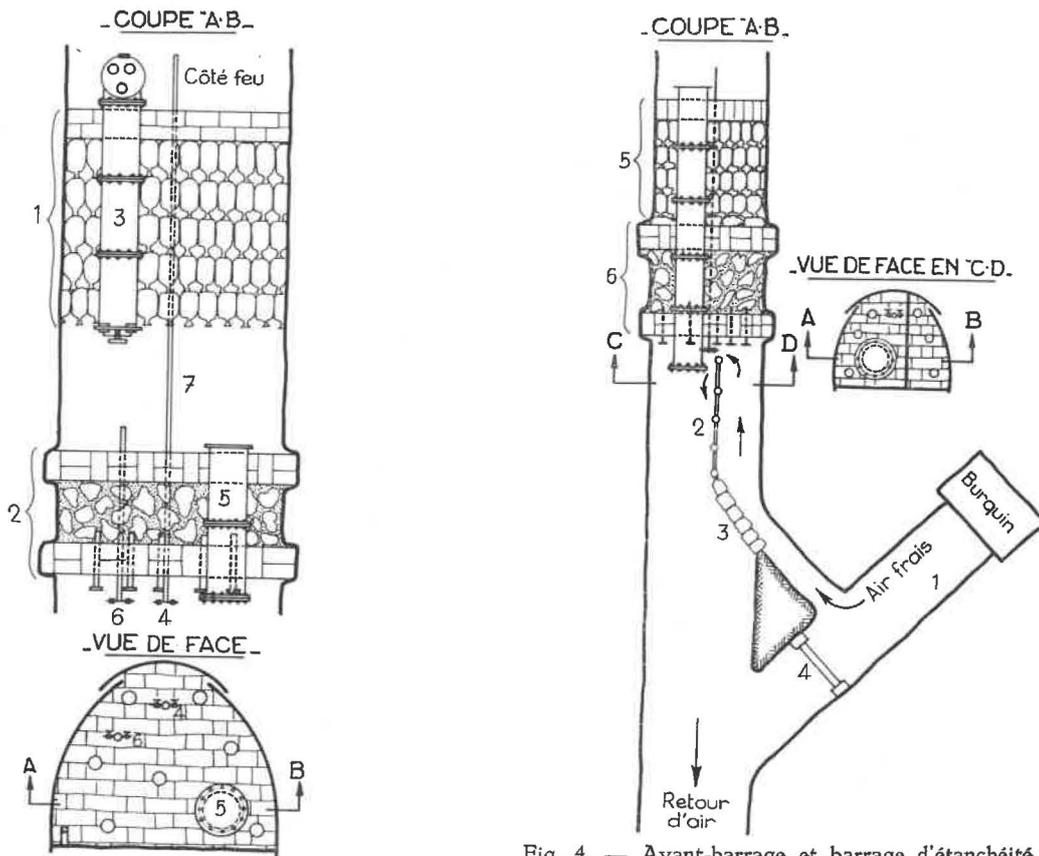


Fig. 3. — Avant-barrage et barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers grisouteux. Retour d'air. Atmosphère à température élevée. L'avant-barrage de choc a été fermé avant la construction du barrage d'étanchéité.

1. Avant-barrage de choc formé d'une « voile » en ballots de laine de verre (écran calorifique) et de sacs de sable.
2. Barrage d'étanchéité formé de deux murs en maçonnerie séparés par des pierres et de la poussière de schiste injectée.
3. Viroles avec « clapet de sécurité » fermé et couvercle à fermeture rapide.
4. Colonne de prises de gaz de la zone isolée.
5. Viroles avec couvercle boulonné.
6. Colonne de prises de gaz de la zone intermédiaire 7.

Fig. 4. — Avant-barrage et barrage d'étanchéité. — Cas des chantiers grisouteux. Retour d'air : Atmosphère dont les limites supportables pour l'organisme humain sont dépassées.

1. Galerie aériée par de l'air frais.
  2. Cloison verticale, parallèle à l'axe de la galerie, en matériau incombustible (plaques « ardennite » ou « héraclite » de  $2$  m  $\times$   $0,5$  m).
  3. Raccordement curviligne, en sacs de sable, de la cloison 2 à la galerie d'arrivée d'air frais.
  4. Porte obturatrice.
  5. Avant-barrage de choc.
  6. Barrage d'étanchéité.
- Le travail se conduit dans le sens : 1  $\rightarrow$  3  $\rightarrow$  2  $\rightarrow$  vers début 5. La paroi 2 se démolit au fur et à mesure de la construction des barrages 5 et 6.

## V. CONSTRUCTION DES BARRAGES

### A. Cas à envisager.

#### a) Chantiers non grisouteux (fig. 1).

Il n'y a donc pas de risque d'explosion.

Dans ce cas, les barrages sont le plus rapprochés possible du foyer, comme l'ont prouvé les expériences réelles faites dans la mine expérimentale de Tremonia (Allemagne).

Le ou les barrages d'entrée seront construits les premiers : ce faisant, le foyer s'étouffe, donc la température et les fumées diminuent.

L'étanchéité de ces barrages sera la meilleure possible et obtenue le plus rapidement que faire se peut.

#### b) Chantiers grisouteux (fig. 2, 3 et 4).

Il y a ou il peut y avoir risque d'explosion.

Dans ce cas, les barrages seront édifiés à grande distance du foyer pour la sécurité du personnel et surtout dans la voie d'entrée d'air comme l'ont aussi prouvé les expériences de Tremonia.

### B. Construction proprement dite.

#### 1. Conduite de viroles ( $\varnothing$ 600 mm - longueur 1,20 m).

\* La première opération de construction consiste à mettre en place la 1<sup>re</sup> virole qu'il faut supporter. Sur cette 1<sup>re</sup> virole, et du côté feu, dans un chantier grisouteux, un « clapet spécial de sécurité » contre l'explosion peut être boulonné.

\* L'orientation de cette 1<sup>re</sup> virole est importante et se fait en tirant un cordeau, pour éviter, en cas de barrages assez longs, que les dernières viroles ne viennent buter dans le terrain.

\* La dernière virole, destinée à recevoir un plateau plein, doit avoir sa collerette renforcée.

Sur les viroles du genre que notre Centrale possède, la collerette renforcée est peinte en blanc.

\* Le rôle des colonnes de viroles est d'empêcher — dans les chantiers grisouteux — la formation de mélanges explosibles durant l'édification des barrages, en assurant la ventilation contrôlée du chantier sinistré (une colonne par barrage, parfois 2).

— Dans certains cas (voir plus loin), et surtout à l'entrée d'air, elles permettent de vérifier s'il n'y a pas de fuites de poussières de schiste pendant leur injection.

— Dans tous les cas, elles permettront de dégazer le chantier progressivement et, après ouverture des barrages, d'inspecter la zone sinistrée sans les démolir.

#### 2. Une colonne de prise de gaz est suspendue au toit (à environ $\frac{2}{3}$ de la hauteur, $\varnothing = 50$ à

100 mm) et — ou — des tuyaux en cuivre de 6 mm de  $\varnothing$  sont placés à différents niveaux.

#### 3. Une colonne de gros diamètre (150 à 200 mm) avec crépine est placée au mur dans les chantiers où des venues d'eau sont présumées.

#### 4. Avant-barrage (ou barrage de choc).

\* Si le chantier est grisouteux (2<sup>me</sup> cas), on commence alors la construction d'un avant-barrage (ou barrage « de choc ») de sacs de sable. Son rôle est de résister à une explosion éventuelle.

\* Les sacs sont placés de façon à former un bouchon bien serré. Les interstices de ces sacs sont remplis avec du sable en vrac. L'obturation sera soignée contre les mézières et tout spécialement au ciel de la voie.

\* On peut remplacer une partie de sacs de sable par du sable en vrac.

\* Toutes les colonnes (prises de gaz, viroles, eau) sont allongées en fonction de l'avancement du bouchon, et des prises de gaz et détections instantanées sont fréquemment faites à la sortie des viroles car on est dans la période critique.

\* La longueur de ce bouchon ou avant-barrage de choc, pour supporter la poussée due à une explosion éventuelle, est de :

4 m pour une section de voie jusqu'à 8 m<sup>2</sup>

5 m pour une section de voie de 8 à 10 m<sup>2</sup>

6 m pour une section de voie de plus de 10 m<sup>2</sup> (normes édictées par le Groupe de Travail « Incendies et feux de mines » de l'Organe Permanent de la C.E.C.A.).

\* L'avant-barrage terminé, deux cas peuvent se présenter :

1<sup>o</sup>) Ou bien on coupe le passage d'air aux viroles en boulonnant un plateau plein sur la dernière virole, et cela tant au barrage d'entrée d'air qu'à celui du retour d'air, et on attend au moins 8 heures (le délai est fixé par l'Administration des Mines) après avoir évacué le chantier.

Dans le cas exceptionnel d'explosion imminente, le plateau plein peut se placer au moyen d'un appareillage dénommé : « fermeture rapide ».

2<sup>o</sup>) Ou bien on construit le « barrage d'étanchéité » décrit ci-après avant de fermer.

De toute façon, le « barrage d'étanchéité » ne peut être construit que si tout risque d'explosion est écarté.

#### 5. Barrage d'étanchéité (ou barrage principal).

\* Pareil barrage se construit soit :

a) à la suite d'un barrage de choc ;

- b) seul, pour obturer de vieux travaux abandonnés et éviter les courants d'air vagabonds qui donnent souvent naissance aux « feux », etc...
- \* Dans la première alternative, il peut se construire immédiatement contre, ou à distance de, l'avant-barrage de choc.
  - \* Dans l'un comme dans l'autre cas, la (les) colonne(s) de prises de gaz sera(ont) prolongée(s) pour le traverser.
  - \* Le barrage d'étanchéité consiste en la construction d'un premier mur en briques ou claveaux de  $20 \times 20 \times 40$  cm, bien ancré au terrain. Epaisseur de ce mur : 40 à 60 cm.  
Il est traversé par la (les) colonne(s) de prises de gaz ainsi que par celle(s) de viroles et d'évacuation d'eau, même si ces deux dernières n'ont pas été prolongées depuis l'avant-barrage de choc.
  - \* Un second mur, identique, est construit à une distance de 1 m - 1,50 m du premier et est traversé, en plus des conduites habituelles, par des colonnes qui permettront l'injection de poussières sèches de schiste (1 colonne par  $2 \text{ m}^2$  de section de voie, leur  $\varnothing = 50$  mm).
  - \* L'espace entre les deux murs est comblé par des pierres sèches.
  - \* Un joint hydraulique peut être disposé sur la colonne de prise de gaz de gros diamètre, avant la fermeture des barrages, spécialement au retour d'air, et dans le cas de chantier grisouteux.
  - \* La vanne terminale de la colonne d'évacuation des eaux peut se remplacer par un siphon rempli d'eau pour l'évacuation automatique de l'eau qui viendrait derrière le barrage.
  - \* L'injection de poussières sèches de schiste se fait par le *Torkret* (cuve sous pression). En remplissant les intervalles des pierres sèches et les fissures éventuelles du terrain encaissant, l'injection assure l'étanchéité de l'ensemble.  
Si des fuites sont décelées — sifflement de l'air par les fissures, tubes à fumées ou, au retour d'air et après fermeture : prises de gaz — elles sont colmatées par de la laine de verre préalablement mouillée.  
Lorsque l'injection précède la fermeture, ce colmatage se fera aussi sur la face du premier mur en passant à travers les viroles.

Il y a lieu ici d'insister tout spécialement sur l'intérêt d'exécuter rapidement, injection comprise, le barrage d'étanchéité à l'entrée d'air, si possible avant fermeture des viroles.

Pour être complet, les crevasses du terrain avoisinant le barrage peuvent se combler par injection d'un mélange poussières - ciment - eau, notamment au moyen de l'appareillage *Pleiger* (cuve mélangeuse et pompe).

## 6. Fermeture des barrages.

- \* Elle se fait en obturant les viroles au même moment au barrage d'entrée et au barrage de retour ou, à défaut, à l'entrée d'abord avec le personnel strictement indispensable.
- \* Comme déjà dit au par. 4, après fermeture, le chantier est évacué pendant au moins huit heures (le délai est fixé par l'Administration des Mines).
- \* Ce délai passé, on procède régulièrement à des prises de gaz derrière les barrages ; celles-ci venant de la zone isolée incendiée — ou en feu — sont analysées et renseignent l'état d'extinction du foyer. Des prises sont aussi faites devant les barrages de retour pour juger de leur étanchéité. Si celle-ci est insuffisante, il faut épurer devant le barrage pour la sécurité des préleveurs d'échantillons de gaz et remédier à la non-étanchéité d'abord par une réinjection de poussière de schiste suivie, si nécessaire, d'une pulvérisation de latex sur la face du barrage et sur tout le pourtour de la voie en avant de celui-ci.

## VI. BARRAGES A CONSTRUCTION RAPIDE

Ils sont formés de sacs de sable, de matelas gonflés ou de laine de verre ; on les appelle des « voiles ».

Ce type de barrage peut se construire lorsque le risque est grand, ou pour assurer de meilleures conditions de travail, ou encore pour faire office de porte de ventilation, ou enfin pour dégazer par étape les zones isolées. Dans ce dernier cas, comme tous les matériaux d'édification du « voile » doivent traverser une colonne de viroles et qu'il doit lui-même pouvoir être traversé, on emploie une virole formée de 4 quarts et un plateau plein formé de 2 demis.

Notons, par exemple, que les matelas de laine de verre (ou de roche) constitueront un « voile » destiné à préserver les sauveteurs de la chaleur, lorsque la température approche des limites de résistance humaine, pour la construction d'un « avant-barrage de choc » au retour d'air.

## VII. OUVERTURE DES BARRAGES

- Cette ouverture ne peut se faire qu'avec l'accord du Directeur Divisionnaire des Mines.
- Après extinction présumée du foyer, et refroidissement estimé suffisant, la zone isolée sera ouverte progressivement par écartement de plus en plus grand des plateaux de viroles et d'une manière identique tant au barrage d'entrée qu'à celui de retour.  
L'air frais arrive ainsi à l'emplacement du foyer. Les nombreuses prises de gaz répétées à courts intervalles réguliers, qui sont effectuées au retour

d'air, indiqueront si l'oxygène de l'air réanime le foyer ou si celui-ci est effectivement éteint.

- S'il y a réanimation du foyer, les viroles seront refermées simultanément, puis un temps de refroidissement plus long sera maintenu.
- S'il n'y a pas réanimation du foyer, les plateaux seront écartés de plus en plus jusqu'à ouverture complète.
- Une équipe de sauveteurs se rendra alors sur les lieux du sinistre en traversant la colonne de vi-

roles, pour juger de l'opportunité de récupération de la zone sinistrée, par démolition des barrages.

*Remarque importante.*

Tant pour la construction proprement dite des barrages que pour leur fermeture, leur ouverture et les reconnaissances ultérieures, l'utilisation du *généphone* (téléphone de sécurité) est particulièrement recommandée au triple point de vue : facilité, gain de temps et sécurité.

# Congrès minier et métallurgique de Freiberg

13 au 16 juin 1962

Compte rendu par P. LEDENT,

Ingénieur civil des Mines, Ingénieur électricien.

## INTRODUCTION

Ce Congrès a été organisé pour célébrer le bicentenaire de la fondation de la Bergakademie de Freiberg (Allemagne - Deutsche Demokratische Republik - D.D.R.). Les participants des pays occidentaux ont eu ainsi l'occasion de se documenter sur des problèmes techniques, économiques et politiques des pays de l'Est.

En Allemagne - D.D.R., presque toutes les entreprises sont nationalisées jusque et y compris le commerce de détail.

Le niveau de vie paraît assez bas. De nombreux immeubles, qui n'ont cependant pas souffert de la guerre et qui présentent un caractère artistique, sont délabrés.

Le Congrès était bien organisé, uniquement en langue allemande.

Les bâtiments universitaires, vastes et situés pour la plupart à l'extérieur de la ville, offraient de nombreux auditoriums, des salles de conférences et répondaient aux conditions requises.

## SITUATION DE L'ALLEMAGNE - D.D.R. DANS L'EXPLOITATION DES SOURCES D'ÉNERGIE THERMIQUE

La production de charbon est faible, celle de lignite très importante, celle de pétrole nulle.

La comparaison du développement pris par l'exploitation de ces mêmes sources d'énergie dans les pays du bloc atlantique et du bloc soviétique présente un vif intérêt.

## Millions de tonnes de houille.

	1951	1961	Rapport 1961/1951
C.E.C.A.	231,27	230,00	1
Grande-Bretagne	226,44	193,60	0,85
U.S.A., Mexique, Canada	533,10	384,50	0,72
Océanie	18,58	24,90	1,34
Espagne	11,35	13,80	1,21
Union Sud Africaine	26,63	40,20	1,51
Inde	34,98	56,60	1,61
Japon	43,31	53,60	1,24
U.R.S.S.	202,40	376,90	1,86
Pologne	81,99	106,60	1,30
Tchécoslovaquie	18,39	27,60	1,50
Allemagne - D.D.R.	3,20	2,60	0,81
Hongrie	1,62	3,10	1,91
Bulgarie, Roumanie	0,49	0,90	1,83
Chine populaire	50,80	430,00 (provisoire)	8,46
Autres pays	22,44	42,90	1,91
Le monde	1.506,99	1.987,80	1,32

## Millions de tonnes de lignite.

	1951	1961	Rapport 1961/1951
C.E.C.A.	87,61	104,10	1,18
Allemagne - D.D.R.	151,25	237,00	1,57
U.R.S.S.	79,50	129,50	1,63
Tchécoslovaquie	30,17	64,80	2,14
Hongrie	13,65	25,30	1,85
Bulgarie	6,22	17,90	2,88
Pologne	4,90	10,30	2,10
Roumanie	3,50	7,80	2,23
Yougoslavie	11,05	22,60	2,04
Océanie	9,75	19,00	1,94
U.S.A., Canada	7,71	5,80	0,75
Autres Pays	10,92	16,40	1,50
Le monde	416,23	660,50	1,59

L'U.R.S.S. et les pays associés interviennent pour plus des 2/3 dans la production mondiale de lignite et, à l'intérieur de ce bloc, la part de l'Allemagne - D.D.R. atteint près de la moitié.

#### Milliers de tonnes de pétrole.

	1951	1961	Rapport 1961/1951
C.E.C.A.	2.412	12.574	5,21
Pologne	181	200	1,10
Bulgarie	—	200	—
Roumanie	6.211	11.600	1,87
Tchécoslovaquie	119	150	1,26
Hongrie	499	1.450	2,90
U.R.S.S.	42.253	166.000	3,93
Chine populaire	306	6.500	21,24
Moyen Orient	94.750	279.090	2,94
Extrême Orient			
(sauf Chine pop.)	14.270	26.927	1,89
Algérie	7	16.000	2.285,—
Egypte	2.591	3.700	1,43
Afrique			
(sauf Algérie, Egypte)	76	3.817	50,20
U.S.A., Canada, Mexique	321.251	399.400	1,24
Venezuela	91.007	151.000	1,66
Autriche	2.283	2.370	1,04
Argentine	3.501	12.500	3,57
Colombie	5.306	7.500	1,41
Autres pays	6.275	18.010	2,87
Le monde	593.298	1.118.988	1,88

#### ORGANISATION DU CONGRES

Les communications se rapportaient tant à l'exploitation des mines qu'à la sidérurgie, la métallurgie et le traitement des métaux.

Avant la mise en place des sections, des conférences générales mirent les participants au courant de certaines évolutions techniques, notamment dans la métallurgie des métaux non ferreux adaptée aux conditions de l'Allemagne - D.D.R.

Après avoir souligné les progrès accomplis dans la récupération des métaux de prix élevé — or, argent, platine, germanium, silicium — un conférencier fit remarquer que la production mondiale d'aluminium dépasse maintenant celle du cuivre et que la mise en route prochaine d'une usine aux environs du lac Baïkal permettra à l'U.R.S.S. de dépasser la production d'aluminium des Etats-Unis et du Canada.

Un autre conférencier parla des perspectives offertes par les récentes méthodes pour rechercher les gisements en profondeur et les localiser à l'aide de procédés géophysiques, géochimiques et des nouvelles techniques de forage.

Une troisième conférence se rapportait à la chimie. Après avoir montré que l'Allemagne - D.D.R. se trouve parmi les pays où la plus forte proportion d'énergie provient de combustibles solides, l'auteur montra, chiffres à l'appui, que son pays ne peut pas se désintéresser des combustibles liquides et gazeux.

Malgré l'accroissement de consommation, l'offre de pétrole brut demeure excédentaire dans le monde.

Pour ce qui concerne la production d'énergie, le lignite est en Allemagne - D.D.R. la source qui procure le prix de revient le plus bas, puis viennent par ordre le charbon, l'huile combustible, le gaz.

Le conférencier fit défiler de nombreux chiffres destinés à prouver les avantages de la pétrochimie sur la carbochimie du point de vue investissements, frais de fabrication et personnel occupé.

La communication se termina par la projection d'un tableau comparatif des sommes investies par les différents pays dans la pétrochimie :

	Milliards de Dollars
U.S.A.	27,7
U.R.S.S.	8,1
Grande-Bretagne	6,3
République Fédérale Allemande	5,8
Allemagne - D.D.R.	2,5
Japon	5,3
France	4
Italie	3

La dernière des conférences générales avait pour objet les nouvelles utilisations de l'électrotechnique dans les mines et la métallurgie.

Avec beaucoup de clarté, l'auteur fit la synthèse des progrès intervenus dans la commande électrique à courant continu des récepteurs à vitesse variable et inversion fréquente du sens de rotation.

Chiffres à l'appui, il montra comment, grâce à l'amplidyne et au transducteur associé à des semi-conducteurs, on parvient à faire varier la vitesse des moteurs en utilisant des courants de réglage de plus en plus faibles.

Evoquant les résultats acquis par l'utilisation des semi-conducteurs, l'auteur montra les perspectives offertes par les transistors et prédit la réalisation future du limiteur disjoncteur électronique.

Cet appareil dépourvu de pièces en mouvement n'offrirait pratiquement aucune inertie et supprimerait toute intensité dangereuse génératrice de combien d'accidents.

Pour les conférences spécialisées, le Congrès était divisé en 10 sections :

- 1) Géologie et sciences associées
- 2) Mines souterraines
- 3) Mines à ciel ouvert
- 4) Pétrole, gaz, charbon
- 5) Préparation des produits
- 6) Mécanique, électricité
- 7) Métallurgie du fer
- 8) Métallurgie des métaux non ferreux
- 9) Forgeage, laminage, étirage, emboutissage
- 10) Arpentage, levé des plans, dégâts miniers.

La section n° 2 — mines souterraines — comportait une conférence d'un professeur soviétique concernant le fonçage accéléré des puits.

La méthode mise au point par l'Institut de Recherches Minières de l'U.R.S.S. permet une mécanisation atteignant 80 à 85 %.

La rapidité du fonçage dépend du nombre de cycles par jour et les vitesses maximales exprimées en mètres par mois sont les suivantes :

- 1 cycle par jour, vitesse maximale : 62 à 75 m/mois
- 2 cycles par jour, vitesse maximale : 86 à 110 m/mois
- 3 cycles par jour, vitesse maximale : 120 à 150 m/mois
- 4 cycles par jour, vitesse maximale : 202 à 265 m/mois

Le conférencier a cependant déclaré que, dans ce dernier cas, la vitesse moyenne réelle d'avancement se situe entre 100 et 145 m/mois. Les grands avancements dans le fonçage des puits ne se réalisent qu'en renonçant au soutènement provisoire et, dans ce but, le soutènement définitif doit suivre de près le creusement.

Le chargement des déblais dans les cuffats s'effectue à l'aide d'un grappin suspendu à un chariot se déplaçant sur un chemin de roulement fixé à la partie inférieure d'un plancher multiple. Ce plancher mobile et pendu à des câbles enroulés sur des treuils, comporte deux conduits pour le passage des cuffats ; il reçoit en outre les treuils, appareils et

matériaux nécessaires à la mise en place du soutènement.

Un deuxième conférencier soviétique a expliqué comment on avait résolu, dans une mine de manganèse, le problème du chargement et du transport, dans les galeries, d'un produit argileux et collant. Un scraper de conception spéciale est suspendu à un chemin de roulement fixé au sommet des galeries. Initialement, ce chemin était constitué par un rail ; plus tard, on lui substitua un câble suspendu.

L'objet unique des conférences de la 6<sup>me</sup> section (mécanique électricité) fut celui des transporteurs à courroie, de leur équipement, de la résistance des courroies aux efforts et de leur adaptation aux produits transportés, notamment lorsqu'ils se présentent sous forme de blocs volumineux.

Parmi les conférences ayant trait à la 10<sup>me</sup> section — arpentage et levé des plans, dégâts miniers — les sujets traités se rapportent principalement aux nouvelles méthodes de mesure des pressions de terrains à l'aide d'appareils utilisant des semi-conducteurs, à l'influence de la direction et de la vitesse d'avancement des chantiers sur les dénivellations de la surface du sol, à l'importance des stots de protection sous les bâtiments importants.



# L'Activité des Services d'inspection de l'Administration des Mines en 1961

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 1961

door A. VANDENHEUVEL,  
Directeur-Generaal der Mijnen.

*(Dit verslag werd opgesteld bij toepassing van de  
artikelen 20 en 21 van het internationale verdrag  
n° 81 « Arbeidsinspectie » 1947).*

## RESUME

Cet article constitue le rapport annuel requis par les articles 20 et 21 de la Convention internationale n° 81 (Inspection du Travail 1947).

Sous la rubrique « Lois et règlements » il analyse le nouvel arrêté du 19 mai 1961 réglementant l'aérage des mines et leur classement par rapport au grisou, mentionne les nouvelles conditions d'agrément des bandes transporteuses et diverses modifications au règlement général pour la protection du travail.

Le chapitre « Personnel de l'Inspection » donne le tableau des effectifs réels comparés à ceux prévus au cadre.

La statistique des établissements assujettis et du personnel y occupé a été améliorée et complétée par rapport à l'exercice précédent. Celle des visites, infractions et sanctions fait l'objet des mêmes tableaux que pour 1960.

Les tableaux de la statistique des accidents dans les mines, minières et carrières ne montrent pas

## SAMENVATTING

Dit artikel is het jaarverslag voorgeschreven door de artikelen 20 en 21 van het internationaal verdrag n° 81 (« Arbeidsinspectie », 1947).

In het hoofdstuk « Wetten en reglementen » wordt een ontleding gegeven van het nieuw besluit van 19 mei 1961 betreffende de luchtverversing van de mijnen en hun indeling ten opzichte van het mijn-gas ; bovendien worden de nieuwe aannemingsvoorwaarden voor transportbanden vermeld, evenals verschillende wijzigingen aan het algemeen reglement voor de arbeidsbescherming.

Het hoofdstuk « Personeel van de inspectie » bevat een tabel waarin de werkelijke getalsterkte van het personeel vergeleken wordt met de betrekkingen die in het kader voorzien zijn.

De statistiek van de aan inspectie onderworpen inrichtingen en van de aldaar te werk gestelde werknemers is in vergelijking met het voorgaande jaar uitgebreid en verbeterd geworden. Die van de inspectiebezoeken, de overtredingen en de straffen bevat dezelfde tabellen als in 1960.

De tabellen van de statistiek van de ongevallen in de mijnen, de groeven en de graverijen wijzen

*d'amélioration réelle de la sécurité, malgré une diminution apparente du nombre absolu d'accidents dans les mines de houille, inférieure à la réduction de l'effectif occupé.*

*Pour la dernière rubrique « maladies professionnelles » le rapport donne quelques chiffres sur le nombre de pneumoconiotiques indemnisés en 1961.*

### INHALTSANGABE

*Dieser Artikel ist der durch Artikeln 20 und 21 der Internationalen Konvention Nr 81 (Arbeitsinspektion 1947) erforderte jährliche Bericht.*

*Unter dem Titel « Gesetze und Verordnungen », zerlegt er den neuen Beschluss vom 19 Mai 1961, wobei Verordnungen entlassen werden über die Lüftung der Bergwerke und ihre Einteilung entsprechend das Grubengas; auch meldet er die neuen Annahmebedingungen für Transportbänder und verschiedene Veränderungen an der allgemeinen Verordnung über den Arbeiterschutz.*

*Der Abschnitt « Inspektionspersonal » gibt die Tabelle des wirklichen Bestandes an im Vergleich mit dem im Rahmen vorgesehen.*

*Die Statistik der der Arbeitsinspektion unterworfenen Betriebe und der bei ihnen beschäftigten Arbeiter wurde verbessert und angefüllt gegenüber die des vorigen Jahres. Die der durchgeführten Inspektionen, der festgestellten Verstöße und verhängten Strafen wird dargestellt in Tabellen welche den in 1960 gebrauchten ähnlich sind.*

*Die Tabellen der Statistik der Unfälle in den Bergwerken, Erzgrübereien und Steinbrüchen zeigen keine wirkliche Verbesserung der Sicherheit, trotz einer scheinbaren Verminderung der absoluten Zahl der Unfälle in den Bergwerken, kleiner jedoch als die Herabsetzung der Zahl der beschäftigten Arbeiter.*

*Unter dem letzten Titel, « Berufskrankheiten », gibt der Bericht einige Zahlen über die in 1961 vergüteten Staublungenerkrankten.*

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 1961, 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.

*niet op een werkelijke verhoging van de veiligheid, ondanks een zichtbare vermindering van het volstrekt aantal ongevallen in de kolenmijnen, een vermindering die kleiner is dan de daling van het aantal te werk gestelde werknemers.*

*In het laatste hoofdstuk « Beroepsziekten » komen cijfers voor over het aantal lijdens aan pneumoconiosis die in 1961 vergoed werden.*

### SUMMARY

*This article constitutes the annual report required by articles 20 and 21 of the International Convention n° 81 (Inspection of labour 1947).*

*Under the heading « Laws and regulations » it analyses the new decree from May 19th 1961 regulating mines ventilation and their classifying with regard to the pit-gas and mentions the new condition of approval for the conveyorbelts and also several modifications of the General Regulation for the Protection of Labour.*

*The chapter « Inspection staff », gives the table with the actual forces, compared with these foreseen in the plan.*

*The statistics of the establishments liable to inspection and of the manpower have been improved and completed with regard to those of the precedent year. Those of the visits of inspection, infringements committed and sanctions taken are the object of the same tables as for 1960.*

*The statistical tables of the accidents in mines, surface mines and quarries do not show any effective improvement of the security, in spite of an apparent decrease of the absolute number of accidents in the coal mines, yet lower than the reduction of the manpower.*

*Under the last heading « Occupational Diseases » the report gives some figures concerning the number of workers suffering from pneumoconiosis who were indemnified in 1961.*

De onderscheiden bevoegdheden van de verschillende administraties die in België de taken van de Arbeidsinspectie bedoeld in het internationale verdrag n° 81 uitoefenen, zijn in 1961 niet veranderd, zodat de Administratie van het Mijnwezen alleen het technisch toezicht in de mijnen, graverijen en groeven en in de aanhorigheden van deze bedrijven, in 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.

Le présent rapport relatif à l'année 1961, passe en revue, dans l'ordre, les différents sujets énumérés à l'article 21 de la convention. Le rapport précédent concernant l'année 1960, publié dans la livraison de janvier 1962 des « Annales des Mines », n'a donné lieu à ce jour à aucune observation de l'Organisation Internationale du Travail.

### Année 1961

#### a) Lois et règlements relevant de la compétence de l'inspection du travail.

Comme le précédent rapport le faisait prévoir les délégués-ouvriers à l'inspection des minières et carrières, institués par la loi du 12 avril 1960, n'ont pu entrer en fonction encore en 1961. Il se confirme toutefois qu'ils seront recrutés au cours de l'été 1962 et pourront entrer en service le 1<sup>er</sup> janvier 1963.

#### *Aérage des mines et classement par rapport au grisou.*

Un arrêté royal du 19 mai 1961 a abrogé les articles 16 à 42 et 51 et modifié l'article 74 de l'arrêté royal du 28 avril 1884 portant règlement sur l'exploitation des mines, articles relatifs à l'aérage, au classement des sièges d'exploitation par rapport au grisou et à l'évacuation des chantiers, tels qu'ils avaient été complétés ou modifiés par les arrêtés des 5 septembre 1961, 24 novembre 1924, 5 mai 1929, 29 septembre 1930 et 16 septembre 1939.

Les principales innovations apportées par la nouvelle réglementation sont les suivantes :

1) Il est précisé que l'objet de la ventilation n'est pas seulement de purifier l'atmosphère, mais aussi *d'en maintenir la température dans des limites telles qu'elle ne puisse mettre en danger la santé des travailleurs* (art. 3 et 4).

2) Il est pareillement précisé que la *vitesse du courant d'air doit être suffisante* pour atteindre ce double objectif, mais *sans être excessive* au point de nuire à la salubrité des travaux (art. 5 — c'est essentiellement l'empoussièrement des chantiers qui est visé par là).

3) Si leur emploi pour diviser ou régler le débit de la ventilation ne peut être évité, *les portes doivent être à fermeture automatique* et il est interdit de les caler en position d'ouverture sauf pendant le passage d'un convoi. Quiconque a ouvert une telle porte est tenu de s'assurer que le système de fermeture fonctionne effectivement et, au cas contraire, d'en avertir sans délai la surveillance (art. 7 a).

In dit verslag over het jaar 1961 worden de verschillende in artikel 21 van het verdrag opgesomde onderwerpen in de gegeven volgorde behandeld. Het voorgaande verslag over het jaar 1960, dat in het januarinumnummer van 1962 van de Annalen der Mijnen van België verschenen is, heeft tot dusver geen aanleiding gegeven tot enige opmerking van het Internationaal Arbeidsbureau.

### Jaar 1961

#### a) Wetten en reglementen die tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behoren.

Zoals het voorgaande verslag liet uitschijnen zijn de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen, door de wet van 12 april 1960 ingesteld, in 1961 nog niet in dienst kunnen treden. Het blijkt nochtans dat zij in de zomer van 1962 zullen aangeworven worden en op 1 januari 1963 in dienst zullen kunnen treden.

#### *Luchtverversing van de mijnen en indeling t.o.v. het mijngas.*

Een koninklijk besluit van 19 mei 1961 heeft de artikelen 16 t.e.m. 42 en 51 van het koninklijk besluit van 28 april 1884 houdende reglement op de ontginning van de mijnen opgeheven en artikel 74 gewijzigd; deze artikelen handelden over de luchtverversing, de indeling van de ontginningszetels t.o.v. het mijngas en de ontruiming van de werkplaatsen; vroeger waren zij reeds aangevuld of gewijzigd geworden door de besluiten van 5 september 1901, 24 november 1924, 5 mei 1929, 29 september 1930 en 16 september 1939.

De voornaamste nieuwigheden door de nieuwe reglementering ingevoerd zijn de volgende :

1) Er wordt bepaald dat de luchtverversing niet alleen tot doel heeft de lucht te zuiveren maar ook *de temperatuur ervan zodanig te beperken dat zij geen gevaar kan opleveren voor de gezondheid van het personeel* (art. 3 en 4).

2) Er wordt ook bepaald dat *de snelheid van de lucht voldoende moet zijn* om dat dubbele doel te bereiken, *zonder zodanig opgedreven te zijn* dat zij de gezondheid of de veiligheid schaadt (art. 5 — dit heeft hoofdzakelijk betrekking op het stof in de werkplaatsen).

3) Indien voor de verdeling of de regeling van het debiet van de luchtstroom deuren moeten gebruikt worden, *moeten deze automatisch sluiten*; het is verboden ze in open stand vast te zetten, behalve gedurende de nodige tijd voor de doorgang van een konvooi. Al wie een dergelijke deur geopend heeft, moet zich ervan vergewissen dat de sluitinrichting werkelijk functioneert en, zo niet, moet hij onmiddellijk het toezichtspersoneel verwittigen (art. 7 a).

4) Il est interdit de faire varier systématiquement au cours de la journée à l'aide de portes, l'aéragé des chantiers et, d'une manière générale, aucune modification ne peut être apportée à la ventilation sans l'accord du directeur des travaux responsable. En cas d'urgence des agents désignés par lui peuvent toutefois prendre des mesures dans ce sens sous réserve de lui en référer sans délai (art. 7 c et 8).

5) Les moteurs des ventilateurs principaux doivent, au même titre que ceux des machines d'extraction, pouvoir être alimentés à partir de deux sources d'énergie distinctes, et être installés, autant que possible, hors d'atteinte d'une explosion ou d'un incendie. Il doit y avoir en outre un ventilateur de secours (art. 9).

L'ancien règlement se bornait à prescrire que la ventilation soit « déterminée par des moyens efficaces, réguliers, continus et exempts de tout danger ».

6) L'installation de tout ventilateur tant principal que secondaire ou de secours doit être préalablement notifiée à l'ingénieur des mines (art. 10 et 11).

Précédemment cette obligation n'existait que pour les ventilateurs secondaires des travaux préparatoires ou de reconnaissance ventilés avec aéragé descendant dans les mines de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> catégorie.

7) Obligation de maintenir la ventilation des travaux momentanément inactifs et, si elle s'avère insuffisante, d'en interdire l'accès, et obligation d'obturer par des barrages étanches les travaux définitivement abandonnés après leur démantèlement rapide (art. 13 et 14). Les barrages nouveaux doivent comporter un dispositif de prise d'air et leur devanture est au besoin spécialement ventilée. Ils ne peuvent éventuellement être réouverts qu'en accord avec l'ingénieur des mines.

8) Obligation de tenir à jour des plans et schémas d'aéragé clairs et complets, de procéder à la mesure mensuelle des vitesses, débits et températures de tous chantiers et travaux et de tenir note de tous les résultats à leurs date et heure (art. 15 et 16).

Dans les mines à grisou ces mesures sont complétées par des mesures grisoumétriques à résultats immédiats, à l'aide de grisoumètres agréés, et par des analyses mensuelles d'échantillons d'air (art. 28).

9) Interdiction de l'exploitation par montages successifs et notification à l'ingénieur des mines des niveaux délimitant un étage et des tailles prises en défoncement sous le niveau inférieur d'un étage (art. 18).

10) Atténuation, dans des conditions déterminées, de la rigueur de plusieurs prescriptions anciennes — déjà corrigées en pratique par des circulaires

4) Het is verboden de luchtverversing van de werkplaatsen in de loop van de dag door middel van deuren stelselmatig te wijzigen en over het algemeen mag geen wijziging aan de luchtverversing aangebracht worden zonder de instemming van de aansprakelijke directeur der werken. In dringende gevallen mogen de personen die hij aangesteld heeft nochtans maatregelen in die zin nemen, op voorwaarde dat zij hem onmiddellijk verwittigen (art. 7 c en 8).

5) Juist zoals de motoren van de ophaalmachines moeten die van de hoofdventilator op twee verschillende bronnen van drijfkracht kunnen worden aangesloten en in de mate van het mogelijke buiten het bereik van ontploffingen of brand opgesteld zijn. Bovendien moet er een noodventilator zijn (art. 9).

Het oude reglement schreef alleen voor dat de luchtverversing « moest geschieden met doeltreffende, regelmatige, doorlopende middelen waaraan geen gevaar verbonden is ».

6) Het plaatsen van een hoofdventilator, een secundaire ventilator of een noodventilator moet vooraf ter kennis gebracht worden van de mijnningénieur (art. 10 en 11).

Voorheen bestond deze verplichting alleen voor de secundaire ventilatoren van de voorbereidings- of verkenningswerken met dalende luchtverversing in de mijnen van de 2<sup>e</sup> en de 3<sup>e</sup> categorie.

7) De verplichting de luchtverversing in tijdelijk stilgelegde werken te behouden en, zo zij onvoldoende blijkt te zijn, de toegang tot die werken te versperren en de verplichting definitief verlaten werken na snelle roavingswerken door luchtdichte dammen af te sluiten (art. 13 en 14). Nieuwe dammen moeten voorzien zijn van een uitrusting die het nemen van luchtmonsters mogelijk maakt, en de voorzijde ervan moet desnoods speciaal geventileerd worden. Zij mogen slechts met de instemming van de mijnningénieur opnieuw geopend worden.

8) De verplichting duidelijke en volledige luchtverversingsplannen en -schema's bij te houden, maandelijks de snelheid, het debiet en de temperatuur in alle werkplaatsen en werken te meten en alle uitslagen met vermelding van datum en uur te noteren (art. 15 en 16).

In de mijnen met mijngas moeten bovendien mijnmetingen met onmiddellijke uitslagen gedaan worden, door middel van aangenomen mijngasaanwijzers, en maandelijks ontleidingen van luchtmonsters (art. 28).

9) Verbod van ontginning door opeenvolgende ophouwen en verplichte mededeling aan de mijnningénieur van de niveaus die een verdieping begrenzen en van de dalpijlers die onder het onderste niveau van een verdieping ontgonnen worden (art. 18).

10) Milderling, onder bepaalde voorwaarden, van verscheidene oude voorschriften — in de praktijk reeds door ministeriële omzendbrieven en door tal-

ministérielles et par de nombreuses dérogations — qui proscrivaient absolument : a) l'aéragé à rabat-vent, et, dans les mines à grisou b) le roulage dans les voies de retour d'air et c) la ventilation en série d'un chantier d'exploitation et d'un travail préparatoire ou de reconnaissance et, enfin, d) le retour d'air d'un préparatoire sur un chantier en 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> catégorie.

L'aéragé doit être horizontal ou ascendant, sauf contre-pentes locales (art. 19). De même, pour autant que le débit d'air soit suffisant, les voies de retour d'air de travaux autres que d'exploitation ne doivent plus nécessairement être accessibles dans toutes leurs parties, sauf dans les mines à dégagements instantanés de grisou (3<sup>e</sup> catégorie) (art. 6). En 3<sup>e</sup> catégorie les travaux de faible longueur (recoupes, remontages en taille) peuvent dorénavant être ventilés en série avec un chantier d'exploitation ou un travail de préparation ou de reconnaissance (art. 32).

11) Les ventilateurs secondaires installés là où un afflux de grisou est à craindre, et les éjecteurs doivent être d'un type agréé par le directeur général des mines. Leur entretien est réglementé (art. 21).

Les canalisations non métalliques d'air comprimé doivent également être d'un type agréé (art. 25).

12) La surveillance est tenue de contrôler l'atmosphère et de faire évacuer les travaux en cas d'anomalie dans la ventilation, d'arrêt de la ventilation secondaire, d'élévation excessive de la température ou d'élévation de la teneur en grisou au-dessus de 2 % (art. 15, 23, 27).

Dans certains cas particuliers et moyennant des mesures de sécurité complémentaires notifiées à l'ingénieur des mines, l'évacuation peut être retardée jusqu'à une teneur maximum de 3 %.

13) En 3<sup>e</sup> catégorie l'obligation d'établir une chambre-abri est étendue à tous les travaux en cul de sac et il doit s'y trouver un moyen de communiquer oralement avec l'extérieur.

14) Les dispositions finales rendent punissables légalement non seulement les infractions à l'arrêté royal lui-même, mais encore la violation des consignes établies par le directeur des travaux responsable en application de l'arrêté.

#### Prévention des incendies.

Un arrêté ministériel du 11 septembre 1961 a modifié les conditions auxquelles doivent satisfaire les bandes de convoyeurs pour être agréées conformément à l'article 11 de l'arrêté royal du 2 décembre

rijke afwijkingen verbeterd — waardoor volstrekt verboden waren : a) de ventilatie met dalende luchtstroom en in de mijnen met mijngas b) het vervoer in de luchtkeerwegen en c) de luchtverversing in serie van een ontginningswerkplaats en van een voorbereidings- of verkenningswerk en ten slotte d) de luchtkeer van een voorbereidingswerk over een werkplaats van de 2<sup>e</sup> of de 3<sup>e</sup> categorie.

De luchtverversing moet horizontaal of stijgend zijn, behalve in plaatselijke tegenhellingen (art. 19). Zo ook moeten de luchtkeergalerijen van de werken die geen ontginningswerkplaatsen zijn, niet meer noodzakelijk in al hun delen toegankelijk zijn indien de luchtverversing er voldoende verzekerd is, behalve in de mijnen met mijngasuitbarstingen (3<sup>e</sup> categorie) (art. 6).

In de 3<sup>e</sup> categorie mogen werken van beperkte lengte (aansnijdingssteengangen of herinstellingen van pijlerfronten) voortaan in serie met een ontginnings- of met een voorbereidings- of verkenningswerk geventileerd worden (art. 32).

11) De secundaire ventilatoren geïnstalleerd op plaatsen waar voor ene toevloed van mijngas dient gevreesd en de persluchtejecteurs moeten van een door de directeur-generaal der mijnen aangenomen type zijn. Het onderhoud ervan is gereguleerd (art. 21).

De persluchtleidingen vervaardigd uit niet-metalen stoffen moeten eveneens van een aangenomen type zijn (art. 25).

12) Het toezichtspersoneel is ertoe gehouden de lucht te controleren en de werken te doen ontruimen wanneer zich een storing in de luchtverversing voordoet, wanneer de secundaire ventilatie uitvalt, wanneer de temperatuur overdreven stijgt of wanneer het mijngasgehalte 2 % overschrijdt (art. 15, 23, 27).

In bepaalde bijzondere gevallen mag de ontruiming uitgesteld worden zolang het mijngasgehalte niet meer dan 3 % bedraagt, en op voorwaarde dat aanvullende veiligheidsmaatregelen genomen worden, die aan de mijnningenieur worden medegedeeld.

13) In de 3<sup>e</sup> categorie wordt de verplichting een schuilkamer in te richten tot alle doodlopende werken uitgebreid en in de schuilkamer moet een middel voorhanden zijn om mondeling contact op te nemen met de buitenwereld.

14) In de eindbepalingen worden niet alleen de overtredingen van het koninklijk besluit zelf wettelijk strafbaar gesteld, maar ook de overtredingen van de voorschriften die de aansprakelijke directeur der werken krachtens het besluit opgelegd heeft.

#### Voorkoming van brand.

Bij ministerieel besluit van 11 september 1961 zijn de voorwaarden gewijzigd waaraan de transportbanden moeten voldoen om overeenkomstig artikel 11 van het koninklijk besluit van 2 december

1957 sur la prévention des incendies dans les mines de houille.

Les essais auxquels ces bandes sont soumises sont plus ou moins rigoureux suivant que l'installation à laquelle elles sont destinées est ou non pourvue de dispositifs automatiques empêchant l'échauffement prolongé du tambour moteur au delà de 100°.

#### *Règlement général pour la Protection du Travail.*

Huit arrêtés royaux ont encore apporté des modifications mineures au RGPT en 1961. Ils sont relatifs :

1°) au port du casque par les ouvriers travaillant au sol dans les chantiers de construction, réparation ou démolition de cheminées d'usine (A.R. du 7 février 1961) ;

2°) au contrôle radiographique des soudures des réservoirs de démarrage des moteurs à combustion interne (A.R. du 2 juin 1961) ;

3°) à l'agrément des appareils respiratoires (A.R. du 25 août 1961) ;

4°) à la dispense de la réception réglementaire pour certains récipients à gaz comprimés, liquéfiés ou dissous d'origine étrangère ou de très faible capacité, qui restent soumis à l'obligation du renouvellement périodique de l'épreuve (A.R. du 22 novembre 1961) ;

5°) à diverses modifications dans la nomenclature des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes, concernant les dépôts de combustibles solides ou liquides, les transformateurs statiques d'électricité, la peinture au pistolet ou par procédés électrostatiques. (A.R. des 8 septembre, 5 octobre et 13 novembre 1961).

#### *Création d'un « directoire de l'industrie charbonnière ».*

Une loi du 16 novembre 1961 a institué pour une période de cinq ans, renouvelable, un « directoire de l'industrie charbonnière », établissement public dont la mission est essentiellement de caractère économique.

Toutefois l'article 4 de la loi, définissant cette mission, comprend les dispositions suivantes, qui ont un rapport direct avec l'inspection sociale du travail :

« 11° fournir à la Commission nationale mixte des mines toutes les informations relatives à l'amélioration du statut et des conditions de travail des mineurs, ainsi qu'au relèvement de leur niveau de vie ;

« 12° déterminer, en accord avec les départements compétents, la politique sociale à poursuivre par les entreprises en matière de recrutement, formation, logement, santé, transport du personnel et, d'une manière générale, tous les problèmes sociaux autres

1957 betreffende het voorkomen van brand in de kolenmijnen te worden aangenomen.

De proeven waaraan die banden onderworpen worden zijn minder streng of strenger naargelang de installatie waarvoor zij bestemd zijn al dan niet voorzien is van automatische inrichtingen die een langdurige verhitting van de aandrijftrammel boven 100° beletten.

#### *Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming.*

In 1961 hebben acht koninklijke besluiten weer kleine veranderingen aangebracht aan het A.R.A.B. Zij hebben betrekking

1°) op het dragen van helmen door de arbeiders die op werven voor het bouwen, herstellen of afbreken van fabrieksschoorstenen op de grond werken (K.B. van 7 februari 1961) ;

2°) op de radiografische controle van de lasnaden van aanzettingsvergaarbakken van verbrandingsmotoren (K.B. van 2 juni 1961) ;

3°) op de aanneming van adembalingstoestellen (K.B. van 25 augustus 1961) ;

4°) op de vrijstelling van de réglementaire keuring voor sommige recipiënten van vreemde herkomst of met zeer kleine capaciteit voor samengeperste, vloeibaar gemaakte en opgeloste gassen, die aan de verplichte periodieke hernieuwing van de beproeving onderworpen blijven (K.B. van 22 november 1961) ;

5°) op verschillende wijzigingen aan de lijst van de als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk ingedeelde inrichtingen, aangaande de opslagplaatsen van vaste of vloeibare brandstoffen, de statische elektrische transformatoren, schilderwerk met het pistool of volgens elektrostatische procédés (K.B. van 8 september, 5 oktober en 13 november 1961).

#### *Oprichting van een « directorium voor de kolennijverheid ».*

Een wet van 16 november 1961 heeft voor een periode van 5 jaar, die kan hernieuwd worden, een « directorium voor de kolennijverheid » opgericht, een openbare instelling waarvan de opdracht hoofdzakelijk van economische aard is.

In artikel 4 van die wet, waarin die opdracht bepaald wordt, komen nochtans de volgende bepalingen voor die rechtstreeks op de sociale arbeidsinspectie betrekking hebben :

« 11° de Nationale Gemengde Mijncommissie alle inlichtingen te verstrekken betreffende de verbetering van het statuut en de arbeidsvoorwaarden der mijnwerkers, alsmede de verhoging van hun levensstandaard ;

« 12° in overleg met de bevoegde departementen de door de bedrijven te volgen sociale politiek te bepalen op het gebied van de werving, scholing, huisvesting, gezondheid, vervoer van het personeel en, in het algemeen, alle sociale problemen buiten die

que ceux qui sont de la compétence des commissions paritaires ».

Le Directoire n'a été effectivement constitué qu'en 1962.

#### b) Personnel de l'Inspection du Travail.

*Ingenieurs.* — Les effectifs du Corps des ingénieurs des mines ont diminué de trois unités en cours d'exercice.

Un jeune ingénieur est entré en stage, mais deux ingénieurs en chef-directeurs ont quitté l'administration, l'un pour l'enseignement universitaire et l'autre pour un poste à la C.E.C.A. Deux ingénieurs stagiaires sont passés à l'entreprise privée.

Un ingénieur rentré d'Afrique en 1960 a repris rang dans le Corps tandis que celui qui l'avait réintégré l'année précédente le quittait à nouveau pour assurer des fonctions de conseiller auprès des nouvelles autorités de la République du Congo.

Au 31 décembre 1961, les 74 ingénieurs en activité de service se répartissaient comme indiqué au tableau I ci-dessous.

Il convient de rapprocher ces effectifs réels des effectifs théoriques prévus au cadre du ministère des Affaires économiques et de l'Energie ; ces derniers sont indiqués entre parenthèses au tableau I.

Cette comparaison, compte tenu des 4 géologues en fonctions au Service Géologique, fait apparaître un déficit de sept unités (11 %). La situation s'est aggravée pendant les premiers mois de 1962.

Ce déficit entrave depuis longtemps la pleine efficacité de l'inspection. Résorbé en 1960, à la suite du recrutement de 6 jeunes ingénieurs, en 1959, et de 9 en 1960, il s'accroît à nouveau car les rémunérations supérieures offertes aux ingénieurs dans le secteur privé en période de plein emploi tendent à écarter les jeunes éléments de valeur des services de l'Etat.

C'est surtout à la base, parmi les ingénieurs chargés des visites d'inspection, que cette situation perturbe les services, dont le fonctionnement n'est assuré qu'en chargeant les ingénieurs principaux divisionnaires d'une partie du service de district.

*Délégués-ouvriers.* — 63 délégués-ouvriers à l'inspection des mines étaient en service à la date du 31 décembre 1961 contre 64 au début de l'année. De nouvelles fermetures de sièges d'exploitation intervenues en 1961 ont conduit à ne pas remplacer un délégué atteint de silicose, qui s'est fait pensionner comme invalide.

3 délégués dans les circonscriptions desquels toute activité minière a cessé sont affectés à l'Institut Na-

welke onder de bevoegdheid van de paritaire comités vallen ».

Het Directorium is feitelijk pas in 1962 opgericht geworden.

#### b) Personeel van de arbeidsinspectie.

*Ingenieurs.* — In de loop van het jaar is het aantal ingenieurs van het Mijncorps met drie verminderd.

Een jonge ingenieur is zijn proeftijd begonnen, maar twee hoofdingenieurs-directeurs hebben de Administratie verlaten, de ene voor het universitair onderwijs, de andere voor een betrekking in de E.G.K.S. Twee stagedoende ingenieurs zijn naar privébedrijven overgegaan.

Een ingenieur die in 1960 uit Afrika weergekeerd was, werd opnieuw in het korps opgenomen, terwijl die welke er het vorige jaar weer in opgenomen was, terug weggegaan is om een betrekking van adviseur bij de nieuwe autoriteiten van de Kongorepubliek te bekleden.

Op 31 december 1961 waren de 74 ingenieurs in actieve dienst verdeeld zoals in onderstaande tabel I aangeduid is.

Deze werkelijke cijfers dienen te worden vergeleken met de theoretische personeelssterkte die in het kader van het Ministerie van Economische Zaken en Energie voorzien en in tabel I tussen haakjes aangeduid is.

Uit deze vergelijking blijkt dat er 7 ingenieurs te kort zijn (11 %), rekening gehouden met de 4 aardkundigen die aan de Aardkundige Dienst verbonden zijn. Tijdens de eerste maanden van 1962 is de toestand verergerd.

Dit tekort tast sedert geruime tijd de doeltreffendheid van de inspectie aan. Nadat het in 1960 door de aanwerving van 6 jonge ingenieurs in 1959 en 9 in 1960 opgeslorpt was, wordt het nu opnieuw groter, want door de hogere bezoldigingen die de ingenieurs in tijden van volledige tewerkstelling in de particuliere sector bekomen, zijn de goede jonge ingenieurs niet geneigd in rijksdienst te treden.

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 gedeelte van de districtsdienst aan de eerstaanwezende divisieingenieurs toe te vertrouwen.

*Afgevaardigden-werklieden.* — Op 31 december 1961 waren er 63 afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht in dienst, tegen 64 in het begin van het jaar.

Wegens nieuwe mijnsluitingen in 1961 heeft men een afgevaardigde die aan silicose leed en als invalide gepensioneerd werd, niet vervangen.

3 afgevaardigden van omschrijvingen waar alle mijnbedrijvigheid stopgezet is werden tot 1 juli

tional des Mines jusqu'à l'expiration de leur mandat de quatre ans le 1<sup>er</sup> juillet 1963.

Le nombre réel de délégués participant à l'inspection était donc de 60. A noter que cinq d'entre eux sont de nationalité étrangère en application de la loi du 28 avril 1958.

1963, wanneer hun mandaat van vier jaar verstrijkt, aan het Nationaal Mijninstituut verbonden.

In werkelijkheid waren dus 60 afgevaardigden aan de inspectie verbonden. Er weze aangestipt dat 5 onder hen bij toepassing van de wet van 28 april 1958 van vreemde nationaliteit zijn.

TABLEAU I — TABEL I.

GRADES	Nombre Aantal	1	2	3	4	5	6	7	GRADEN
		Services extérieurs Buitendiensten	Administration Centrale Hoofdbestuur	Service des Explosifs Dienst Springstoffen	Service Géologique Aardkundige dienst	Service de l'Economie Charbonnière Dienst Kolen-economie	Institut National des Mines Nationaal Mijninstituut	Institut National de l'Industrie Charbonnière Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid	
Directeur Général	1 (1)	—	1 (1)	—	—	—	—	—	Directeur-Generaal
Inspecteur Général	3 (3)	1 (1)	1 (1)	—	—	1 (1)	—	—	Inspecteur-Generaal
Directeur Divisionnaire	9 (4)	5 <sup>o</sup> (4)	1 (—)	1 (—)	1 (—)	—	1 (—)	1 ***	Divisiédirecteur
Ing. en Chef-Directeur	12 (15)	9 (10)	1** (2)	— (1)	1** (1)	—	1** (1)	—	Hoofdingen.-Directeur
Ingénieurs Principaux Divisionnaires	12 (20)	9 (17)	1 (1)	— (1)	1** (—)	—	1 (1)	—	E/A Divisiemijningen.
Ingénieurs Principaux et Ingénieurs	36 (41)*	30 (31)	3 (3)	1 (—)	— (5)*	1 (1)	1 (1)	—	E/A Ingenieur en Ingenieur
Total Ingénieurs	73 (84)*	54 (63)	8 (8)	2 (2)	3 (7)*	2 (2)	4 (3)	1 ***	Totaal Ingenieurs Afgevaardigden-werklieden
Délégués-ouvriers	63 (66)	63 (66)	—	—	—	—	—	—	

\* 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 ». Le déficit réel se réduit donc de 11 à 7 pour l'ensemble et est nul au Service Géologique.

\*\* Détachés des services extérieurs.

\*\*\* Hors cadre.

<sup>o</sup> Dont 1 détaché de l'administration centrale.

\* Waaronder 5 « ingenieurs of aardkundigen » — Buiten de ingenieurs zijn er nog 4 aardkundigen (zie tabel II), maar deze behoren reglementair niet tot het Mijnkorps. Het werkelijke tekort bedraagt dus slechts 11 — 4 = 7 ingenieurs voor alle diensten samen en in de Aardkundige Dienst is er geen tekort.

\*\* Verbonden aan de buitendiensten.

\*\*\* Buiten kader.

<sup>o</sup> Waaronder 1 verbonden aan het hoofdbestuur.

*Personnel technique et administratif.* — Outre les ingénieurs et délégués l'administration des mines occupe un certain nombre de fonctionnaires 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 qui ne fait apparaître que des changements mineurs dans le personnel administratif.

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'agrégation (matériel électrique antidéflagrant, explosifs, détonateurs, matériel de minage, extincteurs, courroies ininflammables, ventilateurs, éjecteurs, etc.) ; recherches de laboratoire

*Technisch en administratief personeel.* — Buiten de ingenieurs en afgevaardigden telt de Administratie van het Mijnwezen een zeker aantal ambtenaren en beambten waarvan sommigen technische opdrachten in het raam van de arbeidsinspectie te vervullen hebben.

De verdeling van dat personeel is in tabel II aangeduid. In 1961 zijn slechts kleine veranderingen ingetreden.

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 : ontledingen (van mijngas, allerhande gasmengsels, rook, stof, kolen, enz.) ; proeven voor de aanneming (van explosievrij materieel, springstoffen, slagpijpjes, springmaterieel, blusapparaten, onontvlambare springstoffen, ventilatoren, perslucht-ejecteurs, enz.) ; navorsingen in het laboratorium (bepaling van de oorzaken van sommige ongeval-

TABLEAU II — TABEL II.

GRADES	1	2	3	4	5	TOTAL	GRADEN
	Services extérieurs Buiten-diensten	Adminis-tration Centrale Hoofd-bestuur	Service des Explosifs Dienst Spring-stoffen	Service Géologique Aard-kundige dienst	Service de l'Economie Charbon-nière Dienst Steenkolen-economie		
<b>a) Techniques</b>							<b>a) Technisch personeel</b>
Géologue et géologue principal	—	—	—	4	—	4	Aardkundige en E/A aardkundige
Chimiste	—	—	—	—	—	—	Scheikundige
Géomètre-vérificateur et géomètre	15	—	—	1	—	16	Verificateur-mijnmeter en mijnmeter
Contrôleur principal et contrôleur	—	—	2	—	—	2	E/A controleur en controleur
Agent technique des mines	2	—	—	—	—	2	Technisch mijnbeambte
Personnel de maîtrise	—	—	—	6	—	6	Meesterpersoneel
<b>b) Administratifs</b>							<b>b) Administratief personeel</b>
Dir. d'administration et directeur	—	1	—	—	1	2	Directeur van administr. en direct.
Conseiller et conseiller adjoint	—	—	—	—	2	2	Adviseur en adjunct-adviseur
Chef de bureau	—	1	—	—	—	1	Bureauchef
Sous-chef de bureau et assimilés	4	3	—	2	2	11	Onderbureauchef en gelijkgestelden
Rédacteurs et assimilés	6	7	—	2	1	16	Opsteller en gelijkgestelden
Sténodact.-secrétaire, sténos et dactylos	13	6	1	3	2	25	Stenotypiste-secretaresse, steno en typiste
Commis principal et commis	7	4	—	—	1	12	E/A klerk en klerk
Classeur expéditionnaire	—	1	—	1	1	3	Klasseerder-expeditionair
	47	23	3	19	19	102	

(détermination des causes de certains accidents, recherches générales ou particulières en matière de sécurité) ; formation des préposés à l'emploi des explosifs (boute-feux).

Le cadre de chercheurs de l'Institut National des Mines a été renforcé par l'adjonction d'un ingénieur du Corps des Mines. A cela près le personnel n'a pas subi de modification 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 National de l'Industrie Charbonnière (Inichar) est mentionné pour mémoire, ainsi que l'Institut d'Hygiène des Mines, organisme privé. Ces Instituts contribuent à la recherche scientifique en matière de sécurité ou d'hygiène des mines indépendamment de l'inspection.

**C) Statistiques des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements.**

(Situation au 31 décembre 1961, sauf pour les minières et carrières : fin 1960) : tableau III.

Dans l'industrie charbonnière trois sociétés ont encore cessé leur activité en 1961 et dix sièges d'extraction ont été fermés.

Le nombre d'ouvriers inscrits a diminué de 12.378 unités, soit 13,4 % et l'ensemble du personnel occupé, ouvriers et employés de 13.994, soit 13,1 %

len, algemene of bijzondere navorsingen op het gebied van de veiligheid) ; opleiding van het personeel belast met het gebruik van springstoffen (schietmeesters).

Het kader van de vorsers van het Nationaal Mijn-instituut werd uitgebreid door toevoeging van een ingenieur van het Mijnkorps. Afgezien daarvan heeft het personeel geen veranderingen ondergaan en telt het, buiten 4 mijnningenurs van verschillende graden, 1 doctor in scheikunde, 4 technische ingenieurs, 4 beamtten van verschillende graden en 13 meester-gasten en arbeiders.

Het Nationaal Instituut voor de Kolennijverheid (Inichar) en het Instituut voor Mijnhygiëne, een private instelling, worden pro memorie vermeld. Deze instituten verrichten buiten de inspectie om ook wetenschappelijke navorsingen op het gebied van de veiligheid of van de hygiëne in de mijnen.

**c) Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar te werk gestelde werknemers.**

(Toestand op 31 december 1961, behalve voor de graverijen en de groeven : einde 1960) : tabel III.

In 1961 hebben drie vennootschappen in de kolennijverheid hun bedrijvigheid stopgezet en werden tien bedrijfszetels gesloten.

Het aantal ingeschreven werklieden is in de loop van het jaar met 12.378 eenheden verminderd, d.i.

TABLEAU III — TABEL III.

INDUSTRIES	BEDRIJFSTAKKEN	Nombre		Personnel occupé (inscrits)				OBSERVATIONS	OPMERKINGEN
		d'entre-prises	de sièges d'expl. en act.	Ouvriers		Employés	Total		
				Fond	Surface				
Aantal		Te werk gesteld personeel (ingeschreven)							
Onder-nemin-gen (*)		Zetels in bedrijf		Werklieden		Bedienden	Totaal (*)		
Onder-grond	Boven-grond	Onder-grond	Boven-grond						
<b>A. extractives</b>	<b>A. Extractieve nijverheden</b>								
1) Mines de houille	1) Steenkolenmijnen	41	64 <sup>(1)</sup>	66.459	23.394 <sup>(2)</sup>	4.069	93.922 <sup>(2)</sup>	{ Situation au 31 décembre 1961	{ Toestand op 31 december 1961
2) Mines métalliques	2) Metaalmijnen	1	1	58	168	22	248		
3) Minières avec leurs dépendances :	3) Graverijen met aanhorigheden :								
a) chaux et dolomie	a) kalk en dolomiet	44	59	—	2.890	373	3.263	Situation au	Toestand op
b) terres à briques et autres à ciel ouvert	b) baksteenaarde en andere in open lucht	229	268	—	17.492	900	18.392	30 juni 1961	30 juni 1961
c) souterraines (terre plastique)	c) ondergrondse (plastische aarde)	3	13	47	56	7	110	ou	of
4) Carrières avec leurs dépendances :	4) Groeven met aanhorigheden :								
a) souterraines	a) ondergrondse	20	22	257	250	32	539		
b) à ciel ouvert	b) in open lucht	825	881	—	8.306	818	9.124	au	op
Total: 3) + 4)	Totaal: 3) + 4)	1.121	1.243	304	28.994	2.130	31.428	15 octobre 1961	15 oktober 1961
<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	18 <sup>(4)</sup>	19 <sup>(5)</sup>	—	5.226 <sup>(7)</sup>	901	6.127	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	27	29 <sup>(6)</sup>	—	429	7	436		
<b>C. métallurgiques (3)</b>	<b>C. Metallurgie (3)</b>								
7) Hauts-fourneaux	7) Hoogovens	9 <sup>(4)</sup>	12	—	6.190		»	non compris le personnel des cokeries sidérurgiques	het personeel van de cokesfabrieken van staalbedrijven niet inbegrepen
8) Acières	8) Staalfabrieken	26 <sup>(4)</sup>	32	—	11.862		»		
9) Laminiers	9) Walserijen	31 <sup>(4)</sup>	42	—	22.663	10.602	»		
10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique	10) Andere inrichtingen v. d. ijzer- en staalnijverheid	31 <sup>(4)</sup>	39	—	32.208		»		
Total: 7) à 10)	Totaal: 7) tot 10)	49 <sup>(4)</sup>	125	—	72.923	10.602	83.525		
<b>D. des explosifs</b>	<b>D. Springstoffen</b>								
11) Fabriques	11) Fabrieken	»	23 <sup>(8)</sup>	—				Source : Service des Explosifs (effectifs moyens 1961)	Bron : Dienst der Springstoffen (gemiddelde getalsterkte 1961)
12) Magasins de vente distincts des fabriques	12) Verkoopmagazijnen niet behorend tot fabrieken	»	10	—	3.190	183	3.373		
<b>Total</b>	<b>Totaal</b>	»	1.514	66.821	134.324	17.914	219.059		

(\*) Chiffre non disponible signifié par ».

(1) Il y avait, en outre, 4 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 (1.312).

(3) Nombre maximum d'inscrits en 1961.

(4) Parmi lesquelles 8 grands complexes sidérurgiques ayant à la fois hauts-fourneaux, cokeries, aciéries, laminiers et établissements divers.

(5) Dont 3 cokeries minières et 10 sidérurgiques.

(6) Dont 26 minières.

(7) Y compris les ouvriers des cokeries minières et sidérurgiques.

(8) Dont 6 manufactures de pyrotechnie.

(\*) Niet beschikbare cijfers aangeduid door ».

(1) Er waren bovendien nog 4 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 (1.312).

(3) Hoogste aantal ingeschrevenen in 1961.

(4) Waaronder 8 grote staalcomplexen met hoogovens, cokesfabrieken, staalfabrieken, walserijen en diverse inrichtingen.

(5) Waaronder 3 cokesfabrieken van kolenmijnen en 10 van staalbedrijven.

(6) Waaronder 26 van kolenmijnen.

(7) De werklieden van de cokesfabrieken van kolenmijnen en staalbedrijven inbegrepen.

(8) Waaronder 6 vuurwerkfabrieken.

au cours de l'année. Par rapport à 1959 la chute d'effectifs dépasse 26 %.

Le tableau a pu être complété cette année, en ce qui concerne notamment les minières et les carrières, grâce aux renseignements recueillis auprès des divisions de bassin de l'administration des mines. Les renseignements totalisés ne sont toutefois pas encore entièrement homogènes. En effet la date du recensement n'est pas uniforme : pour la majorité des minières de terres à briques, industrie saisonnière à faible effectif permanent, c'est la date du 30 juin 1961 qui a été choisie, tandis que celle du 15 octobre 1961 a été retenue pour la majorité des carrières et des minières à chaux et à dolomie.

Pour la sidérurgie il n'a pas encore été possible de ventiler le nombre d'employés entre les diverses activités (hauts fourneaux, aciéries, laminoirs, etc.).

13,4 %, en al het te werk gestelde personeel, werklieden en bedienden samen, met 13.994 eenheden of 13,1 %. Sedert 1959 is het aantal personeelsleden met meer dan 26 % gedaald.

Dit jaar heeft men de tabel, meer bepaald voor de graverijen en de groeven, kunnen aanvullen dank zij de inlichtingen verstrekt door de gewestelijke afdelingen van de administratie van het mijnwezen. De samengetelde cijfers zijn evenwel nog niet volkomen homogeen. De datum van de telling is inderdaad niet overal dezelfde : voor de meeste graverijen van baksteenaarde, een seizoenbedrijf met weinig vast personeel, heeft men de 30<sup>e</sup> juni 1961 gekozen, dan wanneer men voor de meeste groeven en kalk- en dolomietgraverijen de 15<sup>e</sup> oktober 1961 genomen heeft.

In de staalnijverheid heeft men het aantal kantoorbedienden onder de verschillende bedrijvigheden (hoogovens, staalfabrieken, walserijen, enz.) nog niet kunnen verdelen.

d) Statistique des visites d'inspection.

d) Statistiek van de inspectiebezoeken

1961

TABLEAU IV — TABEL IV.

INDUSTRIES	Fond	Surface	Total	BEDRIJFSTAKKEN
	Ondergrond	Bovengrond	Totaal	
<b>A. Extractives</b>				<b>A. Extractieve nijverheden</b>
1. Mines et leurs dépendances :				1. Mijnen- en aanhorigheden :
a) ingénieurs	1.393	235	1.628	a) ingenieurs
b) agents techniques	333	—	333	b) technische beambten
c) délégués-ouvriers	13.377	—	13.377	c) afgevaardigden-werklieden
2. Minières et leurs dépendances	11	138	149	2. Graverijen en aanhorigheden
3. Carrières et leurs dépendances	30	460	490	3. Groeven en aanhorigheden
<b>B. C. Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques</b>	—	212	212	<b>B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, afdelingen van ijzer- en staalbedrijven</b>
<b>D. Explosifs</b>				<b>D. Springstoffen</b>
11. Fabriques	—	40	40	11. Fabrieken
12. Magasins distincts des fabriques	—	7	7	12. Magazijnen niet behorend tot fabrieken
<b>Total</b>	15.144	1.092	16.236	<b>Totaal</b>

e) Statistique des infractions commises et des sanctions imposées.

e) Statistieken van begane overtredingen en van opgelegde straffen.

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, ob-

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 aan-

servations 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.

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 de l'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.

bevelingen, aanmerkingen en terechtwijzingen met formeel verzoek binnen een bepaalde termijn of onmiddellijk de reglementaire voorschriften of de aanbevelingen na te leven.

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.

1961

TABLEAU V — TABEL V.

INDUSTRIES	Observations faites par			Infractions relevées	BEDRIJFSTAKKEN
	les délégués ouvriers (inscr. au registre)	les ingénieurs			
		Inscr. au registre	Autres obs. écrites		
	Door de afvaardigden 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	3.994	288	179	3	A. 1. Mijnen en aanhorigheden
2. Minières, carrières et leurs dépendances :					2. Graverijen, groeven en aanhorigheden :
a) souterraines	—	—	31	—	a) ondergrondse
b) à ciel ouvert	—	—	387	6	b) in open lucht
B. C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie	—	—	183	—	B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, ijzer- en staalbedrijven
D. Explosifs (fabriques et magasins B)	—	—	45	1	D. Springstoffen (fabrieken en magazijnen B)
<b>Total</b>	<b>3.994</b>	<b>288</b>	<b>825</b>	<b>10</b>	<b>Totaal</b>

f) Statistieken van arbeidsongevallen  
(tabellen van VI tot IX.)

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 :

1) Steenkolenmijnen.

In de statistiek van de arbeidsongevallen in de kolenmijnen, door de Administratie van het Mijnwezen opgemaakt, worden de ongevallen volgens hun materiële oorzaken in 10 hoofdstukken verdeeld, die voor de ongevallen in de ondergrond in 75 onderverdelingen worden gesplitst ; bovendien worden diezelfde ongevallen volgens de belangrijkheid van de veroorzaakte arbeidsongeschiktheid in 5 klassen verdeeld :

- a) 1 ou 2 jours, et
- b) 3 jours ou plus d'incapacité temporaire totale ;
- c) moins de 20 %, et
- 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.

La diminution apparente du nombre total de victimes (6,5 %) et du nombre de tués (9 %) au fond par rapport à 1960, est inférieure à la diminution du nombre moyen de présences et du nombre de postes prestés, qui est de l'ordre de 11 %. La sécurité ne s'est donc pas améliorée en 1961 dans les mines de houille, mais au contraire quelque peu détériorée.

La répartition des accidents entre les différentes rubriques n'a pas varié de manière significative. Les éboulements et les transports restent les causes prépondérantes d'accidents graves. Il n'y a plus eu en 1961 d'accidents mortels dus au grisou ni à l'électricité. En revanche le poste « divers » a fortement augmenté. A noter parmi les accidents mortels classés sous cette rubrique un coup d'eau qui a fait cinq victimes, dont un ingénieur, et constitue l'accident collectif le plus grave de l'année.

Rapportés au nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables (45.571 au fond et 18.364 à la surface en 1961) et au nombre total de postes prestés dans l'année (14.112.673 au fond et 6.210.625 à la surface) ces nombres d'accidents donnent une proportion de 13,6 tués par 10.000 présents au fond et 2,8 tués par 10.000 présents à la surface, 4,4 tués par million de postes prestés au fond et 0,8 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 415 au fond (395 en 1960) et 65 à la surface (65 en 1960).

## 2) *Minières et carrières à ciel ouvert.*

Seule la statistique des accidents mortels des carrières à ciel ouvert a été dressée jusqu'ici. A partir de 1961, la répartition en est faite suivant les mêmes grandes rubriques que pour les accidents des mines, comme indiqué au tableau VII.

Elle comprend les accidents survenus dans les minières (chaux, dolomie, terres à briques) à ciel ouvert. Le nombre d'accidents mortels est en sensible augmentation sur l'exercice précédent (10) : les tués par éboulement, notamment sont passés de 1 à 4 et il y a eu deux accidents mortels de transport, alors qu'il n'y en avait pas eu en 1960.

- a) 1 of 2 dagen en
- b) 3 dagen of meer volledige tijdelijke ongeschiktheid,
- c) minder dan 20 % en
- d) 20 % of meer gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid,
- e) dood.

In tabel VI zijn de hoofdrubrieken van deze statistiek samengevat en zijn de globale uitslagen voor het Rijk aangeduid.

De vermindering van het totaal aantal slachtoffers (6,5 %) en van het aantal doden (9 %) in de ondergrond sedert 1960, is kleiner dan de vermindering van het gemiddeld aantal aanwezigheden en van het aantal verrichte diensten, die nagenoeg 11 % bedraagt. In 1961 is de veiligheid in de mijnen bijgevolg niet toegenomen, maar integendeel enigszins verminderd.

De verdeling van de ongevallen onder de verschillende rubrieken is niet veel veranderd. De instortingen en het vervoer blijven de voornaamste oorzaken van zware ongevallen. In 1961 zijn geen dodelijke ongevallen meer veroorzaakt geweest door mijn gas of elektriciteit. De post « allerlei oorzaken » is daarentegen aanzienlijk toegenomen. Onder de dodelijke ongevallen van deze rubriek is er een waterdoorbraak die vijf slachtoffers, waaronder een ingenieur, gemaakt heeft en die het zwaarste collectief ongeval van het jaar geweest is.

Op het gemiddeld aantal aanwezigheden op de werkdagen (45.571 in de ondergrond en 18.364 op de bovengrond in 1961) en op het totaal aantal in de loop van het jaar verrichte diensten (14.112.673 in de ondergrond en 6.210.625 op de bovengrond) berekend, geven deze cijfers een verhouding van 13,6 doden per 10.000 aanwezigheden in de ondergrond en 2,8 doden per 10.000 aanwezigheden op de bovengrond, 4,4 doden per miljoen verrichte diensten in de ondergrond en 0,8 op de bovengrond. De veelvuldigheidsvoet van al de ongevallen (aantal ongevallen per miljoen uren blootstelling aan het gevaar) was 415 in de ondergrond (395 in 1960) en 65 op de bovengrond (65 in 1960).

## 2) *Graverijen en groeven in open lucht.*

Tot dusver werd voor de openluchtgroeven alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen opgemaakt. Vanaf 1961 worden zij ingedeeld volgens dezelfde grote rubrieken als de ongevallen in de mijnen, zoals is tabel VII aangeduid is.

In deze statistiek zijn ook de ongevallen in de graverijen (kalk, dolomiet, baksteenaarde) in open lucht begrepen. Sedert het vorige jaar (10) is het aantal dodelijke ongevallen aanzienlijk toegenomen : de doden door instortingen zijn van 1 tot 4 gestegen en men heeft twee dodelijke ongevallen van het vervoer gehad, dan wanneer er in 1960 geen waren.

TABLEAU VI. — Statistique des accidents chômants survenus dans les mines de houille en 1961.

TABEL VI. — Statistiek van de ongevallen met arbeidsverzuim in de kolenmijnen gebeurd in 1961.

CAUSES  (1)	Nombre de victimes  Aantal slachtoffers  (2) = (3) + (4)	Nombre de victimes ayant subi une incapacité				la mort  Dodens  (7) *	OORZAKEN  (1)						
		temporaire totale de		permanente de									
		1 ou 2 jours	3 jours ou plus	moins de 20 %	20 % ou plus								
Aantal slachtoffers met		blijvende											
volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 of 2 dagen of meer		ongeschiktheid van minder dan 20 % of meer											
(3)		(4)		(5) *		(6) *							
<b>A. Au fond</b>							<b>A. In de ondergrond</b>						
1. Eboulements, chutes de pierre et de blocs de houille	20.014	1.814	18.200	480	20	30	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool						
2. Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité)	5.750	472	5.278	303	23	19	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)	4.280	711	3.569	130	11	3	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	10.276	1.027	9.249	232	7	—	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...)	4.388	617	3.771	100	3	4	5. Vallen van het slachtoffer (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of er blijven aan haken, scheurwonden, verstuing 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	—	—	—	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)	3	2	1	—	—	—	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)	12	—	12	1	1	—	8. Springstoffen (de ontploffingen van mijngas of kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen)						
9. Electricité	4	—	4	1	—	—	9. Elektriciteit						
10. Divers (coups d'eau, air comprimé accidents survenus à la surface à des ouvriers du fond, etc.)	2.113	609	1.504	28	4	6	10. Allerlei oorzaken (waterdoorbraken, met perslucht op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen, enz.)						
<b>Total fond</b>	<b>46.845</b>	<b>5.252</b>	<b>41.593</b>	<b>1.275</b>	<b>69</b>	<b>62</b>	<b>Totaal ondergrond</b>						
<b>B. À la surface</b>							<b>B. Op de bovengrond</b>						
1. Eboulements etc.	45	3	42	3	—	—	1. Instortingen, enz.						
2. Transports	441	47	394	29	3	3	2. Vervoer						
3. Maniement ou emploi d'outils etc.	729	119	610	24	4	1	3. Hanteren of gebruik van gereedschap, enz.						
4. Manipulations diverses, chutes d'objets	925	80	845	20	—	1	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen						
5. Chute de la victime	607	70	537	24	1	—	5. Vallen van het slachtoffer						
6. Inflammations, explosions, asphyxies	9	1	8	—	—	—	6. Ontvlamingen of ontploffingen, verstikking						
7. Incendies et feux	19	—	19	—	—	—	7. Brand en vuur						
8. Explosifs	1	—	1	—	—	—	8. Springstoffen						
9. Electricité	41	11	30	1	—	—	9. Elektriciteit						
10. Divers	410	122	288	6	—	—	10. Allerlei oorzaken						
<b>Total surface</b>	<b>3.227</b>	<b>450</b>	<b>2.774</b>	<b>107</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>Totaal bovengrond</b>						
<b>Total général</b>	<b>50.072</b>	<b>5.705</b>	<b>44.367</b>	<b>1.382</b>	<b>77</b>	<b>67</b>	<b>Algemeen totaal</b>						
Accidents sur le chemin du travail (« accidents de trajet »)	897	109	788	54	—	12	Ongevallen op de weg naar of van het werk						

\* compris dans (3) et (ou) (4).

\* in (3) en (of) (4) begrepen.

1961

TABLEAU VII — TABEL VII.

Catégorie d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	4	1. Instortingen, vallen van stenen en blokken
2. Transport	2	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	2	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations et chutes d'objets	—	4. Manipulaties en vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	3	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikkingen en vergiftigingen
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, branden, vuren
8. Emploi des explosifs	1	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocutation	1	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>Totaal</b>

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 seuls qui donnent réglementairement lieu à enquête de ses ingénieurs. Ici aussi, dans un but d'unification, on a adopté en 1961 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 ».

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 dodelijke ongevallen op, de enige waarvoor haar ingenieurs reglementair een onderzoek moeten instellen. Voor de eenvormigheid hebben wij in 1961 ook hier voor de indeling van de ongevallen dezelfde grote rubrieken aangenomen als in de extractieve nijverheid, maar de eerste rubriek (instortingen) nochtans vervangen door « Verrichtingen van de fabricatie ».

1961

TABLEAU VIII — TABEL VIII.

Catégorie d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Opérations de la fabrication	5	1. Verrichtingen van de fabricatie
2. Transports	10	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines, mécanismes	6	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations, chute d'objets, éboulements	2	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	8	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	3	6. Verstikkingen en vergiftigingen
7. Explosions, incendies et feux	—	7. Ontploffingen, branden, vuren
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocutation	1	9. Elektrocutie
10. Divers	5	10. Allerlei
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>Totaal</b>

Ici aussi on observe une forte augmentation du nombre d'accidents mortels en 1961. Le tableau VIII de 1960 n'en comportait que 30. Les accidents mécaniques, notamment sont passés de 1 à 6 et, bien que la nouvelle rubrique 5 (chute de la victime) ne corresponde pas exactement à l'ancienne rubrique 1 (circulation des ouvriers) on peut dire que le nombre de chutes mortelles a fortement augmenté (8 « chutes » en 1961 contre 3 « circulation » en 1960).

Ook in deze sector is het aantal dodelijke ongevallen in 1961 aanzienlijk toegenomen. In tabel VIII van 1960 waren er slechts 30. Zo is het aantal ongevallen met machines gestegen van 1 tot 6 en hoewel de nieuwe rubriek 5 (vallen van het slachtoffer) niet volkomen overeenstemt met de vroegere rubriek 1 (vallen van de arbeiders) mag men zeggen dat het aantal dodelijke ongevallen aanzienlijk gestegen is (8 « vallen » in 1961, tegenover 3 « verkeer » in 1960).

Mais, pas plus que pour les carrières à ciel ouvert (tableau VII) ces augmentations ne peuvent être tenues pour significatives étant donné les nombres peu élevés de cas.

On notera d'ailleurs qu'en ce qui concerne la sidérurgie l'augmentation d'un tiers du nombre de cas mortels va de pair avec une diminution du taux de fréquence de l'ensemble des accidents chômants (tableau IX).

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 pas encore terminés et l'on ne dispose encore 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.

Maar zomin als voor de openluchtgroeven (tabel VII) kunnen deze verhogingen, wegens het geringe aantal gevallen, niet als betekenisvol beschouwd worden.

Men ziet trouwens dat de verhoging van het aantal dodelijke gevallen met één derde in de staalnijverheid gepaard gaat met een verhoging van de veelvuldigheidsvoet van alle ongevallen met arbeidsverzuim samen (tabel IX).

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 staalcomplexen van het land. Die studie is nog niet geëindigd; men beschikt 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.

1961

TABLEAU IX — TABEL IX

USINES	Nombre d'		Nombre total d'accidents chômants		FABRIEKEN
	ouvriers	employés	ouvriers	employés	
	Aantal		Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim		
	werklieden	bedienden	werklieden	bedienden	
8 grands complexes sidérurgiques	47.093	7.396	11.080	147	8 grote siderurgische complexen
Autres usines sidérurgiques (à l'exclusion des établissements ne produisant que des aciers de moulage)	12.285	1.726	3.246	20	Andere ijzer- en staalfabrieken (met uitsluiting van de inrichtingen die slechts gietstaal voortbrengen)
<b>Total</b>	59.378	9.122	14.326	167	<b>Totaal</b>

Le nombre d'heures d'exposition au risque relatif aux accidents recensés par le « Comité de la Sidérurgie belge » s'est élevé en 1961 à 117.931.609 pour les ouvriers (dont 93.207.361 dans les grands complexes sidérurgiques) et à 19.222.448 pour les employés (dont 16.152.864 dans les grands complexes). Le nombre d'accidents mortels relevés par le comité dans les mêmes établissements s'élevait pour 1961, à 23, dont 1 employé.

Ces chiffres montrent une diminution de la fréquence des accidents ouvriers tant dans les grands complexes, où le taux de fréquence (nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque) a baissé de 121,98 en 1960 à 118,87 en 1961 (— 2,5 %), que dans les autres établissements affiliés au groupement, où il a été ramené de 155,65 en 1960 à 131,28 en 1961 (— 14,6 %). On notera qu'il est sensiblement moins élevé dans les grands

Voor de door het Comité van de Belgische Siderurgie opgetekende ongevallen bedroeg de duur van de blootstelling aan het risico in 1961 117.931.609 uren voor de werklieden (waarvan 93.207.361 in de grote siderurgische complexen) en 19.222.448 uren voor de kantoorbedienden (waarvan 16.152.864 in de grote complexen). Het aantal dodelijke ongevallen door het comité in deze inrichtingen opgetekend bedroeg 23 in 1961, waarvan 1 kantoorbediende.

Deze cijfers wijzen op een vermindering van de frekwentie van de ongevallen overkomen aan de werklieden, zowel in de grote complexen, waar de veelvuldigheidsvoet (aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico) gedaald is van 121,98 in 1960 tot 118,87 in 1961 (— 2,5 %), als in de overige bij het Comité aangesloten bedrijven, waar hij van 155,65 in 1960 verminderd is tot 131,28 in 1961 (— 14,6 %). Men

complexes sidérurgiques que dans les établissements de moindre dimension — de près de 10 %.

En revanche le taux de gravité (nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque) a augmenté, passant dans l'ensemble de 5,50 en 1960 à 5,99 en 1961.

#### 4) Fabriques d'explosifs.

Il y a eu en 1961 dans les fabriques d'explosifs 261 accidents chômants dont 1 a été mortel.

#### 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.

ziet dat hij in de grote staalcomplexen merklijk kleiner is dan in de kleinere bedrijven.

De ernstvoet (aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico) is daarentegen gestegen, nl. voor alle bedrijven samen van 5,50 in 1960 tot 5,99 in 1961.

#### 4) Springstoffabrieken.

In 1961 zijn in de springstoffabrieken 261 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd, waarvan 1 dodelijk.

#### 5) Metaalmijnen, graverijen en ondergrondse groeven.

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen, de graverijen en de ondergrondse groeven worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen als die van de ongevallen in de steenkolenmijnen verricht.

1961

TABLEAU X — TABEL X.

CAUSES	Nombre de victimes	Nombre de victimes ayant subi une I.T.T. ou une I.P.P.				la mort	OORZAKEN
		de 1 ou 2 jours	de 3 jours ou plus	<20 %	≥20 %		
		Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 of 2 dagen		Aantal slachtoffers met ged. blijvende ongeschiktheid van 3 dagen of meer			
<b>A. Fond</b>						<b>A. Ondergrond</b>	
1. Eboulements, etc.	34	—	34	—	1	—	1. Instortingen, enz.
2. Transports	21	1	20	—	—	—	2. Vervoer
3. Maniement d'outils, machines, mécanismes	49	10	39	—	—	—	3. Hanteren van gereedschap, machines, mechanismen
4. Manipulations	73	—	73	—	—	—	4. Manipulaties
5. Chutes	39	1	38	—	—	—	5. Vallen
6. Coups de grisou ou de poussières	—	—	—	—	—	—	6. Ontploffingen van mijn-gas of kolenstof
7. Incendies et feux	—	—	—	—	—	—	7. Brand en vuur
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	8. Springstoffen
9. Electricité	—	—	—	—	—	—	9. Elektriciteit
10. Divers	2	—	2	—	—	—	10. Allerlei oorzaken
<b>Total fond</b>	<b>218</b>	<b>12</b>	<b>206</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>—</b>	<b>Totaal ondergrond</b>
<b>B. Surface</b>							<b>B. Bovengrond</b>
1. Eboulements, etc.	16	1	15	—	—	—	1. Instortingen, enz.
2. Transports	4	—	4	—	—	—	2. Vervoer
3. Maniement d'outils, machines, mécanismes	29	5	24	—	—	—	3. Hanteren van gereedschap, machines, mechanismen
4. Manipulations	58	5	53	—	—	—	4. Manipulaties
5. Chutes	14	—	14	—	—	—	5. Vallen
6. Coups de grisou ou de poussières, asphyxies	1	—	1	—	—	—	6. Ontploffingen v. mijngas of kolenstof, verstikking
7. Incendies et feux	—	—	—	—	—	—	7. Brand en vuur
8. Explosifs	—	—	—	—	—	—	8. Springstoffen
9. Electricité	1	—	1	—	—	—	9. Elektriciteit
10. Divers	6	—	6	—	—	—	10. Allerlei oorzaken
<b>Total surface</b>	<b>129</b>	<b>11</b>	<b>118</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>Totaal bovengrond</b>
<b>C. Chemin du Travail</b>	<b>11</b>	<b>—</b>	<b>11</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>C. Onderweg</b>
<b>Total général</b>	<b>358</b>	<b>23</b>	<b>335</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>—</b>	<b>Algemeen totaal</b>

Les données du tableau X relatives à l'année 1961 concernent 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 1961, 897 personnes, dont 362 ouvriers occupés au fond et 474 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.

C'est cette dernière qui recueille les données statistiques relatives à ces maladies et l'on se reportera aux publications qui en sont faites dans la « Revue du Travail ».

Il est à noter que la silicose, bien qu'elle ait atteint et atteigne encore en Belgique un nombre élevé d'ouvriers des mines de houille, ne donne pas jusqu'ici droit à réparation comme maladie professionnelle dans les charbonnages. Les travailleurs atteints de pneumoconioses ont néanmoins la possibilité d'obtenir une pension d'invalidité pour autant qu'ils totalisent au moins cinq ans 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).

Au 31 décembre 1961 le Fonds National de Retraite des Ouvriers Mineurs indemnise à ce titre 3.707 pneumoconiotiques dont 657 belges et 3.050 étrangers, contre respectivement 2.393, 501 et 1.892 au 31 décembre 1960.

Les services du Ministère de la Prévoyance Sociale ont mis à l'étude un projet de loi portant reconnaissance de la pneumoconiose du mineur comme maladie professionnelle, projet qui, normalement, doit être présenté aux Chambres au cours de la présente législature.

De gegevens van tabel X over het jaar 1961 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.). Deze inrichtingen hebben samen in 1961 897 personen te werk gesteld, waaronder 362 arbeiders in de ondergrond en 474 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.

Het is deze laatste die de statistische gegevens over deze ziekten verzamelt. Men kan daarover de publikaties in het Arbeidsblad raadplegen.

Er weze opgemerkt dat de silicosis, hoewel er in België veel arbeiders uit de steenkolenmijnen door aangetast geweest zijn en er nog door aangetast worden, tot dusver geen recht geeft op vergoeding als beroepsziekte in de kolenmijnen. De arbeiders die door pneumoconiosis aangetast zijn kunnen nochtans een invaliditeitspensioen bekomen op voorwaarde dat zij ten minste vijf jaar werkelijk in de ondergrond gewerkt hebben en door de bevoegde geneeskundige diensten, wegens de in de mijn opgedane pneumoconiosis, ongeschikt bevonden zijn (koninklijk besluit van 12 oktober 1959).

Op 31 december 1961 betaalde het Nationaal Pensioenfonds voor mijnwerkers uit dien hoofde pensioenen aan 3.707 lijdens aan pneumoconiosis, nl. aan 657 belgen en 3.050 vreemdelingen. Op 31 december 1960 waren die cijfers onderscheidenlijk 2.393, 501 en 1.892.

De diensten van het Ministerie van Sociale Voorzorg hebben een wetsontwerp ter studie genomen, waarin de mijnwerkerspneumoconiosis als beroepsziekte erkend wordt. Dit ontwerp moet normaal in de loop van de huidige legislatuur bij de Kamers ingediend worden.

**Statistique des accidents survenus au cours de 1961  
dans les mines de houille  
et au cours de 1959, 1960 et 1961  
dans les autres établissements  
surveillés par l'Administration des Mines**

**Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen in 1961  
en in de andere inrichtingen  
onder toezicht van de Administratie van het Mijnwezen  
in 1959, 1960 en 1961**

AVANT-PROPOS

La statistique des accidents était jusqu'à 1959, englobée dans les « Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge ». Elle trouvait place entre les consommations et les caractéristiques des travaux du fond. Cette place a été jugée peu heureuse et il a paru intéressant d'individualiser cette statistique. Par conséquent il a été décidé de la dissocier entièrement de l'ensemble de la statistique technique et de la publier à part.

Pour éviter des difficultés au lecteur qui voudrait retrouver la statistique des accidents relative aux années antérieures à 1960, il est rappelé que cette statistique paraissait depuis 1955 au Chapitre II de la Statistique technique et que les tableaux qui s'y rapportent étaient numérotés 24, 24bis et 25. Ces tableaux portent maintenant les numéros 1, 2 et 3.

De plus, le lecteur trouvera cette année, la statistique des accidents survenus dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines et on en a profité pour combler le retard qui s'était créé à cet égard.

Ainsi la « Statistique des accidents » formera un tout cohérent.

*Le Directeur Général des Mines,*  
A. VANDENHEUVEL.

WOORD VOORAF

De statistiek van de ongevallen was tot in 1959 opgenomen in de « Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning ». Zij stond er tussen het verbruik en de kenmerken van de ondergrondse werken. Die plaats hebben wij niet zeer geschikt gevonden ; het leek beter die statistiek afzonderlijk op te stellen. Daarom hebben wij besloten ze van de technische statistiek volledig te scheiden en ze afzonderlijk te publiceren.

Om de lezers die de statistiek van de ongevallen van de jaren vóór 1960 wensden te raadplegen, moeilijkheden te besparen, herinneren wij eraan dat die statistiek sedert 1955 verschenen is in hoofdstuk II van de Technische statistiek en dat de desbetreffende tabellen de nummers 24, 24bis en 25 droegen. Die tabellen dragen nu de nummers 1, 2 en 3.

Bovendien publiceren wij dit jaar de statistiek van de ongevallen in de andere inrichtingen die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan. Wij hebben ook de achterstand in die sektor ingelopen.

Aldus zal de « Statistiek van de ongevallen » een samenhangend geheel vormen.

*De Directeur-Generaal der Mijnen,*  
A. VANDENHEUVEL.

## MINES DE HOUILLE 1961

## Introduction.

Le tableau n° 1 (qui est donné hors-texte) reprend tous les accidents qui ont entraîné une incapacité totale de travail durant 1 jour au moins, le jour de l'accident non compris, au cours de l'année 1961. Ces accidents sont classés en 3 grandes catégories suivant qu'ils sont survenus au fond (A), à la surface (B) ou sur le chemin du travail (C).

Les accidents des catégories A et B sont répartis, suivant leurs causes matérielles, en 10 rubriques principales, numérotées 1 à 10, les mêmes pour le fond et pour la surface.

Ces rubriques diffèrent sensiblement de celles du tableau traditionnel, tel qu'il avait été modifié depuis 1949. Le paragraphe 5.3 « nouvelle classification des accidents » des « Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1956 » publiés dans le numéro d'août 1957 des « Annales des Mines » (p. 739), a indiqué les raisons d'être de cette transformation, qui avait pour but de mettre les rubriques du tableau n° 1 (ex. 24) en complète harmonie avec celles de la classification internationale commune des accidents du fond adoptée en 1957 par le groupe de travail compétent de la Haute Autorité de la C.E.C.A.

Un tableau de transition n° 24<sup>ter</sup> raccordant pour l'année 1956 les 47 rubriques de l'ancienne série 1949-1956 aux 10 rubriques principales de la nouvelle série 1957 et suivantes a été publié hors texte avec la statistique des accidents de 1957 (*Annales des Mines*, 9<sup>e</sup> livraison, septembre 1958, page 770).

Dans le tableau n° 1 (ex. 24), on considère comme tuée, la victime dont le décès est survenu dans un délai de 56 jours à dater de l'accident, alors que précédemment ce délai était de 30 jours.

## 1. — Nombre d'accidents « chômants ».

## A. Fond.

Le nombre total de victimes d'accidents du fond s'est élevé à 46.845 ce qui représente une diminution de 6,5 % par rapport à l'année précédente. Le nombre de postes prestés ayant par ailleurs diminué de 11,1 % le nombre total d'accidents par million de postes prestés a augmenté de 5,1 %.

Les principales causes de ces accidents sont : les éboulements et chutes de pierre et de blocs de bouille, qui ont fait les nombres suivants de victimes :

— en taille	
au cours de l'abattage et des travaux qui	
y font suite . . . . .	10.976
à l'occasion des travaux de contrôle du toit	3.195
— dans les galeries en veine de toute nature	4.179
— dans les galeries au rocher . . . . .	1.564
— dans les puits et burquins . . . . .	100
soit au total :	20.014

## KOLENMIJNEN - 1961

## Inleiding.

In tabel 1 (buiten de tekst) zijn al de ongevallen aangeduid die in de loop van 1961 een volledige werkongeschiktheid van ten minste één dag veroorzaakten, de dag van het ongeval niet meegerekend. Die ongevallen zijn in drie grote categorieën ingedeeld, naargelang zij in de ondergrond (A), op de bovengrond (B) of op de weg naar of van het werk (C) gebeurd zijn.

De ongevallen vermeld in de categorieën A en B zijn volgens de materiële oorzaken ingedeeld in tien hoofdrubrieken, die genummerd zijn van 1 tot 10 en voor de ondergrond en de bovengrond dezelfde zijn.

Deze rubrieken wijken merkkelijk af van die van de traditionele tabel zoals die sedert 1949 gewijzigd werd. In paragraaf 5.3 van de « Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning in 1956 » (*Annalen der Mijnen*, augustus 1957, blz. 739) zijn de redenen van die hervorming aangeduid, die voor doel had de rubrieken van tabel 1 (vroeger 24) volledig in overeenstemming te brengen met de gemeenschappelijke internationale indeling van de ongevallen in de ondergrond die de bevoegde werkgroep van de hoge Autoriteit van de E.G.K.S. in 1957 aangenomen had.

Een overgangstabel 24<sup>ter</sup>, waarin de overgang van de 47 rubrieken van de oude reeks 1949-1956 naar de 10 hoofdrubrieken van de nieuwe reeks 1957 en volgende jaren voor het jaar 1956 aangeduid is, hebben wij samen met de statistiek van de ongevallen in 1957 buiten de tekst gepubliceerd (zie *Annalen der Mijnen*, nummer 9, september 1958, blz. 770).

In tabel 1 (vroeger 24) beschouwt men als een dode ieder slachtoffer dat binnen een termijn van 56 dagen na de dag van het ongeval overleden is, dan wanneer die termijn voorheen 30 dagen bedroeg.

## 1. — Aantal ongevallen met arbeidsverzuim.

## A. Ondergrond.

In 1961 waren er 46.845 slachtoffers van ongevallen in de ondergrond, wat 6,5 % minder is dan het voorgaande jaar. Het aantal verstrekte diensten is, aan de andere kant, met 11,1 % verminderd, zodat het totaal aantal ongevallen per miljoen verrichte diensten met 5,1 % gedaald is.

De voornaamste oorzaken van die ongevallen zijn : de instortingen en het vallen van stenen en blokken kool, die de volgende slachtoffers gemaakt hebben :

— in de pijlers	
tijdens de winning en het vervolg van de	
winning . . . . .	10.976
bij de verrichtingen voor de dakkontrolé	3.195
— in om het even welke gangen in de kolen	4.179
— in gangen in het gesteente . . . . .	1.564
— in schachten en blindschachten . . . . .	100
Samen :	20.014

Par rapport à l'année précédente la proportion d'accidents de cette nature dans l'ensemble des accidents du fond n'a guère diminué : elle a été de 42,7 % contre 43,1 % en 1960, 42,3 % en 1959 et près de 50 % en 1956.

Ce sont également les accidents de cette nature qui ont causé le plus grand nombre de cas mortels (30 cas sur 62).

La proportion des cas mortels dus à cette cause dans l'ensemble des cas mortels est inférieure à celle de 1960 (48,3 % contre 55,9 %).

*Les manipulations diverses et les chutes d'objets* constituent la seconde en importance des causes d'accident. On a enregistré sous cette rubrique en 1961, 10.276 accidents, soit 21,9 % du total. Il est vrai qu'aucun de ces accidents n'a été mortel.

Les manipulations d'éléments de soutènement ont causé la majeure partie des accidents groupés sous cette rubrique : 5.670 victimes ; viennent ensuite les manipulations de rails, tuyaux et autres éléments métalliques : 2.004 victimes. Les chutes et dérives d'objets ont fait 1.957 victimes.

Les transports constituent toujours la troisième en importance des causes d'accidents (5.750 victimes) et principalement les transports effectués par l'homme (1.569 victimes).

Dans l'ensemble, les transports tant en tailles qu'en galeries et dans les puits ont été à l'origine de 12 % de tous les accidents du fond, de 30 % des accidents mortels et de 33 % des accidents ayant entraîné une incapacité permanente de plus de 20 %. Ces proportions ont peu varié par rapport aux années précédentes.

Viennent ensuite, par ordre d'importance et comme précédemment :

*la circulation du personnel* (chutes, heurts, foulures, etc) avec 4.388 victimes (9,4 %) dont 4 tués ;

*le maniement et l'emploi d'outils, machines et mécanismes*, avec 4.280 victimes (9,1 %), dont plus de la moitié (2.217 blessés) par les outils à main ordinaires (haches, marteaux, scies, etc.) et plus du quart (1.201) par les outils pneumatiques ou électriques à main. Les machines et mécanismes — autres que les engins de transports — ne causent qu'un nombre modéré d'accidents (862 ou 1,8 %). En Campine, cependant, ces engins ont causé 498 accidents soit 4,4 %. Cette proportion est faible étant donné la forte mécanisation du travail.

*Le grison, les incendies, l'emploi des explosifs et l'électricité* n'ont causé en 1961, dans les mines belges, qu'un petit nombre d'accidents (24 victimes en tout

In vergelijking met 1960 is het percentage van deze ongevallen in het totaal aantal ondergrondse ongevallen haast niet meer gedaald : het bedroeg 42,7 %, tegenover 43,1 % in 1960, 42,3 % in 1959 en haast 50 % in 1956.

Het zijn ook deze ongevallen die het grootste aantal gevallen met dodelijke afloop veroorzaakt hebben (30 gevallen op 62).

Het percentage van de dodelijke ongevallen door instortingen veroorzaakt in het totaal aantal dodelijke ongevallen is lager dan in 1960 (48,3 % tegenover 55,9 %).

De tweede belangrijkste oorzaak van ongevallen is *de manipulatie van allerlei materialen en het vallen van voorwerpen*. In 1961 hebben zich in die rubriek 10.276 ongevallen voorgedaan, d.i. 21,9 % van het totaal. Geen enkel van die ongevallen heeft een dodelijke afloop gehad.

Het grootste gedeelte van die ongevallen heeft zich bij de manipulatie van ondersteuningsmiddelen voorgedaan : 5.670 slachtoffers ; daarna komen de ongevallen gebeurd bij de manipulatie van spoorstaven, buizen en andere metalen stukken : 2.004 slachtoffers. Verder hebben de ongevallen veroorzaakt door het vallen of wegschieten van voorwerpen 1.957 slachtoffers gemaakt.

De derde belangrijkste oorzaak van ongevallen is nog altijd *het vervoer* (5.750 slachtoffers) en vooral het vervoer verricht door personen (1.569 slachtoffers).

In het geheel genomen zijn 12 % van al de ongevallen in de ondergrond, 30 % van de dodelijke ongevallen en 33 % van de ongevallen die een blijvende ongeschiktheid van meer dan 20 % hebben veroorzaakt te wijten van het vervoer in de pijlers, in de gangen en in de schachten. Die percentages zijn de jongste jaren niet veel veranderd.

Gerangschikt volgens het aantal slachtoffers, heeft men daarna, gelijk vroeger :

*het verkeer van het personeel* (vallen, stoten, struikelen, verstuijing, enz.) met 4.388 slachtoffers (9,4 %) waaronder 4 doden ;

*het hanteren en gebruik van gereedschap, machines en tuigen* met 4.280 slachtoffers (9,1 %), waarvan meer dan de helft (2.217) gekwetst werden door gewoon handgereedschap (bijlen, hamers, zagen, enz.) en meer dan een vierde (1.201) door handwerktuigen met perslucht of met elektriciteit. Machines en tuigen — buiten die van het vervoer — hebben slechts een vrij gering aantal ongevallen (862 of 1,8 %) veroorzaakt. Maar in de Kempen hebben die tuigen 498 ongevallen, d.i. 4,4 %, veroorzaakt. Dat is een gering percentage als men de ver gevorderde mechanisatie van het werk in aanmerking neemt.

ou moins de 0,1 %). On n'a enregistré sous ces rubriques aucun accident mortel, ce qui est assez remarquable.

#### Divers.

On notera à cette rubrique qu'il y a eu 5 tués par coup d'eau. Il s'agit là d'un seul accident et il constitue l'accident collectif le plus important de cette année.

#### B. Surface.

A la surface, les accidents dus aux manipulations diverses et aux chutes d'objets sont restés les plus fréquents (28,6 %) suivis par les accidents mécaniques (machines, outils, mécanismes) : (22,6 %) et par les chutes (18,8 %).

La fréquence des accidents dus aux transports s'est maintenue au bas niveau atteint depuis 1957 (13,6), alors que précédemment cette rubrique groupait près de 30 % des accidents de surface.

#### C. Chemin du travail.

Cette année, on doit déplorer 12 tués sur le chemin du travail et 10 blessés graves. L'an dernier ces nombres étaient respectivement 7 et 13. Etant donné que le nombre de postes prestés est en diminution, on voit que l'augmentation du nombre de morts sur le chemin du travail est d'autant plus marquée.

Selon les chiffres de tués de cette année, on peut conclure en disant que la mort d'un mineur a 15 chances sur 100 d'être causée par un accident survenu sur le chemin du travail.

### 2. — Taux de fréquence, de gravité, de risque au fond et à la surface.

La publication des « Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge » relative à l'année 1957 (*Annales des Mines de Belgique*, 9<sup>e</sup> livraison, septembre 1958, pp. 769 et 770) exposait les modifications apportées à la définition des taux de fréquence, de gravité et de risque par l'arrêté royal du 29 avril 1958 relatif aux organes de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail dans les mines, minières et carrières souterraines, et donnait les formules de passage des nouveaux taux aux anciens, tels qu'ils avaient été définis par l'arrêté ministériel du 21 avril 1949, et réciproquement. Nous n'y reviendrons pas et prions le lecteur désireux de comparer les taux obtenus pour 1961 à ceux des années antérieures à 1957 de bien vouloir se reporter à cette publication.

Rappelons que le nombre conventionnel de journées de chômage attribuées à tout accident mortel ou ayant entraîné une incapacité permanente totale a été porté

*Mijngas, branden, het gebruik van springstoffen en elektriciteit* hebben in 1961 in de Belgische mijnen slechts een gering aantal slachtoffers gemaakt (samen 24 slachtoffers of minder dan 0,1 %). In deze rubrieken heeft men geen enkel dodelijk ongeval gehad, wat vrij opmerkelijk is.

#### Allerlei oorzaken.

In deze rubriek telt men 5 doden ingevolge waterdoorbraak. Het gaat hier om één enkel ongeval, het grootste van dit jaar.

#### B. Bovengrond.

Op de bovengrond zijn de ongevallen te wijten aan allerlei manipulaties en aan het vallen van voorwerpen nog het meest voorgekomen — 28,6 % van het totaal — gevolgd door de ongevallen veroorzaakt door mechanische tuigen (machines, werktuigen, andere mechanismen) : (22,6 %) en door de ongevallen veroorzaakt door het vallen (18,8 %).

Het percentage van de ongevallen te wijten aan het vervoer is op het lage peil gebleven dat men sedert 1957 bereikt had (13,6 %), terwijl men voorheen in deze rubriek haast 30 % van de ongevallen op de bovengrond telde.

#### C. Op de weg naar of van het werk.

In 1961 zijn 12 personen op de weg naar of van het werk gedood en 10 zwaar gekwetst geworden. Verleden jaar was dat onderscheidenlijk 7 en 13. Aangezien het aantal verrichte diensten verminderd is, is de stijging van het aantal doden onderweg nog opvallender.

De cijfers van dit jaar tonen aan dat de dood van een mijnwerker in 15 gevallen op 100 op de weg naar of van het werk veroorzaakt wordt.

### 2. — Veelvuldigheidsvoet, ernst- en risicovoet in de ondergrond en op de bovengrond.

In de « Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning betreffende het jaar 1957 » (*Annalen der Mijnen van België*, nummer 9, september 1958, blz. 769 en 770) hebben wij uitgelegd welke wijzigingen het koninklijk besluit van 29 april 1958 betreffende de organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen, grave-rijen en ondergrondse groeven aan de bepaling van de frekwentievoet, de ernstvoet en de risicovoet aangebracht had ; in die publikatie zijn ook de formules aangeduid om van de nieuwe naar de oude percentages, bepaald door het ministerieel besluit van 21 april 1949, over te gaan, en omgekeerd. Wij zullen er niet meer op terugkomen en verwijzen onze lezers die de percentages van 1961 met die van vóór 1957 wensen te vergelijken naar die publikatie.

Er weze aan herinnerd dat het konventioneel aantal afwezigheidsdagen toegekend aan een dodelijk ongeval

à 7.500 par l'arrêté royal de 1958 et que le nombre conventionnel de journées de chômage attribuées aux cas d'incapacité permanente partielle est dorénavant le produit de 7.500 par le taux réel d'incapacité permanente attribué définitivement par les services médicaux compétents.

Le tableau n° 2 (ex. 24bis) relatif à l'année 1961 a été dressé conformément aux nouvelles définitions (doc. cit. p. 770). Le tableau de 1957 contenait le rappel des taux de 1956 convertis suivant les définitions nouvelles, de manière à établir la continuité de la série statistique.

En ce qui concerne les invalidités permanentes, le nombre de journées conventionnelles a été calculé sur les taux cumulés en % P :

1. des incapacités permanentes définitivement consolidées en 1961 résultant d'accidents survenus dans l'année ;
2. des prévisions d'incapacité permanente attribuées à des lésions résultant d'accidents survenus en 1961 mais dont la consolidation définitive n'était pas acquise en fin d'exercice ;
3. des différences entre les taux de consolidation définitive attribués en 1961 à des victimes d'accidents survenus au cours d'exercices antérieurs, et les dernières prévisions relatives à ces accidents à la fin de 1959, pour les accidents antérieurs au 1<sup>er</sup> janvier 1960, ou à la fin de 1960 pour les accidents survenus au cours de cet exercice.

Le nombre de journées de chômage conventionnelles J' a donc été calculé égal à

$$\left( M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$$

M étant le nombre d'accidents mortels.

Comme les années précédentes, c'est dans le Centre-Borinage que le taux de fréquence des accidents a été de loin le plus élevé, tant au fond qu'à la surface. Il est toujours beaucoup moindre en Campine que dans les bassins du Sud (1/2 au fond, 1/3 à la surface).

Chaque ouvrier du fond a été blessé, en moyenne 1,29 fois par an, dans les bassins du Sud, 0,62 fois seulement en Campine (rapport du nombre d'accidents chômants du tableau n° 2 au nombre moyen de présences du tableau n° 1). Pour chaque accident cet ouvrier a subi une incapacité temporaire totale de travail de 17,2 jours en moyenne dans le Sud et de 5,8 jours en Campine.

Si l'on ne tient pas compte des journées conventionnelles pour les cas de mort et d'incapacité permanente,

of aan een ongeval dat een totale bestendige arbeidsongeschiktheid veroorzaakt heeft, door het koninklijk besluit van 1958 op 7.500 gebracht is en dat het konventioneel aantal afwezigheidsdagen toegekend aan de gevallen van gedeeltelijke bestendige ongeschiktheid voortaan het produkt is van 7.500 met het door de bevoegde medische diensten definitief toegekende werkelijk percentage van ongeschiktheid.

Tabel 2 (vroeger 24bis) is volgens de nieuwe bepalingen opgemaakt. (Zelfde publikatie, blz. 770). In de tabel van 1957 kwamen ook de percentages van 1956 voor omgezet volgens de nieuwe bepalingen, zodat de continuïteit van de statistische reeks verzekerd is.

Voor de gevallen van blijvende ongeschiktheid is het overeengekomen aantal verletdagen berekend op de samengetelde percentages (P) van :

1. de in 1961 definitief gekonsolideerde blijvende ongeschiktheid voortspuitende uit ongevallen die in de loop van het jaar gebeurd zijn ;
2. de voorziene blijvende ongeschiktheden toegekend voor letsels veroorzaakt door ongevallen die in 1961 gebeurd, maar op het einde van het jaar nog niet definitief gekonsolideerd waren ;
3. van de verschillen tussen de percentages van definitieve konsolidatie in 1961 toegekend aan slachtoffers van ongevallen van voorgaande jaren en de laatste vooruitzichten betreffende die ongevallen einde 1959, voor de ongevallen van vóór 1 januari 1960, of einde 1960 voor de ongevallen die in de loop van dat jaar gebeurd zijn.

Het overeengekomen aantal verletdagen J' is dus berekend volgens de formule :

$$J' = \left( M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$$

waarin M het aantal ongevallen met dodelijke afloop voorstelt.

Zoals de vorige jaren is de veelvuldigheidsvoet van de ongevallen verreweg het grootst in het bekken Centrum-Borinage, zowel voor de ondergrond als voor de bovengrond. In de Kempen is hij nog steeds veel kleiner dan in de zuiderbekkens (1/2 voor de ondergrond, 1/3 voor de bovengrond).

Elke ondergrondse arbeider is in de zuiderbekkens gemiddeld 1,29 maal per jaar gewond geweest en slechts 0,62 maal in de Kempen (verhouding van het aantal ongevallen met arbeidsverzuim van tabel 2 tot het gemiddeld aantal aanwezigheidsdagen van tabel 1). Voor elk ongeval heeft die arbeider een gemiddelde volledige tijdelijke arbeidsongeschiktheid opgelopen van 17,2 dagen in de zuiderbekkens en van 5,8 dagen in de Kempen.

Zo men de konventionele dagen voor de gevallen die de dood of een blijvende arbeidsongeschiktheid van het

TABLEAU n° 2. — Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille en 1961 et nombre moyen de journées perdues par accident.

TABEL 2. — Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1961 in de ondergrond en op de bovengrond van de steenkolenmijnen gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval.

	BORINAGE-CENTRE		CHARLEROI-NAMUR		LIEGE		SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Fond Ondergr.	Surface Bovengr.										
	BORINAGE-CENTRUM		CHARLEROI-NAMEN		LUIK		ZUIDERBEKKENS		KEMPEN		HET RIJK	
Nombre des postes de 8 heures effectuées en 1961 : n . Aantal diensten van 8 uren verricht in 1961 : n . . . . .	2 742 945	1 157 963	3 380 050	1 691 058	2 407 589	1 102 483	8 530 584	3 951 504	5 582 089	2 259 121	14 112 673	6 210 625
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort et d'incapacité permanente) : A Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A . . . . .	13 510	923	13 642	1 398	8 447	524	35 599	2 845	11 246	382	46 845	3 227
Taux de fréquence Veelvuldigheidsvoet $T_f = \frac{A \times 10}{8n}$ . . . . . (1961) . . . . .	616	100	505	103	439	59	522	90	252	21	415	65
Rappel de 1960 — Idem voor 1960 : $T_f$ . . . . .	561	98	469	93	393	60	476	85	253	24	395	65
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) J. Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van de dodelijke ongevallen en van de ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J . . . . .	178 099	12 650	195 509	18 254	99 537	7 822	473 145	38 726	104 684	4 114	577 829	42 840
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente : Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid : $J' = \left( M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$	304 425	35 850	566 400	42 600	255 975	15 225	1 126 800	93 675	344 175	28 050	1 470 975	121 725
<b>TOTAL — TOTAAL . . . . .</b>	<b>482 524</b>	<b>48 500</b>	<b>761 909</b>	<b>60 854</b>	<b>355 512</b>	<b>23 047</b>	<b>1 599 945</b>	<b>132 401</b>	<b>448 859</b>	<b>32 164</b>	<b>2 048 804</b>	<b>164 565</b>
Taux de gravité : — Ernstvoet : T — sans J' — J' niet inbegrepen . . . . .	8,1	1,4	7,2	1,3	5,2	0,9	6,9	1,2	2,3	0,2	5,1	0,9
— avec J' — J' inbegrepen . . . . .	7,5	1,3	6,8	1,4	4,7	1,1	6,4	1,3	2,2	0,2	4,9	0,9
rappel de 1960 — idem voor 1960 : $T_g$ . . . . .	22,0	5,2	28,2	4,5	18,5	2,6	23,4	4,2	10,1	1,8	18,1	3,3
rappel de 1960 — idem voor 1960 : $T''$ . . . . .	23,0	6,8	22,4	3,5	16,0	4,4	20,7	4,8	11,5	1,4	17,3	3,6
Nombre moyen de journées chômées par accident Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval	13,2	13,7	14,3	13,1	11,8	14,9	13,3	13,6	9,3	10,8	12,3	13,3
— sans J' — J' niet inbegrepen . . . . .	13,3	13,2	14,6	15,5	12,0	18,2	13,4	15,2	8,6	10,1	12,3	14,6
— avec J' — J' inbegrepen . . . . .	35,7	52,5	55,9	43,5	42,1	44,0	44,9	46,5	39,9	84,2	43,7	51,0
rappel de 1960 — idem voor 1960 . . . . .	41,0	70,0	47,9	37,4	40,8	73,4	43,5	56,0	45,3	56,9	43,9	56,1

TABLEAU n° 3. — *Accidents graves survenus dans les mines en 1961.*TABEL 3. — *In 1961 in de mijnen gebeurde zware ongevallen.*

RUBRIQUES RUBRIEKEN	Borinage Centrum	Borinage Centre	Charleroi- Namur Charleroi- Namen	Liège Luik	Sud Zuider- bekkens	Campine Kempen	Royaume Het Rijk
Nombre de P.V. d'accidents : Aantal processen-verbaal van ongeval :							
Fond — Ondergrond . . . . .	19	40	12	71	40	111	
Surface — Bovengrond . . . . .	5	4	—	9	3	12	
<i>Total — Totaal . . . . .</i>	24	44	12	80	43	123	
Nombre de victimes (voir tableau n° 1) — Aantal slachtoffers (zie tabel 1) :							
a) Tués ou blessés mortellement Doden en dodelijk gekwetsten . . . . .	12	25	11	48	19	67	
b) Blessés grièvement — Zwaar gekwetsten .	16	23	10	49	28	77	
<i>Total — Totaal . . . . .</i>	28	48	21	97	47	144	
Conclusions de l'Administration des Mines : Konklusies van de Administratie van het Mijnwezen :							
1) Poursuites demandées Vervolgingen gevraagd . . . . .	—	1	—	1	4	5	
2) Poursuites laissées à l'appréciation du Pro- cureur du Roi Vervolgingen overgelaten aan de beoor- deling van de Prokureur des Konings . .	—	1	—	1	1	2	
3) Recommandations de sécurité faites au Char- bonnage Aan de mijn gedane aanbevelingen betref- fende de veiligheid . . . . .	15	17	3	35	9	44	
4) Classement demandé Klassering gevraagd . . . . .	23	44	12	79	38	117	
Enquêtes en cours — Nog lopende onderzoeken .	—	2	—	2	—	2	

le taux de gravité des accidents du fond en Campine (2,3) est exactement le tiers de celui des bassins du Sud (6,9).

Si l'on tient compte de ces journées conventionnelles, l'écart entre la Campine et les différents bassins du Sud est moindre (10,1 à 23,4). On en conclut que le rapport du nombre d'accidents graves au nombre total d'accidents reste généralement plus élevé en Campine que dans les bassins du Sud.

### 3. — Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines.

Les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1961 ont fait l'objet de 123 procès-verbaux de la part de l'Administration des Mines. Les conclusions en sont données au tableau n° 3 ci-avant.

Le nombre de tués en 1961 s'est élevé à 67 pour le Royaume dont 62 au fond et 5 à la surface.

slachtoffer veroorzaakt hebben buiten beschouwing laat, is de ernstvoet van de ondergrondse ongevallen in de Kempens (2,3) juist gelijk aan  $\frac{1}{3}$  van die van de zuiderbekkens (6,9).

Zo men die konventionele dagen in aanmerking neemt, is het verschil tussen de Kempens en de verschillende zuiderbekkens kleiner (10,1 tegenover 23,4). Men leidt hieruit af dat de verhouding van het aantal zware ongevallen tot het totaal aantal ongevallen over het algemeen nog hoger is in de Kempens dan in de zuiderbekkens.

### 3. — Processen-verbaal van ongeval, door de Administratie van het Mijnwezen opgesteld.

De Administratie van het Mijnwezen heeft 123 processen-verbaal opgesteld voor zware ongevallen in de mijnen in 1961. De konklusies ervan zijn in bovenstaande tabel 3 aangeduid.

In 1961 werden in heel het Rijk 67 personen gedood, nl. 62 in de ondergrond en 5 op de bovengrond.

L'écart entre ces nombres et ceux qui figurent au tableau n° 1 s'explique comme suit :

1) Certains accidents font plusieurs victimes mais ne font l'objet que d'une enquête,

2) dans d'autres cas, l'incapacité de la victime d'un accident a été portée à 20 % ou davantage trop tardivement pour que l'ingénieur des mines puisse utilement procéder à une enquête technique sur les causes et circonstances de ces accidents.

Inversément, des enquêtes sont faites pour des accidents apparemment graves mais pour lesquels il s'avère par la suite que les conséquences sont moins graves: les incapacités étant consolidées à moins de 20 %.

3) enfin, certaines enquêtes sont en cours à la date du 31 décembre de l'année.

A noter que tous les accidents des fabriques d'agglomérés et des autres établissements connexes des houillères sont compris dans le relevé des accidents de surface des charbonnages sur la base duquel est dressé le tableau n° 1.

De même les accidents survenus au fond ou à la surface aux ouvriers des houillères occupés à des travaux de premier établissement sont compris dans les diverses rubriques « fond » ou « surface » du tableau n° 1.

Aussi les taux de fréquence et de gravité des accidents du fond, de la surface et de l'ensemble fond et surface pour l'année 1961 ont-ils été rapportés aux prestations de tout le personnel intéressé de l'entreprise, y compris celui des travaux de premier établissement et celui des industries connexes, mais non compris le personnel des entrepreneurs.

C'est la raison pour laquelle les nombres de postes prestés au fond et à la surface, indiqués au bas du tableau n° 1, diffèrent sensiblement des nombres de postes correspondants d'autres statistiques, lesquels ne concernent que les travaux d'exploitation de la houillère proprement dite, y compris les travaux préparatoires.

Le nombre de tués en 1961 au fond et à la surface (67) est le plus bas qui ait été enregistré depuis de nombreuses années et est inférieur à celui de 1955 (96) considéré alors comme exceptionnellement bas. Sans doute cette amélioration est-elle due pour une part à la réduction importante de l'effectif des travailleurs de la mine. Mais elle résulte aussi de l'accroissement de la sécurité dans nos houillères.

Het verschil tussen deze cijfers en die vermeld in tabel 1 is als volgt te verklaren :

1) Sommige ongevallen maken verscheidene slachtoffers, maar geven slechts aanleiding tot één enkel onderzoek.

2) Voor andere ongevallen wordt de ongeschiktheid van het slachtoffer te laat op 20 % of meer vastgesteld, zodat de rijksmijn ingenieur geen technisch onderzoek naar de oorzaken en de omstandigheden van die ongevallen meer kan instellen.

Omgekeerd wordt soms een onderzoek ingesteld voor ongevallen die zwaar lijken, maar waarvan de gevolgen achteraf niet zo erg zijn, aangezien de ongeschiktheid op minder dan 20 % gekonsolideerd wordt.

3) Ten slotte zijn sommige onderzoeken op 31 december nog aan de gang.

Er dient opgemerkt dat alle ongevallen in de brikettenfabrieken en in de andere nevenbedrijven van de mijnen begrepen zijn in de opgave van de ongevallen op de bovengrond van de kolenmijnen die aan tabel 1 ten grondslag ligt.

Zo ook zijn de ongevallen waarvan werklieden van de mijn in de onder- of bovengrond het slachtoffer geweest zijn, terwijl zij aan werken van eerste aanleg bezig waren, in de verschillende rubrieken « ondergrond » of « bovengrond » van tabel 1 begrepen.

Ook zijn de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in 1961, voor de bovengrond, voor de ondergrond en voor boven- en ondergrond samen, berekend op de prestaties van al het betrokken personeel van de onderneming, dat van de nevenbedrijven en de arbeiders van werken van eerste aanleg inbegrepen, maar met uitsluiting van het personeel van aannemers.

Daarom verschilt het aantal in de onder- en de bovengrond verrichte diensten vermeld in tabel 1 merklijk van de cijfers die in andere statistieken aangeduid zijn en die alleen betrekking hebben op de ontginning van de mijn zelf, de voorbereidende werken inbegrepen.

In 1961 is het aantal doden voor de ondergrond en de bovengrond samen (67) het laagste dat wij sedert jaren vastgesteld hebben en zelfs lager dan dat van 1955 (96), dat toen als buitengewoon laag beschouwd werd. Die verbetering is ongetwijfeld voor een deel het gevolg van de aanzienlijke vermindering van het aantal mijnwerkers. Maar zij ook te danken aan de verhoging van de veiligheid in onze kolenmijnen.

**4. — Rétrospective des accidents mortels.**

Le nombre de tués au fond et à la surface a évolué comme suit au cours des 23 dernières années :

Année Jaar	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Total Totaal
1939	128	21	149
1940	161	14	175
1941	180	24	204
1942	200	24	224
1943	178	24	202
1944	93	15	108
1945	89	23	112
1946	144	19	163
1947	112	16	128
1948	126	14	140
1949	123	10	133
1950	147	20	167
1951	127	12	139
1952	157	20	177
1953	187	15	202
1954	129	18	147
1955	83	13	96
1956	359	15	374
1957	92	9	101
1958	79	9	88
1959	60	14	74
1960	68	4	72
1961	62	5	67

**4. — De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren.**

Het aantal doden in de ondergrond en op de bovengrond is tijdens de jongste 23 jaren als volgt geëvolueerd :

**AUTRES ETABLISSEMENTS SURVEILLÉS  
PAR L'ADMINISTRATION DES MINES  
1958 - 1960 - 1961**

Le lecteur trouvera ci-annexé trois tableaux donnant les accidents survenus dans les mines métalliques, dans les carrières souterraines et les minières souterraines, dans les carrières à ciel ouvert et les minières à ciel ouvert et dans les usines. Les usines dont il est question sont les usines métallurgiques, les cokeries et fabriques d'agglomérés non minières et les cimenteries.

Pour les carrières et minières à ciel ouvert ainsi que pour les usines la statistique ne donne que les accidents mortels. Il est bien évident que c'est totalement insuffisant pour juger du degré de sécurité atteint dans ces branches de l'activité industrielle.

**ANDERE INRICHTINGEN  
ONDER HET TOEZICHT VAN DE  
ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN  
1959 - 1960 - 1961**

In de hierna volgende drie tabellen zijn de ongevallen aangeduid die gebeurd zijn in de metaalmijnen, in de ondergrondse groeven en in de ondergrondse graverijen, in de groeven in open lucht, in de graverijen in open lucht en in de fabrieken. Deze fabrieken zijn de metaalfabrieken, de cokes- en agglomeratenfabrieken buiten die van de mijnen en de cementfabrieken.

Voor de groeven en graverijen in open lucht en voor de fabrieken zijn alleen de dodelijke ongevallen aangeduid. Deze inlichtingen zijn vanzelfsprekend ontoereikend om de veiligheidsgraad in deze nijverheidstakken te beoordelen.

## 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.

### B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 30

Fiche n° 32.157

**G.B. DEBETS.** Die neueste Entwicklung der Technik des Streckenvortriebes in den limburgischen Steinkohlenbergwerken. *Evolution récente de la technique du creusement des galeries dans les mines de charbon du Limbourg.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1962, mai, p. 195/209, 12 fig. *Colliery Engineering*, 1962, juillet, p. 278.

Le développement des travaux préparatoires et d'abatage requis aux 1.000 t nettes en 1958 demandait le creusement de 15 m de galeries en roches et charbon. Les galeries sont généralement trapézoïdales avec surface utile de 9 m<sup>2</sup> environ en roche et 5 à 8 m<sup>2</sup> en charbon. Le creusement de galeries en couche avant l'abatage a augmenté par suite du développement de la méthode rabattante ou semi-rabattante, mais en même temps le creusement de galeries avec la taille a diminué d'une quantité correspondante.

En vue de réduire le coût du creusement des galeries, on a cherché à obtenir simultanément une plus grande avance journalière des bosseyements et des avancements par poste de travail.

Dans le creusement des bouveaux, une avance journalière d'environ 3 m et un avancement par hp de 28 cm ont été obtenus par l'emploi d'une plus grande vitesse de forage et le chargement simultané par 2 petites pelles-chargeuses ou une seule de plus grande capacité. L'introduction des explosifs de sécurité des classes 2 et 3 a permis le tir de la section complète en une seule volée.

Pour le chargement mécanique des galeries en direction, on utilise surtout le chargement par scraper. Dans ces galeries, on a obtenu un avancement moyen de 431 cm et un avancement par hp de 30,5 cm au cours du 1<sup>er</sup> semestre de 1961.

Les avancements correspondants en chassage ont été de 298 cm et 29,2 cm par hp.

Des machines spéciales pour le concassage des pierres et des houilles avec chargement simultané ne sont pas encore utilisées dans le Limbourg.

IND. B 34

Fiche n° 32.174

**F. DURCZAK.** Scrapage - Le creusement des voies en direction à deux cycles postes - Mise en route d'un chantier - Discussion des résultats. — *Bulletin de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Mines de Douai*, 1962, avril, p. 799/804, 6 fig., et mai, p. 805/811.

Le creusement des voies en direction par scrapage se réalise économiquement et rapidement par l'emploi du scrapage avec estacade.

L'estacade Demailly utilisée à Ste-Barbe, siège 18 de Lens, monobloc ripable, comporte une rampe avec haussertes latérales et un renvoi de convoyeur à bande. Une trémie fermée par deux volets qui s'ouvrent d'abord en V permet une évacuation régulière des déblais. Les volets sont actionnés par pistons pneumatiques.

A Ste-Barbe, on creuse à la section de 9,7 m<sup>2</sup>, ouverture de veine 0,65 m. Une houe de 800 litres amène les déblais du front à l'estacade distante de 7 à 20 m. Un treuil Joy de 32 ch l'actionne.

Organisation : 1<sup>re</sup> équipe : creusement ; 2<sup>e</sup> équipe : ripage de l'estacade et installation du matériel ; 3<sup>e</sup> équipe : transport du matériel par monorail. 28 ouvriers pour les 3 postes.

Soutènement par cadre TH.

Le détail des opérations est fourni : forage, minage, préparation du chargement, chargement.

Différentes améliorations d'organisation sont suggérées.

La fin de l'article examine les questions suivantes :

1) Les tirés en fonction du forage : causes et remèdes des facteurs de diminution de rendement des tirés ; résultats des mesures prises pour l'améliorer.

2) Organisation - on envisage successivement : les ouvriers à front, les ravanceurs, le transport du matériel.

3) Les prévisions de matériel ; l'étude des limites en fonction du parcours et divers points particuliers : l'emplacement et la confection des carrures, les changements de direction, les déplacements de l'estacade, tête motrice etc...

Un exposé des résultats et une étude de prix de revient terminent cet article sur le scrapage à Lens-Liévin.

IND. B 39

Fiche n° 32.238

**H. BARTHOLMAI.** Neuere Erkenntnisse beim Auffahren und Ausbauen von Strecken in Schichten geringen Zusammenhalts. *Observations récentes sur le creusement et le soutènement des galeries en terrains de faible cohésion.* — *Glückauf*, 1962, 20 juin, p. 721/731, 6 fig.

Le creusement et le soutènement de galeries en terrains meubles tels que sables, gravier, argile, craie, marne etc. exigent des mesures spéciales. Le cas se présente dans toutes sortes de mine, lignite etc.,

mais aussi en travaux publics, canaux, centrales, etc... avec parfois de très grandes sections comme 250 m<sup>2</sup>. On recherche des formes ébranlant les terrains au minimum. L'auteur rappelle les propriétés particulières des roches meubles : Squelette granulaire et eau de liaison - Couches avec éléments rayonnants - Teneur en eau d'une couche comme mesure de son comportement en galerie - Chiffre de perméabilité et vitesse de l'eau occluse comme mesures de la déshydratibilité - Déformation des couches. Estimation des couches au point de vue vitesse possible d'avancement du creusement de galerie - Temps admissible pour la pose du soutènement et longueur possible sans soutènement. Les diverses possibilités de creusement et procédés. La machine Wohlmeier. Suggestions pour les diverses formes et procédés de soutènement.

IND. B 4111

Fiche n° 32.247

**DOWTY - JEFFREY DIAMOND.** British longwall equipment in U.S. *Un équipement britannique de taille chassante en Amérique.* — *Colliery Guardian*, 1962, 21 juin, p. 776/777, 2 fig.

Les facilités de contrôle du toit ont fait adopter à la mine n° 3 Sunnyside, Etat de l'Utah, un mode d'exploitation par taille chassante avec équipement britannique, étaçons marchants Dowty-Roofmasters et machines Anderton avec convoyeur blindé. Les Roofmasters comprennent 2 et 3 vérins de support à 0,75 m d'intervalle le long du front de taille. Le blindé est muni de haussertes. Un cadre sur quatre est du type tirant-poussant, les autres sont simplement du type tirant pour rejoindre le convoyeur après ripage. La machine Anderton est de 125 ch avec transmission magnétique avec tambour segmenté de 1,50 × 0,675 m. Vitesse de coupe 3,60 m par minute. La couche a 1,50 m avec une intercalation de 0,25 m au 1/3 de la hauteur. La disposition de la taille et de la desserte est décrite. Les voies d'extrémité préexistantes ont 7,50 m de largeur, toit boulonné et sont boisées aux carrefours, de sorte que les niches ne sont pas nécessaires. Les équipes de la taille comprennent 11 hommes.

### C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 232

Fiche n° 32.475

**H.F. COWARD.** Research on the incendivity of coalmine explosives. *Recherches sur le pouvoir d'inflammation des explosifs de charbonnages.* — *S.M.R.E. Research Report* n° 210, 1962, mai, 129 p.

Les explosifs de mine dont on utilise chaque année des centaines de millions de kg dans le monde sont devenus de moins en moins meurtriers grâce aux adaptations réalisées dans leur fabrication et aux mesures de sécurité adoptées.

Les explosifs gainés ont beaucoup augmenté la sécurité. Des essais ont permis d'étudier les risques de débouillage des trous de mines et les dangers entraînés par les fissures des bancs de roches au cours des tirs. De même, les détonateurs, les modes de bourrage, les explosifs pour volées de plusieurs mines, soit simultanées, soit avec retards, ont fait l'objet d'études dont la sécurité a tiré avantage. La brochure mentionne et résume les travaux qui ont été publiés sur ces sujets. Ils se divisent en 5 chapitres :

1. Historique des explosifs de charbonnages.
2. Composition des explosifs de sécurité.
3. Théories de l'inflammation du grisou par les explosifs.
4. Essais sur le pouvoir d'inflammation des explosifs.
5. La sécurité des tirs de mines.

IND. C 2359

Fiche n° 32.380

**RAYNAL-VIROT.** Abattage par tir sous pression d'eau au groupe de Valenciennes. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1962, août, p. 525/541, 11 fig.

Le gisement où l'on a appliqué le tir sous pression d'eau est plissé et penté avec mauvaises épontes. La mécanisation ne s'y appliquerait pas facilement.

L'espacement des mines doit être judicieusement établi d'après la dureté de la veine et le personnel doit être bien stylé.

Actuellement, on abat 2.500 t/jour et on compte arriver à 1/3 de la production totale.

L'explosif doit être insensible à l'eau. L'eau est injectée avant et après l'introduction de la charge avec la pression du réseau minimum 10 kg, sinon pompe à 40 kg. On a employé d'abord des cannes à vis pour l'injection, puis des sondes en caoutchouc qui se serrent automatiquement sous la pression.

L'article renseigne tous les détails sur le matériel de forage, la sonde, l'explosif, le mode opératoire, le chargement et le tir des mines, le personnel nécessaire.

Les trous sont forés vers l'aval avec 60° de pente par rapport au front de taille. Le diamètre des fleurets est de 45 mm. Espacement moyen 1 m.

Les résultats obtenus dans des chantiers sont renseignés et se montrent très satisfaisants, comme rendement, économie, dépoussiérage, valorisation du charbon.

IND. C 240

Fiche n° 32.214

**G. VANROY.** Note sur l'obtention de deux radiographies instantanées au cours de la détonation d'une même charge. — *Explosifs*, 1962, janvier/mars, p. 5/10, 9 fig.

La méthode des éclairs de rayons X appliquée à l'étude des explosifs a été signalée par les publications belges et étrangères. L'article débute par une

description d'une telle installation basée en principe sur la décharge d'une batterie de condensateurs de 0,04 microfarad chargée à 100 kV. Pour la mesure des déblais, on utilise fréquemment un compteur électronique à lecture directe, sa précision de  $\pm 1$  microseconde est insuffisante ; d'autre part, l'emploi du spiropgraphe de Macq est troublé par les ondes électromagnétiques émises par la décharge des condensateurs ; plutôt que de corriger ce fonctionnement, l'auteur a préféré une méthode mixte plus sûre : la mesure électronique est terminée plusieurs microsecondes avant la première émission de rayons X et est complétée par une mesure pyrotechnique.

Cette méthode pyroélectronique créée par l'auteur est exposée en détail et appliquée au cas d'une mesure d'initiation entre charge initiatrice et charge réceptrice avec des cordeaux synchronisateurs ; le cordeau détonant a une vitesse de combustion constante de 7.000 m/s.

Deux contacts sont prévus : l'un à la fin de la charge initiatrice, l'autre à l'entrée du spiropgraphe. Le cordeau synchronisateur avec ses repères équidistants est enroulé dans une feuille de papier d'étain afin de la rendre moins perméable aux rayons X. L'interprétation des résultats est exposée.

IND. C 40

Fiche n° 32.229

**R.L. ANDERSON.** A statistical study of continuous and conventional mining machine productivity. *Une étude statistique du rendement de l'exploitation mécanisée, comparée à celui des méthodes classiques.* — *Mining Congress Journal*, 1962, mai, p. 56/62, 3 fig.

Actuellement 51 % de la production américaine emploient les mineurs continus ; 15 % environ sont encore exploités sans mécanisation. L'auteur condense en tableaux les productions et les rendements, comparés, des différents bassins miniers américains, des différentes méthodes d'exploitation et systèmes de mécanisation, chargement et transport. L'auteur signale quelques points importants. Les mineurs continus ont un rendement moyen plus élevé de 12 % que les autres méthodes. 58 Mt de charbon ont été chargées manuellement en 1960, la même année, le rendement fond atteint 9,2 t métriques. Le nombre des mineurs continus est en hausse, la partie de la production chargée en shuttle-cars est de 51 %.

IND. C 41

Fiche n° 32.160

**A.W. SNELL.** Der derzeitige Stand in der Mechanisierung der Kohलगewinnung im limburgischen Steinkohlenrevier und Ausblick auf die Zukunft. *Etat actuel de la mécanisation de l'abatage dans les gisements du Limbourg et aperçu sur l'avenir.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1962, mai, p. 255/273, 23 fig. *Colliery Engineering*, 1962, juillet, p. 280.

La hausse des salaires et des charges sociales s'ajoutant à la pénurie de main-d'œuvre ont néces-

sité l'introduction d'un programme de mécanisation très poussé dans les mines de charbon.

L'objet de la mécanisation de l'abatage peut être défini : l'obtention de la qualité de charbon la plus élevée par 24 h et par point de travail, en utilisant les procédés mécaniques d'une façon économique avec le minimum de personnel.

Les différents types d'abatage sont discutés successivement.

Ils comportent : le rabot-scrapier, le rabot standard simple, le rabot multiple, le rabot rapide et le bélier de Peissenberg.

Une esquisse décrit l'évolution du soutènement et met en évidence les excellents résultats à attendre du soutènement hydraulique marchant qui est entré dans une phase de grand développement.

La seconde partie de la conférence, relative aux résultats et perspectives, traite des différents aspects de la réalisation des objectifs de la mécanisation de l'abatage déjà signalés et notamment l'extension du champ d'application, l'économie de main-d'œuvre, la concentration et l'amélioration de la granulométrie des produits.

Pour chacun de ces aspects l'auteur analyse : les résultats acquis, la voie suivie pour les obtenir, les problèmes qui restent posés en technologie minière et en construction et les directions dans lesquelles on espère pouvoir les résoudre.

Enfin quelques indications sont données concernant le télécontrôle des troubles de fonctionnement, la capacité d'évacuation des convoyeurs et la formation du personnel.

IND. C 4220

Fiche n° 32.244

**C.D. POMEROY.** Mechanisation problems - A discussion of the scientific approach to the problems. *Les problèmes de la mécanisation - Discussion d'une étude scientifique.* — *Colliery Guardian*, 1962, 14 juin, p. 748/754, 4 fig.

L'auteur examine le problème du coefficient d'utilisation des machines. Il envisage plus spécialement le cas des rabots. Il étudie en premier lieu la couche à exploiter : afin de mesurer la possibilité de l'exploiter avec des rabots, on dispose d'instruments tels que le pénétromètre du MRE, baguette d'acier de 14 mm poussée dans le charbon pour en évaluer la résistance, et le boulon à expansion de 15 cm de longueur environ sur lequel on exerce, après sa fixation dans un trou, une traction mesurée jusqu'à l'arrachement d'un cône de charbon, méthode qui, complémentaire de la première, s'applique surtout au charbon de mur. Associées avec l'essai de choc (I.S.I. analogue à celui de Protodyakonov en U.R.S.S.), elles donnent une mesure complète de la dureté de la couche. L'étude rationnelle du rabotage comporte d'autres mesures : on peut, au moyen de dynamomètres ou de jauges de contrainte, enregistrer la force de traction sur la chaîne de halage,

décomposée suivant trois directions perpendiculaires ; la force de coupe, la profondeur de coupe sont également mesurables et enregistrables de façon à vérifier les éléments qui concourent au bon rendement d'un rabot. La vitesse de déplacement, en moyenne 18 à 22 m par minute, et la quantité de charbon abattue par tranches de 5 à 10 cm, sont aussi des éléments d'appréciation. De nombreux exemples de mesures, notamment dans des charbonnages du Pays de Galles, sont décrits pour montrer la portée pratique des méthodes de mesure du rendement des machines d'abatage.

IND. C 4231

Fiche n° 32.398

**E. WENDT.** Walzenladerbetrieb Monopol. Ein Weg zur vollautomatischen Kohlengewinnung. *Le chantier Monopol à abatteuses-chargeuses à tambour, voie vers la taille complètement automatique.* — *Schlägel und Eisen*, 1962, juillet, p. 457/462, 5 fig., et août, p. 551/555, 11 fig.

Les mineurs et spécialement les jeunes ouvriers sont partisans de remplacer le travail manuel par des machines. L'automatisation est une des rares voies susceptibles de rendre la mine attractive. Un tableau montre les divers chapitres à étudier pour réaliser la taille sans homme. Concernant l'abatage-chargeement, l'auteur examine les conditions optimales à remplir par une abatteuse à tambour : la profondeur de saignée est d'autant plus grande que l'avancement de la machine est élevé et que la vitesse de coupe est petite, on obtient aussi de cette manière le rendement en gros le plus élevé. Il en résulte qu'une puissance du moteur plus élevée accroît production et rendement en gros. Bien entendu, à puissance élevée, dimensions accrues (bien que les constructeurs s'emploient à réduire les dimensions) : un moteur de 80 ou 100 ch exige un certain volume sous peine de chauffer. La machine peut avoir son propre treuil ou être remorquée par un cabestan (le treuil propre est la règle quasi générale). La machine peut glisser sur le mur ou sur le blindé ou encore avoir des chenilles ou des roues. Pour régler d'une façon continue l'avancement, on utilise maintenant des pompes hydrauliques (c'est parfois une source de dérangements).

En général, les machines sur blindé n'ont qu'un sens de coupe avec chargement partiel ; le reste est chargé en retour par charrue placée à l'arrière ; elle allonge beaucoup la machine. La marche automatique impose trois conditions : pas de travaux accessoires, télécommande, alimentation en énergie continue et automatique. L'auteur montre comment on a tenu compte de tous ces desiderata dans l'abatteuse à tambours Eickhoff Monopol.

Commande de la machine au convoyeur, disposition des couteaux, charrue basculant sur le convoyeur pendant l'abatage. Avantages : faible longueur, traction par chaîne sans fin, machine articulée passe-partout.

L'automatisation d'une abatteuse-chargeuse comporte le télécontrôle, la télécommande et le réglage automatique de la machine. L'article décrit les moyens qu'on utilise actuellement : commande hydraulique, palpeur radioactif du M.R.E. (Steel and Coal du 14-7-1961), câbles armés avec lignes multiples de contrôle. Les résultats obtenus sont, depuis mars 1962, une production journalière de 260 t et, quand c'est nécessaire, on atteint 520 t exceptionnellement. Avec le résumé, on trouve une vue du chantier et de la machine installée à la mine Grimberg 1/2 de la Société Monopol. C'est une combinaison de l'abat-teuse-chargeuse à tambour Eickhoff avec certains éléments des installations de rabotage. L'ouverture de la couche est de 800 mm et le tambour a 780 mm. Le moteur de 80 ch et le carter du réducteur glissent sur le blindé, la machine se hale sur une chaîne fixe de 22 mm et est guidée par un rail-tube de rabot. Une charrie de chargement suit la machine. On se propose éventuellement de remplacer le tambour Eickhoff par un autre engin, par exemple la tarière chargeuse Korfmann qui a 3,75 m de longueur. Avec une couronne, elle prendrait 625 mm de largeur et, avec 3 couronnes, 1,250 m ; il resterait jusqu'au blindé des espaces morts respectifs de 275 et 330 mm.

IND. C 4231

Fiche n° 32.175

**R.G. HEERS.** Sunnyside longwall. *Exploitation par longwall à Sunnyside (Utah)*. — *Coal Age*, 1962, mai, p. 70/74, 4 fig.

La mine Sunnyside a été exploitée anciennement d'une façon assez hétérogène en vue de boucler les dépenses immédiates. Reprise par Kaiser Steel and C<sup>o</sup> en 1950, on se trouve en présence de blocs à reprendre dans Upper Sunnyside et on se propose d'exploiter en dessous Lower Sunnyside ; il y a 12 m entre les 2 couches. La couche a 1,60 m d'ouverture avec 15 à 20 cm d'intercalation près du mur.

En 1960, le directeur de la mine (en vedette) a fait un voyage en Europe à la suite duquel on décida d'abandonner les chambres et piliers pour passer au longwall avec abatage et chargement par Anderton, convoyeur-blindé Jeffrey-Diamond et soutènement marchant Dowty. Depuis 5 mois, on marche avec une taille de 92 m et on prépare une taille de 225 m.

L'auteur expose le fonctionnement de l'Anderton qui a été modifiée par l'emploi d'une pièce boulonnée permettant d'enlever le tambour pour la marche en retour avec soc de chargement. La machine de 125 ch avance à plus ou moins grande vitesse selon la dureté du charbon : entre 5 et 30 pieds/min, à Sunnyside entre 6 et 10 pieds/min, et débite 4 à 5 t/min. Le convoyeur a 75 cm de largeur et peut débiter 8 à 10 t/min. Quand la taille aura 225 m, la puissance de transport sera 200 ch. La clé du succès est due au soutènement marchant qui assure un

contrôle positif du toit. Les niches de tête et de pied sont soutenues par étaçons individuels Dowty « Duke ». L'arrière-taille est foudroyée. La taille de 92 m marche depuis décembre 1961 ; on y fait 4 coupes de 60 cm par poste avec une production moyenne de 500 t ; le meilleur poste a donné 700 t. La pente est de 7 % et la taille marche chassante. Le personnel est de 11 hommes.

IND. C 4232

Fiche n° 32.335

**G.R.O. PENTITH.** Experience with the trepan-shearer in the Leicestershire and South Derbyshire coalfield. *Essais du trepan-shearer (combinaison du trepanner et d'une haveuse à tambour) dans les bassins du Leicestershire et Sud Derbyshire*. — *The Mining Engineer*, 1962, juillet, p. 631/644, 5 fig.

Trois installations de machines type Trepanner, dont une British Jeffrey-Diamond et deux Anderson-Boyes, ont été expérimentées aux Charbonnages de Donisthorpe, Whitwick et Rawdon.

L'auteur décrit les machines, à tête coupante rotative circconférencielle armée de couteaux sur une partie de la périphérie.

La mise au point des machines a demandé diverses modifications nécessitées par les conditions locales.

Les essais ont donné satisfaction et l'auteur compare les résultats obtenus avec ceux d'autres machines abatteuses.

L'emploi des machines du type envisagé est appelé à se développer, surtout en raison du rendement très élevé en gros charbon. Le rendement général est excellent.

L'inconvénient constitué par l'importance relative du poids du tambour en porte-à-faux peut être minimisé. Certains perfectionnements de construction sont recommandés : segmentation du tambour, toronnage du câble de halage disposé de manière à résister à la tendance de la machine à ruer du front vers le remblai, etc...

IND. C 43

Fiche n° 32.268<sup>I</sup>

**M. DESAILLY.** Calcul de rentabilité du rabot-bélier. — *Bulletin de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Mines de Douai*, 1962, mai, p. 812/813.

Compte rendu d'essais faits depuis 1958 au groupe de Douai sur l'exploitation en gisement penté par rabot-bélier. L'outil abatteur est mû par une chaîne marine sans fin entraînée par les tourteaux de 2 têtes motrices à air comprimé de 32 ch. Soutènement par rallonges à 3 bois et, à l'arrière, piles perdues, une pile pour 6,2 m<sup>2</sup>. 2 postes d'abatage avec 2 conducteurs de machine et un manœuvre et 1 poste de 4 manœuvres. La veine a 50 cm d'ouverture, pendage 30 à 40° - charbon gras - profondeur 540-570 m. On a obtenu sur 45 jours les résultats suivants comparés avec une taille abattue au marteau-piqueur dans le même panneau : production nette : 3.226 t

contre 998 t (celle-ci pour 33 jours), production nette/jour : 71,7 t contre 30,2, avancement total : 92 m contre 44, avancement journalier : 2 m contre 1,3, rendement en tonnes nettes : 6,57 contre 3,20. L'auteur fait ensuite l'étude de la rentabilité.

IND. C 5

Fiche n° 32.225

**Earl R. McMILLAN.** Hydraulic jet mining shows potential as a new tool for coal men. *L'abatage hydraulique, nouvel outil d'exploitation.* — *Mining Engineering*, 1962, juin, p. 41/45, 3 fig.

Des essais d'abatage du charbon par jets d'eau sous pression ont été entrepris dans l'Etat de Washington, dans une couche (Roslyn n° 5) de 1,40 m, généralement assez friable, sans soufre, assez grisouteuse, haute teneur en matières volatiles, pente 35°. La pompe triplex Wilson Synder, horizontale à plongeur, simple action, a un débit de 175 litres/min à 350 kg, 125 ch, sur châssis mobile. L'eau est filtrée et amenée par tuyaux de 5 cm de diamètre. Les flexibles de raccord sont doubles (un intérieur et un extérieur) pour éviter les accidents en cas d'éclatement. Les moniteurs ou lances sont en tubes d'acier sans soudure de 1,80 m de longueur, munis de boucliers circulaires en caoutchouc. Les ajutages de lances ont été l'objet de nombreux essais pour déterminer leurs formes, débits et efficacité. L'abatage hydraulique est réservé au déhouillement de piliers de 14 m × 16 m, de bas en haut ; le charbon glisse sur le mur jusqu'au point de chargement sur wagonnets, dirigé par chicanes. Le toit est soutenu par des bois au fur et à mesure du dégagement. Les essais ont été encourageants. Le rendement est accru de plus de 50 % par rapport aux méthodes habituelles. On a une moyenne de 15 t par poste d'ouvrier, avec 140 min d'arrosage par poste et 60 t par minute d'arrosage. On envisage l'extension du procédé à des exploitations par tailles chassantes où le contrôle du toit sera plus facilement réalisé.

IND. C 5

Fiche n° 32.341

**T.M. NASIATKA.** Hydraulic pitch mining - The Roslyn project. *L'exploitation hydraulique des couches à forte pente - Le projet Roslyn.* — *Coal Age*, 1962, juin, p. 74/76, 5 fig.

Compte rendu d'expériences d'exploitation hydraulique dans le charbonnage de Roslyn, Washington, couche de 38° de pente, 1,45 m d'ouverture. La pompe utilisée est une Wilson Snyder triplex, horizontale à plongeurs, 160 litres par minute à 316 kg de pression, moteur de 125 ch à commande à distance. Le jet d'eau est réglable par lance-moniteur d'un dessin spécial approprié, 1,50 m de longueur ; double poignée et bouclier de protection. L'article décrit le procédé d'abatage en exploitation de piliers. On atteint des rendements de 17,6 tonnes qui seront encore très améliorés quand le procédé

sera mieux au point et le personnel plus expérimenté. Ils dépassent de 50 % les rendements obtenus par les méthodes d'exploitation classiques.

#### D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 32.369

**D.W. HOBBS.** The strength of coal under biaxial compression. *La résistance du charbon soumis à une compression biaxiale.* — *Colliery Engineering*, 1962, juillet, p. 285/290, 6 fig.

Les essais rapportés ont porté sur deux charbons dont les échantillons avaient la forme de cylindres creux ; ils ont été soumis à des efforts de compression externes : compression axiale par piston de presse avec fluide hydraulique environnant, sous pression. Des échantillons cubiques ont, d'autre part, été soumis à des pressions suivant deux directions perpendiculaires. Il s'agissait en somme de reproduire les conditions du front de taille où le charbon, dégagé sur une face, subit la pression verticale du toit et résiste, bien que cette pression dépasse souvent la résistance à la compression uniaxiale du charbon. S'il résiste, c'est grâce au supplément de résistance qui provient d'un autre effort dont il s'agit de mesurer l'action, d'où ces essais de compression biaxiale.

La description des essais est fournie et les résultats en sont discutés et analysés.

La compression biaxiale a des effets beaucoup plus marqués sur la résistance des échantillons en cylindres creux que sur les cubes. L'orientation des efforts par rapport au plan de stratification a une influence importante sur la résistance à la rupture, ainsi qu'on doit s'y attendre.

IND. D 1

Fiche n° 32.374

**A. ROBERTS, C.L. EMERY et CHAKRAVARTY.** Photoelastic coating technique applied to research in rock mechanics. *Une technique de revêtement photoélastique appliquée à la recherche en mécanique des roches.* — *The Institution of Mining and Metallurgy*, 1962, juillet, p. 581/617, 14 fig.

Exposé de la technique de revêtement du matériau à examiner au moyen d'une couche d'enduit biréfringent. La théorie et l'appareillage nécessaire pour l'étude des déformations superficielles des roches sont décrits.

Dans une première partie, on rapporte les expériences de laboratoire sur les relations entre efforts et déformations d'échantillons de roches soumises à des charges : déformations intergranulaires, déplacements élastiques, phénomènes de relaxation et autres phénomènes internes sont analysés.

Dans une deuxième partie sont décrites les applications de procédés photoélastiques au contrôle des roches. Ces procédés sont simples et ne demandent pas, comme d'autres procédés instrumentaux, du personnel très spécialisé.

On esquisse l'organisation de la recherche en mécanique des roches qui peut être féconde en résultats intéressant le contrôle des terrains.

IND. D 47

Fiche n° 32.359

**R. TEALE.** Roof supports at roadheads and stables - Trials with self advancing units. *Soutènement des avant-voies et niches de départ. Essais avec soutènement marchant.* — **Steel and Coal**, 1962, 6 juillet, p. 23/32, 10 fig.

Le premier pas après le soutènement marchant en taille est le soutènement mécanisé des avant-voies et niches de départ. Il y a là une grande surface à couvrir, mais le M.R.E. s'occupe en première réalisation de couvrir la bande où progresse, avec la taille, la tête motrice du convoyeur. Description du prototype et des essais à Donisthorpe et à Elsecar Main. Les premiers essais avaient été effectués en 1955-56 à Welbeck avec 2 cadres Dowty à 3 étançons chacun. Le Mark IA du M.R.E. comporte 6 files de 4 étançons Dowty ; les impaires sont plus courtes et portent ensemble la tête motrice ; les 3 paires sont 1/2 allée plus longues et sont indépendantes de cette tête motrice. Le caisson arrière a, jointifs, 2 étançons, le 3<sup>e</sup> est espacé d'environ une allée, le 4<sup>e</sup> en avant comporte un petit caisson cubique avec un intervalle entre lui et le caisson des trois autres, suffisant pour loger la tête motrice et pour les piles paires 1/2 allée plus allongées, les barres qui assemblent les groupes sont articulées pour permettre de suivre les ondulations du mur ; celles qui portent la tête motrice sont plus épaisses que les autres. Les pousseurs sont alimentés par un groupe hydraulique-compresseur disposé dans la voie (pression 140 atm), tension de pose des étançons environ 9 t.

Compte rendu des essais à Donisthorpe en 1959 pendant 5 semaines jusqu'au 2 novembre : avancement 15 m en 30 passes. Difficultés dues à l'enfoncement dans le mur, les bèles articulées s'adaptaient bien mais ennuis en cas de cavités : la courte bèle arrière notamment ; la traversée d'un dérangement fit retirer l'installation. Un second prototype fut établi et les essais repris à Elsecar Main. Vue des nouvelles bèles articulées à 3 éléments, l'intermédiaire étant plus long dans les éléments pairs. Description du circuit hydraulique des bèles cantilevers et des essais au fond. Résultats satisfaisants. Mesures de contrôle, incidence des charges. En annexe : Vue d'un prototype Dobson destiné à remplacer les précédents et établi en collaboration avec le M.R.E.

IND. D 53

Fiche n° 32.195

**W. BRONDER.** Wesentliche Kostensenkung durch Verwendung einer programmgesteuerten Blasversatzmaschine. *Baisse importante de prix de revient par l'emploi planifié d'une machine de remblayage pneumatique.* — **Glückauf**, 1962, 6 juin, p. 693/694, 1 fig.

Les remblayuses pneumatiques ordinaires présentent un certain nombre d'inconvénients : une consommation élevée d'air comprimé (70 m<sup>3</sup> d'air aspiré/m<sup>3</sup> de pierres), un débit assez limité (70 m<sup>3</sup>/h). Ces derniers temps, on est parvenu à réduire la consommation d'air mais c'est au détriment du débit.

A la mine König, des Saarbergwerke, on a installé une commande électrique de remblayage pneumatique à grand débit (150 m<sup>3</sup>/h). La question était importante pour cette mine étant donné que la partie de l'extraction en tailles à remblayage pneumatique s'élève à 50 % (contre une moyenne de 30 % pour l'ensemble du pays). L'installation présente les avantages suivants : 1) La mise en marche et l'arrêt sont commandés par le surveillant de la tuyauterie - 2) L'arrivée des pierres à la machine et de l'air comprimé à la machine est indépendante du machiniste et réglée de telle sorte que la consommation spécifique d'air comprimé soit beaucoup plus réduite. La machine fonctionne à cellules pleines et faible débit d'air - 3) Les blocages se dissipent automatiquement, l'arrivée d'air comprimé étant maintenue et la roue à auges s'arrête jusqu'à ce que le blocage de l'air comprimé ait disparu - 4) Il y a un surveilleur automatique de casse qui supprime l'arrivée de l'air comprimé si l'accouplement du moteur électrique vient à se rompre - 5) La consommation d'air au démarrage et pour le nettoyage des tuyauteries est réduite au minimum - 6) L'allure est rapide à cause de la marche à plein débit - 7) La commande à partir de la taille diminue les dangers - 8) L'arrivée d'air réduite au minimum et la distribution automatique d'eau d'arrosage diminuent notablement la production de poussières. Schéma des connexions.

IND. D 53

Fiche n° 32.321

**G. SCHRAMM.** Grubensicherheit. Untersuchungen über die Verminderung der Staubbildung beim Blasversatz. *Sécurité dans les mines - Recherches sur la diminution de formation de poussières lors du remblayage pneumatique.* — **Akademie Verlag, Berlin W1**, 1961, octobre, 124 p., 48 fig.

La situation de la lutte contre les poussières en remblayage pneumatique. Processus des recherches - installation, programme.

Addition d'eau : procédé et limites d'application - lessivage du matériau pour l'installation des cellules - solutions argileuses et solutions salines.

Examen de l'addition d'eau : estimation de la tension superficielle et de la vitesse d'immersion.

Examen de la granulométrie du matériau de remblai et de sa teneur en poussières.

Prise d'échantillon et utilisation : granulométrie - analyse de sédimentation - représentation graphique.

Teneur en poussières : technique de mesure - conimètre - utilisation de l'échantillon conimétrique - précipitateur thermique : utilisation.

Tyndalloscope - comparaison des divers procédés.

Résultats des mesures et discussion.

Essais avec une canalisation en caoutchouc : granulométrie des pierres et des poussières.

Usure des tuyauteries - Coût de l'addition d'eau.

Bibliographie - Graphiques annexés.

IND. D 62

Fiche n° 32.192

**W. GOOSSENS.** Die Aus- und Vorrichtung in druckhaftem Gebirge auf der Grube Emil Mayrisch. *Les travaux préparatoires en terrains lourds à la mine Emil Mayrisch (Eschweiler Bergwerks-Verein)*. — Glückauf, 1962, 6 juin, p. 669/676, 15 fig.

Dans ces travaux en terrains pesants, il y a deux problèmes qui se posent : 1) l'adaptation de la technique d'avancement aux exigences du soutènement - 2) planning de tous les préparatoires assurant des pressions de terrain régulières.

Comme à la mine Emil Mayrisch le cintre ne s'est pas montré satisfaisant, les galeries au rocher sont actuellement revêtues de soutènement circulaire. La comparaison de deux creusements de galeries : l'un avec une pelle à benne et l'autre avec une chargeuse à rateau, montre la supériorité de la chargeuse à rateau en section circulaire ; un nouvel accroissement du rendement n'est possible que par un travail de soutènement perfectionné, car c'est lui qui absorbe presque la moitié du temps de main-d'œuvre.

Une galerie à revêtement circulaire métallique coûte à peu près 1/3 en plus que la galerie en cintres.

L'emploi du cercle métallique a débuté avec le creusement d'un nouveau montant à 32° ; c'était la solution techniquement et économiquement la plus avantageuse, qui fit économiser beaucoup de temps.

L'extension de la méthode au revêtement des boueux en mauvais terrains a conduit à un autre avantage : les frais d'entretien des galeries sont tombés en dessous de la moyenne de ceux de la Ruhr.

D'après l'expérience acquise, le passage aux exploitations rabattantes se concilie le mieux avec le revêtement circulaire. Dans quelques couches, ce revêtement a permis pour la première fois l'exploitation rabattante.

IND. D 62

Fiche n° 32.347I

**SCHUERMANN.** Richtlinien für Gelenkbogenausbau in Strecken. *Directives pour le soutènement en cintres articulés des galeries*. — Glückauf, 1962, 18 juillet, p. 924/927, 8 fig.

Ces directives ont été rédigées par le Comité pour le soutènement en galeries près du S.K.B.V. dirigé par le Dr. Krippner. Elles sont destinées à documenter les ingénieurs du fond sur l'état des recherches et les aider à éliminer les défauts du soutènement.

Le soutènement coulissant et articulé et coulissant de formes voisines des cadres sera traité avec le soutènement de ce genre. Des directives analogues ont été données antérieurement pour le boulonnage. Des directives paraîtront bientôt sur les claveaux et d'autres sont à l'étude.

1) Généralités : le cintre articulé doit permettre le mouvement des épontes simplement par la modification de ses angles d'articulation : plus il y en a, plus faibles sont les sollicitations, mais plus grande est l'instabilité (Vue d'un cintre articulé à la clé monté sur piles de bois).

2) Définition des articulations soit en 2 pièces, soit par pinçage d'un longeron en bois. L'articulation ne doit pas pouvoir se désassembler. Elle doit avoir une surface de pression suffisante. Il faut un assemblage (broches, boulons, etc...).

3) Les segments en arc : ils peuvent être en rails, profilés en auge, U, T, ou caisson, les extrémités peuvent être coupées en décroissant ou rectilignes. Les vieux rails doivent être chauffés à une température de normalisation pour le cintrage. Pour le matériel neuf, choisir dans la DIN 21541, feuille 1. Pour les cintres en 2 pièces, utiliser DIN 21534.

L'articulation à la clé doit être parallèle aux terrains.

Le cintre articulé est sensible au déversement dans le sens de la galerie : on y remédie par un boulonnage soigné.

Le cintre doit poser sur la partie non flexible des piles. En cas d'étais inférieurs, le cintre doit poser dans son axe longitudinal par l'intermédiaire d'un longeron en bois dur bien calé.

IND. D 62

Fiche n° 32.347II

**F. SCHUERMANN.** Neuer Stand der Technik auf dem Gebiete des Streckenausbaus. Vortragsveranstaltung des Ausschusses für Streckenausbau des Steinkohlenbergbauvereins, Essen. *Technique actuelle du soutènement en galeries. Communications du Comité pour le soutènement en galeries du S.K.B.V., Essen*. — Bergfreiheit, 1962, juillet, p. 255/262, 21 fig.

E. Krippner qui présidait a parlé des directions d'évolution du soutènement en galeries. La statistique montre que rien que pour la Ruhr, en 1960, on a creusé environ 1.000 km de galeries (boueux et chassages d'exploitation) ; il y a environ 4 fois

plus de galeries en couche que de bouvaux. Les frais d'entretien des galeries sont en constante diminution depuis 1957 (diag.). Le soutènement cintré y atteint 66 % en couche et 83 % en bouvaux. Ces derniers temps, le cintre complet se développe avec profilés en gouttières (6 % des bouvaux).

Schaefer a parlé de la matière du soutènement : un diagramme montre le développement de l'acier alors que les autres matériaux reculent. Le bois de mine est désavantagé par sa sensibilité à l'humidité : quand sa teneur en eau dépasse 20 %, sa résistance est réduite environ au quart (diag.). Mais il ne faut pas employer n'importe quel acier ; le S.K.B.V. recommande la DIN 21544, des métallographies montrent le résultat d'un mauvais traitement (gros cristaux).

Frings parle du soutènement articulé - cintre Moll articulé sur piles de bois, cintres Recker - cintres à 4 articulations, utilité du boulonnage.

Boldt parle du soutènement en galeries rabattantes.

Basler : sur les possibilités d'emploi du soutènement marchant. Le comité signale aussi à l'attention : les soutènements marchants Rheinstahl-Wanheim et Herman Schwarz - soutènement marchant pour galeries - soutènement marchant pour galeries renforcé à Franz Haniel.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 410

Fiche n° 32.158

H. LECLERCQ. Der Stand der Fördertechnik in den Niederlanden. *Etat de la technique de l'extraction aux Pays-Bas.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1962, mai, p. 210/227, 12 fig. *Colliery Engineering*, 1962, juillet, p. 278.

En comparaison des pays voisins, les Pays-Bas ont des taux élevés d'extraction par puits avec un nombre de puits limité.

L'auteur examine les aspects miniers de l'extraction. Cet aspect particulier impose la nécessité d'une capacité suffisante de réserve d'extraction. Un diagramme schématique de vitesse montre l'influence que peuvent avoir la vitesse, la charge utile, la profondeur, le temps de chargement et de vidange, d'accélération et de décélération, sur le rendement d'extraction.

Le choix de la grandeur de chacun de ces facteurs pour les nouvelles installations est discuté. Les plus grandes machines ont des vitesses maximales qui peuvent atteindre 20 m/s, une charge utile jusque 25 t et des débits de 600 à 700 t/h à 1.200 m de profondeur.

L'auteur donne des détails sur les nouvelles installations. En comparaison de l'extraction à simple câble, l'extraction multicâbles se particularise par une plus haute charge thermique des paliers et des

bandes de frein. L'auteur décrit une nouvelle forme des sabots de frein et une nouvelle construction soudée des poulies Koepe. Aux Pays-Bas, l'entraînement des machines d'extraction se fait à courant continu. Actuellement, l'installation la plus puissante utilise un moteur de 7.000 ch ; l'alimentation se fait par groupe convertisseur, les redresseurs n'ayant pas encore prouvé leur économie. On recourt fréquemment au contrôle semi-automatique par amplificateur magnétique. Quelques installations automatiques à skips sont en commande. Ces dernières années sont apparues les tours d'extraction, surtout en béton armé (plus économique que l'acier), aussi l'extraction multicâble avec câbles clos.

Il y a encore beaucoup de guidage en bois, bien que les conducteurs en rails se multiplient.

IND. E 42

Fiche n° 32.327

A.C. BACKEBERG. Vertical shaft headgears. *Les châssis à molettes de puits verticaux.* — *Colliery Guardian*, 1962, 5 juillet, p. 17/28, 10 fig., et 12 juillet, p. 51/55, 1 fig.

Envisageant l'exploitation des mines d'Afrique du Sud, l'auteur retrace l'histoire des installations de chevalement de puits et l'évolution de leur construction.

Les facteurs d'orientation de la construction sont étudiés, l'acier et le béton armé étant choisis suivant les circonstances locales.

Depuis la seconde guerre mondiale, 207 châssis à molettes ont été construits dont 175 en acier et 15 en béton. L'adoption du système Koepe et les câbles multiples ont introduit l'érection des tours d'extraction avec machine surplombant les puits.

Les principes de base de la construction sont étudiés en fonction des conditions d'utilisation.

De nombreux exemples, pris dans les champs miniers d'Afrique du Sud, sont cités avec les caractéristiques de leurs installations.

Tous les types de châssis à molettes y sont représentés et les dimensions de ces constructions sont généralement remarquables, en rapport avec la profondeur des puits qui dépasse parfois 2.000 m et l'importance des moyens d'extraction.

L'auteur compare les avantages et les inconvénients des chevalements de puits en acier et en béton.

Leur prix de revient est à peu près le même. Le béton a pour principal avantage de ne pas offrir de champ d'action à la corrosion, mais l'acier peut être protégé à la fois par des enduits de qualité et par des formes de profils en caisson.

L'acier se prête mieux, d'autre part, à des modifications ultérieures et, éventuellement, au démontage pour transfert à un autre site.

L'auteur cite en exemple sous ce rapport : le chevalement de 18 m de hauteur érigé en 1892 à la

mine de Kimberley qui a été transféré en 1951 d'abord dans l'Etat libre d'Orange, à la Jeannette Gold Mine, puis à la Welcome Gold Mine ; il doit être démonté de nouveau et revenir près de son emplacement primitif.

D'autres points de comparaison entre l'acier et le béton sont examinés. L'auteur mentionne ensuite des dispositifs de stabilisation des câbles d'extraction dont les flottements et girations peuvent, dans les exploitations à grande profondeur, créer des dangers sérieux.

Il étudie aussi les installations auxiliaires des chevalements : molettes, dispositifs de basculage des skips, etc...

IND. E 54

Fiche n° 32.253

**Andrew BRYAN.** Reflections on mechanization, remote control and automation in coal mining. *Réflexions sur la mécanisation, le contrôle à distance et l'automatisation en exploitation des mines.* — **Steel and Coal**, 1962, 22 juin, p. 1191/1194, 1 fig.

Il est certain qu'en présence de la concurrence qui sévit sur le marché des combustibles, il est nécessaire que le charbon soit produit à un prix minimum. Pour cela, la production britannique doit se maintenir aux environs de 200 Mt par an et doit élever son rendement au moyen de perfectionnements techniques. L'auteur rappelle les étapes de la mécanisation : développement des machines Meco-Moore, puis plus récemment, introduction des robots. En même temps, le soutènement subissait une large évolution, avec les étauçons coulissants et hydrauliques ; les convoyeurs et surtout les blindés flexibles transformaient les méthodes de dégagement des tailles. Enfin les mineurs continus et la concentration de la production introduisent de nouveaux moyens d'augmenter le rendement et d'abaisser le prix de revient. Ils se complètent par des méthodes d'automatisation qui tendent à réaliser une production continue.

A la récente exposition d'Earls Court, on voyait une jeune fille de 23 ans contrôlant une usine automatique à 192 km de distance. La cybernétique prend place dans l'art des mines et les organismes de recherche, le MRE et le CEE (Isleworth et Bretby) poursuivent des expériences prometteuses dans ce domaine. Les difficultés particulières aux conditions de l'exploitation souterraine sont sérieuses, mais non insurmontables. L'avenir de l'industrie charbonnière repose sur les progrès techniques qui s'élaborent dans les instituts de recherche scientifique.

IND. E 6

Fiche n° 32.344

**H. BARKING et L. BUCH.** Die Rationalisierung der Materialförderung auf dem Verbundbergwerk Walsum. *La rationalisation du transport de matériel aux mines groupées de Walsum.* — **Glückauf**, 1962, 18 juillet, p. 901/909, 16 fig.

Ce transport s'étend au fond et à la surface, il concerne toute sorte de matériel à l'exclusion du charbon et des schistes. Rapporté à la tonne de charbon extraite, il occupe 3 à 4 fois moins de personnel que ces derniers ; cependant si on le rapporte au propre tonnage qu'il manipule, il est de 20 à 40 fois plus élevé que pour le charbon et les pierres (120 à 150 postes par 100 t de matériel). C'est pourquoi à Walsum, un programme de rationalisation de ce transport a été mis sur pied et donne des résultats ; dans l'ensemble, on a obtenu une réduction de plus de 1,6 poste par 100 t d'extraction, soit 1/3 de ce personnel ce qui correspond à une économie de 2,2 M.D.M par an avec, par contre, un accroissement de dépenses de 0,2 M.D.M pour la surveillance nécessaire et en 2 ans 0,42 M.D.M pour les installations techniques avec une libération d'ancien matériel pour 0,27 M.D.M réutilisable pour le charbon et les pierres. Pour les galeries d'exploitation, on a notamment utilisé des voies monorails (actuellement plus de 8 km), des camions Diesel, traîneaux et treuils à air comprimé selon le type de galerie, aussi le premier chariot monorail à air comprimé pour passer des boueux dans les galeries secondaires et vice-versa. Enfin pour la manutention des poussières de schiste, on utilise des containers étanches de diverses capacités et des silos de stockage.

IND. E 6

Fiche n° 32.337

**J.N. BOOTH.** Materials management in the mining industry. *Direction du matériel dans l'industrie minière.* — **The Mining Engineer**, 1962, juillet, p. 670/677.

Dans une industrie qui se mécanise rapidement, l'utilisation optimale du personnel, des machines et du matériel est le premier objectif de tout ingénieur des mines. Les améliorations du transport du charbon au fond et un traitement à haut rendement à la surface ont reporté l'attention sur la nécessité d'une utilisation et d'une manutention du matériel plus efficace ; ces opérations représentent actuellement une fraction importante du prix de revient. Contrôle, manutention et transport du matériel d'un charbonnage sont des éléments inséparables d'un problème d'organisation demandant planification minutieusement détaillée et haut degré de contrôle. C'est un problème tout à fait dans la ligne de la direction dans l'organigramme du contrôle général. On peut créer de nouveaux sièges, étages et quartiers pour assurer un transport efficace du matériel, mais avant tout l'organisation doit comporter une distribution en quantités planifiées et doit compren-

dre les détails d'utilisation et la récupération du matériel des chantiers épuisés. L'application directe de l'étude des méthodes aux installations existantes, conduit invariablement à des économies importantes ; il faut y penser pour en cueillir les fruits au plus tôt. Une direction du matériel énergiquement appliquée peut accroître le rendement et diminuer le prix de revient.

## F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 133

Fiche n° 32.149<sup>II</sup>

W. VOSS. Entwicklung der Lüttenlüfter mit Druckluft- und Elektroantrieben in der Sonderbewetterung. *Evolution des ventilateurs en canars à air comprimé et électriques pour la ventilation secondaire.* — *Schlägel und Eisen*, 1962, juin, p. 462/469, 14 fig.

Evolution : les ventilateurs à un étage qui conviennent parfaitement pour des débits moyens ne conviennent plus pour les longues canalisations qu'on rencontre actuellement.

Les vitesses du vent élevées que les études sur la sédimentation du grisou ont montré nécessaires et les grandes sections de galerie demandent des débits qui peuvent atteindre de 3 m<sup>3</sup> à 10 m<sup>3</sup>/s, c'est pourquoi les constructeurs mettent sur le marché des ventilateurs hélicoïdes en canar à 2 et 4 étages et aussi des types à aubes tournant en sens inverse avec plusieurs moteurs : les courbes caractéristiques de 5 types de ventilateurs sont groupées sur un même diagramme ; caractéristiques et dépenses des commandes à air comprimé et électriques - comparaison des caractéristiques de divers constructeurs - influence de la nature de l'énergie sur les conditions climatiques du vent - comparaison de la régularité de marche en faveur de l'électricité - perte d'énergie dans les tuyauteries d'amenée de l'air comprimé comparée à la chute de tension (beaucoup plus faible), en électricité, le contrôle est aussi meilleur - pertes de rendement dues à la partie mécanique : le moteur électrique s'arrête aussitôt à cause des fusibles, celui à air comprimé peut tourner encore un certain temps, se dégradant de plus en plus et donnant lieu à des échauffements dangereux, les diverses causes de marche défectueuse des ventilateurs à air comprimé sont reprises sur un schéma : raccord d'admission - tuyère distributrice - turbine à air - hélice du ventilateur - carter de l'hélice - fixation de ce dernier - soudure d'assemblage - fixation des ailettes - diffuseur - roulements (à billes ou cônes).

IND. F 21

Fiche n° 32.336

P. BAKKE et S.J. LEACH. Principles of formation and dispersion of methane roof layers and some remedial measures. *Les principes de formation et de dispersion des couches stratifiées de grisou et quelques remèdes applicables.* — *The Mining Engineer*, 1962, juillet, p. 645/669, 5 fig.

La stratification du grisou au toit des galeries est analysée avec examen des facteurs qui peuvent la conditionner : inclinaison, aérage ascendant ou descendant, débit du grisou alimentant le phénomène, vitesse du courant d'air. Cette vitesse et le débit peuvent être combinés pour former un coefficient dénommé le « coefficient de stratification » qui est d'importance fondamentale pour l'appréciation de la migration et du mélange des couches de gaz.

Les remèdes à la stratification du grisou sont une combinaison de la limitation aussi élevée que possible de l'émission du grisou et une augmentation de la vitesse du courant d'air. Deux remèdes provisoires sont décrits, consistant en une obturation de la partie inférieure de la voie par une chicane ou en une section avec mélange d'air frais en quantité suffisante pour rendre le gaz inoffensif. La section peut s'effectuer par un éjecteur à air comprimé facile à réaliser.

Les résultats de nombreuses expériences sont exposés avec, à l'appui, des diagrammes concrétisant l'étude méthodique du phénomène de stratification.

IND. F 21

Fiche n° 32.330

T.E. JAMES et J.L. PURDY. Experiments with methane layers in a mine roadway. *Expériences de couches de méthane dans une galerie de mine.* — *The Mining Engineer*, 1962, juin, p. 561/576, 5 fig.

L'étude du Safety in Mines Research Establishment a montré théoriquement l'existence de 4 facteurs ; pente de galerie, résistance au déplacement du courant d'aérage et de la couche de méthane, indice sans dimension de formation de couches. Les essais dont il est rendu compte ont confirmé la théorie et montré l'influence de la pente, de la vitesse du courant d'aérage et des quantités de méthane ; l'indice de formation des couches peut servir de base pour déterminer les conditions de l'aérage assurant la possibilité minimale de formation des couches de méthane. La longueur d'une couche, soit pour une galerie montante, soit pour une galerie descendante, dépend en effet de la vitesse d'aérage et du débit de méthane. On peut trouver le moyen de disperser une couche par mise en place appropriée de panneaux de hauteur convenable qui détournent le courant d'aérage vers le toit.

Bibliographie : 5 références.

Discussion importante théorique et pratique, basée sur les expériences personnelles des interlocuteurs.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 231

Fiche n° 32.261

**H.S. STEPHENSON.** Hapton Valley pit explosion - Aluminium sweet wrapping may have caused incendive sparking. *L'explosion du charbonnage de Hapton Valley - Une feuille mince en aluminium aurait été l'occasion d'une étincelle.* — *Steel and Coal*, 1962, 29 juin, p. 1225/1227.

Une explosion, tuant 19 ouvriers, survenue à Hapton Valley, Lancashire, le 22 mars, a donné lieu à une enquête qui a examiné différentes causes possibles : tir à l'explosif, étincelle due au choc d'un wagonnet en dérive contre un autre au repos, sans parler des autres causes les plus habituelles. Aucune preuve décisive n'a pu être retenue. Le grisou doit être sorti des remblais à la suite du déplacement de quelques pierres et a envahi une niche d'extrémité de taille pour se répandre ensuite, suivant le toit dans la galerie de retour d'air. C'est probablement là qu'il s'est enflammé, brûlant sans produire une explosion violente généralisée, la flamme revenant en arrière et soulevant la poussière pour produire une inflammation supplémentaire. Il semble que l'étincelle, cause première de l'inflammation, a été engendrée par une feuille d'aluminium enveloppant du chocolat ou du chewing-gum, tombée sur les rails et écrasée par une roue de wagonnet ou bien recevant un choc rasant quelconque. Les emballages en aluminium doivent être prohibés au fond.

IND. F 24

Fiche n° 32.331

**P.B. WHARTON.** Some observations on the drainage and emission of firedamp. *Quelques observations sur le captage et l'émission du grisou.* — *Mining Engineer*, 1962, juin, p. 577/589, 5 fig.

Compte rendu d'essais récents effectués à Point of Ayr ; influence de l'aspiration sur le débit des sondages ; résultat des captages par sondages dans le massif au-dessus et au-dessous des vieux travaux. Étanchéité des têtes de sonde. Variations du débit des sondages avec l'avancement de la taille voisine. Intervalle entre sondages : résultats parfois contradictoires avec exemples d'établissement d'un circuit fermé dans la conduite de captage.

Influence du foudroyage sur l'émission. Influence du captage pour éviter la formation de couches stationnaires de grisou au toit.

Bibliographie : 4 références. Discussion.  
(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 31

Fiche n° 32.180

**D.W. MITCHELL et J. NAGY.** Water as an inert for neutralizing the coal dust explosion hazard. *L'eau envisagée comme un élément inerte neutralisant le risque d'explosion des poussières de charbon.* — *U.S. Bureau of Mines I.C. 8111*, 1962, 12 p., 12 fig.

La quantité d'eau nécessaire pour neutraliser la poussière de charbon mélangée à la poussière de

roche inerte est à peu près égale à la quantité maximale absorbable. Elle augmente avec le degré de finesse et la teneur en matières volatiles.

L'eau en flaques ou l'humidité de l'air ne réduisent pas le risque d'explosion. Un excès d'eau est nuisible.

La poussière de charbon pur absorbe mal l'eau : il faut donc la mélanger avec la poussière de roche.

La poussière humidifiée et puis séchée récupère presque entièrement ses propriétés dangereuses.

Il ne faut pas se fier à l'aspect mouillé des surfaces de galeries pour juger que le danger des poussières n'existe pas : il faut qu'ayant pris en main des matières pulvérulentes, on puisse en exprimer de l'eau.

L'article décrit différents essais effectués pour étudier les propriétés de l'eau sur les poussières.

IND. F 415

Fiche n° 32.351

**H. MEERBACH.** Neue Messungen über die Staubbindefähigkeit hygroskopischen Salzpasten. *Nouvelles recherches sur le pouvoir agglutinant des pâtes de sel hygrosopique.* — *Staub*, 1962, juillet, p. 260/265, 10 fig.

Des recherches ont été effectuées concernant l'influence du temps sur le pouvoir agglutinant à la surface de pâtes pour différentes espèces de poussières. On a recours à une méthode de laboratoire pour la mesure de ce pouvoir. Les résultats permettent d'établir par le calcul le pouvoir agglutinant aux poussières en fonction des quantités de poussières déjà déposées, ainsi que la durée d'efficacité des pâtes sous une production de poussières constante. D'autres recherches ont eu pour objectif la dépendance du pouvoir agglutinant en fonction de la teneur en agents mouillants, de l'épaisseur de la couche de pâte et de la teneur en schiste des poussières de charbon. Le pouvoir agglutinant croît à peu près proportionnellement à la teneur en agents mouillants. Si la couche est trop épaisse, la pâte est moins bien utilisée qu'en couche mince. La teneur en schiste de la poussière est sans influence sur le pouvoir agglutinant de la pâte.

IND. F 416

Fiche n° 32.332

**R.J. HAMILTON, M.L. LEVIN et K.W. McKINLAY.** Research into the formation and suppression of dust at fast moving cutter picks. *Recherche sur la formation et la suppression des poussières pour des pics à déplacement rapide.* — *Mining Engineer*, 1962, juin, p. 590/600, 10 fig.

Exposé de travaux effectués notamment au Mining Research Establishment avec mesure de l'empoussiérage et de l'air échantillonné par un précipitateur thermique fonctionnant pendant un poste.

Ces études ont permis la mise au point d'un bras de havage pour supprimer les poussières grâce à des pulvérisations d'eau additionnée de mouillant. On

a aussi étudié au laboratoire la formation de poussières par des pics montés sur des disques et leur élimination par voie humide, puis l'application pratique.

Un exemple intéressant concerne la machine de recoupage à front du Central Engineering Establishment.

Bibliographie : 7 références. Discussion.  
(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 416

Fiche n° 32.254

**MINING SUPPLIES LIMITED DONCASTER.** Increased efficiency from shearer loaders - Dust suppression and the spiral vane disc. *Rendement augmenté des machines abatteuses à tambour - Le dépoussiérage et le disque à spirale.* — *Steel and Coal*, 1962, 22 juin, p. 1199/1200, 4 fig.

La machine Anderton présente un type récent où le tambour présente à une extrémité un flasque en forme de disque muni de pics. De ce disque part une hélice de même diamètre munie également de pics. Suivant les besoins et la dureté du charbon, la spirale est simple ou double. Les diamètres vont de 1 m à 1,80 m. La construction très robuste et les dispositifs d'évacuation et de chargement du charbon assurent une adaptation de la machine à des conditions de travail très variées. Des orifices d'arrosage pour la suppression des poussières ont été étudiés pour donner une efficacité maximum. L'eau est amenée au point d'attaque de la roche par les pics. Elle arrive sous pression par l'intérieur du tambour dont la rotation se fait dans le sens du toit vers le mur. Les essais de ce type de machine ont donné, au point de vue granulométrique, des résultats aussi satisfaisants qu'avec une machine Trepanner. La vitesse de coupe dépasse 0,60 m par minute, d'où amélioration du rendement. D'autre part, on constate une consommation de courant moindre et une meilleure stabilité sur le convoyeur blindé.

IND. F 441

Fiche n° 32.333

**J. CARVER, G. NAGELSCHMIDT, S.A. ROACH, C.E. ROSSITER et H.S. WOLFT.** The conicycle, a portable gravimetric airborne dust sampling instrument and its preliminary calibration against the long-running thermal precipitator. *Le conicycle, instrument d'échantillonnage gravimétrique de poussières en suspension, et son étalonnage préalable par rapport au précipitateur thermique à longue durée d'action.* — *The Mining Engineer*, 1962, juin, p. 601/619, 5 fig.

Le conicycle qui pèse un peu moins de 9 kg a été mis au point par le Medical Research Council. Il comporte un ensemble tournant autour d'un axe vertical ; à sa partie supérieure, une fente circulaire, dont la lèvre supérieure est horizontale, l'autre inclinée ; un manchon sur toute la hauteur communiquant avec la fente circulaire par un canal et dont le cylindre extérieur comporte un anneau que l'on

peut entraîner ; à la partie inférieure, un canal circulaire horizontal à ouvertures étranglées. Le diamètre de la tête est inférieur au diamètre de la base.

Du fait de la rotation à 8.000 tr/min, l'air entre par le haut mais seules les poussières inférieures à un diamètre prédéterminé sont précipitées et recueillies, les poussières plus fines étant évacuées avec l'air. Théorie ; essais de reproductibilité très satisfaisants. Le moteur électrique est actionné par le courant fourni par 8 éléments Ni Cd rechargeables incorporés dans l'appareil.

Compte rendu d'essais comparatifs avec le précipitateur thermique à longue durée d'action. On a pu suivre la variation d'empoussiérage qui croît avec le degré de houillification du charbon et étudier l'influence des diverses opérations sur la teneur en quartz des poussières.

Bibliographie : 14 références.

Discussion.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 442

Fiche n° 32.350

**W. WALKENHORST.** Ein Einfaches Verfahren zur Untersuchung des Verhaltens von Staubeilchen beim Umströmen von Hindernissen. *Un procédé simple pour examiner le comportement des particules de poussières au passage d'obstacles.* — *Staub*, 1962, juillet, p. 255/259, 14 fig.

Les grains de poussières ou gouttelettes de liquide dispersés dans un gaz et soumises à des influences qui n'atteignent pas ses molécules suivent forcément un parcours différent. Un exemple simple est celui du passage d'un obstacle par le flux. Pour observer la répartition des poussières dans un flux d'air, l'auteur décrit un procédé simple : après avoir contourné un obstacle ou bien traversé un champ de température ou de diffusion, les poussières sont recueillies sur un filtre à membrane où se reproduisent d'une façon visible les détails de l'obstacle rencontré. Traitant le cas d'un champ thermique, il est montré que le procédé peut servir aux recherches quantitatives. Pour le filtrage, seul jusqu'à présent le filtre à membrane donne de bons résultats. Nombre de questions fondamentales sont ainsi rendues accessibles à des essais expérimentaux précis. La méthode se prête aussi à l'analyse des flux, l'aérosol sert alors d'indicateur.

IND. F 61

Fiche n° 32.270

**S.P. POLACK, A.F. SMITH et H.P. BARTHE.** Recent developments in fire-resistant hydraulic fluids for underground use. *Récents progrès réalisés dans la production de fluides hydrauliques incombustibles pour usages souterrains.* — *Mechanization*, 1962, mai, p. 51/56.

Rapport sur les recherches du Bureau of Mines concernant les fluides utilisés au fond dans les mécanismes hydrauliques. Aux États-Unis, une sta-

tistique a montré qu'on consomme annuellement plus de 40 millions de litres de fluide hydraulique par an, et qu'en moyenne un litre correspond à une production de 7 t de charbon. Le rapport décrit les fluides hydrauliques utilisables dans les machines du fond et qui présentent les garanties voulues au point de vue de l'inflammabilité, les recherches qui ont été entreprises pour évaluer leur degré de sécurité et leurs facilités d'emploi. Les émulsions d'eau dans l'huile paraissent combiner les qualités d'économie, d'efficacité et de sécurité nécessaires pour supplanter les huiles hydrauliques de pétrole inflammables, encore actuellement fréquemment utilisées aux États-Unis. Les émulsions d'huile dans l'eau sont moins efficaces et les fluides synthétiques plus coûteux.

**H. ENERGIE.**

IND. H 0

Fiche n° 32.243

**K.A. HENNEY.** Die Bedeutung der Stromverbundwirtschaft für den Ruhrbergbau und die Stellung der Steinkohle in der deutschen Stromerzeugung. *Importance des unions de centrales pour les mines de la Ruhr et position du charbon pour la génération de courant en Allemagne.* — **Glückauf**, 1962, 20 juin, p. 774/782, 16 fig.

Importance de la Ruhr par rapport à l'ensemble de la République Fédérale au point de vue surface (1,9 %), population (10,4 %), production de charbon (81,1 %), d'acier (69 %) et de courant (27,4 %).

Histoire de l'évolution des centrales. Structure de l'organisation des centrales minières et personnel employé. Diminution de la consommation propre des charbonnages. Progrès dans la construction des centrales. Fourniture de courant au réseau public. Evolution de la fourniture de courant par les centrales minières, relativement à l'ensemble et en valeur absolue. Perspectives de l'emploi du charbon pour la génération de courant. Comparaison avec la Grande-Bretagne et les États-Unis de la consommation de courant relative dans l'industrie, les services publics et les particuliers. Couverture des besoins en 1960 et probables en 1975 par les diverses sources d'énergie : charbon - lignite - pétrole et gaz naturel - énergie nucléaire - centrales hydrauliques - importations.

IND. H 533

Fiche n° 32.187

**K. REPETZKI.** Fernwirktechnik im Steinkohlenbergbau. *Commande et contrôle à distance dans les mines de charbon.* — 1962, 184 p., 126 fig.

Liste des membres et hôtes actuels du comité de la commande et du contrôle à distance près le S.K.B.V. Son président W. Bellingrodt a rédigé

l'introduction. Noms des 12 collaborateurs de cet ouvrage.

1) La matière traitée concerne uniquement la mine, à l'exclusion du matériel d'extraction traité ailleurs.

2) Qu'est-ce que la commande et le contrôle à distance : téléindications - indications simples - valeurs chiffrées - indications : oui, non - mesures analogiques et processus digitaliques - transmission de ces mesures - télécommande : interrupteurs, régleurs - régleurs - règles de la télécommande - réglage à 2 positions et réglage continu - automation - contrôle à distance - télévision industrielle - emploi des ultrasons.

3) A quoi servent la commande et le contrôle à distance : rationalisation et mécanisation - évolution actuelle - perspectives.

4) Installations de commande et contrôle à distance non électriques.

5) Appareils antidéflagrants et sécurité intrinsèque.

IND. H 541

Fiche n° 32.171

**W. HILL.** Trends in design and application of induction motors. *Tendances en construction et application des moteurs à induction.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer**, 1962, mai, p. 314/317.

L'auteur étudie les perfectionnements de la technique moderne dans les domaines de l'isolement des moteurs à induction (emploi des silicones), reniflard, soupapes de dépression des moteurs (notamment des moteurs antidéflagrants), des températures maximales superficielles.

L'étude des performances, les problèmes relatifs à la construction et la lubrification des paliers, les enroulements etc... sont enfin envisagés. Quelques tendances récentes sont esquissées relativement à des questions plus particulièrement en relation avec l'exploitation des mines et concernant les moteurs à vitesse variable, le couple de rotation, les accouplements fluides, etc...

IND. H 5511

Fiche n° 32.378

**R. TORRY.** Flameproof enclosures for mining electrical equipment. Influence of atmospheric moisture on maximum safe gaps. *Les espaces clos antidéflagrants du matériel électrique : influence de l'humidité sur le maximum d'ouverture de sécurité.* — **Safety in Mines Research Establishment R. R.** n° 202, 1962, mai, 12 p., 2 fig.

On a déterminé expérimentalement les ouvertures maximales compatibles avec la sécurité dans une sphère en bronze de 8 litres pourvue d'une bride équatoriale de 25 mm de largeur. A l'intérieur et à l'extérieur, des mélanges d'air et de grisou à divers degrés d'humidité étaient ménagés. Bien que l'humidité ait une certaine influence sur l'ouverture admissible du joint, il faut une très grande sécheresse

pour diminuer appréciablement l'ouverture de sécurité.

On a fait des essais statistiques avec un équipement dont la description est fournie. Les mélanges gazeux ont varié ainsi que l'humidité. Les ouvertures admissibles pour les appareils électriques anti-déflagrants varient suivant le degré croissant d'humidité entre des limites voisines de 1 mm.

IND. H 5511

Fiche n° 32.324

**L. CHAINEAUX et C. GAGNIERE.** Percement de coffret par des arcs. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1962, mai, p. 341/348, 7 fig.

En plusieurs occasions, dans des réseaux à 550 V du fond, des arcs électriques se sont produits à l'intérieur des coffrets perçant ceux-ci au droit des 3 phases, distantes de 20 mm de la paroi du carter. On a constaté chaque fois que les dispositifs classiques de protection : disjoncteurs et coupe-circuits, bien que normalement réglés, avaient été sans effet. Ces percements de coffret constituent un incident grave que les auteurs ont essayé de reproduire en laboratoire afin d'en déterminer les causes, d'en évaluer les effets en fonction de paramètres (intensité de l'arc, épaisseur et nature de la paroi, sa position) et de découvrir le moyen de les éviter.

Les essais ont montré que l'on pouvait compter sur l'efficacité de contrôleurs d'isolement agissant au déclenchement et de l'appareil de protection contre les défauts indépendants.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 35

Fiche n° 32.121

**J.B. GAYLE et W.H. EDDY.** Effect of selected operating variables on continuous-cell flotation of coal - a laboratory study. *Les effets de variables d'opération sélectionnées sur la flottation du charbon en cellule continue - étude de laboratoire.* — *U.S. Bureau of Mines R.I. 5989*, 1962, 18 p., 8 fig.

Les installations de flottation opèrent de façon continue, tandis que les essais de laboratoire s'effectuent sur une portion de matière en un temps limité, ce qui ne permet pas toujours d'obtenir des résultats comparables.

C'est pourquoi, on a conçu un équipement d'essai à fonctionnement continu et permettant d'étudier diverses variables avec leurs effets. Ces variables sont : la granulométrie et le débit d'alimentation, la composition, le pourcentage solide, les réactifs émulsionnants, le taux d'alimentation, la profondeur de la cellule, la vitesse du rotor, le type de gaz utilisé à l'aération.

Les résultats observés dans ces expériences sont détaillés et discutés.

Un essai de mise en équations des relations entre les différentes variables de la flottation s'est révélé vain à cause de la complexité des phénomènes.

## J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 17

Fiche n° 32.322

**J. KELLY.** Homogénéisation des matières premières. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1962, mai, p. 309/323, 14 fig.

Dans l'industrie, on utilise des matières premières de qualité irrégulière et on désire généralement un produit fini de qualité stable entre deux limites.

L'auteur définit l'hétérogénéité d'une matière, examine les variations de cette hétérogénéité pendant le débitage et recherche les conditions auxquelles doit satisfaire un appareil de mélange pour obtenir une faible hétérogénéité.

L'auteur traite le cas de l'alimentation en minerai d'un haut fourneau, mais il pourrait s'agir de mélange quelconque.

La méthode suivie permet de déterminer les paramètres de chaque problème.

IND. J 312

Fiche n° 32.377

**B.J. NIELD, J. SMITH et O.G. GRIFFIN.** An investigation of wear in wrought iron and mild steels. *Une recherche sur l'usure du fer forgé et des aciers doux.* — *Safety in Mines Research Establishment, R. R. n° 200*, 1962, janvier, 44 p., 22 fig.

On a étudié, pour le fer forgé, un acier doux et un acier à 1,5 de manganèse, les taux d'usure en fonction de variables diverses : charge, humidité, forme géométrique de l'échantillon, lubrification. Deux formes classiques de courbes de faible et forte perte par usure temps ont été vérifiées pour divers degrés d'humidité relative, sans lubrification ; elles confirment la formule de l'usure. Avec des humidités relatives de plus de 60 %, les 3 matériaux donnent de sérieuses différences de comportement : l'acier à 1,5 % de manganèse s'use plus vite que le fer forgé. La lubrification nivelle sensiblement les résultats. L'examen aux rayons X des débris recueillis au cours d'essais sans lubrification révèle une relation entre le taux d'usure et la proportion d'hématite.

La conclusion la plus importante est qu'il faut éviter les contacts par points dans les surfaces portantes en contact, ou assurer un équilibre de conditions d'usure avec un minimum de perte et de déplacement de métal.

**P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE.  
QUESTIONS SOCIALES.**

IND. P 14

Fiche n° 32.345

**F. MENNEKING.** Seilfahrt nach den neuen Vorschriften. Einige wichtige Hinweise für die Aufsichtspersonen nach Erfahrungen eines Bergamts. *Translation du personnel d'après les nouvelles prescriptions (allemandes). Quelques indications importantes pour le personnel de contrôle d'après l'expérience d'un inspecteur des mines.* — *Glückauf*, 1962, 18 juillet, p. 909/914, 2 fig.

Depuis quelque temps, en République Fédérale, on a unifié et par conséquent partiellement modifié les prescriptions administratives, les prescriptions de la Division de Dortmund ont servi de base. Date des arrêtés dans les diverses divisions pour les transports du personnel. Classement des diverses sortes de transport. Déroulement régulier d'une cordée - signaux unifiés - sonnerie avertisseuse (distance minimum pratiquement doublée). Les points d'arrêt des cuffats pendant le creusement et pendant le revêtement du puits. La surveillance des installations de transport du personnel.

IND. P 24

Fiche n° 32.170

**D.M. WARDLAW.** The engineer and the coal industry: yesterday, to-day and to-morrow. *L'ingénieur dans l'industrie charbonnière : hier, aujourd'hui et demain.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1962, mai, p. 307/313, 10 fig.

L'auteur met en lumière le rôle joué par les ingénieurs dans l'évolution de l'industrie charbonnière ; il montre par des diagrammes et des schémas l'organisation des services de direction, comparant les structures d'organisation de la Grande-Bretagne avec celles des Etats-Unis et de l'U.R.S.S.

L'intervention des ingénieurs dans l'amélioration constante du rendement, de la sécurité, dans la mécanisation, est illustrée par des exemples caractéristiques.

IND. P 24

Fiche n° 32.263

**J.F. WILKIE.** Engineering organization in the coal-mining industry. Its application and problems. *L'organisation administrative dans l'industrie minière, ses applications et ses problèmes.* — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1962, juin, p. 336/346, 8 fig.

L'auteur discute divers aspects de la direction, de la structure d'organisation et des particularités de la hiérarchie. Différents postes d'ingénieurs dans les charbonnages, depuis l'ingénieur préposé à l'entretien jusqu'à celui qui a la charge dans tout un district de tout le matériel mécanique, électrique et des travaux de construction, sont examinés quant à leurs attributions et leurs responsabilités. Deux termes

utilisés - exécutants et directeurs - sont essentiellement semblables et ne se rapportent pas seulement aux niveaux les plus élevés de la hiérarchie ; le terme « directeur » ne devrait pas être confondu avec celui de directeur de la mine. L'éducation technique ne traite qu'accessoirement le sujet de la direction industrielle. L'ingénieur acquiert-il assez de notions à ce sujet dans ses études ? L'expérience seule les lui fournit-elle ? Les développements de la technique actuelle ne réclament-ils pas de la part de l'enseignement une attention particulière ?

IND. P 40

Fiche n° 32.428

**J.J. JARRY.** Les diverses activités du service médical des Charbonnages de France et des Houillères de bassins. — *Annales des Mines de France*, 1962, juin, p. 23/36, 6 fig.

Après un bref rappel de la législation en vigueur et un résumé de la structure des différents services médicaux, l'auteur analyse leurs activités : médecine du travail - traitement des blessés dans les hôpitaux et centres de réadaptation fonctionnelle - organisation de secours aux brûlés - contrôle des blessés - services médico-sociaux - centres d'études et de recherches dont l'action est orientée sur les maladies professionnelles et les diverses nuisances du métier de mineur.

Dans une deuxième partie, l'auteur expose ce que fut, dans les quinze dernières années, la lutte contre la silicose : constatations médicales, évaluation de la fréquence et de la gravité du risque ; études des empoussiérages menées en liaison avec les physiiciens et les ingénieurs de l'exploitation ; prévention technique dont l'efficacité est certaine ainsi que sa primauté sur la prévention médicale dont il est permis maintenant d'envisager le rôle actif dans l'avenir, conséquence d'une atténuation évidente du risque.

Enfin, tout récemment, les Charbonnages de France ont décidé la création du Centre d'Etudes et Recherches Ergonomiques Minières, section du Cerchar qui va se consacrer à l'approche multidisciplinaire des problèmes posés par le travail humain et en premier lieu ceux qui concernent la sécurité.

IND. P 53

Fiche n° 32.325

**A. POLICARD, J. CHARBONNIER, A. COLLET, J.C. MARTIN et H. DANIEL-MOUSSARD.** Vues biologiques actuelles sur la genèse des pneumoconioses minérales. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, mai, p. 361/369.

L'article, de portée très générale, envisage successivement la pénétration et la rétention des poussières dans le poumon et l'épuration par voie bronchique.

La pénétration des poussières dans le tissu pulmonaire et les premières réactions pathologiques :

acte phagocytaire, acte tissulaire consistant en réaction inflammatoire et fibrose.

On envisage ensuite la notion des poumons empoussiérés, révélée par la chirurgie pulmonaire, état d'adaptation et d'équilibre, prédisposant toutefois à des infections subséquentes.

La pneumoconiose se révèle dans le cadre général des scléroses interstitielles pulmonaires dont les mécanismes deviennent mieux connus.

IND. P 53

Fiche n° 32.212

**M. LANDWEHR et E. BRUECKMANN.** Mineralogische Untersuchungen über die Einwirkung unterschiedlicher Staubarten insbesondere von Silikatstäuben auf das menschliche Lungenbewebe. *Recherches minéralogiques sur l'action des différentes espèces de poussières, principalement des poussières de silicates sur les tissus des poumons humains.* — Staub, 1962, juin, p. 219/227, 12 fig.

Les auteurs donnent les résultats d'analyses minéralogiques sur les poussières pulmonaires d'origine et de composition différentes. Les matières d'essais provenaient de minerais au charbon, graphite, sidérose, hématite, limonite, ardoise, baritine, talc et amiante.

L'objet des analyses effectuées aussi bien sur coupes microtomiques que préparation de substance pulmonaire concerne le comportement, la morphologie et la granulométrie des minéraux rencontrés dans les poumons. Outre ces minéraux inertes, on a étudié ceux qui, en raison de leur morphologie, sont susceptibles d'aggraver une silicose, tel le quartz et, au contraire, ceux qui sont susceptibles d'une action inhibitrice de la silicose, tels les minerais de fer.

## Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche n° 32.338

**J.R. HUNTER et P. LAYHE.** The managerial use of colliery costs. *L'emploi directorial des éléments du prix de revient de charbonnage.* — The Mining Engineer, 1962, juillet, p. 678/693.

A la suite d'examen des prix de revient, les auteurs remarquent que le poste salaires étant le plus élevé, il demande la plus grande attention. Les méthodes courantes de paiement des salaires sont examinées et la relation entre salaires et stimulation est analysée. La valeur du tonnage marginal est mise en évidence et plusieurs exemples montrent la nécessité de prédéterminer chacun des postes affectant le bénéfice du charbonnage.

Les auteurs recommandent le contrôle des postes du prix de revient par comparaison avec des budgets prédéterminés plutôt que par les données historiques. Le contrôle de la production, comme on le réalise dans le 1<sup>er</sup> district de la division du N.C.B., est exposé, montrant son application aux différents

leviers de la production, y compris les employés subalternes.

IND. Q 110

Fiche n° 32.215

**A. RIMAN.** Projektierung und Rationalisierung von Kohlenbergwerken. *Projets et rationalisation dans les mines de charbon.* En collaboration avec le Dr. F. LOCKER. — Springer Verlag, Wien, 1962, 432 p., 56 fig.

I. Considérations techniques sur les projets et rationalisations. Détermination de la grandeur et capacité optimale des mines - considérations générales relatives à ce sujet - durée d'un niveau ou d'un siège - capacité d'extraction d'un puits - durée nette de travail du personnel - rayon d'action du transport souterrain - caractérisation d'un chantier par la production journalière par hp (espacement des niveaux - estimation des réserves entre 2 niveaux - estimation d'un chantier en m<sup>2</sup>/hp de déhouillement journalier) - nombre, section, profondeur et localisation des puits d'extraction - planification de la ventilation (en mines profondes) - détermination du nombre de puits d'air et de leur localisation - détermination de la ventilation d'un quartier à l'aide de l'orifice équivalent - travaux préparatoires au rocher et en charbon - abatage - remblayage - transport - entretien du fond - économie du personnel - massifs de protection - grandes excavations (points de chargement et envoies, autres endroits) - détermination des réserves - sens de la production - projet de mine et d'aménagement - conduite des travaux pour ménager les installations de surface - diverses solutions - beauté du travail technique.

II. Considérations économiques des projets et rationalisations. 1) Intérêt et amortissement des investissements - 2) Analyse de la prospérité - 3) Analyse des composantes des salaires et des prix - 4) Importance économique des dimensions de la mine - 5) Etablissement pratique du prix de revient - 6) Discussion critique de bases des projets - 7) Remarques sur quelques autres minéraux - 8) Les projets en mines de lignite par F. Locker - 9) Caractéristiques technico-économiques.

III. Annexes : 1) Calcul d'extraction - 2) et 3) Calcul d'un réseau de ventilation - 4) Énergie en chantier - 5) Equipements - 6) Emploi de personnel - 7) Estimation approximative des installations - 8) Emploi de personnel - 9) Expressions courantes.

IND. Q 1140

Fiche n° 32.356

**F. LANGE.** Rationalisierung im Steinkohlenbergbau. *Rationalisation dans les mines de charbon.* — Bergfreiheit, 1962, juin, p. 207/219.

L'auteur démontre d'abord que, pour sauver l'industrie charbonnière, il faut avoir recours à de nouvelles méthodes : évolution descendante de la consommation de charbon de 1956 à 1961, pendant le

même temps consommation croissante de pétrole. La participation croissante du pétrole et gaz naturel en face du charbon montre des courbes analogues, non seulement ces deux combustibles fournissent l'écart du charbon mais leurs fournitures croissent plus vite. Les autres pays de la C.E.C.A. et la Grande-Bretagne suivent une évolution analogue et cependant leurs réserves de charbon sont encore très importantes (tableau). Par rapport à 1949, les investissements dans les mines ont cependant triplé mais, dans l'ensemble de l'industrie, ils ont quintuplé. L'auteur passe en revue les efforts faits dans les mines, ils sont illustrés de nombreuses figures : châssis à molettes doubles à Zollverein et Franz Haniel - bouveaux à très grande section à Heinrich - très grandes sections cintrées aux envoyages d'Emil Mayrisch : soutènement hydraulique Rheinstahl-Wanheim à la mine Prosper II, extraction 4 câbles sur tour AEG à Shamrock : vue des cokeries Prosper et Rourkela. Développement de la production d'énergie par les centrales minières (diagramme de 1948 à 1960), vue de la centrale de Walsum. Comparaison d'un lavoir, il y a 20 ans et du lavoir central d'Ibbenbüren. Schéma d'un bac de lavage à liqueur dense, système Schüchtermann et Kremer. La rationalisation par arrêt n'est pas négligée : vue d'une tour d'extraction métallique à démonter à Friedlicher Nachbar et à remonter ailleurs. La mécanisation de l'abatage est poussée par un choix approprié de la machine : vue d'une taille à rabot Westfalia, une autre à abat-teuse-chargeuse Eickhoff, bélier en dressant, trepanner anglais en charbon dur, étançons hydrauliques Salzgitter, soutènements marchants : Rheinstahl-Wanheim, Hoesch, Hemscheidt en dressant, Klöckner-Ferromatik - chargeuses à déversement latéral Salzgitter, machines Bade pour bouveaux et en puits intérieurs ; berlines auto-verseuses Granby, tableaux synoptiques du transport à Graf Bismarck et télécontrôle à Franz Haniel. Cependant, tandis que la productivité de l'industrie est passée de 100 en 1950 à 145 en 1961, celle des mines ne s'est accrue que de 100 à 135 dans le même temps.

IND. Q 1151

Fiche n° 32.161

X. 60 jaren Staatsmijnen in Limburg. 60 ans d'existence des Staatsmijnen in Limburg. — *Geologie en Mijnbouw*, 1962, mai, p. 274/277, 7 fig.

Evolution des activités industrielles des Mines d'Etat - développement en 4 phases : développement de la production - utilisation du charbon : coke, gaz, électricité - production d'engrais synthétique et préparation d'un grand nombre de produits chimiques - fabrication de plastique.

Ces différents points sont repris avec quelques détails.

Au sujet de la production, le développement de la mécanisation est remarquable : de 12 % de la

production en 1952, on est passé à 70 % dans les premiers mois de 1962. Le rendement fond est passé de 1.957 kg à 2.150 kg en 1961. Développement du soutènement Titan atteignant rapidement une haute portance puis, en 1960, soutènement hydraulique à Wilhelmina et Maurits, et fin 1961 le soutènement marchant a déjà pris un certain développement. Le creusement des galeries en charbon et en roche s'oriente aussi vers la mécanisation : en 1961, 56 % du creusement des galeries au rocher sont mécanisés.

Quant à la capacité des puits, elle a constamment augmenté : il y a 25 ans, on extrayait 7 Mt nettes par 8 puits, soit 8,8 Mt brutes. Il y a 10 ans, on extrayait 11 Mt brutes par 9 puits, ce qui ne laissait cependant que 7,5 Mt nettes.

Actuellement, avec 10 puits, on tire 13 Mt brutes avec une production nette qui ne croît pas beaucoup.

D'autres détails sont donnés sur l'utilisation du charbon.

IND. Q 1151

Fiche n° 32.334

G.J. BAKKER et H. LECLERCQ. Some notes on recent developments in the Netherlands mining industry. *Quelques notes sur les progrès de l'industrie minière néerlandaise.* — *The Mining Engineer*, 1962, juillet, p. 621/625, 1 fig.

Renseignements statistiques sur la situation et l'évolution de l'industrie charbonnière néerlandaise. La consommation d'énergie aux Pays-Bas passe de 1956 à 1961, de 29 à 34 Mt d'équivalent de charbon où le charbon lui-même représente 15 Mt. Ses concurrents sont le lignite, le gaz et surtout le pétrole. Les importations, exportations, fournitures de charbon domestique, les stocks sont renseignés. Les rendements sont en augmentation de 30 % depuis 1956 : en 1961, 2.096 t globales. Le nombre de fronts de taille diminue, mais leur longueur augmente ainsi que l'avancement journalier et, cumulativement, la production par taille. La puissance nette des couches est en moyenne de 1 m. Les rabots rapides (0,76 m/s) avec convoyeurs à la vitesse de 1,15 m/s sont les plus répandus, la mécanisation du front de taille intéressant 62 % de la production. L'article fournit diverses informations commentées sur les autres éléments de l'exploitation : soutènement hydraulique, travaux préparatoires, transports souterrains, manutentions de matériel, travaux de surface et organisation générale.

IND. Q 1153

Fiche n° 32.358

H. HEISSBAUER. Ein Besuch in der Sowjetunion. *Une visite en Union Soviétique.* — *Bergfreiheit*, 1962, juillet, p. 269/279, 14 fig.

L'auteur donne d'abord une appréciation très franche sur les conditions économiques soviétiques :

les questions de prix de revient, perte ou bénéfice y jouent un rôle très effacé ; comme cela marche quand même et qu'on obtient des rendements élevés, il faut bien que ce soit le régime qui s'en charge, d'où la liberté et le confort s'en ressentent. Les femmes remplissent des tâches de force, l'organisation politique est très développée et contrôlée à domicile la vie privée ; aux environs des villes, on voit des camps de baraquements avec des vigies.

Concernant les mines de charbon, l'auteur a visité 7 mines et plusieurs fabriques et instituts. Impressions : gisements riches à faible profondeur 200 à 400 m - grandes installations comme on en voit encore peu en Allemagne : production jusqu'à 3.000 t/j - installations de surface partiellement modernisées. Mêlées aux autres, on voit aussi des installations primitives. Concernant le soutènement marchant, on n'est pas encore très avancé. On a surtout insisté sur l'abatage hydraulique, le soutènement par bouclier et les complexes d'exploitation. Ceux-ci à bouclier comprennent un convoyeur blindé, une machine d'abatage et chargement, un soutènement hydraulique en forme de bouclier. Le complexe est contrôlé d'un poste central. Ce complexe convient surtout pour lignite, charbon pas trop dur, grande couche, toit plastique. Pour le creusement mécanique des galeries, plusieurs machines sur chenilles ont été présentées : l'une avec diabolos armés de tailants tournant sur lui-même en même temps qu'autour d'un axe horizontal, l'axe horizontal porte des mèches en bout pour enlever la partie axiale ; une autre est la machine à bras balayeur et tête sphérique ; enfin une haveuse-abatteuse frontale pourvue de 2 axes jumeaux verticaux sur lesquels sont enfilées plusieurs sortes d'étoiles qui embrayent au sommet des étoiles haveuses, puis des rouleaux abatteurs et en dessous des pics abatteurs ramasseurs. Toutes ces machines conviennent surtout pour gale-

ries en charbon, on n'en a pas vu en service. A signaler aussi l'emploi des gyrobus dans les mines hydrauliques.

IND. Q 1155

Fiche n° 32.185

**A. HAJOVSKY.** Die Entwicklung neuer Abbaumethoden in den Slowakischen Kohlenrevieren. *Développement de nouvelles méthodes d'exploitation dans les bassins de charbon brun et lignite de Slovaquie.* — *Montan Rundschau*, 1962, mai, p. 101/106, 4 fig.

L'Union des Mines de Charbons Slovaques (S.U.B.) a subi une évolution importante ces dernières années. Dans les couches de moyenne et grande puissance des gisements en plateau, les méthodes de chambres et piliers ont été remplacées particulièrement par des tailles ; ceci a permis une concentration de l'extraction et a influencé avantageusement les résultats techniques et économiques. Le plan projeté concerne de nouvelles améliorations et des perfectionnements dans les méthodes en vue du progrès général des mines. Un tableau montre les résultats acquis entre 1955 et 1961 : production par chantier passée de 43 à 210 t, rendement front de 3,81 t à 5,35 t, rendement chantier de 1,588 t à 2,23 t, longueur de front de taille : 390 m.

Données sur le gisement qui est du lignite du Tortonien. Il y a 2 couches, l'une de 3,50 m à 7 m est connue partout, l'autre a 2,50 m et n'est que partiellement représentée ; elle est aussi moins propre, les 2 couches sont séparées par une stampe de 30 m.

Vues de la méthode par taille dans la grande couche : une allée au mur de 2,50 m × 2,50 m avec 3 montants par file est suivie d'une allée de foudroyage du charbon, suivie d'ailleurs par celle des pierres. En variante, on prend d'abord une allée au toit pour disposer un treillis de retenue des pierres qui, en progressant, sépare ainsi le charbon de celles-ci.

## Bibliographie

**B. STOCES et H. JUNG.** — *Staub- und Silikosebekämpfung im Bergbau. La lutte contre les poussières et la silicose dans les mines.* — Reliure toile, 504 p., 17 × 25 cm, 390 fig. et 57 tabl. - Akademie-Verlag, Berlin W I - 1962 - 94 DM.

La littérature sur le sujet est diffuse et très difficilement condensable, c'est pourquoi les auteurs ont estimé que le présent ouvrage en langue allemande recevrait une attention particulière des spécialistes. Il s'adresse tout d'abord aux ingénieurs du fond qui y trouveront une ample documentation sur les mesures pratiques pour la lutte contre les poussières.

Ce sera aussi un cours pour les étudiants des mines qui plus tard collaboreront ainsi efficacement à la lutte contre les poussières. Enfin ce sera un auxiliaire précieux pour les médecins du travail qui, comme conseillers ou chefs de services, s'intéressent à la prévention ou la lutte contre la silicose dans les travaux miniers. Les problèmes géologiques et minéralogiques soulevés ainsi que les méthodes d'examen des poussières intéressent les géologues et les minéralogistes. Comme ces matières ne sont pas seulement d'actualité dans les mines allemandes, mais aussi dans les autres pays miniers, il n'y a pas de doute que nombre de lecteurs étrangers souhaiteront l'acquérir.

**W. ECKELMANN.** *Technische, organisatorische und wirtschaftliche Fragen der Strassenanbeladung beim Blockbetrieb mit Zugförderung. Questions d'organisation, de technique et d'économie du chargement sous le niveau dans les exploitations de carrières par blocs et convois.* — *Freiberger Forschungshefte Braunkohlentagebau A 252* - Akademie-Verlag Berlin, 1962, 79 p., 17 × 24 cm - 44 fig. et 18 tabl. - 10 DM.

Les ingénieurs de travaux et d'études des exploitations de lignite en carrières manquaient jusqu'à présent de méthodes pour l'estimation des pertes de rendement dues au chargement incomplet des trains par les dragues et grues.

Dans le présent ouvrage, la question est traitée en détail dans le but de trouver une méthode d'application générale à ce problème.

Les recherches sont limitées au sens strict uniquement à l'installation des dragues dans les blocs, mais par extension les conclusions peuvent aussi s'appliquer aux chantiers de front.

Voici les titres des chapitres :

- I. Examen général du dragage et chargement par drague.
- II. Ordre de grandeur et causes des pertes de rendement.
- III. Mesures techniques et opérationnelles pour remédier à ces pertes et les réduire.
- IV. Considérations sur l'économie de la méthode. Bibliographie, résumé et explication des symboles.

**Dr. H. SCHNEIDERHOEHN.** *Erzlagerstätten, Kurzvorlesungen zur Einführung und Wiederholung. Gisements de minerais, courts exposés servant d'introduction et répétition.* — 4<sup>e</sup> édition complètement revue, 372 p., 10 fig., 54 tabl. - Relié toile, 16 × 24 cm - Edition Gustav Fischer, Stuttgart, 1962 - 29,50 DM.

Alors que les anciennes études de gisement étaient surtout descriptives, actuellement on passe de plus en plus aux exposés génétiques et comparatifs. L'ouvrage ne se limite pas à l'exposé des lois physico-chimiques, par exemple la série qui se succède nécessairement lors du refroidissement des magmas, mais explore plus profondément les relations géologiques des phases de formation des roches et des périodes relativement calmes qui les séparent. Ainsi, à côté des groupes divers connus depuis longtemps : magmatiques, sédimentaires et métamorphiques, on trouve de plus en plus de formes intermédiaires — à peine concevables jusqu'à présent — par, d'une part, remise en solution avec mobilisation et, d'autre part, par l'apparition d'une façon tout à fait différente (hétérogénétique) de constituants d'un caractère très complexe. D'une façon générale, les gîtes métamorphiques sont particulièrement complexes et se laissent difficilement systématiser.

Ces nouveaux points de vue donnent une allure spéciale à la nouvelle édition de cet ouvrage bien connu, condensé au possible et cependant présentant d'une façon claire et apparente l'état actuel de la science.

A. Kreislinger s'exprime ainsi dans « Montan Rundschau » : « La maîtrise parfaite et les exposés de grandes théories inaccessibles immédiatement excitent notre admiration, même si dans quelques détails on pouvait concevoir les choses autrement ».

Cet ouvrage s'adresse aux minéralogistes, géologues, mineurs, métallurgistes, géographes, économistes des mines ainsi qu'aux étudiants dans les diverses branches et aux bibliothèques.

ADMINISTRATION DES MINES

**Service Géologique  
de Belgique**

BULLETIN N° 4 (octobre 1962)

**I. Sondages.**

a) Le sondage de Bolland a atteint la profondeur de 500 m après avoir traversé, en plateaux régulières, le Namurien moyen et le Namurien inférieur. Cette recherche a atteint le Dinantien à 467,12 m (— 189,25). On notera que le sondage est situé à moins de 5 km au sud de la ride famennienne de Booze-Val Dieu.

b) Les travaux de forage ont repris au sondage de Grand-Halleux qui a atteint la profondeur de 1.420 m.

c) Le sondage de Beerzel a atteint la profondeur de 200 m.

d) La première recherche à effectuer dans les provinces de Liège et de Luxembourg a été placée à Grand-Halleux dans le Bois Le Monti. Il s'agit de reconnaître la consistance et le substratum des phyllades d'Ennal.

e) Quant aux sondages à exécuter dans les provinces d'Anvers et de Limbourg, le premier a été planté à Arendonk, dans le but de préciser la stratigraphie du Néogène de Campine.

**II. — Fouilles.**

Les fouilles entreprises au chantier du plan incliné de Ronquières ont mis en évidence une altération poussée des poudingues et schistes givétiens au côté est de l'implantation de la tête amont.

Des forages traversent tout le Givetien constitué par une dizaine de mètres de couches rouges avec poudingues surmontant 10 à 15 m de couches grises bourrées d'axes végétaux, reposant à leur tour sur le poudingue de base à pâte gris-vert et à galets multicolores.

BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

**Aardkundige Dienst  
van België**

MEDEDELING N° 4 (oktober 1962)

**I. — Boringen.**

a) De boring te Bolland heeft een diepte van 500 m bereikt. Het midden- en onder Namuriaan, regelmatig en horizontaal, werden doorboord. Op 467,12 m (— 189,25) bereikte men het Dinantiaan. Aan te merken valt dat de boring, minder dan 5 km ten zuiden van de Famenniaan-rug van Booze-Val Dieu is gelegen.

b) De werken werden aan de boring van Grand-Halleux hervat; de bereikte diepte bedraagt 1.420 m.

c) De boring te Beerzel bereikte een diepte van 200 m.

d) Het eerste uit te voeren onderzoek in de provinciën Luik en Luxemburg werd te Grand-Halleux in « Bois le Monti » geplaatst. Het doel is de samenstelling en het substraat der leistenen van Ennal te verkennen.

e) De boringen uit te voeren in de provinciën Antwerpen en Limburg; de eerste werd aangevangen te Arendonck, met het doel het Neogeen in de Kempen nader te bepalen.

**I. — Ontsluitingen.**

De graafwerken voor het hellend vlak te Ronquières brachten een diepe ververing van de konglomeraten en schiefers van het Givetiaan aan de dag ten Oosten van het stroom-opwaartse gedeelte.

Boringen gaan door het gehele Givetiaan, samengesteld uit een tiental meters rode gesteenten met konglomeraten liggend op een 10 à 15 m dikke grijze lagen, met talrijke plantenstengels, op hun beurt rustend op het basis-konglomeraat met grijs-groen bindmiddel en kleurrijke keien.

Le tout semble une formation continentale pluviale et repose sur un Silurien (Ludlow) totalement rubéfié sur quelques mètres, avant de passer par une zone décolorée d'environ 1 m, aux schistes phylladeux bleu-foncé.

### III. — Divers.

a) Le Bulletin de la Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique (1962-4) annonce que la Classe des Sciences de l'Académie a décidé de décerner le Prix baron van Ertborn à M. J.M. Graulich, géologue principal au Service Géologique de Belgique, pour son travail intitulé : Le Sondage de Wépion, publié sous le n° 2 des Mémoires pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de la Belgique.

b) Durant le mois d'octobre, nos préparateurs-techniciens MM. W. Claessens et L. Pynnaert ont procédé au repérage de 40 sondages et puits totalisant 1.835 m de creusement.

c) Le 16 octobre, le géologue J. Bouckaert a présenté à la tribune de la Société Belge de Géologie la description de la coupe en travers du bassin houiller d'Assesse révélée par les travaux de la route de Namur à Marche.

d) A l'occasion d'une conférence qu'il donnait à Bruxelles, M. J. Goguel (Paris) a rendu visite au Service le 25 octobre.

e) Le Conseil Géologique de Belgique a tenu sa 125<sup>e</sup> séance le jeudi 25 octobre. Ses membres ont accepté de faire paraître dans cette chronique les décisions qu'ils seront amenés à prendre sur les légendes stratigraphiques et les conventions de la cartographie géologique.

f) Le samedi 27 octobre, le géologue principal R. Legrand a conduit une quarantaine de membres de nos sociétés géologiques sur les travaux du canal de Charleroi à Bruxelles entre Ronquières et Clabecq.

Het geheel blijkt te zijn samengesteld uit een fluviatiele vasteland's formatie, en rust op een paar meters totaal gerubefieerd Silurisch (Ludlow), alvorens over te gaan in een ontkleurde zone van ongeveer 1 m dikte, die uiteindelijk rust op leisteenachtige donker-blauwe schiefers.

### III. — Diversen.

a) De Mededeling voor de Klasse der Wetenschappen van de Koninklijke Akademie van België (1962-4) deelt mede dat de Klasse der Wetenschappen de baron van Ertborn-prijs aan de H. J.M. Graulich, e.a. Aardkundige aan de Aardkundige Dienst van België, heeft toegekend voor zijn werk getiteld : « Le Sondage de Wépion », uitgegeven onder n° 2 van de Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische Kaart en Mijnkaart van België.

b) Gedurende de maand oktober hebben onze Amanuensis-Technicus de HH. W. Claessens en L. Pynnaert 40 boringen en putten opgenomen, die een geheel maken van 1.835 m.

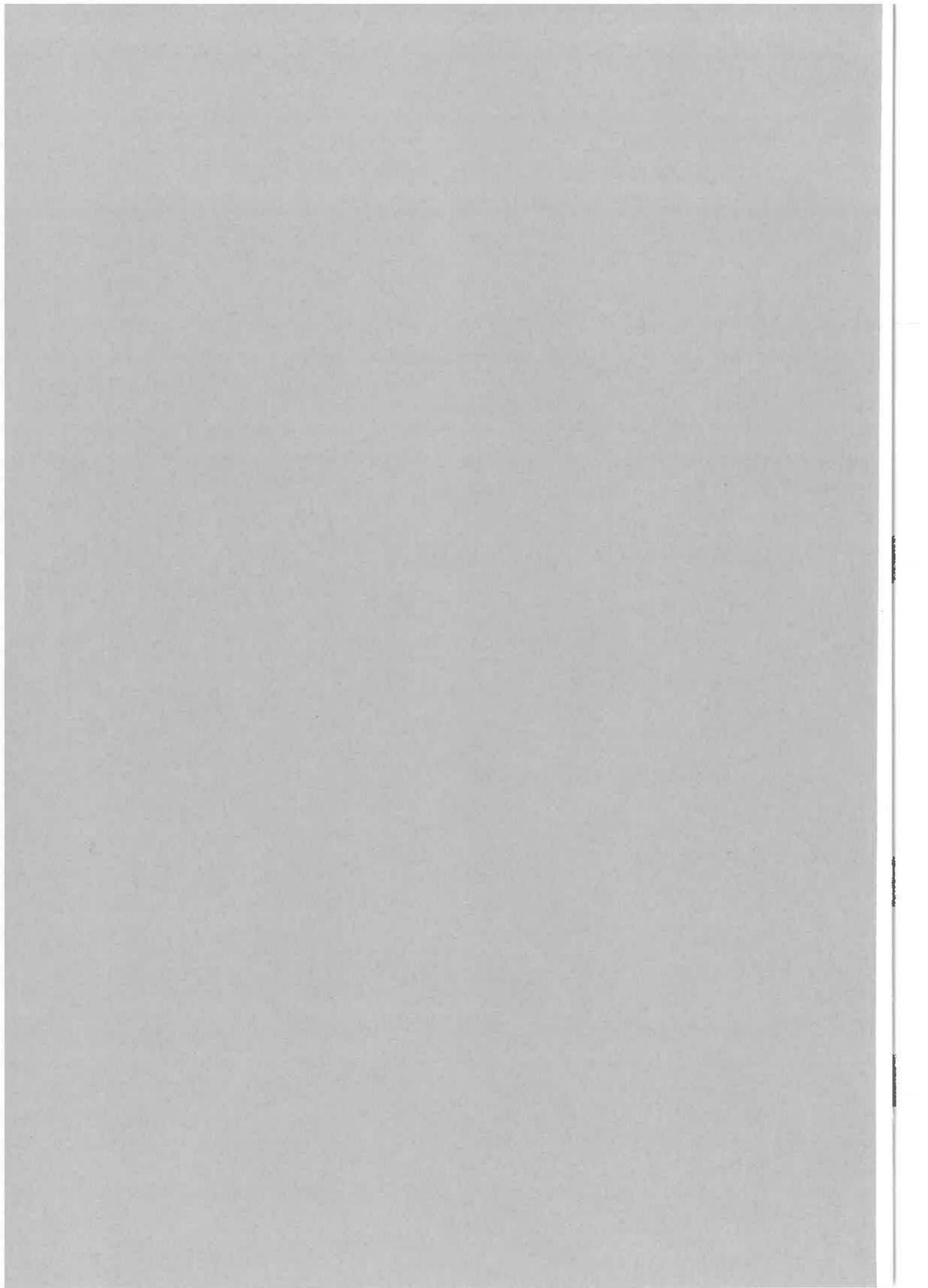
c) Op 16 oktober heeft de H. J. Bouckaert de beschrijving van het steenkoolterrein in een nieuwe doorsnede te Assesse langs de weg Namen-Marche aan de « Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie » voorgesteld.

d) Ter gelegenheid van een voordracht gehouden te Brussel, heeft de H. J. Goguel (Parijs) de Dienst bezocht op 25 oktober.

e) De Aardkundige Raad van België heeft zijn 125<sup>e</sup> zitting op donderdag 25 oktober gehouden. De leden hebben aangenomen in deze mededelingen de besluiten te laten verschijnen omtrent de stratigrafische legenda en de overeenkomsten omtrent de Aardkundige kartografie.

f) Op zaterdag 27 oktober heeft de Heer R. Legrand, e.a. Aardkundige, een veertigtal leden van onze Aardkundige verenigingen rondgeleid op de werken van het kanaal Charleroi-Brussel te Ronquières en Clabecq.



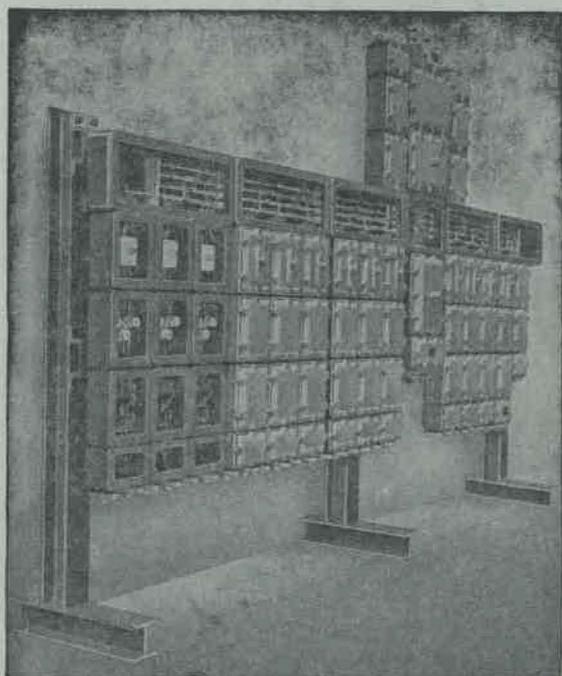
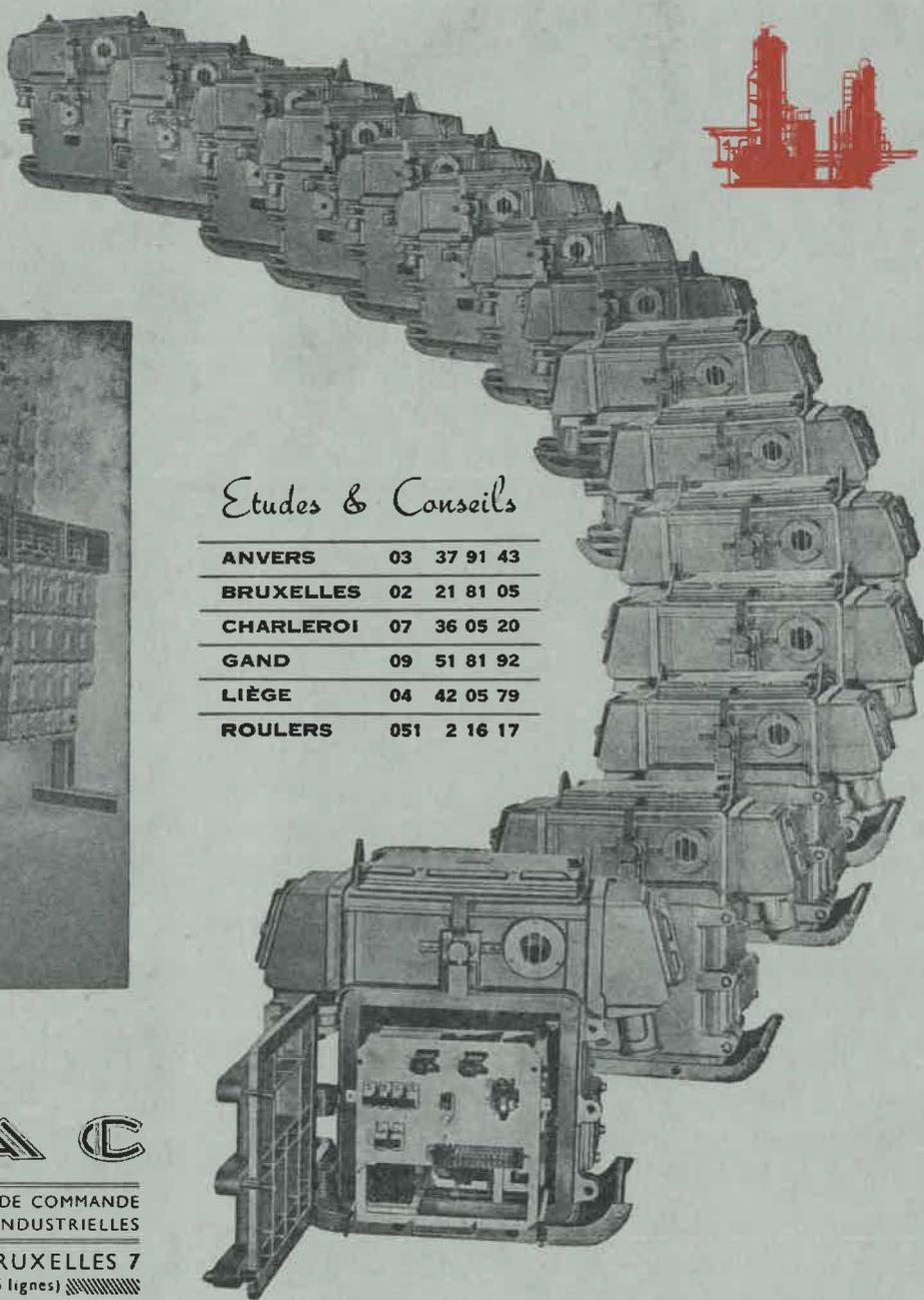


# L'ELECTRIFICATION, L'AUTOMATISATION

## des installations ANTI-DÉFLAGRANTES

dans les charbonnages, les industries pétrolières et chimiques

sont des spécialités EMAC



### Etudes & Conseils

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



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

APPAREILLAGE ELECTRIQUE DE COMMANDE  
ÉTUDES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

142-144, RUE BARA-BRUXELLES 7

Telephone 21 81 05 (5 lignes)

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