ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273

INSTITUT ROYAL des SCIENCES NATURELLES de BELGIQUE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

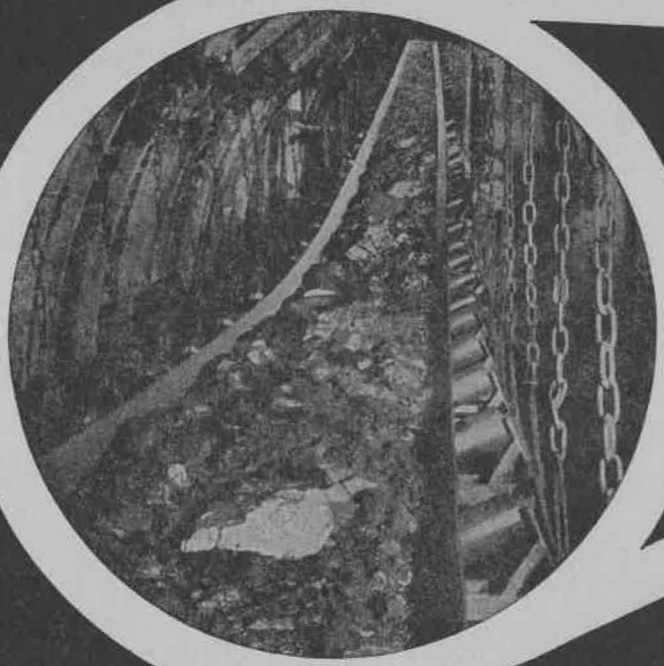
LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban — TEL. (04)32.21.98

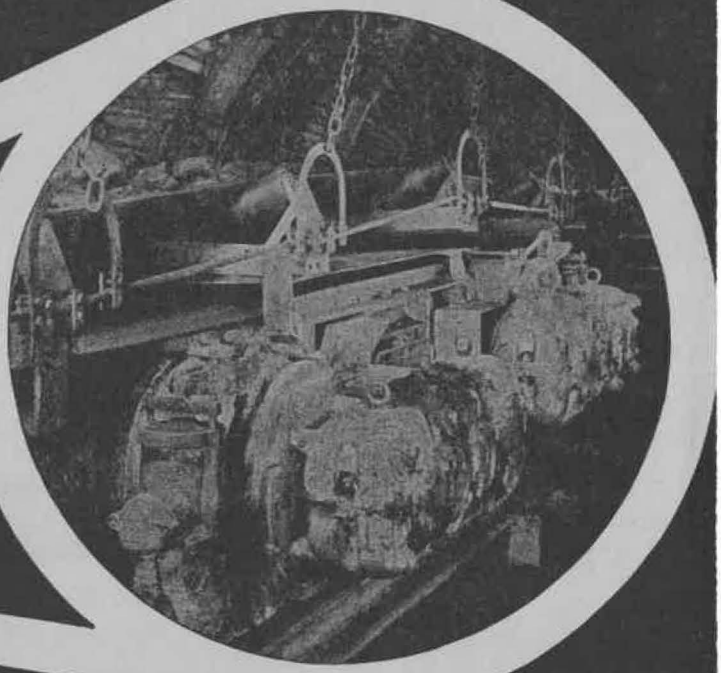
Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — E. Demelenne : Rapport sur les travaux de 1963 de l'Institut National des Mines à Pâturages - Verslag over de werkzaamheden van het jaar 1963 van het Nationaal Mijninstituut te Pâturages. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

JUILLET-AOUT 1964 Mensuel — N^os^ 7 & 8 — Maandelijks **JULI-AUGUSTUS 1964**

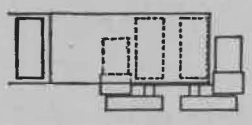
CONVOYEURS A COURROIE

Eickhoff

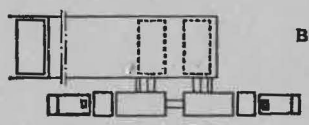




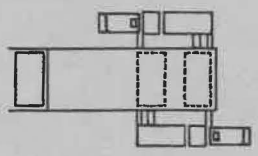
La tête motrice à deux tambours, type BEA 500, est spécialement conçue pour de grandes puissances. De construction étroite et ramassée, elle est équipée de réducteurs à arbres parallèles à trois trains d'engrenages.
Grâce à son exécution, elle peut être actionnée par des réducteurs, à arbres perpendiculaires, disposés de manières différentes.



BEA 500



BEB 500



BEC 500

Puissance du moteur: 2 x 33 kW
Vitesse de bande: 1,25 / 1,5 / 1,8 / 2 m/sec.
Largeur de bande: 800 / 1000 mm
Largeur intérieure: 1100 / 1300 mm
Diamètre des tambours: 500 mm

G. Forthomme, 101, rue de Marcinelle, Couillet (Hainaut), Tel. 361906
Société Electro-Industrielle (SEI), 6, rue des Augustins, Liège, Tel. 321945

A 2

P1273

INSTITUT ROYAL des SCIENCES NATURELLES de BELGIQUE

... plus propre que le forage à l'eau

FOREZ A SEC

avec

les capteurs de poussières HEMSCHEIDT KÖNIGSBORN

DEHEZ

97, avenue Defré
BRUXELLES 18

TABLE DES ANNONCES

Ateliers & Chantiers de la Manche. — Piles A.C.M. de soutènement marchant . VIII

Pousseurs hydrauliques, élévateurs de convoyeurs XI

Ballings (Etablissements Anthony). — Appareils de sauvetage et de sécurité . . VII

Basse-Sambre. — Etudes, recherches, entreprises XI

Bergougnan. — Courroies transporteuses de fond et de surface VI

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

Brasseur (Ateliers). — Ravanceurs hydroélectriques XIII

Carton (Ateliers Louis). — Tous les types de broyeurs VIII

Chemolimpex. — Bandes transporteuses . 3e couv.

Compagnie Auxiliaire des Mines. — Eclairage de sûreté pour mines VI

Conreur-Ledent. — Matériel d'agglomération IV

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

Dehez. — Capteurs de poussières . . . I

Eickhoff. — Convoyeurs à courroie . . 2e couv.

Latch et Bachelor (Cie MECO-Paris). — Attaches pour câbles RELIANCE . . 4e couv.

Locorail. — Locotracteurs de mines . . V

Néo Coppalu. — Raboutage des câbles de mines XIII

Poudreries Réunies de Belgique. — Explosifs VI

Usines Lhoir, S.A. — Cages de mines . . IV

S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège). — Matériel téléphonique Généphone XII

Smet, S.A. — Forages, puits pour le captage des eaux IV

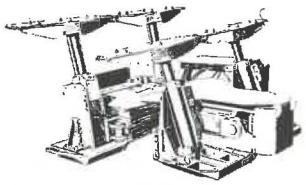
Trelleborgsgummifabriks A.B. — Plateaux-cribleurs Duenero ; caoutchouc anti-abrasion Trellex IX

Vieille - Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la —). — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent X

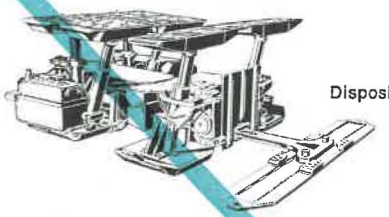
Westfalia-Lünen. — Dispositifs d'ancrage . III

DISPOSITIFS D'ANCRAGE MARCHANTS POUR TAILLES MÉCANISÉES

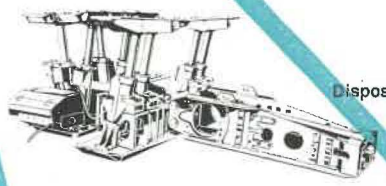
Brevets allemand et étrangers



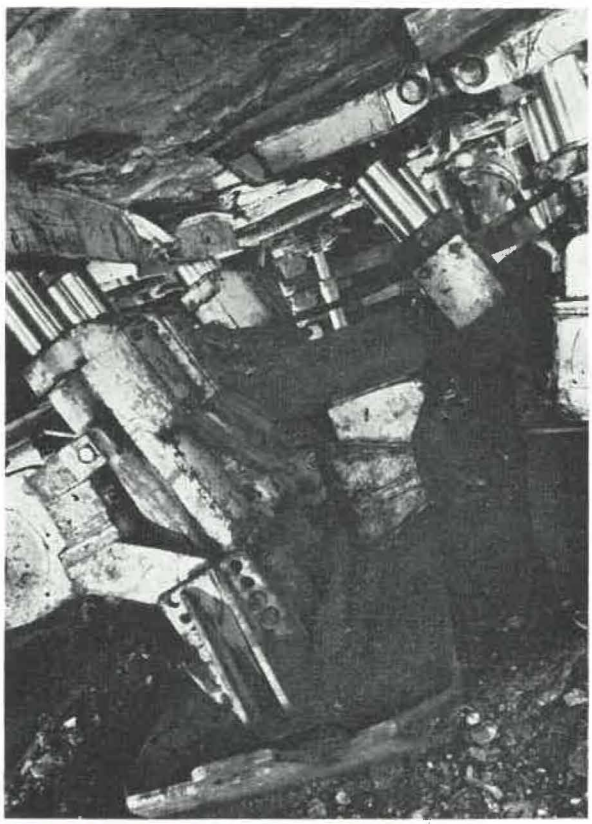
Dispositif d'ancrage à 4 étançons



Dispositif d'ancrage à 6 étançons



Dispositif d'ancrage à 8 étançons



Mécanisation des opérations:
d'Ancrage – de Ripage – de Mise sous tension

Effort de retenue permanent

Conduite par un seul opérateur

Durée du ripage réduite

Protection du convoyeur
par élimination des contraintes
sur les extrêmités de couloir

Réalisation par assemblage de blocs élémentaires

Etançons		
Nombre	Portance	Pendage
4	40 ou 52 t	0 à 25g
6	40 ou 52 t	0 à 45g
8	52 t	40g

M 1064

GEW

WESTFALIA LÜNEN

CBM

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

USINES L'HOIR, S.A.

ANGLEUR - LIEGE

●

SPECIALITES :

ACIERS INOXYDABLES
ET REFRACTAIRES

Matériel pour fours, autoclaves,
réservoirs, échangeurs, etc...

ALUMINIUM ET
ALLIAGES LEGERS

Cages de mines.

Forages jusqu' à 2.500 m

Puits pour le captage d'eau

Rabattement de la nappe aquifère

Boringen tot 2500 m

Waterputten

Droogzuigingen

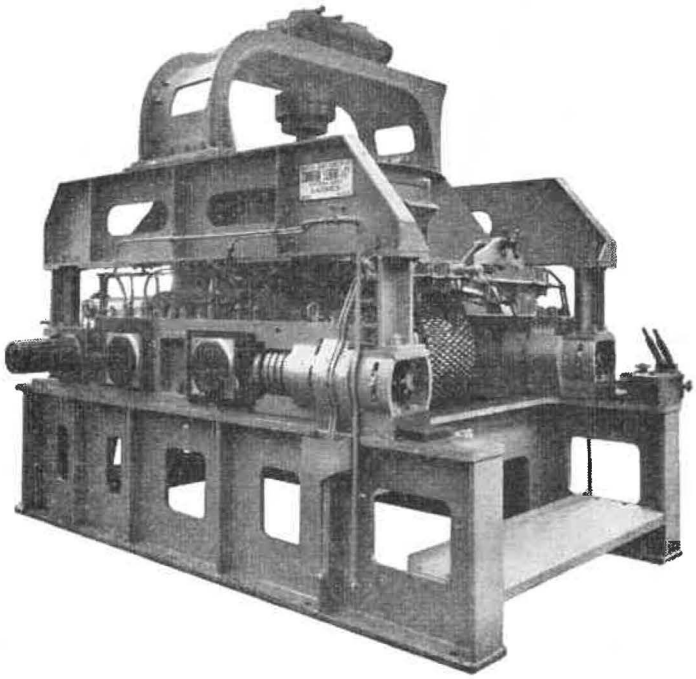
N.V. SMET S.A.

DESSEL

TEL. 014-373.71 (5 L)

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

CONREUR - LEDENT & C^IE



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

●

PRESSES A BRIQUETTES SECHEURS - BROYEURS DOSEURS - APPAREILS DE MANUTENTION

●

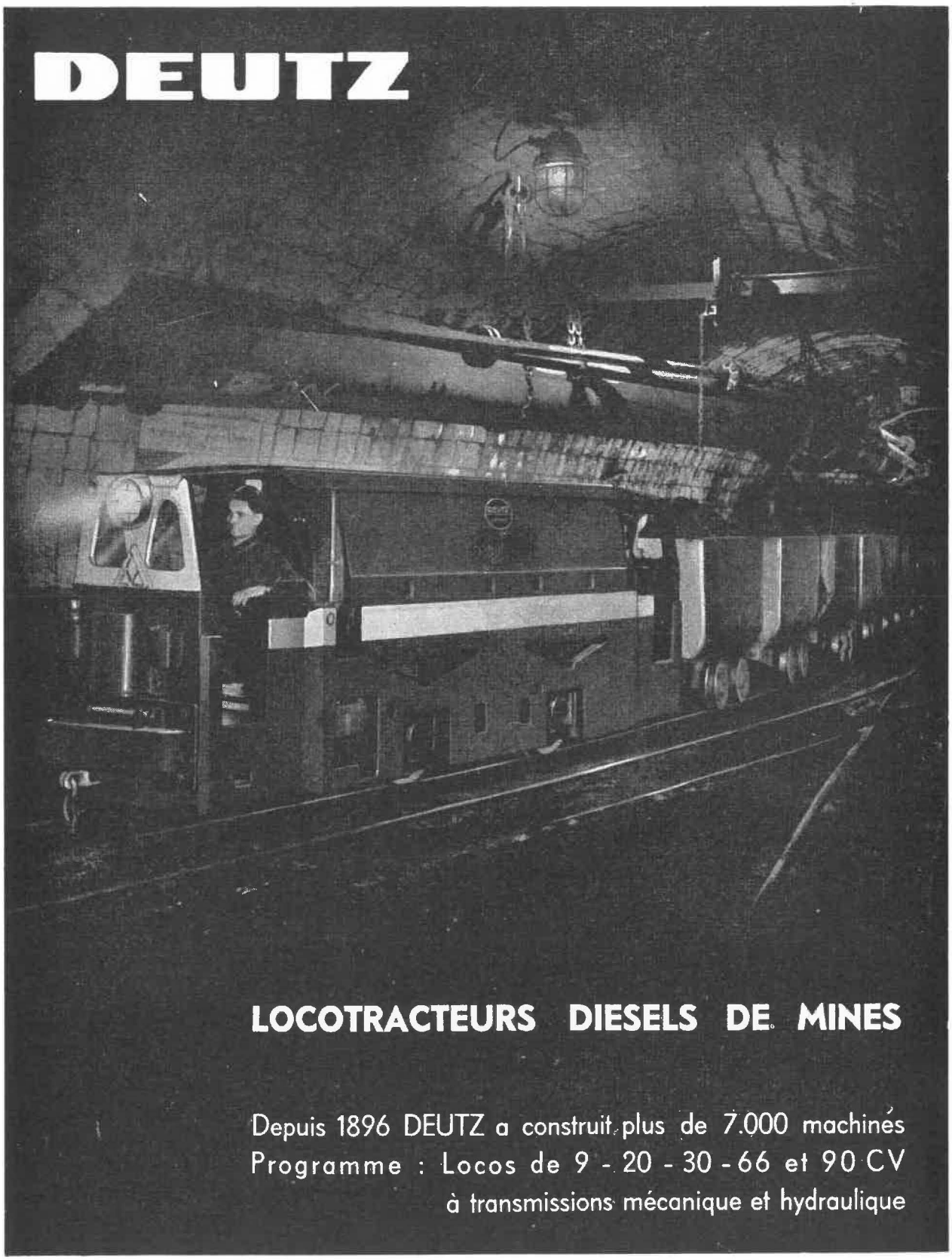
FRETTES MOULEUSES DE RECHANGE DE PRESSES A BOULETS POUR BOULETS ORDINAIRES OU POUR BOULETS RATIONNELS BREVETES S. G. D. G.

●

CRIBLES VIBREURS MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES
TAILLAGE D'ENGRENAGES - LIMES

DEUTZ



LOCOTRACTEURS DIESELS DE MINES

Depuis 1896 DEUTZ a construit plus de 7.000 machines
Programme : Locos de 9 - 20 - 30 - 66 et 90 CV
à transmissions mécanique et hydraulique

POUR LA BELGIQUE
LOCORAIL

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

Pour la République du Congo : DEUTZ-CONGO

COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

Société Anonyme

26, rue Egide Van Ophem, BRUXELLES 18

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

Reg. du Com. Bruxelles : 580

ECLAIRAGE DE SURETE POUR MINES

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

EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES
FLASH ELECTRONIQUES

ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL

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

INCANDESCENCE - FLUORESCENCE
VAPEUR DE MERCURE - SODIUM

EXPLOSIFS

P.R.B

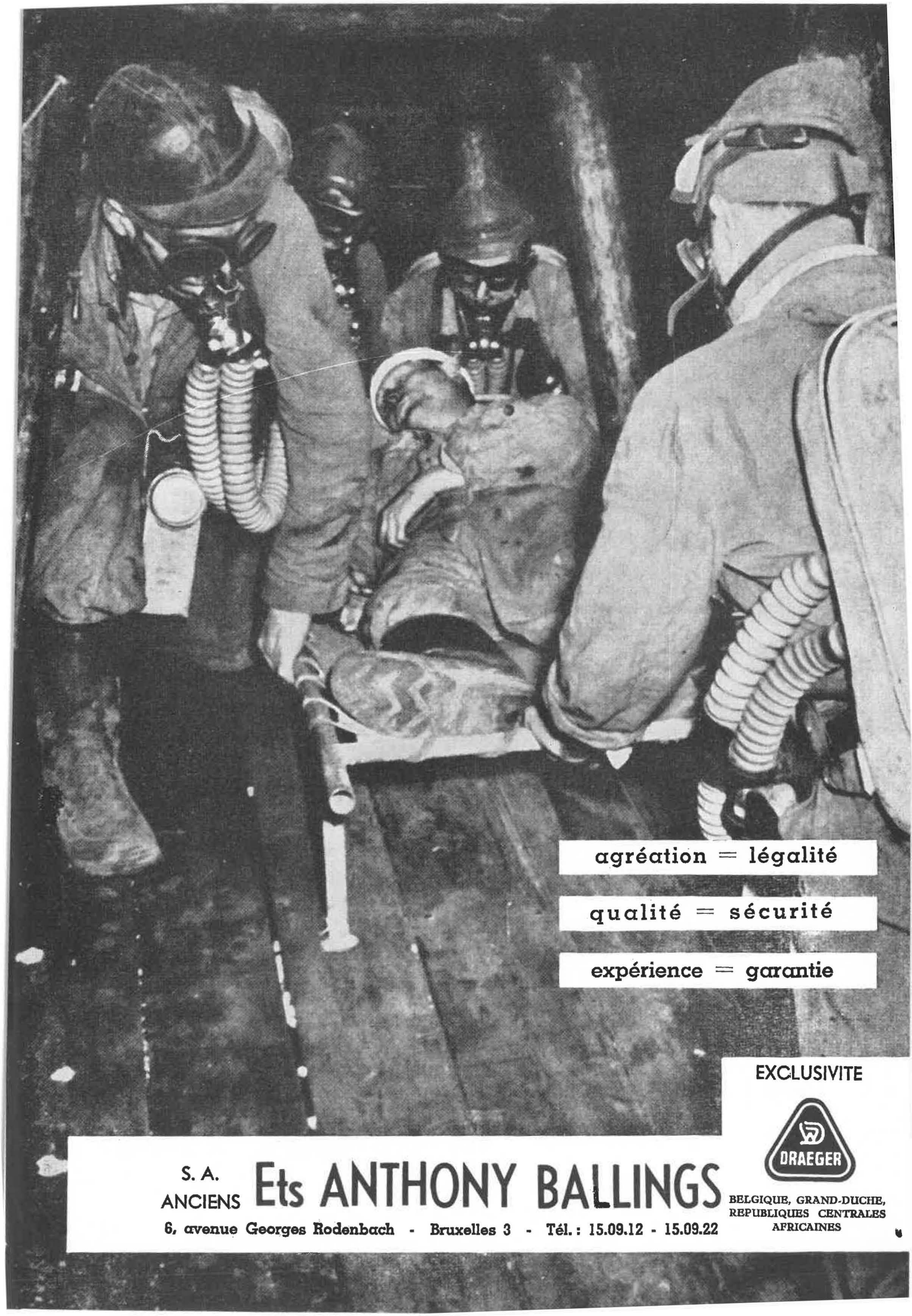
POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

145, rue royale
bruxelles 1

Bergougnan

- **Courroies transporteuses de fond**
  agréées par l'I.N.M. et conformes à l'A.M. du 11-9-61.
- **Courroies transporteuses de surface**
  lisses ou à chevrons - Haute résistance à l'usure.
- **Tuyaux en caoutchouc naturel ou synthétique :**
  — pour air comprimé (tuyaux anti-grisouteux)
  — pour eau, oxygène, acétylène, aspiration, refoulement, etc.

Cie BERGOUGNAN BELGE - Usines et Bureaux à Evergem-Rabot (Gand)



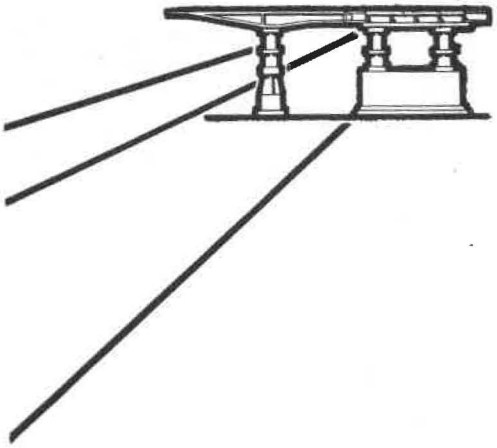
EXCLUSIVITE

DRAEGER

BELGIQUE, GRAND-DUCHE,
REPUBLIQUES CENTRALES
AFRICAINES

S. A.
ANCIENS **Ets ANTHONY BALLINGS**

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



Les Piles ACM

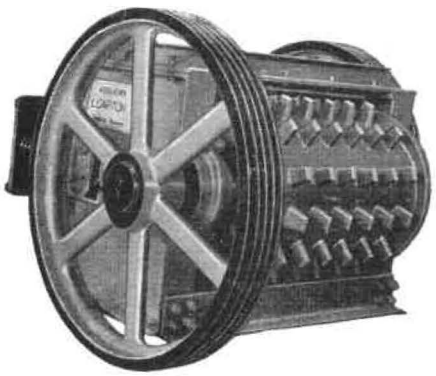
DE SOUTENEMENT MARCHANT

SONT FABRIQUEES AUX

ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

Rue Charles Bloud, DIEPPE (Seine Maritime), FRANCE - Tél. : 84-26-30

LICENCE GULLICK — FRANCE-BELGIQUE



Tous les types de broyeurs

pour la réduction de
matériaux très variés.

TUBES BROYEURS

BROYEURS A CYLINDRES
MARTEAUX
PERCUSSION
MEULES
BROCHES
« CARR »

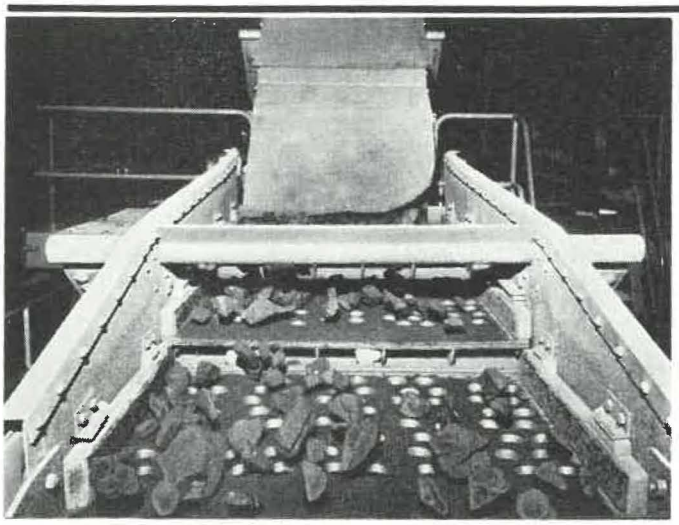
CONCASSEURS
A MACHOIRES

ATELIERS LOUIS CARTON s. a.

TOURNAI • 069/221.31

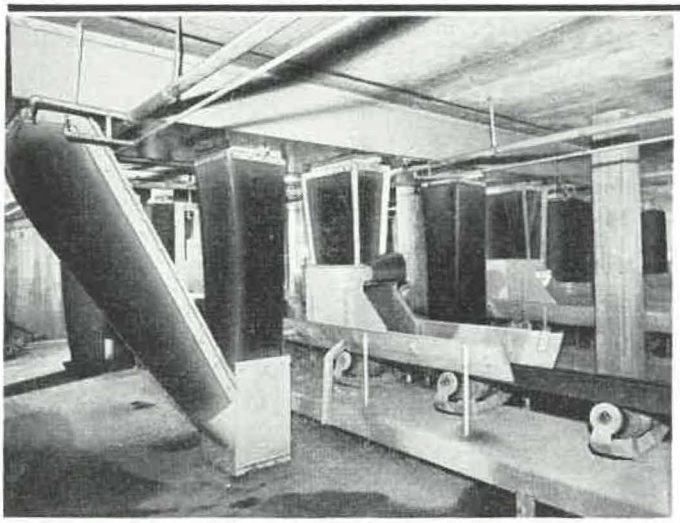
Documentation
sur demande.

Plateaux-cribleurs DUENERO



Le problème fut de résoudre les difficultés de tamisage dans l'industrie minière suédoise. Notre réponse fut la mise au point des plateaux-cribleurs DUENERO. A la suite de plusieurs années d'essais, nous avons réussi à réduire considérablement les frais d'entretien et de réparation en utilisant des plateaux-cribleurs en caoutchouc. Les plateaux-cribleurs DUENERO sont employés à la fois pour un tamisage grossier et fin, et consistent en des plaques de caoutchouc perforées en suspension libre.
Les plateaux-cribleurs DUENERO résistent remarquablement à l'usure et résolvent, grâce à leur construction, le problème du colmatage.

Caoutchouc anti-abrasion TRELLEX



L'usure a toujours été un problème majeur dans l'industrie minière. Le caoutchouc anti-abrasion TRELLEX vous apportera une solution économique et de parfaite technique à ce problème. TRELLEX est employé comme protection contre l'usure pour : minerai de fer, charbon, coke, quartz, basalte, calcaire, gravier, travertin ou pour tout autre processus dans lequel l'usure se manifeste, Dans les skips, wagons de mine, trémies, goulottes et canalisations, TRELLEX est la bonne solution.
TRELLEX est aussi employé pour garnir les tuyaux en acier, revêtements des pompes agitateurs et cyclones.

TRELLEBORG

TRELLEBORGS GUMMIFABRIKS AB
TRELLEBORG • SUEDE

se fera un plaisir de vous fournir de plus amples renseignements. Il vous suffira pour cela de nous renvoyer ce coupon dûment rempli.

Nom: _____

Adresse: _____

_____ AM

SOCIETE des MINES et FONDERIES de ZINC de la

VIEILLE-MONTAGNE S. A.

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

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 : Zincuial - Zinal.

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.

CADMIUM

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

ARGENT

Fin en lingots ou en grenailles

ETAIN

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

* * *

BLANC DE ZINC — ACIDE SULFURIQUE ET OLEUM — SULFATE DE CUIVRE — SULFATE THALLEUX ARSENIATE 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**

CRIBLA S.A.

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

MANUTENTION - PREPARATION

MINERAI - CHARBON
COKE - CIMENT - etc.

ENTREPRISES GENERALES

mines - carrières - industrie

ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES

BASSE-SAMBRE

SOCIETE ANONYME

ETUDES — RECHERCHES — ENTREPRISES

à Moustier-sur-Sambre (Belgique)

MET A VOTRE DISPOSITION :

- Son Centre de Recherches Expérimentales
- Ses Services d'Etudes très développés
- La Construction de votre Matériel aux meilleurs prix et qualité
- Son rôle d'Ingénieur-Conseil et celui d'Entrepreneur Général

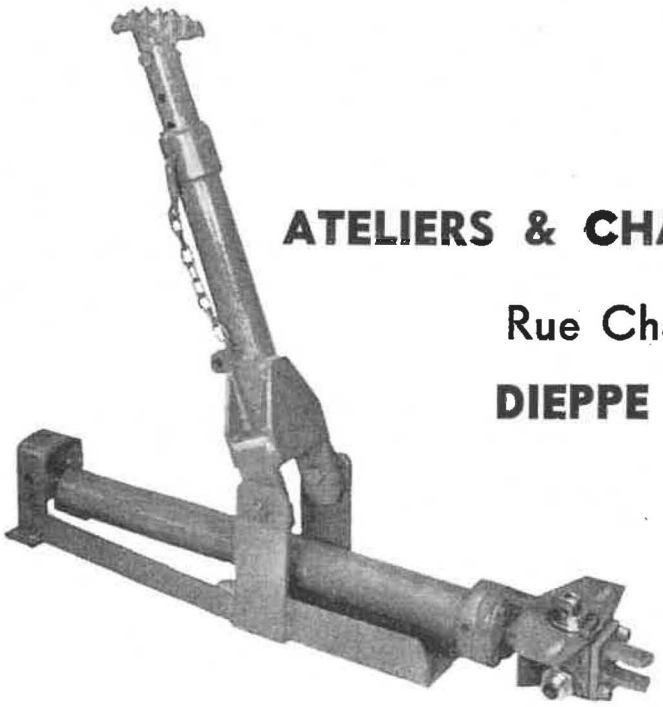
dans tous problèmes de PREPARATION - CONCENTRATION - MANUTENTION de CHARBONS MINERAIS - DIAMANTS et autres matériaux

Faites appel à la Station Expérimentale de Recherches, Analyses et Essais de

BASSE-SAMBRE

avec l'idée que les tests éliminent les risques financiers en permettant d'établir d'une manière adéquate le bilan des possibilités inhérentes à un problème de préparation.
Lorsque vous envisagez une installation nouvelle ou l'amélioration d'une installation existante, ses services vous seront d'une utilité efficace.

Téléphone : (07) 78.60.21 (10 lignes) **Télégrammes : Bassesambre Moustier** **Télex : Bassesambre MST (07) 213**



ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

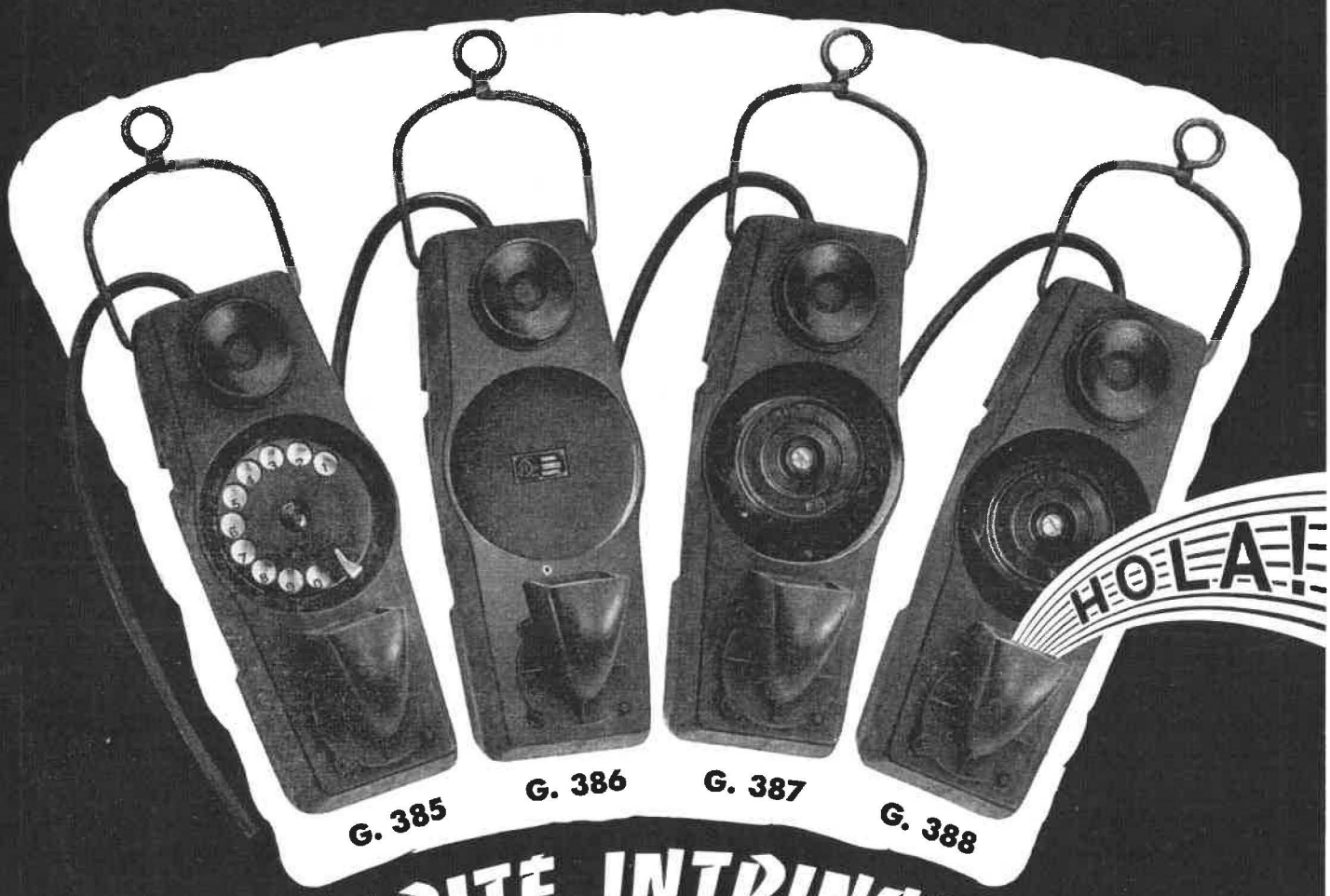
Rue Charles Bloud - Tél. 84.26.30

DIEPPE (Seine Maritime) **FRANCE**

POUSSEURS HYDRAULIQUES
avec ou sans béquilles
ELEVATEURS DE CONVOYEURS

Licence GULLICK
FRANCE - BELGIQUE

4 NOUVEAUX-NÉS
GÉNÉPHONE
DÉJA A VOTRE SERVICE



"SÉCURITÉ INTRINSÈQUE"

* **G. 385 - Téléphone automatique de "sécurité intrinsèque"**
  Raccordable à tous types d'autocommutateurs
* **G. 386 - Téléphone pour réseau manuel à Batterie Centrale**
  Raccordable à tous types de standards manuels
* **G. 387 - Téléphone autogénérateur avec magnéto d'appel incorporée**
  Raccordable à tous les modèles GÉNÉPHONE
* **G. 388 - Téléphone autogénérateur EN HAUT PARLEUR**
  Raccordable à tous types de GÉNÉPHONE usuels

SEA SOCIÉTÉ D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME SEA
17-19, Rue du Moulin-des-Bruyères, COURBEVOIE (Seine) - DÉF. 41-20

L'ILLUSTRATION TECHNIQUE 1642

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

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — E. Demelenne : Rapport sur les travaux de 1963 de l'Institut National des Mines à Pâturages - Verslag over de werkzaamheden van het jaar 1963 van het Nationaal Mijninstituut te Pâturages. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

JUILLET-AOUT 1964 Mensuel — Nos 7 & 8 — Maandelijks JULI-AUGUSTUS 1964

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. GOSSELIN, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, 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.
P van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Waterschei.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Afgevaardigde-Beheerder-Directeur van de N.V. «Charbonnages de la Grande Bacnure», te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
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. GOSSELIN, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, 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.
P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood,-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Waterschei.

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

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

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Nos 7-8 - Juillet-août 1964

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nrs 7-8 - Juli-augustus 1964

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 910
Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen 910

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1963 DE L'INSTITUT NATIONAL DES MINES A PATURAGES

par E. DEMELENNE,
Directeur divisionnaire des Mines,
Administrateur-Directeur de l'Institut.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET JAAR 1963 VAN HET NATIONAAL MIJNINSTITUUT TE PATURAGES

door E. DEMELENNE,
Divisiedirecteur der Mijnen,
Beheerder-Directeur van het Instituut.

E. DEMELENNE : 1. Groupe explosifs et minage
Afdeling springstoffen en schietbenodigdheden 932
G. NENQUIN : 2. Groupe physico-chimie
Afdeling fysico-chemie. 963
J. BRACKE : 3. Groupe feux-incendies-grisoumétrie
Afdeling vuren-branden-mijngasmeting 969
J. LARET : 4. Groupe électrique-mécanique
Afdeling elektriciteit-mechanica 1006
E. DEMELENNE et **H. CALLUT :** 5. Groupe salubrité
Afdeling gezondheid 1020
6. Annexes - Bijlagen 1026
1. Appareils électriques et autres agréés au cours de l'année 1963 1026
Elektrische en andere toestellenterkend in de loop van het jaar 1963 1027
2. Appareils respiratoires pour l'industrie, agréés au cours de l'année 1963 1048
Ademhalingstoestellen bestemd voor de nijverheid erkend in de loop van het jaar 1963 1049
E. DEMELENNE et G. NENQUIN : 3. La déflagration des explosifs à ions échangés
De deflagratie van de springstoffen met ionen uitwisseling 1052

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR : Revue de la littérature technique 1067
Divers 1085

COMMUNIQUES 1088

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5
Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto-produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers. (4)	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers / Aantal arbeiders — Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices — Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg) — Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanwez. (%) — Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm. — Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ - 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	269.250	16.141	145.689	23,82	7.243	9.828	0,267	0,649	0,896	1.542	1.116	76,74	79,90	— 153	— 278	— 431	1.911.633
Charleroi - Charleroi	496.489	39.355	95.339	24,07	12.987	18.124	0,280	0,652	0,934	1.533	1.071	80,92	82,63	— 6	+ 186	+ 180	2.948.342
Liège - Luik	291.922	26.539	52.423	23,58	9.611	13.086	0,309	0,790	1.090	1.266	918	82,93	84,39	+ 3	+ 91	+ 94	—
Kempen - Campine	964.746	64.270	298.895	23,00	21.727	28.669	0,190	0,539	0,717	1.854	1.395	88,94	90,45	— 74	+ 484	+ 410	1.290.396
Le Royaume - Het Rijk	2.022.407	146.305	592.346	23,50	51.552	69.716	0,240	0,618	0,848	1.619[3])	1.179[3])	83,93	85,67	— 230	+ 483	+ 253	6.150.371(2)
1963 Décembre - December	1.900.949	144.693	454.006	21,93	50.760	68.596	0,212	0,605	0,833	1.652	1.200	84,31	86,12	+ 88	+ 367	+ 455	6.595.983(2)
Novembre - November	1.854.702	126.988	480.503	21,59	50.754	68.784	0,214	0,611	0,835	1.618	1.176	84,32	86,30	— 95	+ 629	+ 534	6.180.736(2)
Janvier - Januari	2.017.016	173.030	1.294.376	23,87	49.738	68.196	0,215	0,596	0,831	1.658	1.181	82,66	84,46	— 46	— 93	— 139	7.692.000(2)
M.M.	1.784.827	123.384	454.006	21,60	48.966	67.113	0,214	0,614	0,858	1.629	1.166	83,14	85,22	— 265	+ 237	— 28	5.721.228
1962 M.M.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 410	+ 2	— 408	5.848.183
1961 M.M.	1.794.661	143.935	4.378.050	21,40	45.571	63.935	0,246	0,649	0,916	1.541	1.092	80,82	83,62	— 356	— 550	— 906	5.691.675
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1959 id.	1.896.397	237.309	7.494.140	18,73	59.035	81.701	0,31	0,79	1,10	1.262	907	85,35	87,24	— 739	— 825	—1564	7.199.477
1958 id.	2.255.186	258.297	6.928.346	21,27	76.964	104.669	0,34	0,87	1,19	1.153	842	85,92	87,80	— 141	— 802	— 943	8.113.307
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1964 Semaine du 13 au 19-7 / Week van 13 tot 19-7	347.909	—	1.301.095	4,46	42.015	57.944	—	0,640	0,879	1.562	1.138	65,00	69,00	—	—	— 151	—

N. B. — (1) Depuis 1954 ne concerne que les absences individuelles. — Sedert 1954, betreft enkel de individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisés. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Maîtrise et surveillance exclues, les rendements montent à Fond : 1.786 ; Fond et surface : 1.290. — Meester- en toezichtspersoneel uitgesloten, stijgen de rendementen tot : Ondergrond : 1.786 ; Onder- en bovengrond : 1.290.
(4) Chiffres rectifiés : depuis 1960, on ne reprend plus dans la consommation propre le charbon transformé en électricité fournie à des tiers. — Verbeterde cijfers : sedert 1960 wordt uit het eigen verbruik de steenkool weggelaten die omgevormd wordt in elektriciteit aan derden geleverd.

BELGIQUE-BELGIE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — JANVIER 1964
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — JANUARI 1964

PERIODES / PERIODEN	Secteur domestique / Huiselijke sector en kleinbedrijf	Administrations publiques / Openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électriques / Elektrische centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Construct. métall. / Metaalconstr.-bedrijven	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Ind. chimique / Chemische nijverh.	Chemins de fer et Vicinaux / Spoor- en Buurtspoorwegen	Textiles / Textielnijverheid	Industrie alim. / Voedingsnijverheid	Mat. de constr., verre, céramique / Bouwmater., glas, keramiek	Cimenteries / Cementbedrijven	Papeteries / Papiernijverheid	Autres industries / Andere bedrijven	Exportation / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1964 Janvier - Januari	287.838	22.201	545.733	219.549	290.147	9.383	12.648	23.112	13.055	35.432	3.809	10.188	19.828	50.514	13.949	29.588	134.998	1.721.972
1963 Décembre - December	313.837	16.955	575.352	148.305	287.195	9.069	11.367	21.066	17.698	33.470	4.452	12.886	23.233	46.513	12.601	25.736	160.496	1.720.231
Novembre - November	301.234	16.282	530.889	158.291	253.087	9.128	7.584	25.358	14.856	27.649	4.093	13.123	23.938	72.662	12.239	20.393	164.213	1.655.020
Janvier - Januari	442.483	18.226	621.875	161.706	291.113	9.561	17.369	15.947	24.321	59.769	6.434	12.914	22.598	21.111	15.831	18.376	46.544	1.806.178
M.M.	300.893	15.952	550.211	149.315	271.797	9.759	8.376	19.453	22.480	35.888	3.714	15.319	23.929	59.790	13.213	14.933	155.655	1.670.677
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1961 M.M.	260.895	13.827	608.290	92.159	344.485	8.240	8.989	33.515	22.660	54.590	6.120	18.341	29.043	61.957	13.381	22.202	237.800	1.836.494
1960 M.M.	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1959 M.M.	255.365	13.537	562.701	78.777	243.019	10.245	7.410	24.783	25.216	64.286	4.890	17.478	38.465	45.588	13.703	26.685(1)	179.876	1.612.024
1958 M.M.	264.116	12.348	504.042	81.469	174.610	10.228	8.311	24.203	23.771	72.927	5.136	22.185	41.446	32.666	14.885	18.316(1)	226.496	1.537.155
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921(1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

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

BELGIQUE-BELGIE — COKERIES — COKESFABRIEKEN — JANVIER-JANUARI 1964

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven gebracht	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKES - COKES (t) Production - Produktie: Gros cokes Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Secteur domest. Huis. sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. Elektr. centr.	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sectors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Minières - V. mijnen	8	228	106.255	15.037	126.238	129	66.212	30.896	97.108	2.144	792	—	—	—	—	—	—	—	—	12.250	793
Sidér. - V. staalfabr.	32	1.116	394.411	210.269	586.630	106	375.380	73.764	449.144	2.801	5.909	—	—	—	—	—	—	—	—	73.828	2.454
Autres - Andere . .	8	228	25.637	84.683	88.191	1.401	37.558	29.736	67.294	1.614	325	—	—	—	—	—	—	—	—	53.042	832
Royaume - Rijk . . .	48	1.572	526.303	309.989	801.059	1.636	479.150	134.396	613.546	6.559	7.024	20.682	2.677	477.246	177	1.954	56.166	49.818	608.720	139.120	4.078
1963 Déc. - Dec. . .	47	1.561	564.346	342.627	814.209	2.113	484.725	141.514	626.239	11.768	7.686	20.554	2.423	477.912	296	1.464	58.030	63.205	624.284	147.877	4.109
Nov. - Nov. . .	47	1.557	521.965	278.393	767.784	1.298	463.681	129.316	592.997	2.261	6.042	10.003	1.631	455.765	43	185	45.727	56.692	570.046	165.400	4.136
Janv. - Jan. . .	49	1.603	573.630	153.602	810.891	2.258	489.135	138.927	628.062	24.132	9.164	39.089	3.909	491.932	3.248	6.343	71.258	44.367	660.146	151.822	4.270
M.M.	47	1.561	537.432	254.416	779.546	1.153	469.131	131.231	600.362	6.274	5.994	16.368	2.766	461.484	431	2.223	50.291	60.231	593.794	147.877	4.109
1962 M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1961 M.M.	49	1.612	594.418	180.303	777.477	26.422(1)	475.914	124.904	600.818	5.964	4.877	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	3.775
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1959 M.M.	50	1.658	553.330	225.350	774.839	9.249(1)	446.817	154.600	601.417	8.720	5.244	11.064	2.592	453.506	2.292	1.151	45.020	70.595	586.220	291.418	3.925
1958 M.M.	47	1.572	504.417	233.572	744.869	495	467.739	107.788	575.527	9.759	5.445	11.030	3.066	423.137	2.095	1.145	41.873	74.751	557.097	276.110	3.980
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
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
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

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere nijverh.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Minières - Van mijnen . . .	47.425	18.848	20.126	—	732	19.392	3.413	960	1.094
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	202.251	101.164	31.387	73.010	3.394	53.961	17.366	5.121	3.596
Autres - Andere	36.015	14.068	8.154	—	684	18.259	2.618	538	747
Le Royaume - Het Rijk . . .	285.691	134.080	59.667	73.010	4.810	91.612	23.397	6.619	5.437
1963 Décembre - December . .	391.911	133.776	78.987	70.105	5.114	103.655	24.366	6.598	5.640
Novembre - November . .	270.449	126.762	76.032	64.381	4.703	76.665	23.012	6.246	5.389
Janvier - Januari	314.793	135.594	69.179	70.121	5.651	118.644	24.569	6.577	5.480
M.M.	279.437	128.124	73.628	66.734	5.166	82.729	23.070	6.374	5.321
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1961 M.M.	274.574	131.894	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1959 M.M.	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M.	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M.	267.439	137.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES AGGLOMERATENFABRIEKEN — JANVIER-JANUARI 1964

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Au personnel Aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Min. - V. mijn.	209.548	13.467	223.015	—	—	—	—	—	—	—
Indép. - Onafh.	24.581	—	24.581	—	—	—	—	—	—	—
Royaume - Rijk	234.129	13.467	247.596	4.387	28.909	237.329	19.421	212.632	7.494	—
1963 Déc. - Dec.	202.519	12.230	214.749	4.599	30.167	203.741	16.928	180.849	5.763	—
Nov. - Nov.	201.539	13.431	214.970	3.265	22.272	204.352	17.039	190.033	6.629	687
Jan. - Janv.	160.003	16.271	176.274	5.780	33.586	168.800	13.632	137.369	4.854	598
M.M. . . .	178.499	13.113	191.612	3.335	19.390	182.333	15.148	168.778	5.763	—
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1961 M.M. . . .	81.419	15.516	96.935	2.395	12.755	91.880	7.623	82.896	17.997	449
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1959 M.M. . . .	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M. . . .	65.877	20.525	86.402	3.418	12.632	81.517	6.335	66.907	62.598	495
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M. . . .	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1948 M.M. . . .	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE **BOIS DE MINE** **BRAI** JANVIER 1964
BELGIE **MIJNHOUT m³** **PEK t** JANUARI 1964

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Quantités reçues 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			
1964 Janv. - Jan.	32.514	—	32.514	47.956	213.300	10.439	14.710	25.149	19.421	36.448	—
1963 Déc. - Dec.	38.816	—	38.816	46.494	229.138	8.749	14.012	22.761	16.928	30.720	2.160
Nov. - Nov.	46.572	—	46.572	46.780	236.291	6.016	9.510	15.526	17.039	24.887	3.405
Janv. - Jan.	17.854	—	17.854	47.130	205.659	10.147	3.957	14.104	13.632	20.362	—
M.M.	44.249	15	44.264	44.540	229.138	9.082	6.969	16.051	15.148	30.720	2.218
1962 M.M.	49.883	42	49.925	45.325	235.268	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1961 M.M.	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M.	43.010	674	43.684	50.608	242.840	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1959 M.M.	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M.	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE **METAUX NON-FERREUX** JANVIER 1964
BELGIE **NON FERRO-METALEN** JANUARI 1964

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Half pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg)	Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilv., goud, plat., enz. (kg)	
1964 Janvier - Januari	23.594	17.883	8.647	319	319	428	51.491	35.364	27.599	1.621	17.032
1963 Déc. - Dec.	24.508	17.668	7.777	598	329	417	51.297	37.480	28.735	1.690	16.953
Nov. - Nov.	23.914	17.388	6.581	596	318	395	49.192	36.312	25.460	1.807	16.791
Janvier - Januari	21.808	16.983	10.097	970	258	387	50.503	33.679	24.012	1.589	16.699
M.M.	22.620	17.194	8.203	701	296	368	49.382	33.606	24.267	1.579	16.953
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1961 M.M.	18.465	20.462	8.324	540	155	385	48.331	34.143	22.519	1.642	17.021
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15.822
1959 M.M.	15.474	18.692	7.370	560	227	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 M.M.	13.758	18.014	7.990	762	226	325	41.075	27.750	16.562	2.262	15.037
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

N. B — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. — Pour les demi-produits : valeurs absolues.
Voor de ruwe produkten : beweeglijke trimestriële gemiddelden. — Voor de half-produkten : volstrekte waarden.

BELGIQUE-BELGIE **SIDERURGIE**

PRODUCTION

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten				
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolfijzer	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1964 Janvier - Januari	(3)	642.209	706.023	(3)	49.298	54.325	186.795	36.524	4.863
1963 Décembre - December	43	618.231	663.041	(3)	62.216	53.523	161.825	33.904	4.125
Novembre - November	45	586.071	630.012	(3)	58.120	42.289	172.425	27.826	3.791
Janvier - Januari	44	574.405	621.593	(3)	61.009	40.829	179.077	18.678	9.322
M.M.	43	576.246	627.355	(3)	59.341	45.428	170.651	26.388	4.922
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1961 M.M.	49	537.093	584.224	5.036	55.837	66.091	159.258	13.964	5.988
1960 M.M.	53	546.061	595.070	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1959 M.M.	50	497.287	534.136	5.394	153.278	44.863	147.226	16.608	6.449
1958 M.M.	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N. B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE
BELGIE

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

JANVIER 1964
JANUARI 1964

Importations - Invoer (t)						Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine / Land van herkomst / Période / Periode / Répartition / Verdeling	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignites Bruinkolen	Schistes Schiefer	Destination / Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
Allem. Occ. - W. Duitsl.	225.914	8.545	3.522	6.543	2.755	Allemagne Occ. - W. Duitsl.	2.363	42	8.795
France - Frankrijk	23.574	—	50	—	—	France - Frankrijk	96.750	23.067	116.691
Pays-Bas - Nederland	74.587	48.593	12.991	400	—	Italie - Italië	—	21	25
						Luxembourg - Luxemburg	1.820	16.327	220
C.E.C.A. - E.G.K.S.	324.075	57.138	16.563	6.943	2.755	Pays-Bas - Nederland	42.674	424	643
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	129.175	10.664	41	—	—	C.E.C.A. - E.G.K.S	143.607	39.881	126.374
Danemark - Denemarken	—	3.173	—	—	—				
E.U. d'Amérique - V.S.A	224.937	—	—	—	—	Autriche - Oostenrijk	100	264	—
Norvège - Noorwegen	—	1.344	—	—	—	Danemark - Denemarken	—	4.597	—
Allemagne Or. - O. Duitsl.	—	—	—	493	—	Irlande - Ierland	1.286	—	—
U.R.S.S. - U.S.S.R.	32.162	—	—	—	—	Norvège - Noorwegen	721	—	—
Maroc - Marokko	2.230	—	—	—	—	Suède - Zweden	—	2.329	—
Nord-Vietnam - Nd-Vietnam	209	—	—	—	—	Suisse - Zwitserland	100	60	300
Tchécoslov. - Tsjechoslow.	157	—	—	—	—	Maroc - Marokko	—	2.062	—
						Divers - Diverse landen	201	625	375
Pays tiers - Derde landen	388.270	15.181	41	493	—	Pays tiers - Derde landen	2.408	9.937	675
Tot. jan. - 1964 - Tot. jan.	712.945	72.319	16.604	7.436	2.755	Tot. janv. - 1964 - Tot. jan.	146.015	49.818	127.049
1963 Décembre - December	755.187	47.474	15.902	7.087	10.886	1963 Décembre - December	160.496	63.205	91.481
November - Novembre	697.880	46.212	16.689	8.163	9.018	Novembre - November	164.213	56.692	91.075
Octobre - Oktober	642.003	50.223	16.880	10.387	13.173	Octobre - Oktober	161.852	74.467	77.397
M.M.	612.301	37.610	16.305	8.659	9.816	M.M.	155.655	60.231	62.214
Janvier - Januari	307.198	21.934	13.867	6.958	—	Janvier - Januari	46.544	44.367	22.435
Répartition - Verdeling :									
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	210.949	7.430	16.579	7.436	—				
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	487.913	63.348	25	—	—				
Réexportation - Wederuitvoer	11.017	—	—	—	—				
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	+3.066	+1.541	—	—	—				

IJZER- EN STAALNIJVERHEID

JANVIER-JANUARI 1964

PRODUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finaux Eindprodukten		Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
Fil machine Machinedraad	Tôles fortes Dikke platen (> 4,76 mm)	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm Middelmatige platen 3 tot 4.75 mm	Larges plats Breed bandstaal	Tôles fines noires Fijne zwarte platen	Feuillards bandes à tubes Bandstaal en Banden voor pijpen	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staalmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Gegalvan., verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	
70.799	34.580	22.214	2.876	149.155	35.461	83	2.295	545.645	53.763	19.907	52.778
58.396	37.367	16.642	3.104	143.823	29.429	87	1.539	490.241	51.426	18.394	52.880
59.553	35.856	14.178	3.714	132.056	24.830	36	2.145	476.410	49.727	19.162	53.342
60.252	38.983	13.930	1.992	119.693	31.277	829	2.946	476.979	44.667	19.705	48.904
60.146	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.512	47.962	18.853	53.069
53.288	41.258	7.369	3.525	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
51.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES
GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN

Production Produktie	Unité - Eenheid	Janv. - Jan. 1964 (b)	Déc. - Dec. 1963 (b)	Janvier Januari 1963	M.M. 1963
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	16.627	17.381	4.461	19.123
Concassés - Puin . . .	t	328.710	367.905	188.394	356.838
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	(c)	—
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	34.256	33.200	2.137	25.949
Scié - Gezaagd	m³	5.580	5.488	102	4.964
Façonné - Bewerkt . . .	m³	1.301	1.233	54	1.205
Sous-prod. - Bijprodukten	m³	31.936	30.221	2.633	24.147
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m³	358	411	135	482
Tranches - Platen (20 mm)	m²	49.586	43.902	29.229	38.126
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . .	t	2.118	1.823	1.365	2.277
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	8.696	10.582	7.355	9.611
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	10.409	21.055	2.099	22.688
Concassés - Puin . . .	t	72.175	84.416	8.740	84.493
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	1.414	1.229	128	687
Divers taillés - Diverse .	t	5.654	7.915	866	6.677
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	97.558	103.909	39.965	98.171
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	101.838	105.555	63.220	121.442
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	231.757	242.676	35.154	303.636
Divers - Allerlei . . .	t	77.081	91.366	33.280	101.149
Ardoise - Leisteen :					
pr. toitures - vr. dakwerk	t	640	555	618	592
Schiste ard. - Dakleien .	t	229	232	108	318
Coticules - Slijpstenen . .	kg	4.973	4.332	4.101	5.037

Production Produktie	Unité - Eenheid	Janv. - Jan. 1964 (b)	Déc. - Dec. 1963 (b)	Janvier Januari 1963	M.M. 1963
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	425.129	334.370	48.533	410.231
Sable - Zand . . .	t	62.784	93.086	12.928	70.619
Calcaires - Kalksteen . .	t	592.557	596.367	172.466	612.030
Chaux - Kalk	t	179.853	168.974	159.773	168.324
Phosphates - Fosfaat . .	t	(c)	(c)	(c)	1.136
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	67.946	67.679	52.043	69.107
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	61.882	66.677	26.662	57.696
frittée - witgegloeide .	t	28.008	28.491	27.562	26.963
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	6.888	6.038	3.329	6.803
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	264.833	484.736	435.511	378.284
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t	428	681	529	889
pavé - straatsteen . .					
Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	13.809	19.100	666	25.589
Argiles - Klei	t	16.098	16.752	7.526	15.623
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		10.662	10.831	8.617	10.521

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

COMBUSTIBLES SOLIDES
VASTE BRANDSTOFFEN

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

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 ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1964 Janv. - Jan.	13.389	242	361	2.605	2.052	24,20	17,98	16,13	3.677	660	4.567	1.561
1963 M.M. . . .	12.352	242	362	2.521	1.978	22,01	19,87	18,48	3.466	551	3.776	1.665
Janv. - Jan.	13.067	256	381	2.483	1.949	24,08	18,91	17,46	3.789	563	6.221	4.456
Belgique - België												
1964 Janv. - Jan.	2.022	65	85	1.619	1.179	23,50	16,07(1)	14,33(1)	614	248	592	139
1963 M.M. . . .	1.785	64	85	1.629	1.166	21,60	16,86(1)	14,78(1)	600	192	454	148
Janv. - Jan.	2.017	64	85	1.658	1.181	23,87	17,34(1)	15,54(1)	628	176	1.294	152
France - Frankr.												
1964 Janv. - Jan.	4.946	113	158	2.032	1.409	24,96	10,66	7,30(2)	1.249	846	5.925	416
1963 M.M. . . .	3.980	115	162	1.958	1.332	21,34	11,94	7,84(2)	1.119	667	6.213	430
Janv. - Jan.	4.724	117	165	1.937	1.315	24,94	12,38	9,51(2)	1.183	715	8.187	509
Italie - Italië												
1964 Janv. - Jan.	41	1,6	—	1.999	(3)	(3)	(3)	(3)	392	14	74	119
1963 M.M. . . .	49	1,7	—	2.000	(3)	(3)	(3)	(3)	383	11	68	104
Janv. - Jan.	58	1,9	2,4	1.825	(3)	(3)	(3)	(3)	396	12	54	71
Pays-B. - Nederl.												
1964 Janv. - Jan.	1.079	25,4	—	2.244	(3)	(3)	(3)	(3)	387	142	441	94
1963 M.M. . . .	982	25,8	40,1	2.137	(3)	(3)	(3)	(3)	355	130	378	117
Janv. - Jan.	1.078	26,3	41,5	2.110	(3)	(3)	(3)	(3)	406	127	551	106
Communauté - Gemeenschap												
1964 Janv. - Jan.	22.044	441,3	—	2.393	(3)	(3)	(3)	(3)	6.318	1.909	11.554	2.335
1963 M.M. . . .	19.147	448.8	—	2.331	(3)	(3)	(3)	(3)	5.923	1.550	10.885	2.464
Janv. - Jan.	21.507	460,0	633,1	2.299	(3)	(3)	(3)	(3)	6.387	1.593	16.283	5.303
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië	(4)			à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1964 Sem. du 24-1 au 1-2 Week van 24-1 tot 1-2	4.132	—	509	5.237	1.770	(3)	(3)	16.38	(3)	(3)	18.130	(3)
1963 Moy. hebd. Wekel. gem.	3.765,3	—	524	4.955	1.674	(3)	(3)	16,02	(3)	(3)	19.658	(3)
Sem. du 25-1 au 2-2 Week van 25-1 tot 2-2	4.135	—	537	4.929	1.687	(3)	—	16,25	(3)	(3)	23.690	(3)

(1) Absences individuelles seulement - Alleen individuële afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers. — (4) Houille marchande - Verkoopbare steenkool.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1963

DE

L'INSTITUT NATIONAL DES MINES à Pâturages

par E. DEMELENNE,

Directeur divisionnaire des Mines,
Administrateur-Directeur de l'Institut.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET JAAR 1963

VAN HET

NATIONAAL MIJNINSTITUUT te Pâturages

door E. DEMELENNE,

Divisiedirecteur der Mijnen,
Beheerder-Directeur van het Instituut.

SOMMAIRE

1. GROUPE « EXPLOSIFS ET MINAGE »

11. *Explosifs* 932
110. Agréations 932
1101. Explosifs du type IV 932
1102. Explosif du type III 933
111. Contrôle 934
112. Transmission de la détonation 934
1121. Méthode de détermination de l'aptitude d'un explosif du type IV à la transmission de la détonation 934
1122. Transmission de la détonation à travers un intercalaire 938
113. Déflagration 942
114. Conditionnement des explosifs à ions échangés en vue du magasinage 943
1141. Emballage des cartouches en sacs de matière plastique 943
1142. Emballage des cartouches dans un tube souple en matière plastique 945
115. Etude de l'amorçage postérieur 953
116. Mesure de la vitesse de détonation 956
117. Tirs d'explosifs de sûreté sous pression d'eau 958
118. Tirs au rocher — Influence de l'explosion d'une mine sur un fourneau voisin 959

INHOUDSTAFEL

1. AFDELING « SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN »

11. *Springstoffen* 932
110. Aannemingen 932
1101. Springstoffen van type IV 932
1102. Springstof van type III 933
111. Controle 934
112. Detonatie-overdraging 934
1121. Methode voor het bepalen van de detonatie-overdragingsgeschiktheid van een springstof van type IV 934
1122. Detonatie-overdraging doorheen een vreemde stof 938
113. Deflagratie 941
114. Conditionering van springstoffen met ionenuitwisseling met het oog op de bewaring ervan 943
1141. Verpakking van patronen in plastiekzakjes 943
1142. Verpakking van patronen in soepele plastiekslangen 945
115. Studie van de ontsteking langs achter 953
116. Het meten van de detonatiesnelheid 956
117. Schietproeven met veiligheidsspringstoffen onder waterdruk 958
118. Schietproeven in het gesteente — Invloed van de ontploffing van een mijn op een naburig mijngat 959

12. *Détonateurs* 960
121. Contrôle 960
122. Incident de minage 961
13. *Cordeau détonant* 961
14. *Matériel de minage* 962
15. *Propagande pour la sécurité du minage* 963

2. GROUPE « PHYSICO-CHIMIE »

21. *Etude de la déflagration des explosifs à ions échangés* 963
211. Introduction 963
212. Mode opératoire 964
213. Examen des résultats 965
214. Conclusion 965
22. *Contribution à l'amélioration de la sécurité et du rendement des explosifs à ions échangés et à la réduction des vapeurs nitreuses dans les fumées de tirs* 966
221. Introduction 966
222. Technique expérimentale 967
2221. Etude du rendement de la combustion du mélange NH_4Cl - KNO_3 967
2222. Détermination des oxydes d'azote dans les gaz brûlés résultant de la combustion du mélange NH_4Cl - KNO_3 968
223. Résultats expérimentaux et conclusion 968

3. GROUPE « FEUX — INCENDIES — GRISOUMETRIE »

31. *Prévention des feux et incendies* 969
311. Courroies transporteuses 969
3111. Essais d'agréation 969
3112. Fumées de combustion 969
3113. Flexibilité transversale 971
3114. Conductibilité électrique 973
3115. Essais d'inflammabilité sur petites éprouvettes 973
312. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques 976
3121. Inflammabilité en jet pulvérisé sous la pression de 70 kg/cm² 976
3122. Propagation de la flamme dans un mélange charbon-huile 981
3123. Résistance au cisaillement 981
3124. Pouvoir de protection contre l'usure 985
3125. Pouvoir anticorrosif 988
3126. Toxicité des fluides hydrauliques 988

12. *Slagpijpjes* 960
121. Controle 960
122. Schietincident 961
13. *Slagkoord* 961
14. *Schietbenodigdheden* 962
15. *Propaganda voor veilig schietwerk* 963

2. AFDELING « FYSICO-CHEMIE »

21. *Studie van de deflagratie van de springstoffen met ionenuitwisseling* 963
211. Inleiding 963
212. Werkwijze 964
213. Onderzoek van de resultaten 965
214. Besluit 965
22. *Bijdrage tot de verbetering van de veiligheid en van het rendement der springstoffen met ionenuitwisseling en tot de mindering van de concentratie der stikstofdampen in de rookgassen* 966
221. Inleiding 966
222. Experimentele techniek 967
2221. Studie van het rendement der verbranding van het mengsel NH_4Cl - KNO_3 967
2222. Bepaling van de stikstofoxyden in de rookgassen der verbranding van het mengsel NH_4Cl - KNO_3 968
223. Proefondervindelijke resultaten en besluit 968

3. AFDELING « VUREN — BRANDEN — MIJNGASMETING »

31. *Voorkoming van vuren en branden* 969
311. Transportbanden 969
3111. Aannemingsproeven 969
3112. Rookgassen 969
3113. Buigzaamheid in de dwarsrichting 971
3114. Elektrische geleidbaarheid 973
3115. Ontvlambaarheidsproeven van kleine monsters 973
312. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging 976
3121. Ontvlammingsproef met verstuiving onder een druk van 70 kg/cm² 976
3122. Voortplanting van de vlam in een mengsel van kolen en vloeistof 981
3123. Schuifweerstand 984
3124. Sleetwerend vermogen 986
3125. Corrosiewerend vermogen 988
3126. Giftigheid van de hydraulische vloeistoffen 988

313. Matériel divers difficilement inflammable 990
3131. Rouleau « Flexiroll » pour courroies transporteuses 990
3132. Plaques ondulées rigides en P.V.C., type Greca, de couleur ardoise 991
3133. Elément d'arrêt-barrage en asbeste et fibres de verre plastifiés 993
32. *Lutte contre les feux et incendies* 993
321. Extincteur 993
33. *Protection contre les feux et incendies* 993
331. Appareil de sauvetage 993
3311. Agréation 993
332. Appareils à filtre anti-CO 995
3321. Appareils auto-sauveteurs 995
3322. Cartouches de travail anti-CO 996
34. *Grisoumétrie* 1006

4. GROUPE « ELECTRICITE — MECANIQUE »

41. *Electricité* 1006
411. Nouveaux ateliers 1006
412. Matériel antidéflagrant 1008
4121. Agréations 1008
4122. Essais du matériel antidéflagrant par inflammation d'un mélange gazeux à pression initiale supérieure à la pression atmosphérique 1008
4123. Locomotive à accumulateurs 1010
4124. Essais de moteurs et coffrets, en atmosphère d'hydrogène et d'autres gaz 1012
413. Matériel de sécurité intrinsèque 1013
4131. Préliminaires 1013
4132. Agréations 1013
414. Matériel antistatique 1014
415. Propagande pour la sécurité d'emploi du matériel électrique 1014
416. Laboratoire d'électronique 1015
42. *Analyseur de gaz* 1016
421. Agréation du méthanomètre MSA type G.1 1016
43. *Etudes d'alliages divers* 1016
431. Alliages légers 1016
4311. Protection par peinture de pièces en alliage léger 1017
4312. Etançon à fût supérieur en alliage léger 1018
4313. Pelle en alliage léger 1018
4314. Feuilles d'emballage en aluminium 1019
4315. Toile d'étanchéité pour barrages 1019
432. Alliage Zamag 1019

313. Allerhande moeilijk ontvlambaar materieel 990
3131. Rol « Flexiroll » voor transportbanden 990
3132. Stijve leikleurige gegolfde platen uit P.V.C. type Greca 991
3133. Stofgrendel uit geplastifieerd asbest en glaswol-vezels 993
32. *Brandbestrijding* 993
321. Blusapparaat 993
33. *Brandbescherming* 993
331. Reddingsapparaat 993
3311. Aanneming 993
332. Anti-CO-filters 995
3321. Zelf reddings apparaten 995
3322. Anti-CO-werkpatronen 996
34. *Mijngasmeting* 1006

4. AFDELING « ELEKTRICITEIT MECHANICA »

41. *Elektriciteit* 1006
411. Nieuwe werkplaatsen 1006
412. Ontploffingsveilig materieel 1008
4121. Aannemingen 1008
4122. Proefnemingen op ontploffingsveilig materieel door ontvlamming van een gasmengsel onder een begindruk hoger dan de atmosferische druk 1008
4123. Accumulatorenlocomotief 1010
4124. Proefnemingen op motoren en koffertjes in een atmosfeer bestaande uit waterstof en andere gassen 1012
413. Materieel met intrinsieke veiligheid 1013
4131. Inleiding 1013
4132. Aannemingen 1014
414. Antistatisch materieel 1014
415. Propaganda voor de gebruiksveiligheid van elektrisch materieel 1015
416. Elektronisch laboratorium 1015
42. *Gasontledingsapparaat* 1016
421. Aanneming van de methanometer M.S.A., type G.1 1016
43. *Studies van allerhande legeringen* 1017
431. Lichte legeringen 1017
4311. Bescherming door verf van stukken uit lichte legering 1017
4312. Stempel met het inschuifbare deel uit lichte legering 1018
4313. Schop uit lichte legering 1018
4314. Blad-aluminium voor verpakking 1019
4315. Afsluitdoek voor dammen 1019
432. Zamag legering 1019

44. *Lampes à flamme* 1019
45. *Ventilation* 1020
451. Ejecteurs à air comprimé 1020
452. Ventilateurs secondaires d'aérage 1020

5. GROUPE « SALUBRITE »

51. *Appareils respiratoires pour l'industrie* 1020
511. Installations d'essais 1020
5111. Mesure de la rentrée d'air par les soupapes d'expiration 1020
5112. Masques antipoussières 1022
5113. Masques antigaz 1023
512. Agréations 1024

6. ANNEXES

1. Appareils électriques et autres agréés au cours de l'année 1963 pour les mines 1026
2. Appareils respiratoires pour l'industrie, agréés au cours de l'année 1963 1048
3. « La déflagration des explosifs à ions échangés » (Communication présentée par MM. E. Demelenne et G. Nenquin, à la 11me Conférence Internationale des Directeurs des Stations d'Essais — Aix-les-Bains, 1er au 5 juillet 1963) 1052

INHALTSANGABE

1. GRUPPE « SPRENGSTOFFE UND SCHIESSARBEIT »

11. *Sprengstoffe.*
110. Zulassungen.
1101. Sprengstoffe des Typs IV.
1102. Sprengstoffe des Typs III.
111. Ueberwachung.
112. Detonationsübertragung.
1121. Bestimmungsmethode zur Eignung eines Sprengstoffes des Typs IV für die Detonationsübertragung.
1122. Detonationsübertragung durch Zwischenmittel.
113. Deflagration.
114. Lagerungserfordernisse für Sprengstoffe mit Ionenaustauschern.
1141. Verpackung der Patronen in Plastikhüllen.
1142. Verpackung der Patronen in schmiegsamen Plastikrohren.
115. Untersuchung der verspäteten Schusszündung.
116. Geschwindigkeitsmessung der Detonation.
117. Schüsse mit Sicherheitssprengstoffen unter Wasserdruck.
118. Sprengschüsse im Gestein — Einfluss der Explosion eines Sprengschusses auf einen benachbarten geladenen Schuss.

44. *Vlamlampen* 1019
45. *Ventilatie* 1020
451. Persluchtblazers 1020
452. Secundaire luchtverversingsventilatoren 1020

5. AFDELING « GEZONDHEID »

51. *Ademhalingstoestellen voor de nijverheid* 1020
511. Installaties voor proefnemingen 1020
5111. Meting van de luchtterugkeer langs de uitademingsventielen 1020
5112. Stofmaskers 1022
5113. Gasmaskers 1023
512. Aannemingen 1024

6. BIJLAGEN

1. Elektrische en andere toestellen aangenomen in 1963 voor gebruik in de mijnen 1027
2. Ademhalingstoestellen aangenomen voor de nijverheid in de loop van 1963 1049
3. « De deflagratie van de springstoffen met ionenuitwisseling » (Mededeling door de Heren E. Demelenne en G. Nenquin — 11e Internationale Conferentie der Directeurs van de Proefstations — Aix-les-Bains, 1 tot 5 juli 1963) 1052

SUMMARY

1. « EXPLOSIVES AND BLASTING » GROUP

11. *Explosives.*
110. Approvals.
1101. Type IV explosives.
1102. Type III explosive.
111. Control.
112. Transmission of the detonation.
1121. Method of determining the aptitude of a type IV explosive for the transmission of the detonation.
1122. Transmission of the detonation through a stemming.
113. Deflagration.
114. Conditioning of ion exchange explosives for storage purposes.
1141. Packing of cartridges in plastic bags.
1142. Packing of cartridges in supple plastic tubes.
115. Study of rear starting.
116. Measurement of the rate of detonation.
117. Shotfiring with safety explosives under water pressure.
118. Shotfiring in the rock — Influence of a mine explosion on a nearby furnace.

12. *Sprengkapseln.*
    121. Ueberwachung.
    122. Nebenbedarf der Schiessarbeit.
13. *Detonierende Zündschnur.*
14. *Geräte der Schiessarbeit.*
15. *Werbung für sichere Schiessarbeit.*

2. « PHYSIKALISCH-CHEMISCHE » GRUPPE

21. *Untersuchung der Deflagration der Sprengstoffe mit Ionenaustauschern.*
    211. Einführung.
    212. Handhabungsart.
    213. Prüfung der Ergebnisse.
    214. Schlussfolgerung.
22. *Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit und der Leistung der Sprengstoffe mit Ionenaustauchern und zur Beschränkung nitroser Dämpfe in den Sprengstoffschwaden.*
    221. Einführung.
    222. Versuchstechnik.
        2221. Untersuchung der Leistung aus der Verbrennung des Gemisches NH_4Cl - KNO_3 .
        2222. Bestimmung der Stickstoffoxyde in den Verbrennungsgasen des Gemisches NH_4Cl - KNO_3 .
    223. Versuchsergebnisse und Schlussfolgerung.

3. GRUPPE « FEUER — BRAENDE — SCHLAGWETTERMESSUNG »

31. *Verhütung von Feuer und Bränden.*
    311. Transportbänder.
        3111. Versuche zur Zulassung.
        3112. Verbrennungsgase.
        3113. Transversale Flexibilität.
        3114. Elektrische Leitfähigkeit.
        3115. Zündversuche an kleinen Probestücken.
    312. Schwerentflammbare Flüssigkeiten für hydrauliche Antriebe.
        3121. Entflammbarkeit im zerstäubten Strahl unter 70 kg/cm² Druck.
        3122. Flammengeschwindigkeit in einem Kohle-Oel-Gemisch.
        3123. Schneid- und Scherfestigkeit.
        3124. Schutzvermögen gegen Verschleiss.
        3125. Antikorrosives Schutzvermögen.
        3126. Giftigkeit der hydraulischen Flüssigkeiten.
    313. Verschiedene Geräte mit schwerer Entflammbarkeit.
        3131. « Flexiroll »-Trommel für Transportbänder.
        3132. Starre PVC-Wellbleche, Typ Greca.
        3133. Sperrenbauelement in Asbest-Glasfaser-Plastik.
32. *Bekämpfung von Feuer und Bränden.*
    321. Feuerlöscher.

12. *Detonators.*
    121. Control.
    122. Blasting incident.
13. *Detonating fuse.*
14. *Blasting material.*
15. *Propaganda for safety when blasting.*

2. « PHYSICAL CHEMISTRY » GROUP

21. *Study of the deflagration in ion exchange explosives.*
    211. Introduction.
    212. Operational method.
    213. Examination of the results.
    214. Conclusion.
22. *Contribution to the improvement of safety and output of ion exchange explosives and the reduction of nitrous steam in smoke from firing.*
    221. Introduction.
    222. Experimental technique.
        2221. Study of the output of the combustion of the mixture NH_4Cl - KNO_3 .
        2222. Determination of the nitrous oxides in the burn gasses resulting from the combustion of the mixture NH_4Cl - KNO_3 .
    223. Results of the experiments and conclusion.

3. « FIRES — CONFLAGRATIONS — FIREDAMP DETECTION » GROUP

31. *Prevention of fires and conflagrations.*
    311. Conveyor belts.
        3111. Approval tests.
        3112. Combustion smokes.
        3113. Transversal flexibility.
        3114. Electric conduction.
        3115. Inflammability tests on small test bars.
    312. Liquids which do not easily take fire for hydraulic transmission.
        3121. Inflammability in a spray under a pressure of 70 kg/cm².
        3122. Propagation of the flame in a mixture of coal-oil.
        3123. Resistance to shearing.
        3124. Protective power against wear and tear.
        3125. Anti-corrosive power.
        3126. Noxiousness of the hydraulic fluids.
    313. Various types of material which do not easily catch fire.
        3131. « Flexiroll » roll for conveyor belts.
        3132. Rigid corrugated plates in P.V.C. type Greca.
        3133. Fire-dam element in asbestos and plastified fibre glass.
32. *Fire-fighting.*
    321. Extinguishers.

33. *Schutz gegen Feuer und Brände.*
    331. Rettungsgeräte — Zulassung.
    332. Geräte mit CO-Filter.
        3321. Selbstretter-Geräte.
        3322. Arbeitspatronen Anti-CO.
34. *Schlagwettermessung.*

4. GRUPPE « ELEKTRIZITAET UND MECHANIK »

41. *Elektrizität.*
    411. Neuzeitliche Werkstätten.
    412. Flammwidriges Material.
        4121. Zulassungen.
        4122. Versuche an flammwidrigem Material durch Zündung von Gasgemischen bei höheren Anfangsdrücken als Atmosphärendruck.
        4123. Akkumulatorlokomotiven.
        4124. Versuche an Motoren und Schützen in Atmosphären von Wasserstoff und anderen Gasen.
    413. Geräte mit innerer Sicherheit.
        4131. Vorbemerkungen.
        4132. Zulassungen.
    414. Antistatisches Material.
    415. Werbung für betriebssicheres elektrisches Material.
    416. Laboratorium für Elektronik.
42. *Gasanalysator.*
    Zulassung des Methanometers MSA Typ G 1.
43. *Untersuchung von verschiedenen Legierungen.*
    431. Leichtlegierungen.
        4311. Schutzanstrich von Leichtlegierungsteilen.
        4312. Stempel mit Oberteil in Leichtlegierung.
        4313. Schaufel in Leichtlegierung.
        4314. Verpackungsfolien in Leichtlegierung.
        4315. Dichte Bauelemente für Sperren.
    432. Legierung Zamag.
44. *Flammenlampen.*
45. *Bewetterung.*
    451. Ejektoren mit Druckluft.
    452. Ventilatoren für Sonderbewetterung.

5. GRUPPE « GESUNDHEIT »

51. *Atmungsgeräte für die Industrie.*
    511. Versuchsanordnungen.
    512. Zulassungen.

6. ANHANG

1. Die im Laufe des Jahres 1963 zugelassene elektrischen und anderen Geräte für die Bergwerke.
2. Die im Laufe des Jahres 1963 zugelassene Atmungsgeräte für die Industrie.
3. « Die Deflagration der Sprengstoffe mit Ionenaustauschern » (Mitteilung der Herren E. Demelenne und G. Nenquin vor der 11. Internationalen Konferenz der Versuchsstreckenleiter in Aix-les-Bains vom 1. bis 5. Juli 1963).

33. *Protection against fires and conflagrations.*
    331. Rescue apparatus — Approval.
    332. Apparatus with anti-CO filter.
        5321. Self rescue apparatus.
        3322. Anti-CO working cartridges.
34. *Firedamp detection.*

4. « ELECTRICITY AND MECHANICS » GROUP

41. *Electricity.*
    411. New workshops.
    412. Anti-deflagrating equipment.
        4121. Approvals.
        4122. Test of the anti-deflagrating equipment by ignition of a gassy mixture with initial pressure higher than atmospheric pressure.
        4123. Locomotive with accumulators.
        4124. Tests of engines and cases in an atmosphere of hydrogen and other gasses.
    413. Intrinsic safety equipment.
        4131. Preliminary remarks.
        4132. Approvals.
    414. Anti-static material.
    415. Propaganda for the safe use of electrical equipment.
    416. Electronics laboratory.
42. *Gas analyser.*
    Approval of the MSA G.I type methane detector.
43. *Study of various alloys.*
    431. Light alloys.
        4311. Protection of light alloy parts by painting.
        4312. Prop with upper member in light alloy.
        4313. Shovel in light alloy.
        4314. Packing sheets in aluminium.
        4315. Waterproof sheet for dams.
    432. Zamag alloy.
44. *Flame lamps.*
45. *Ventilation.*
    451. Air ejectors.
    452. Auxiliary fans.

5. « HEALTH » GROUP

51. *Breathing apparatus for industry.*
    511. Test installations.
    512. Approvals.

6. ANNEX

1. Electric and other apparatus approved during the year 1963 for the mines.
2. Breathing apparatus for industry, approved during the year 1963.
3. « The deflagration of ion exchange explosives » (report presented by Messrs. E. Demelenne and G. Nenquin, at the 11th International Conference of Directors of Research Stations - Aix-les-Bains, July 1st-5th 1963).

RESUME

1. GROUPE « EXPLOSIFS ET MINAGE »

11. Explosifs.

110. *Agréations.*

Après de légères modifications apportées à sa composition, l'Arionite a subi avec succès les épreuves réglementaires et a été agréée.

La Nitrocooppalite V, après un arrêt de fabrication, a été soumise aux essais d'agréation. Les résultats ont été satisfaisants.

111. *Contrôle.*

Trente-quatre échantillons ont été contrôlés au cours de l'année. Deux d'entre eux ont montré des déficiences qui ont été immédiatement corrigées.

112. Transmission de la détonation.

1121. Méthode de détermination de l'aptitude d'un explosif du type IV à la transmission de la détonation.

L'explosif du type IV ne détone complètement que lorsqu'il est confiné. La détermination à l'air libre de son aptitude à la transmission de la détonation est donc sans signification.

D'après des mesures effectuées au cours de tirs en mortier cylindrique, en tubes de charbon et de ciment et en tubes d'acier de 32 et de 40 mm de diamètre intérieur, les déterminations les plus significatives sont obtenues en tubes charbon-ciment et en tubes d'acier de 32 mm de diamètre intérieur. Ces deux procédés donnent les mêmes résultats et le dernier a l'avantage d'une grande facilité de mise en œuvre.

1122. Transmission de la détonation à travers un intercalaire.

11221. Intercalaire solide.

Au cours d'essais effectués en différents confinements avec un explosif du type IV, on constate que l'intervalle de transmission à travers un intercalaire solide (sable, argile, charbon) ne dépasse pas 40 mm.

11222. Intercalaire liquide.

Sous confinement fort, une ampoule d'eau de 30 cm de longueur transmet la détonation d'une cartouche à l'autre d'un explosif à ions échangés. La vitesse de détonation conserve sa valeur après transmission par l'eau.

113. Déflagration.

Des tirs d'explosifs du type IV, sans bourrage ou avec bourrage léger, effectués en présence du grisou, en mortier à fourneau cylindrique, en ménageant un intervalle dans la file de cartouches, n'ont pas donné lieu à inflammation.

114. Conditionnement des explosifs à ions échangés.

Emballage en sac de matière plastique.

Des essais comparatifs de vieillissement d'un même explosif sous différents emballages ont démontré l'efficacité du sac en matière plastique de même que celle du paraffinage de l'enveloppe de la boîte en carton.

Emballage en tube de matière plastique.

L'étude d'un tel emballage au point de vue charges d'électricité statique qui pourraient se développer à sa surface par frottement, n'a fait apparaître aucun risque de mise à feu intempestive d'un détonateur.

D'autre part, des tirs d'un explosif du type IV sous tube souple plastique, effectués dans différentes conditions, n'ont fait apparaître aucun danger particulier d'inflammation du grisou.

115. Etude de l'amorçage postérieur.
Des tirs en mortier long à fourneau de 32 mm de diamètre, de cartouches d'Arionite et de Charbrite, présentent, à partir d'une certaine charge, un risque d'inflammation du grisou si l'amorçage est postérieur et si l'entrée du fourneau est obturée par un disque de schiste ou d'argile.

116. Mesure de la vitesse de détonation.
La méthode Dautriche a été appliquée pour la mesure de la vitesse de détonation des explosifs à ions échangés à l'air libre et en tube d'acier.

117. Tirs d'explosifs de sûreté sous pression d'eau.
Pour une telle application, l'explosif devrait être sous gaine étanche. Le détonateur devrait dès lors se trouver en dehors de la charge. De plus, l'étanchéité ne serait pas absolument garantie par la gaine et le risque de déflagration pourrait en être accru, comme l'ont montré différents essais.

118. Tirs au rocher.
Une centaine de tirs au rocher ont démontré que, lorsque deux mines sont forées dans le même point de stratification, la première, en éclatant, détériore souvent la seconde. Il y a donc lieu d'éviter, au forage, une telle disposition des fourneaux.

12. Détonateurs.

121. Contrôle.
Ces contrôles ont révélé une déficience de certains détonateurs n° 1 qui ont été retirés de la distribution.

122. Incident de minage.
Des détonateurs à long retard, essayés après un incident de tir, n'ont révélé aucune défectuosité

13. Cordeau détonant.

Deux cordeaux détonants de marques différentes n'ont montré aucune sécurité vis-à-vis du grisou.

14. Matériel de minage.

Un ohmmètre pour boutefeu a été agréé.

15. Propagande pour la sécurité du minage.

En 1963, l'I.N.M. a reçu environ 650 visiteurs.

2. GROUPE « PHYSICO-CHIMIE »

21. Etude de la déflagration des explosifs à ions échangés.

Il résulte de cette étude que la déflagration s'amorce dans l'explosif quand celui-ci est soumis à l'action des gaz chauds sous confinement suffisant. Elle s'arrête lorsque l'explosif est projeté à l'air libre ; seule se poursuit, dans ce cas, la combustion de l'enveloppe si celle-ci est en matière inflammable.
Nous avons aussi observé la déflagration de l'explosif lorsque celui-ci est mélangé avec de la poussière de charbon. Afin d'éviter la déflagration, notamment au cours de tirs en charbon, il faudrait que l'explosif soit encartouché dans une gaine difficilement inflammable et solide afin d'éviter la combustion de la gaine et le contact de l'explosif avec la poussière de charbon.

22. Contribution à l'amélioration de la sécurité et du rendement des explosifs à ions échangés et à la réduction des vapeurs nitreuses dans les fumées de tirs.

Le rendement de la combustion du mélange KNO_3 - NH_4Cl est mesuré par la variation à volume constant de la pression de combustion en fonction du temps ; la combustion est amorcée en préchauffant le mélange dans une bombe.

Les premiers résultats obtenus montrent que le rendement de la combustion du mélange KNO_3-NH_4Cl augmente en fonction du confinement.

Afin de déterminer la concentration des oxydes d'azote dans les gaz brûlés, nous avons mis au point un dispositif qui permet de recueillir les gaz brûlés immédiatement après la combustion du mélange en évitant la condensation de l'eau formée au cours de la combustion et l'absorption par cette eau d'une partie des oxydes d'azote.

3. GROUPE « FEUX ET INCENDIE — GRISOUMETRIE »

31. Prévention.

311. Courroies transporteuses.

3111. Essais d'agréation.

Dix-sept nouvelles courroies ont subi les essais d'agréation ; dix d'entre elles y ont satisfait et ont été agréées.

3112. Fumées de combustion.

Des échantillons de fumées ont été prélevés au cours des essais d'inflammabilité des courroies. Le P.V.C. donne en général plus d'oxyde de carbone que le néoprène.

3113. Flexiblité transversale.

La flexibilité transversale a été déterminée sur chaque courroie agréée.

3114. Conductibilité électrique.

Quatorze courroies ont subi cet essai. Dix y ont satisfait dont six ont réussi l'épreuve relative à l'inflammabilité.

3115. Essais d'inflammabilité sur petites éprouvettes.

Dix courroies ont subi cet essai ; parmi elles, neuf y ont satisfait et sept ont subi avec succès les essais d'agréation.

312. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques.

3121. Inflammabilité en jet pulvérisé.

Sur 22 fluides soumis à cet essai, seuls des émulsions d'eau dans l'huile ou des mélanges eau-glycol sont satisfaisants. Aucun fluide synthétique ne réussit l'épreuve.

3122. Propagation de la flamme dans un mélange charbon-fluide.

Des 22 fluides essayés, 19 ont satisfait à cet essai.

3123. Résistance au cisaillement.

Six fluides ont été soumis à l'épreuve du « cisaillement ». Deux d'entre eux ont subi une chute de viscosité inadmissible.

3124. Pouvoir de protection contre l'usure.

Cinq fluides ont été soumis à l'épreuve à la machine à 4 billes pour la détermination de la charge de soudure des billes. Celle-ci est de 90 kg pour une émulsion d'eau dans l'huile et de 140-150 kg pour les autres liquides.

3125. Pouvoir anticorrosif.

Des lames de différents métaux restent immergées dans le fluide pendant 28 jours à la température de 35° C.

3126. Toxicité.

On a déterminé, pour différents fluides, la toxicité des aérosols, la toxicité par contact et la toxicité par ingestion ainsi que le pouvoir irritant.

313. Matériel divers difficilement inflammable.

3131. Rouleau « Flexiroll » pour courroie transporteuse.
Ce rouleau a été soumis à différents tests.

3132. Plaques ondulées en P.V.C. type Greca.
Ces plaques ont subi avec succès différentes épreuves.

3133. Elément d'arrêt-barrage en asbeste et fibres de verre.
Soumis à l'essai au brûleur comme les courroies transporteuses, il ne se révèle ni plus ni moins inflammable que les planches utilisées actuellement.

32. Lutte contre les feux et incendies.

321. Extincteur.
Un appareil de 1 kg a été agréé.

33. Protection contre les feux et incendies.

331. Appareil de sauvetage.
Un appareil a été agréé après essais satisfaisants.

332. Appareils à filtre anti-CO.

3321. Appareils auto-sauveteurs.

33211. Agréations.
Deux séries de masques auto-sauveteurs ont été agréées.

33212. Contrôle.
263 appareils ont subi les essais de contrôle après 4 ans de service et 269 après une période de prolongation.

3322. Cartouches de travail anti-CO.
Après plusieurs essais dans une atmosphère à forte teneur en CO (0,7 à 2 %), ces cartouches deviennent inutilisables par augmentation de leur résistance à l'inspiration et non par défaut d'efficacité.

34. Grisoumétrie.

434 échantillons d'air prélevés dans les mines ont été analysés à l'I.N.M

4. GROUPE « ELECTRICITE — MECANIQUE »

41. Electricité.

411. Nouveaux ateliers.
Au cours de l'année, de nouveaux ateliers ont été construits et installés.

412. Matériel antidéflagrant.

4121. Agréations.
32 demandes d'agréation et 21 demandes de modification de matériel agréé ont été instruites favorablement.

4122. Essais du matériel antidéflagrant par inflammation d'un mélange gazeux à pression initiale supérieure à la pression atmosphérique.
Cette nouvelle méthode d'essais a été mise au point.

4123. Locomotive à accumulateurs.
Une locomotive a subi avec succès les essais classiques relatifs à l'antidéflagrance du matériel électrique d'une part et de la batterie d'accumulateurs d'autre part. Elle a été agréée.

4124. Essais des moteurs et coffrets en atmosphère d'hydrogène et autres gaz.
A la demande des fabricants, certains moteurs et coffrets ont été éprouvés, avec succès, en atmosphères de butane, de gaz de ville, d'hydrogène ou d'acétylène.

413. Matériel de sécurité intrinsèque.
Dix-sept demandes d'agréation ont été examinées, quatre d'entre elles ont pu être clôturées favorablement.
Ces dernières concernent un grisoumètre, un hurleur, un élément de commande à distance et un contrôleur de niveau d'eau.

414. Matériel antistatique.
22 tuyaux flexibles non métalliques ont été agréés.

415. Propagande pour la sécurité d'emploi du matériel électrique.
Six visites pour électriciens et surveillants ont été organisées : 142 personnes y ont participé.

416. Laboratoire d'électronique.
Le travail a surtout porté sur la réalisation d'un exploseur de sécurité.

42. Analyseur de gaz.

Un méthanomètre a été agréé.

43. Etudes d'alliages divers.

431. Alliages légers.

4311. Protection par peinture.
La peinture de pièces en alliage léger diminue fortement la fréquence d'inflammation par choc sur une pièce rouillée.

4312. Etançon petit modèle à fût supérieur en alliage léger.
Le renversement de cet étançon ne donne qu'une énergie de choc de 8,5 kgm au maximum ; ce choc donne une probabilité d'inflammation très faible.

4313. Pelle en alliage léger.
Seul l'essai au marteau oscillant donne des inflammations.

4314. Feuilles d'emballage en aluminium.
On obtient des inflammations à l'essai au marteau oscillant.

4315. Toile d'étanchéité pour barrage.
Cette toile aluminisée sur une face a donné au marteau oscillant une inflammation sur 500 essais.

432. Alliage Zamag.
Cet alliage à base de zinc donne à la masse tombante une inflammation sur 50 essais.

44. Lampes à flamme.

Un type de verre de lampe a été agréé.

45. Ventilation.

451. Ejecteurs à air comprimé.
Huit éjecteurs à air comprimé ont été agréés après essais satisfaisants.

452. Ventilateurs secondaires d'aérage.
Sept ventilateurs secondaires d'aérage ont été agréés.

5. « GROUPE « SALUBRITE »

51. Appareils respiratoires pour l'industrie.

29 appareils et organes divers ont été agréés après contrôle satisfaisant dans les installations décrites.

6. ANNEXES

1. Appareils électriques et autres agréés pour les mines au cours de l'année 1963.
2. Appareils respiratoires pour l'industrie, agréés au cours de l'année 1963.
3. « La déflagration des explosifs à ions échangés » (Communication présentée par MM. E. Demelenne et G. Nenquin, à la 11e Conférence Internationale des Directeurs des Stations d'Essais - Aix-les-Bains, 1er au 5 juillet 1963).

SAMENVATTING

1. AFDELING « SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN »

11. Springstoffen.

110. Aannemingen.

Na enkele lichte wijzigingen aan de samenstelling, heeft Arionite met succes de voorgeschreven proeven doorstaan en werd het aangenomen.

De springstof Nitrocooppalite V werd na een onderbreking van de fabricage aan de aannemingsproeven onderworpen. De uitslagen waren bevredigend.

111. Controle.

In de loop van het jaar werden 34 monsters gecontroleerd. Twee ervan vertoonden tekortkomingen, die onmiddellijk werden verbeterd.

112. Detonatie-overdraging.

1121. Methode voor het bepalen van de detonatie-overdragingsgeschiktheid van een springstof van type IV.

De springstof van type IV komt alleen onder sterke insluiting tot volledige ontploffing. Het heeft dus geen zin de detonatie-overdragingsgeschiktheid in de vrije lucht te bepalen. Uit metingen bij het schieten in een cilindervormig mortier, in buizen van kolen en cement en in stalen buizen met een binnen doormeter van 32 en 40 mm, is gebleken dat de meest betekenisvolle uitslagen in buizen van kolen en cement en in stalen buizen met een binnendoormeter van 40 mm worden bekomen. Beide werkwijzen leveren dezelfde uitslagen op, maar de tweede blijkt de gemakkelijkste te zijn.

1122. Detonatie-overdraging doorheen een vreemde stof.

11221. Vaste stof.

Tijdens proeven met een springstof van type IV, onder verschillende insluitingen uitgevoerd, hebben wij bemerkt dat de detonatie enkel overslaat doorheen een vaste tussenlaag (zand, klei, kolen) van niet meer dan 40 mm.

11222. Vloeistof.

Onder sterke insluiting slaat de detonatie van een springstof met ionenuitwisseling doorheen een waterampul van 30 cm lengte van de ene patroon naar de andere over. De detonatiesnelheid blijft onveranderd na de voortplanting doorheen het water.

113. Deflagratie.

Bij schietproeven met springstoffen van type IV in een cilindervormig mortier zonder opstopping of met een lichte opstopping in de aanwezigheid van mijngas uitgevoerd, werd geen ontvlamming bekomen, wanneer de patronenrij ergens onderbroken was.

114. Conditionering van springstoffen met ionenuitwisseling met het oog op de bewaring ervan.

Verpakking in plastiekzakjes.

Vergelijkende proeven naar de veroudering van eenzelfde springstof in verschillende verpakkingen hebben de doeltreffendheid van plastiekzakjes en van de paraffinering van de kartonnen dozen bewezen.

Verpakking in plastiekslangen.

De studie van zo'n verpakking in verband met ladingen statische elektriciteit die door wrijving aan de oppervlakte zouden kunnen ontstaan, heeft geen gevaar voor een ontijdige ontploffing van een slagpijpje aan het licht gebracht.

Anderzijds hebben onder verschillende omstandigheden uitgevoerde schietproeven met een springstof van type IV die in een soepele plastiekslang zat, geen bijzonder gevaar voor een ontvlamming van mijngas aan het licht gebracht.

115. Studie van de ontsteking langs achter.

Schietproeven met Arionite- en Charbritepatronen, in een lang mortier met een gat van 32 mm doormeter uitgevoerd, leveren vanaf een bepaalde lading gevaar voor een ontvlamming van mijngas op, indien de ontsteking langs achter geschiedt en de mond van het gat door een schijf steenstof of klei verstopt is.

116. Het meten van de detonatiesnelheid.

Voor het meten van de detonatiesnelheid van springstoffen met ionenuitwisseling in de vrije lucht en in een stalen buis werd de methode van Dautriche toegepast.

117. Schietproeven met veiligheidsspringstoffen onder waterdruk.

Voor zulke schietproeven zou de springstof in een waterdicht omhulsel moeten zitten. Het slagpijpje zou zich derhalve buiten de lading moeten bevinden. Bovendien zou het omhulsel geen volstrekte waarborg voor de waterdichtheid zijn, wat het gevaar voor deflagratie kan doen toenemen, zoals uit verschillende proeven gebleken is.

118. Schietproeven in het gesteente.

Een honderdtal schietproeven in het gesteente hebben aangetoond dat, wanneer twee mijngaten in eenzelfde stratificatievoeg geboord zijn, de ontploffing van de eerste mijn dikwijls de tweede beschadigt. Bij het boren dient zo'n schikking van de mijngaten bijgevolg te worden vermeden.

12. Slagpijpjes.

121. Controle.

Deze controle heeft tekortkomingen van sommige slagpijpjes nr 1 aan het licht gebracht. De reeds verdeelde slagpijpjes werden teruggenomen.

122. Schietincident.

Slagpijpjes met veel vertraging die na een schietincident beproefd werden, vertoonden geen enkel gebrek.

13. Slagkoord.

Twee slagkoorden van verschillende merken hebben aangetoond dat zij geenszins veilig zijn tegen mijngas.

14. Schietbenodigdheden.

Een ohmmeter voor schietmeesters werd aangenomen.

15. Propaganda voor veilig schietwerk.

In 1963 hebben ongeveer 650 personen het Nationaal Mijninstituut bezocht.

2. AFDELING « FYSICO-CHEMIE »

21. Studie van de deflagratie van de springstoffen met ionen-uitwisseling.

Deze studie toont aan dat de deflagratie in de springstof aanvangt wanneer deze in een voldoend enge gesloten ruimte aan hete gassen blootgesteld wordt ; ze houdt evenwel op wanneer de springstof in de open lucht geslingerd wordt : in dit laatste geval zal alleen het omhulsel, indien het uit een licht ontvlambare materie gemaakt is, blijven branden. We hebben tevens de deflagratie van de springstof bestudeerd wanneer deze gemengd is met kolenstof. Ten einde de deflagratie bij schieten in de steenkoollaag te voorkomen, is het nodig dat de springstof geborgen wordt in een moeilijk ontvlambare en sterke huls om aldus de verbranding van de huls en het contact tussen springstof en kolenstof te vermijden.

22. Bijdrage tot verbetering van de veiligheid en het rendement van de springstoffen met ionen-uitwisseling en tot vermindering van de stikstofdampen in de rookgassen.

Het rendement van de verbranding van het mengsel NH_4Cl-KNO_3 wordt, bij konstant volume, door de verandering van de verbrandingsdruk in functie van de tijd gemeten.

De verbranding wordt in gang gezet door voorverwarmen van het mengsel in een bom. De eerst bekomen resultaten tonen aan dat het rendement van de verbranding van het mengsel KNO_3-NH_4Cl toeneemt naargelang de ruimte kleiner is.

Teneinde de concentratie van de stikstofoxyden in de verbrandingsgassen vast te stellen, hebben we een dispositief uitgewerkt dat toelaat onmiddellijk na de verbranding van het mengsel de verbrandingsgassen op te vangen. Aldus vermijdt men de condensatie van het water gevormd tijdens de verbranding en de opslorping van een deel der stikstofoxyden.

3. AFDELING « VUUR EN BRAND — MIJNGASMETING »

31. Voorkoming.

311. Transportbanden.

3111. Aannemingsproeven.

17 transportbanden werden beproefd. 10 ervan voldeden aan de voorgeschreven proeven en werden aangenomen.

3112 Verbrandingsgassen.

Tijdens de ontvlammingsproef van de transportbanden werden rookmonsters genomen. In het algemeen maakt P.V.C. meer CO vrij dan neopreen.

3113. Buigzaamheid in de dwarsrichting.

De buigzaamheid in de dwarsrichting werd bepaald voor elke aangenomen transportband.

3114. Elektrische geleidbaarheid.

14 transportbanden werden beproefd; voor 10 ervan was de uitslag voldoende ; hiervan voldeden er 6 aan de proef over de ontvlambaarheid.

3115. Proef over de ontvlambaarheid op kleine monsters.

Op 10 transportbanden hebben er 9 aan deze proef voldaan ; 7 ervan hebben met succes de aannemingsproeven doorstaan.

312. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging.

3121. Proef over ontvlambaarheid met verstuiving.
Van de 22 aan deze proef onderworpen vloeistoffen hebben alleen de emulsies « water in olie » en de mengsels water-glycol voldoening geschonken. Geen enkele synthetische vloeistof doorstond deze proef.

3122. Voortplanting van de vlam in een uit kolen en vloeistof bestaand mengsel.
Op de 22 beproefde vloeistoffen gaven er 19 voldoening.

3123. Weerstand tegen afschuiving.
6 vloeistoffen werden onderworpen aan de afschuivingsproef. Bij 2 ervan verminderde de viscositeit op een onaanvaardbare wijze.

3124. Bepaling van het smeervermogen.
5 vloeistoffen werden onderworpen aan de proef van het « vierkogelapparaat », ter bepaling van de soldeerlast van de kogels. Deze last bedraagt 90 kg voor een emulsie « water in olie » en 140/150 kg voor de andere vloeistoffen.

3125. Corrosiewerend vermogen.
Proefplaatjes van diverse metalen blijven gedurende 28 dagen bij een temperatuur van 35° C in de vloeistof gedompeld.

3126. Giftigheid.
Voor verschillende vloeistoffen werd de giftigheid der aerosols, het vergiftigingsgevaar door contact, door innemen per os, alsook het gevaar voor het verwekken van ontstekingen bepaald.

313. Allerhande moeilijk ontvlambaar materieel.

3131. « Flexiroll » rol voor transportbanden.
Deze rol werd aan verschillende proeven onderworpen.

3132. Gegolfde platen uit P.V.C. - type Greca.
Deze platen hebben met succes verschillende proeven doorstaan.

3133. Stofgrendel-element bestaande uit asbest en glaswol-vezels.
Zoals de transportbanden werd dit element onderworpen aan de proef van de brander. Hieruit blijkt dat het noch min, noch meer brandbaar is dan de thans gebruikte planken.

32. Brandbestrijding.

321. Blusapparaat.
Een blusapparaat van 1 kg werd aangenomen.

33. Brandbescherming.

331. Reddingsapparaat.
Een apparaat schonk voldoening en werd aangenomen.

332. Anti-CO filterapparaten.

3321. Maskers tegen kooloxyde.

33211. Erkenningen.
Twee reeksen van anti-CO-maskers werden aangenomen.

33212. Controle.
263 apparaten werden na vier jaar dienst en 269 na een verlengingstermijn onderzocht.

3322. Anti-CO werkpatronen.

Na verscheidene proeven in een midden met een hoog CO-gehalte (0,7 tot 2 %) worden deze patronen onbruikbaar, niet bij gebrek aan doeltreffendheid maar ten gevolge van de verhoging van de inademhalingsweerstand.

34. Mijngasmeting.

434 in de kolenmijnen genomen luchtmonsters werden op het N.M.I. ontleed.

4. AFDELING « ELEKTRO-MECHANICA »

41. Elektriciteit.

411. Nieuwe werkplaatsen.

In de loop van het jaar werden nieuwe werkplaatsen gebouwd en uitgerust.

412. Explosievast materieel.

4121. Aannemingen.

32 aannemingsaanvragen en 21 aanvragen voor het aanbrengen van een wijziging aan aangenomen materieel werden met goed gevolg onderzocht.

4122. Explosievast materieel beproefd door ontvlamming van een mijngasmengsel, bij een begindruk hoger dan de atmospherische druk.

Deze nieuwe proefmethode werd definitief uitgewerkt.

4123. Elektrische accumulatorlocomotieven.

Een locomotief heeft met succes de klassieke proeven ondergaan, wat betreft de explosievastheid, zowel van het elektrische materieel als van de batterij accumulatoren. Ze werd erkend.

4124. Proeven van motoren en koffers in een midden bevattende waterstof en andere gassen.

Op aanvraag van de fabrikanten werden zekere motoren en koffers met succes beproefd in middens bevattende butaan, stadsgas, waterstof en acetyleen.

413. Toestellen met intrinsieke veiligheid.

17 aannemingsaanvragen werden onderzocht. 4 hiervan schonken voldoening. Het betreft een mijngasmeter, een hoorn, een apparaat voor afstandsbediening en een apparaat voor waterpeilmeting.

414. Antistatisch materieel.

22 niet-metalen persluchtslangen werden aangenomen.

415. Propaganda voor veilig gebruik van het elektrische materieel.

6 bezoeken voor elektriciens en opzichters werden ingericht ; 142 personen namen eraan deel.

416. Elektronisch laboratorium.

Men bestudeert vooral de bouw van een veilig afvuurtoestel.

42. Gasontledingsapparaat.

Een mijngasmeter werd aangenomen.

43. Studie van diverse legeringen.

431. Lichte legeringen.

4311. Bescherming door een laag verf.

Het aanbrengen van een laag verf op de stukken uit lichte legeringen vermindert merkelijk de ontvlammingsfrekwentie door schok op een geroest voorwerp.

4312. Stempel van klein model met bovenstijl uit lichte legering.
Het omstoten van deze stempel ontwikkelt slechts een schokenergie van 8,5 kgm maximum ; deze schok geeft een zeer geringe ontvlammingswaarschijnlijkheid.

4313. Schop uit lichte legering.
De proef met de slingerhamer geeft aanleiding tot ontvlamming.

4314. Bladaluminium voor verpakking.
Ontvlammingen worden bekomen bij de proef met de slingerhamer.

4315. Afdichtingsdoek voor dammen.
Dit doek waarvan een zijde met aluminium bekleed is, gaf met de slingerhamer een enkele ontvlamming op 500 proeven.

432. Zamag legering.
Deze legering op basis van zink geeft met de vallende massa één ontvlamming op 50 proeven.

44. Vlamlamp.

Een type lampglas werd aangenomen.

45. Luchtverversing.

451. Persluchtblazers.
8 persluchtblazers werden aangenomen.

452. Secundaire ventilatoren.
7 secundaire ventilatoren werden aangenomen.

AFDELING « GEZONDHEID »

51. Ademhalingstoestellen bestemd voor de nijverheid.
29 toestellen en verscheidene onderdelen werden aangenomen, na in de boven beschreven inrichtingen met gunstig gevolg te zijn onderzocht.

6. BIJLAGEN

1. Elektrische en andere toestellen erkend in de loop van het jaar 1963.
2. Ademhalingstoestellen bestemd voor de nijverheid erkend in de loop van het jaar 1963.
3. « De deflagratie van de springstoffen met ionen-uitwisseling » (Mededeling door de Heren E. Demelenne en G. Nenquin - 11e Internationale Conferentie der Directeurs van de Proefstations - Aix-les-Bains, 1 tot 5 juli 1963).

I. GROUPE EXPLOSIFS ET MINAGE
I. AFDELING SPRINGSTOFFEN EN SCHIETBENODIGDHEDEN

E. DEMELENNE,

Administrateur-Directeur.
Beheerder-Directeur.

11. EXPLOSIFS

110. Agréation.

1101. Explosifs du type IV.

11011. *Arionite.*

L'explosif à ions échangés Arionite, fabriqué par la Société Anonyme d'Arendonck, a subi de légères modifications de composition et a donc été soumis aux épreuves fixées par l'arrêté ministériel du 31 octobre 1958 relatif aux types, aux conditions d'agréation et aux charges limites par fourneau des explosifs destinés aux travaux souterrains des mines.

Les modifications apportées apparaissent au tableau 1.

TABLEAU 1

Composition de l'Arionite.

Composants	Ancienne formule	Nouvelle formule
Nitroglycérine	10	—
Nitroglycérine + nitroglycol	—	9,94
Nitrocellulose	—	0,06
Nitrate de sodium	55,20	54,60
Chlorure ammonique	34,10	34,40
Guhr	—	1,00
Guar en farine	0,50	—
Colorant inerte	0,20	—
Vert de phtalocyanine	—	0,004

Nous avons procédé aux tirs réglementaires en grisou et en poussières charbonneuses dans la galerie métallique dont la chambre d'explosion était chauffée à environ 20° C. Ces tirs sont effectués au bloc d'acier à rainure latérale, faisant face, avec un angle d'incidence de 90°, à la paroi de choc verticale distante de 20 ou de 40 cm. Ils sont rassemblés au tableau 2. Aucun n'a donné lieu à l'inflammation du grisou ou des poussières.

L'Arionite, répondant à la nouvelle formule, a donc été agréée.

11. SPRINGSTOFFEN

110. Aanneming.

1101. Springstoffen van type IV

11011. *Arionite.*

De samenstelling van de springstof met ionenuitwisseling Arionite, door de N.V. « Société anonyme d'Arendonk » vervaardigd, had lichte wijzigingen ondergaan, zodat deze springstof opnieuw moest onderworpen worden aan de proeven vastgesteld bij ministerieel besluit van 31 oktober 1958 betreffende de types van springstoffen in de ondergrondse werken van mijnen, de voorwaarden waaronder zij worden toegelaten en de grensladingen per mijngat.

De aangebrachte wijzigingen zijn in tabel 1 aangeduid.

TABEL 1

Samenstelling van Arionite.

Bestanddelen	Oude formule	Nieuwe formule
Nitroglycerine	10	—
Nitroglycerine + nitroglycol	—	9,94
Nitrokatoen	—	0,06
Natriumnitraat	55,20	54,60
Ammoniumchloride	34,10	34,40
Kieselguhr	—	1,00
Guarmeel	0,50	—
Inerte kleurstof	0,20	—
Ftalocyaninegroen	—	0,004

De reglementaire schietproeven in een midden met mijngas en met kolenstof werden uitgevoerd in de metalen galerij waarvan de ontploffingskamer tot ongeveer 20° C verwarmd was. Deze proeven worden uitgevoerd in het stalen blok met zijgleuf, dat met een invalshoek van 90° op 20 of op 40 cm afstand van de loodrechte schokwand geplaatst is. Zij zijn aangeduid in tabel 2. Geen enkele ontvlamming van mijngas of kolenstof heeft zich voorgedaan.

Arionite van de nieuwe formule werd bijgevolg aangenomen.

TABLEAU 2

Essais de l'Arionite.

	Tirs au bloc d'acier à rainure latérale			
	en grisou		en poussières	
Distance de la rainure à la paroi latérale en cm	20	40	20	40
Charge en grammes	2.200	2.400	2.200	2.400
Nombre de tirs	5	5	5	5

TABEL 2

Schietproeven met Arionite.

	Schietproeven in het stalen blok met zijgleuf			
	in mijngas		in kolenstof	
Afstand tussen de gleuf en de zijwand (cm)	20	40	20	40
Lading (gram)	2.200	2.400	2.200	2.400
Aantal schietproeven	5	5	5	5

11012. *Charbrite.*

La Charbrite a subi une modification de présentation en ce sens qu'elle est maintenant colorée par addition de 5 g de bleu de méthylène par 300 kg d'explosif. Cette addition ne modifie en rien ses propriétés.

1102. Explosif du type III.

Les explosifs S.G.P. gainés (type III dans la classification actuelle) ont été les seuls explosifs de sûreté utilisés dans les mines depuis l'invention de la gaine Lemaire jusqu'à ces dernières années. Actuellement, ils ont été pratiquement remplacés par les explosifs à ions échangés (type IV) dont la sécurité est basée sur le fait que la réaction d'explosion a lieu en deux phases, la deuxième ne se produisant qu'en confinement.

Du fait de cette réaction en deux temps, ces explosifs sont caractérisés par une brisance assez bien plus faible et conviennent par conséquent moins bien que les premiers pour les tirs d'ébranlement en charbon à effectuer dans les mines à dégagements instantanés de grisou.

Au début de l'année 1963, la S.A. La Sabulite Belge, qui était la dernière à fabriquer un explosif du type III, a cessé ses activités.

Pour satisfaire aux besoins des mines de la 3me catégorie, la S.A. Cooppal et Cie a repris la fabri-

11012. *Charbrite.*

Charbrite heeft een nieuw voorkomen gekregen. Deze springstof is nu gekleurd door toevoeging van 5 g methyleenblauw per 300 kg springstof. Deze toevoeging verandert niets aan de eigenschappen.

1102. Springstof van type III.

Tot vóór enkele jaren waren ommantelde S.G.P. springstoffen (type III van de huidige indeling) de enige veiligheidsspringstoffen die sedert de uitvinding van de huls Lemaire in mijnen gebruikt werden. Thans zijn zij praktisch vervangen door de springstoffen met ionenuitwisseling (type IV), waarvan de veiligheid berust op het feit dat de ontploffingsreactie in twee fasen gebeurt, waarvan de tweede zich enkel onder insluiting voordoet.

Deze reactie in twee tijden heeft tot gevolg dat de brisantie van deze springstoffen tamelijk veel kleiner is dan die van de vorige en dat zij dus minder geschikt zijn voor schokschietwerk, dat in mijnen met mijngasuitbarstingen moet verricht worden.

Begin 1963 heeft de N.V. « La Sabulite Belge », de enige fabriek die nog een springstof van type III fabriceerde, haar bedrijvigheid stilgelegd.

Om in de behoeften van de mijnen van de 3e categorie te voorzien, is de N.V. « Cooppal & Co » opnieuw met de fabricage van Nitrocooppalite V, een springstof van type III die in 1958 aangenomen werd, begonnen.

cation de la Nitrocooppalite V, explosif du type III agréé en 1958.

Toutefois, étant donné la longue interruption dans la fabrication de cet explosif, un nouvel échantillon a été soumis aux épreuves d'agréation fixées par l'arrêté ministériel du 31 octobre 1958, et cela avant toute livraison aux consommateurs.

Les résultats ont été satisfaisants.

Rappelons que les cartouches de Nitrocooppalite V présentent un noyau explosif de composition

Nitroglycérine	10 %
Farine de bois	7 %
Chlorure de sodium	23 %
Nitrate ammonique	60 %

et de diamètre égal à 26 mm, entouré d'une gaine tubulaire de 5 mm d'épaisseur composée de

terre plastique	84 %
ciment alumineux	16 %

Maar wegens de lange onderbreking van de fabricage werd een nieuw monster van deze springstof, vóór enige levering aan de verbruikers, aan de aannemingsproeven voorgeschreven bij ministerieel besluit van 31 oktober 1958, onderworpen.

De resultaten waren bevredigend.

Men weet dat patronen van Nitrocooppalite V een ontploffende kern van 26 mm doormeter hebben, bestaande uit :

Nitroglycerine	10 %
Houtmeel	7 %
Natriumchloride	23 %
Ammoniumnitraat	60 %

die zit in een buisvormige huls van 5 mm dikte, bestaande uit :

plastische aarde	84 %
aluminiumoxyde-bevattend cement	16 %

111. Contrôle.

Des échantillons d'explosifs de sûreté prélevés, soit dans des charbonnages de différents bassins par l'Administration des Mines, soit par les soins de l'I.N.M. dans les dépôts de vente des fabricants, ont été soumis aux épreuves de contrôle dans la galerie métallique tant en présence de grisou que de poussières charbonneuses.

Certains d'entre eux ont subi des vérifications de leur aptitude à la transmission de la détonation (à l'air libre et sous confinement), de leur vitesse de détonation, de leur brisance, ainsi que de leurs caractéristiques de conditionnement.

Trente-quatre échantillons ont été ainsi contrôlés, à savoir 15 de Charbrite 418, 15 d'Arionite et 4 de Nitrocooppalite V.

Deux déficiences, l'une d'un explosif du type III et l'autre d'un explosif du type IV, ont été constatées. L'I.N.M. est intervenu aussitôt et tout est rapidement rentré dans l'ordre.

Parallèlement au contrôle exercé à l'I.N.M., les Poudreries Réunies de Belgique ont appliqué, sous la surveillance du Service des Explosifs de l'Administration des Mines, un programme de contrôle mentionné dans le Rapport sur les travaux de 1962 (marginal 1143).

De cette façon, l'explosif fait l'objet d'une sérieuse vérification afin de dépister toute imperfection grave avant mise en œuvre du produit.

111. Controle.

Monsters van veiligheidsspringstoffen, hetzij door de Administratie van het Mijnwezen in kolenmijnen van verschillende bekkens, hetzij door toedoen van het N.M.I. in de opslagplaatsen van de fabrikanten genomen, werden aan de controleproeven in de metalen galerij onderworpen, zowel in een midden met mijngas als in een midden met kolenstof.

Voor sommige monsters werd de detonatie-overdragingsgeschiktheid in de vrije lucht en onder insluiting gecontroleerd, alsook de detonatiesnelheid, de brisantie en de conditionering.

Vierendertig monsters werden onderzocht, nl. 15 van Charbrite 418, 15 van Arionite en 4 van Nitrocooppalite V.

Twee tekortkomingen werden vastgesteld, één bij een springstof van type III en één bij een springstof van type IV. Het N.M.I. heeft aanstonds ingegrepen en spoedig is alles terug in orde gekomen.

Naast de controle van het N.M.I. hebben de « Poudreries Réunies de Belgique », onder het toezicht van de Dienst der Springstoffen van de Administratie van het Mijnwezen, een controleprogramma toegepast, waarvan melding gemaakt wordt in het Activiteitsverslag over het jaar 1962 (randnummer 1143).

Zodoende worden de springstoffen ernstig nagezien om iedere zware onvolmaaktheid vóór het gebruik van het produkt op te sporen.

112. Transmission de la détonation.

1121. Méthode de détermination de l'aptitude d'un explosif du type IV à la transmission de la détonation.

Normalement, on admet que les explosifs des types III et IV, dans leur conditionnement pour l'emploi, doivent posséder une aptitude à la transmission de la détonation d'au moins 3 cm.

112. Detonatie-overdraging.

1121. Methode voor het bepalen van de detonatie - overdragingsgeschiktheid van een springstof van type IV.

Normaal wordt aangenomen dat springstoffen van de types III en IV, in gebruiksconditionering, een detonatie-overdragingsgeschiktheid van ten minste 3 cm moeten bezitten.

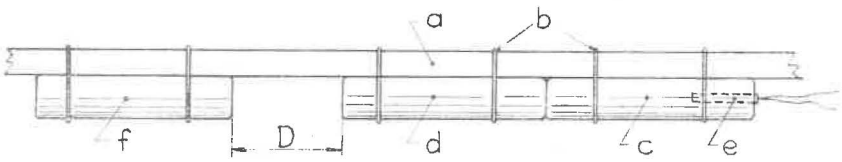


Fig. 1.
Transmission de la détonation à l'air.

Fig. 1.
Detonatie-overdraging in de vrije lucht.

a : baguette de suspension - draaglat — b : ligatures - verbindingen — c, d : cartouches initiatrices - ontstekingspatronen — e : détonateur - slagpijpje — f : cartouche réceptrice - ontvangstpatroon

L'essai normalisé suivant NBN 216-12 se pratique à l'air libre. La cartouche réceptrice est suspendue à la même baguette en bois que les deux cartouches initiatrices, et dans le prolongement mais à une certaine distance D de ces dernières (fig. 1).

L'aptitude à la transmission de la détonation est représentée par l'écart D le plus grand qui donne 5 départs de la cartouche réceptrice sur 5 essais.

Cette méthode appliquée aux explosifs des types I, II et III donne entière satisfaction.

Par contre, pour les explosifs du type IV, elle conduit à des résultats tellement dispersés qu'ils perdent toute signification.

Pour la détermination de l'aptitude à la transmission de ces explosifs, dont la nitroglycérine seule explose lorsqu'ils sont tirés à l'air libre, il était nécessaire de mettre au point une méthode de tir sous un confinement déclenchant les réactions secondaires entre nitrate et chlorure comme dans un tir réel.

C'est ainsi que, dès 1961, nous avons été amenés à expérimenter des épreuves sous divers confinements, à savoir :

a) en mortier d'acier, dont le fourneau de 40 mm de diamètre est ouvert aux deux extrémités ;
b) en tube réalisé en un mélange de charbon et de ciment dans le rapport de 2 à 1, de diamètres 40 - 150 mm, et de 50 cm de longueur ;
c) en tube rigide en matière plastique de diamètres 40-46 mm ;
d) en tube d'acétate de cellulose de 0,6 mm d'épaisseur, réalisé au moyen d'une feuille pesant 325 g/m^2, enroulée au diamètre de 37 mm.

Dans chaque cas, la cartouche initiatrice et la cartouche réceptrice sont glissées dans le fourneau ou le tube en laissant entre elles un écart D bien déterminé. Elles contiennent, enfoncés axialement, la première le détonateur et la seconde, l'extrémité d'un cordeau détonant. Celui-ci sort du tube et aboutit sur une plaquette en plomb ou en aluminium. Les extrémités du tube sont fermées par un bourrage de 50 mm d'argile.

Lorsque la détonation de la cartouche initiatrice entraîne celle de la cartouche réceptrice, le cordeau détonant explose et laisse une trace imprimée sur la plaque-témoin.

De volgens NBN 216-12 genormaliseerde proef wordt uitgevoerd in de vrije lucht. De ontvangstpatroon wordt aan dezelfde houten lat als de twee ontstekingspatronen, in dezelfde rij maar op een bepaalde afstand D van deze laatste vastgemaakt (zie fig. 1).

De detonatie-overdragingsgeschiktheid wordt aangeduid door de grootste afstand D die op vijf proeven 5 ontploffingen van de ontvangstpatroon geeft.

Op springstoffen van de types I, II en III toegepast, geeft deze methode volledige voldoening.

Voor springstoffen van type IV daarentegen zijn de uitslagen zo uiteenlopend dat zij alle betekenis verliezen.

Om de detonatie-overdragingsgeschiktheid van deze springstoffen, waarvan alleen de nitroglycerine bij het afschieten in de vrije lucht ontploft, te bepalen, moest een methode voor schietproeven onder zo'n insluiting uitgewerkt worden, dat de secundaire reacties tussen nitraat en chloride zich voordoen zoals bij echt schietwerk.

Daarom hebben wij sedert 1961 proeven onder verschillende insluitingen gedaan, nl.

a) in het stalen mortier, waarvan het gat van 40 mm doormeter aan beide uiteinden open is ;
b) in een buis vervaardigd uit een mengsel van twee delen kolen en één deel cement, die een binnendoormeter van 40 mm en een wanddikte van 55 mm heeft, en die 50 cm lang is ;
c) in een stijve buis van kunststof met een binnendoormeter van 40 en een wanddikte van 3 mm ;
d) in een buis van celluloseacetaat van 0,6 mm dikte gemaakt uit een blad van 325 g/m^2, dat tot een doormeter van 37 mm is opgerold.

De ontvangstpatroon en de ontstekingspatroon worden telkens in het gat of in de buis geschoven met een wel bepaalde afstand D tussen beide. In de as van de ontstekingspatroon zit het slagpijpje en in de ontvangstpatroon een eind slagkoord. Dit laatste komt uit de buis en eindigt op een plaatje van lood of aluminium. De twee uiteinden van de buis zijn gesloten met een kleiopstopping van 50 mm.

Wanneer door de detonatie van de ontstekingspatroon ook de ontvangstpatroon detoneert, ontploft de slagkoord, wat op de proefplaat een spoor nalaat.

Les deux derniers procédés n'ont pas été retenus parce que l'un donne des résultats trop dispersés et l'autre des valeurs manifestement trop faibles.

Quant aux deux premières méthodes, elles conduisent à des résultats du même ordre de grandeur et représentent bien le tir en fourneau de mine. Elles ne sont cependant pas sans inconvénients. Le fourneau du mortier se corrode, s'élargit et les conditions expérimentales se modifient ainsi petit à petit. Les tubes charbon-ciment ne servent qu'une fois et demandent par conséquent une installation de fabrication et de séchage de ces tubes.

C'est ainsi que nous avons été amenés à utiliser des tubes d'acier sans soudure de 18 mm d'épaisseur de paroi et de diamètre intérieur 34 ou 40 mm. Ces tubes résistent à l'explosion d'une charge d'explosif à ions échangés de 400 g au moins.

La disposition pour le tube d'acier de 40 mm de diamètre intérieur est représentée à la figure 2.

Finalement, notre choix s'est arrêté sur le tube de 40 mm de diamètre intérieur, qui donne les résultats les plus proches du tube charbon-ciment. En effet, on a obtenu pour un même explosif les distances suivantes donnant 6 transmissions successives :

au tube charbon-ciment 2/1 6 cm
au mortier d'acier corrodé de diamètre 40 mm 8 cm
au tube de 34 mm de diamètre intérieur 4 cm
au tube de 40 mm de diamètre intérieur 6 cm

La conformité des résultats obtenus au tube charbon-ciment et au tube d'acier de 40 mm de diamètre a été confirmée par 214 essais comparatifs comme on peut le constater au tableau 3.

A remarquer que chaque distance indiquée est la plus grande qui a donné 6 départs consécutifs de la cartouche réceptrice.

TABLEAU 3

Aptitude à la transmission de la détonation.

Explosifs	Date	Aptitude au	
		tube charbon-ciment en cm	au tube d'acier de 40 mm en cm
Arionite	12-12-63	6	7
Arionite (autre échantillon)	id.	8	8
Charbrite	11-9-63	6	6
	20-10-63	3	3
	30-11-63	4	4
	5-12-63	2	2
	17-12-63	6	7
	19-12-63	3	3
	21-12-63	3	3
	28-12-63	3	3

De twee laatste procédés werden niet aangenomen, omdat het ene al te uiteenlopende uitslagen opleverde en het andere waarden die klaarblijkelijk veel te laag zijn.

Wat de twee eerste methoden betreft, deze leveren nagenoeg dezelfde uitslagen op en geven goed het schieten in een mijngat weer. Zij hebben evenwel nadelen. Het gat van het mortier wordt aangevreten, wordt bijgevolg breder, zodat de omstandigheden waaronder de proeven verlopen geleidelijk veranderen. De buizen van een mengsel van kolen en cement kunnen maar eens gebruikt worden en vereisen dus een installatie voor het maken en het drogen van zulke buizen.

Daarom zijn wij genoopt geweest naadloze stalen buizen met een wand van 18 mm en een binnendoormeter van 34 of 40 mm te gebruiken. Zulke buizen zijn bestand tegen een ontploffing van ten minste 400 g springstof met ionenuitwisseling.

Voor een stalen buis met een doormeter van 40 mm is de schikking afgebeeld in figuur 2.

Uiteindelijk hebben wij de buis met een binnendoormeter van 40 mm gekozen, waarvan de uitslagen die van de buis van kolen-en-cementmengsel het dichtst benaderen. Met eenzelfde springstof heeft men immers voor zes opeenvolgende voortplantingen de volgende afstanden bekomen :

met een buis van 2 delen kolen en 1 deel cement 6 cm
met een aangevreten stalen mortier van 40 mm binnendoormeter 8 cm
met een stalen buis met een binnendoormeter van 34 mm 4 cm
met een stalen buis met een binnendoormeter van 40 mm 6 cm

De overeenstemming tussen de uitslagen met de kolen-en-cementbuis en die met de stalen buis van 40 mm binnendoormeter bekomen, werd door 214 vergelijkende proeven bevestigd, zoals blijkt uit tabel 3.

TABEL 3

Detonatie-overdragingsgeschiktheid.

Springstof	Datum	Geschiktheid met	
		kolen- en cement-buis (cm)	stalen buis van 40 mm (cm)
Arionite	12-12-63	6	7
Arionite (ander monster)	id.	8	8
Charbrite	11-9-63	6	6
	20-10-63	3	3
	30-11-63	4	4
	5-12-63	2	2
	17-12-63	6	7
	19-12-63	3	3
	21-12-63	3	3
	28-12-63	3	3

L'essai en tube d'acier de 40 mm de diamètre donne donc les mêmes résultats que l'essai en tube charbon-ciment adopté en Allemagne, mais il est plus commode puisque le tube résiste à une centaine de tirs et que, tout en accusant à la longue une certaine expansion, il présente, pendant toute la durée de son utilisation, un intérieur bien lisse.

Le mode opératoire adopté répond à la description suivante.

Matériel.

Des tronçons d'environ 40 cm de longueur de tube d'acier sans soudure DIN 2448/1629, de diamètre intérieur 40 ± 0,5 mm et 18 mm d'épaisseur de paroi.

Du cordeau détonant souple à la penthrite, des détonateurs électriques n° 8, des plaquettes métalliques en plomb ou alliage d'aluminium, de l'argile légèrement humide.

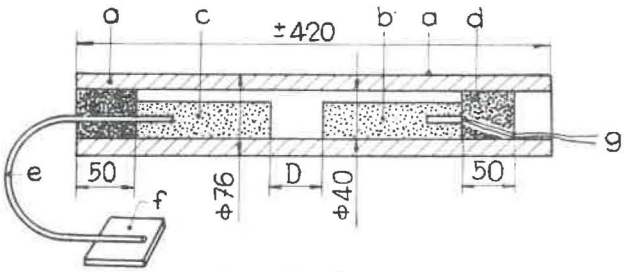


Fig. 2.
Transmission de la détonation en tube d'acier.
Detonatie-overdraging in een stalen buis.
a : tube d'acier - stalen buis — b : cartouche initiatrice - ontstekingspatroon — c : cartouche réceptrice - ontvangstpatroon — d : bourrage d'argile - kleiopstopping — e : cordeau détonant - slagkoord — f : plaque témoin - proefplaat — g : détonateur - slagpijpje

Mode d'essai (fig. 2).

On utilise des cartouches d'explosif de sûreté à ions échangés dans leur état prévu pour la consommation dans les mines.

Une cartouche dite réceptrice, armée d'un bout de cordeau détonant pénétrant axialement sur 3 cm de longueur, est introduite dans un tube à 5 cm de l'orifice, de façon telle que le cordeau détonant sorte du tube sans aucun contact avec la surface cylindrique de la cartouche. L'espace de 5 cm de longueur est bourré d'argile sur toute la section intérieure du tube.

La seconde cartouche, dite initiatrice, est amorcée au moyen du détonateur et est à son tour introduite dans le tube, par l'orifice resté libre, de façon telle que le détonateur se trouve du côté de l'orifice libre et qu'il existe, entre les deux cartouches, un intervalle d'air de longueur D.

On bourre 5 cm d'argile, sur toute la section intérieure du tube, contre la cartouche initiatrice.

L'extrémité libre du cordeau détonant est fixée sur une plaque métallique.

Er dient opgemerkt dat de aangeduide afstanden de grootste zijn die zes opeenvolgende ontploffingen van de ontvangstpatroon opgeleverd hebben.

De schietproef in een stalen buis van 40 mm doormeter geeft dus dezelfde uitslagen als de schietproef in een kolen-en-cement-buis, die in Duitsland toegepast wordt, maar zij is gemakkelijker omdat een stalen buis aan een honderdtal schietproeven weerstaat en van binnen altijd volkomen effen blijft, hoewel zij zich ten langen laatste wat gaat uitzetten.

De gekozen methode is de volgende.

Materieel.

Ongeveer 40 cm lange naadloze stalen buizen DIN 2448/1629 met een binnendoormeter van 40 ± 0,5 mm en een wanddikte van 18 mm.

Soepele penthriteslagkoord, elektrische slagpijpjes n^{r} 8, metalen plaatjes van lood of van een aluminiumlegering, ietwat vochtige klei.

Proef (zie figuur 2).

Men gebruikt patronen van veiligheidsspringstoffen met ionenuitwisseling zoals die welke in mijnen gebruikt worden.

Een zg. ontvangstpatroon, van een eind slagkoord voorzien dat 3 cm ver in de as zit, wordt in een buis op 5 cm van de opening geplaatst, derwijze dat de slagkoord zonder enig contact met de cilindervormige oppervlakte van de patroon uit de buis komt. De 5 cm lange ruimte in de buis wordt volledig met klei gevuld.

De tweede patroon, ontstekingspatroon genaamd, wordt voorzien van het slagpijpje en langs het open uiteinde op zijn beurt in de buis geschoven, derwijze dat het slagpijpje zich aan de buitenkant bevindt en dat tussen de twee patronen en open tussenruimte D blijft.

Een 5 cm lange kleiopstopping wordt over de ganse doorsnede van de buis tegen de ontstekingspatroon geduwd.

Het vrije uiteinde van de slagkoord wordt op een metalen plaat bevestigd.

Het afvuren van het elektrisch slagpijpje doet de slagkoord al dan niet ontploffen.

In het eerste geval, wat door het spoor op de metalen plaat aangetoond wordt, zegt men dat de detonatie van de ene patroon op de andere oversloeg.

In het tweede geval zegt men dat er geen overdraging is.

De detonatie-overdragingsgeschiktheid van een springstof wordt bepaald door de grootste afstand D die in 5 opeenvolgende proeven 5 ontploffingen van de ontvangstpatroon geeft.

La mise à feu du détonateur électrique provoque ou ne provoque pas la détonation du cordeau détonant.

Dans le premier cas, dont témoigne la trace imprimée sur la plaque métallique, on dit qu'il y a transmission de la détonation entre les deux cartouches.

Dans le second cas, on dit qu'il n'y a pas transmission.

L'aptitude de l'explosif à la transmission de la détonation est définie par la distance D la plus grande qui donne 5 départs de la cartouche réceptrice dans 5 essais consécutifs.

1122. Transmission de la détonation à travers un intercalaire.

11221. *Intercalaire solide.*

Des tirs effectués au rocher en 1962 avec des explosifs du type IV (voir rapport sur les travaux de cette année - marginal 1111) laissaient supposer que la détonation est arrêtée par des intercalaires de 2 ou 3 cm de poussières de roche ou de charbon, séparant deux cartouches consécutives.

S'il est important que la détonation franchisse un certain intervalle d'air entre deux cartouches (bonne aptitude à la transmission de la détonation), il est tout aussi essentiel que la détonation complète de la charge soit assurée dans l'éventualité, vraisemblablement assez fréquente en chargement réel au fond de la mine, où de la matière solide compacte ou pulvérulente vient s'interposer entre deux cartouches de la file ; en 1962, nous avons étudié cette question en effectuant de nombreux tirs en roche dans la galerie de Crachet (voir « Annales des Mines de Belgique », n° 7-8 1963).

C'est pour compléter nos connaissances sur ce point que nous avons effectués des tirs de laboratoire dont voici le compte rendu.

Chaque essai comporte un tir de 4 cartouches de Charbrite 418 (30 mm ∅, 100 g) disposées en file. Un intercalaire cylindrique de 30 mm de diamètre et d'épaisseur déterminée est disposé dans la file, soit au milieu de la 2e cartouche, soit entre la 2e et la 3e. Au besoin, un cordeau détonant est en-

1122. Detonatie-overdraging doorheen een vreemde stof.

11221. *Vaste stof.*

In 1962 met springstoffen van type IV uitgevoerde schietproeven in het gesteente (zie activiteitsverslag over dit jaar - randnummer 1111) lieten veronderstellen dat de detonatie door tussenlagen van 2 of 3 cm steen- of kolenstof tussen twee opeenvolgende patronen stopgezet werd.

Zo het van belang is dat de detonatie een zekere open ruimte tussen twee patronen overbrugt (gunstige detonatie-overdragingsgeschiktheid), is het even noodzakelijk dat de volledige ontploffing van de lading verzekerd wordt in het geval, dat bij het werkelijk laden in de ondergrond van mijnen waarschijnlijk vrij vaak voorkomt, dat een vaste stof, hetzij aaneengesloten, hetzij in poeder, tussen twee patronen van de rij komt te liggen ; in 1962, hebben wij deze kwestie bestudeerd en in de galerij « Crachet » een groot aantal schietproeven in het gesteente uitgevoerd (zie Annalen der Mijnen van België 1963, nummers 7 en 8).

Om onze kennis over dit punt uit te breiden, hebben wij schietproeven in het laboratorium uitgevoerd, die als volgt verliepen.

Bij elke proef worden vier op één rij geplaatste patronen Charbrite 418 (30 mm ∅, 100 g) afgevuurd. Een cilindervormige tussenlaag van 30 mm doormeter en een bepaalde dikte wordt in de rij geplaatst, hetzij in het midden van de tweede patroon, hetzij tussen de tweede en de derde. Desnoods wordt een slagkoord enkele centimeter diep in de laatste patroon gestoken ; het andere uiteinde van de slagkoord wordt op een proefplaatje van lood of van aluminium bevestigd, dat als de lading volledig ontploft het spoor van de ontploffing van de slagkoord zal dragen. Men heeft verschillende schikkingen aangenomen.

I. Lading in de vrije lucht, tussenlaag (i) in het midden van de tweede patroon (c) (fig. 3).

II. Gedeeltelijk zijdelings ingesloten lading. De tweede patroon (c) met de tussenlaag (i) er middenin zit in een stalen buis (f) van 200 mm

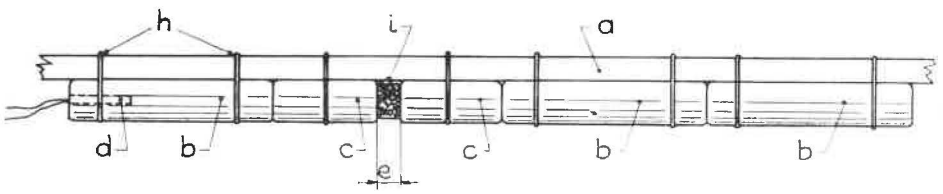


Fig. 3.

Transmission de la détonation à travers un intercalaire sans confinement.

Fig. 3.

Detonatie-overdraging doorheen een vaste stof zonder insluiting.

a : baguette de suspension - draaglat — b : cartouches entières - volledige patronen — c : cartouche coupée en deux - middendoor gesneden patroon — d : détonateur - slagpijpje — i : intercalaire d'épaisseur « e » placé entre les deux demi-cartouches c - tussenlaag van dikte « e » tussen de twee halve patronen c geplaatst — h : ligatures - verbindingen

foncé de quelques centimètres dans la dernière cartouche et aboutit sur une plaque-témoin en aluminium ou en plomb, qui, en cas d'explosion de toute la charge, conserve la trace de la détonation du cordeau.

× 31,4/41,7 of van 125 mm × 34/70, die aan de ontploffing weerstaat (fig. 4).

III. Volledig zijdelings ingesloten lading. De 4 patronen (b) zitten in een buis (a) van 500 mm × 34,70, die aan de ontploffing weerstaat ; de

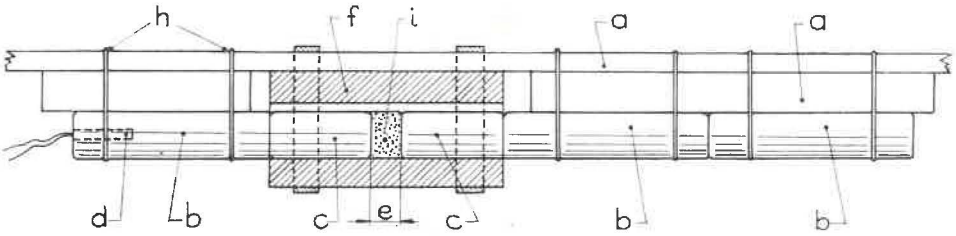


Fig. 4.
Transmission de la détonattion à travers un intercalaire avec confinement partiel.

Fig. 4.
Detonatie-overdraging doorheen een vaste stof onder gedeeltelijke zijdelingse insluiting.

a, b, c, d, i, h : cfr fig. 3 — f : tube d'acier - stalen buis

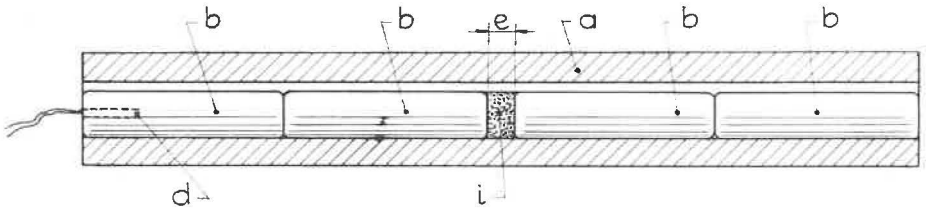


Fig. 5.
Transmission de la détonation à travers un intercalaire avec confinement total en tube.

Fig. 5.
Detonatie-overdraging doorheen een vaste stof onder volledige zijdelingse insluiting in een buis.

a : tube d'acier - stalen buis — b : cartouches entières - volledige patronen — i : intercalaire d'épaisseur « e » - tussenlaag van dikte « e » — d : détonateur - slagpijpje

On a opéré dans diverses dispositions :

I. Charge à l'air libre, intercalaire (i) au milieu de la cartouche (c) (fig. 3).

II. Charge partiellement confinée latéralement. La deuxième cartouche (c), au milieu de laquelle se trouve l'intercalaire (i), est placée dans un tube d'acier (f) résistant à l'explosion, de 200 mm × 31,4/41,7 ou de 125 mm × 34/70 (fig. 4).

III. Charge totalement confinée latéralement. Les 4 cartouches (b) sont introduites dans un tube (a) de 500 mm × 34/70, résistant à l'explosion ; l'intercalaire (i) se trouve entre la deuxième et la troisième cartouche (fig. 5).

IV. Charge totalement confinée. Les 4 cartouches (b) sont placées dans un mortier cylindrique (d) foré de part en part (diamètre nominal 40 mm) entre un bourrage (c) d'argile bien tassé de 15 cm de longueur du côté du détonateur et de 50 cm à l'extrémité opposée. L'intercalaire (i) se trouve entre la deuxième et la troisième cartouche (fig. 6).

tussenlaag (i) zit tussen de tweede en de derde patroon (fig. 5).

IV. Volledig ingesloten lading. De vier patronen (b) zitten in een doorboord cilindervormig mortier (d) (nominale doormeter 40 mm) tussen een goed aangesloten kleiopstopping (e) van 15 cm lengte aan de kant van het slagpijpje, en van 50 cm aan de andere kant. De tussenlaag (i) zit tussen de tweede en de derde patroon (fig. 6).

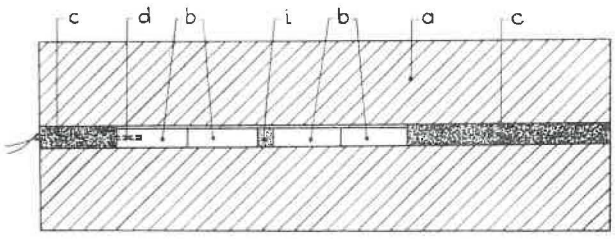


Fig. 6.
Transmission de la détonation à travers un intercalaire avec confinement total en mortier.
Detonatie-overdraging doorheen een vaste stof onder volledige insluiting in een mortier.
a : mortier d'acier - stalen mortier — b : cartouches - patronen — c : bourrage d'argile - kleiopstopping — d : détonateur - slagpijpje — i : intercalaire - tussenlaag

Les résultats sont donnés au tableau 4.

De uitslagen zijn aangeduid in tabel 4.

TABLEAU 4

Disposition (voir texte)	Intercalaire		Résultat
	Nature	Epaisseur mm	
I	Argile comprimée	11	Pas de transmission
	Charbon fin tassé	15	id.
	Sable gros tassé	20	id.
II	Rondelle d'acier	4,2	Transmission
	id.	5	Pas de transmission
	Argile comprimée	11	id.
	Charbon fin tassé	15	id.
	Sable gros tassé	20	id.
III	Sable gros tassé	20	Transmission
	id.	40	id.
	id.	40	id.
	id.	50	Pas de transmission
IV	Sable gros tassé	50	Pas de transmission
	id.	50	id.
	id.	40	id.
	id.	40	Transmission

TABEL 4

Schikkingen (zie tekst)	Tussenlaag		Uitslagen
	Aard	Dikte mm	
I	Samengeperste klei	11	Geen overdraging
	Aaneengesloten fijne kolen	15	id.
	Aaneengesloten dik zand	20	id.
II	Stalen plaatje	4,2	Overdraging
	id.	5	Geen overdraging
	Samengeperste klei	11	id.
	Aaneengesloten fijne kolen	15	id.
	Aaneengesloten dik zand	20	id.
III	Aaneengesloten dik zand	20	Overdraging
	id.	40	id.
	id.	40	id.
	id.	50	Geen overdraging
IV	Aaneengesloten dik zand	50	Geen overdraging
	id.	50	id.
	id.	40	id.
	id.	40	Overdraging

A l'examen de ce tableau, on constate que l'intervalle de transmission à travers un intercalaire solide ne dépasse pas 40 mm et que cette performance est obtenue en confinement latéral complet.

Uit deze tabel blijkt dat de overdragingsafstand doorheen een vaste tussenlaag niet meer dan 40 mm bedraagt, en dat deze uitslag bekomen werd met een volledig zijdelings ingesloten lading.

11222. *Intercalaire liquide.*

Nous avons également vérifié la transmission de la détonation d'un explosif à ions échangés à travers un intercalaire liquide, en prenant soin cette fois de mesurer la vitesse de détonation au moins dans la cartouche réceptrice.

Dans un tube d'acier de diamètres 34/70 mm, la vitesse de détonation dans une file de cartouches de Charbrite 418 est généralement de l'ordre de 1500 m/s.

Pour étudier la transmission dans un intercalaire hydraulique, nous avons adopté le mode opératoire suivant : le tube d'acier de diamètres 34/70 mm est disposé verticalement sur un socle en acier. On y introduit successivement une cartouche de Charbrite 418, une ampoule d'eau de 300 mm de longueur et une cartouche du même explosif amorcée d'un détonateur. Le tube est fermé vers le haut par un bourrage d'argile (fig. 7).

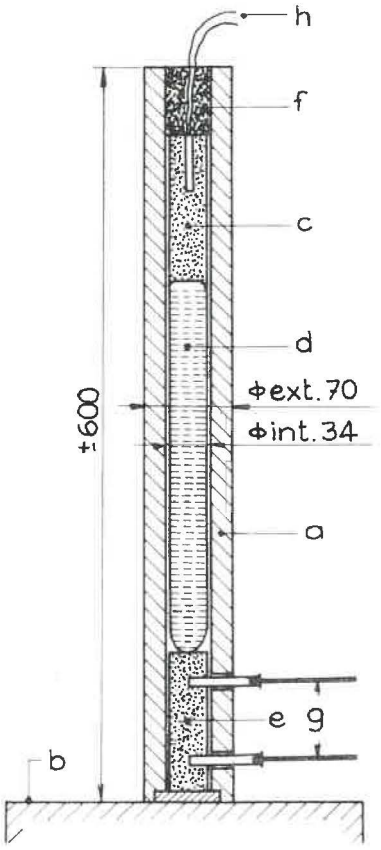


Fig. 7.
Transmission de la détonation à travers un intercalaire liquide.
Detonatie-overdraging doorheen een vloeistof.
a : tube d'acier - stalen buis — b : socle d'acier - stalen voetstuk — c : 1 cartouche initiatrice - 1 ontstekingspatroon - (Charbrite 418-100 g) — d : 1 ampoule d'eau - 1 water-ampul — e : 1 cartouche réceptrice (Charbrite 418-100 g) - 1 ontstekingspatroon — f : bourrage argile 50 mm - kleiopstopping 50 mm — g : détonateurs avec cordeau détonant pour mesure de la vitesse de détonation - slagpijpjes met slagkoord voor het meten van de detonatiesnelheid — h : détonateur d'amorçage - aanzetslagpijpje

La mesure de la vitesse de détonation par la méthode Dautriche dans la cartouche inférieure (récep-

11222. *Vloeistof.*

Wij hebben ook de detonatie-overdraging van een springstof met ionenuitwisseling doorheen een vloeistof onderzocht ; bovendien hebben wij ditmaal de detonatiesnelheid, in de ontvangstpatroon althans, gemeten.

In een stalen buis van 34/70 mm doormeter is de detonatiesnelheid in een rij Charbrite 418-patronen gewoonlijk ongeveer 1500 m/sec.

Om de overdraging doorheen een vloeistof te bestuderen, zijn wij als volgt te werk gegaan : de stalen buis met doormeters van 34/70 mm wordt loodrecht op een stalen voetstuk geplaatst. Men steekt er achtereenvolgens een patroon Charbrite 418 in, een 300 mm lange ampul water en een patroon van dezelfde springstof, maar voorzien van een slagpijpje. De buis wordt aan de bovenkant gesloten met een kleiopstopping (zie figuur 7).

De detonatiesnelheid in de onderste patroon (ontvangstpatroon), volgens de methode van Dautriche gemeten, bedroeg voor tien schietproeven : 1489, 1507, 1507, 1516, 1490, 1470, 1460, 1490, 1535 en 1480 m/sec, wat een gemiddelde van 1494 m/sec oplevert.

Deze proeven tonen aan dat de detonatie-overdraging doorheen een vloeistof onder insluiting zonder snelheidsverlies kan gebeuren.

113. Deflagratie.

Wij hebben vroeger vastgesteld dat een vermindering van de detonatiegeschiktheid bij de springstoffen van type IV aanleiding kon geven tot uitblazers met uitwerping van stukjes springstof, en misschien een deflagratie kon begunstigen. Dit laatste verschijnsel doet zich trouwens vrij gemakkelijk voor wanneer in de patronenrij een tamelijk lange vrije tussenruimte bestaat en de opstopping enige tijd weerstaat aan de druk van de gassen van de slagpatroon en van de nadien ontplofte patronen.

Aangezien de detonatie-overdragingsgeschiktheid van de springstoffen met ionenuitwisseling onder sterke insluiting geplaatst minder dan 1 decimeter bedraagt, kan men zich afvragen of, wanneer de afstand tussen twee patronen groter is, het niet-detonerend gedeelte van de lading geen bijzonder gevaar voor ontvlamming van mijngas door deflagratie zou kunnen tewegbrengen, wanneer de opstopping zwak is of wanneer er geen opstopping is.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden, hebben wij in een mortier met cilindervormig gat de volgende schietproeven met verse springstoffen in patronen van 100 g en met een doormeter van 30 mm gedaan.

trice) a donné, au cours de dix tirs, les valeurs successives suivantes : 1489, 1507, 1507, 1516, 1490, 1470, 1460, 1490, 1535 et 1480 m/s, la moyenne s'établissant à 1494 m/s.

Ces essais indiquent que la transmission de la détonation, sous confinement à travers un intercalaire hydraulique, peut se faire sans perte de vitesse.

113. Déflagration.

Nous avons constaté antérieurement qu'une diminution de l'aptitude à la détonation des explosifs du type IV pouvait occasionner des coups de mines débourrant avec projections de particules d'explosif, et, peut-être, créer des conditions favorables à la déflagration. Ce dernier phénomène est d'ailleurs déclenché assez facilement lorsqu'il existe, dans la file de cartouches, un intervalle libre d'assez grande longueur et que le bourrage résiste pendant un certain temps à la pression des gaz de la cartouche-amorce et des cartouches qui ont détoné à sa suite.

Etant donné que l'aptitude à la transmission de la détonation des explosifs à ions échangés, placés en confinement fort, reste inférieure au décimètre, on peut se demander si, lorsque l'intervalle entre deux cartouches dépasse ce seuil, la partie de la charge qui ne détone pas n'est pas susceptible d'engendrer un risque spécial d'inflammation de grisou par déflagration lorsque le bourrage est faible ou lorsqu'il n'y a pas de bourrage.

C'est afin de pouvoir répondre à cette question que nous avons effectué les tirs suivants en mortier à fourneau cylindrique, au moyen d'explosif frais en cartouches de 100 g et de 30 mm de diamètre.

Les dispositions adoptées ont été les suivantes :

a) En fourneau de 600 mm de longueur et 32 mm de diamètre. Une cartouche réceptrice est disposée au fond du fourneau et deux cartouches initiatrices, amorcées antérieurement, sont placées à la distance D de la cartouche réceptrice.

b) En fourneau de 1900 mm de longueur et 35 mm de diamètre. Deux cartouches réceptrices sont disposées au fond du fourneau et les deux cartouches initiatrices sont amorcées antérieurement et placées comme en (a) à la distance D du groupe de cartouches réceptrices.

c) En fourneau de 1900 mm de longueur et 35 mm de diamètre, mais les 2 cartouches initiatrices sont au fond du fourneau et les cartouches réceptrices à la distance D des premières. L'amorçage est donc postérieur dans ce cas.

Le fourneau du mortier débouche dans la chambre d'explosion de la galerie d'essais des explosifs, en atmosphère grisouteuse inflammable. Les résultats obtenus sont donnés au tableau 5.

De proeven gebeurden als volgt :

a) In een gat van 600 mm lengte en 32 mm doormeter. Een ontvangstpatroon wordt achteraan in het gat geplaatst en twee slagpatronen met het slagpijpje vooraan op een afstand D van de ontvangstpatroon.

b) In een gat van 1900 mm lengte en 35 mm doormeter. Twee ontvangstpatronen worden achteraan in het gat geplaatst en twee slagpatronen met het slagpijpje vooraan zoals in a) op een afstand D van de ontvangstpatronen.

c) In een gat van 1900 mm lengte en 35 mm doormeter. Maar de twee slagpatronen zitten achteraan in het gat en de twee ontvangstpatronen op een afstand D van de eerste.

In dit geval gebeurt de ontsteking dus langs achter.

Het gat van het mortier mondt uit in de ontploffingskamer van de proefgalerij in een ontvlambaar mijngashoudend mengsel. De bekomen uitslagen zijn aangeduid in tabel 5.

TABEL 5

Schikking (zie tekst)	Kleiopstopping lengte in cm	Afstand D in cm	Aantal schoten		Uitslagen
			Arionite	Charbrite 418	
a	geen	10	20	10	Geen ontvlamming
	geen	15	10	10	id.
	geen	20	10	10	id.
	10 cm	10	20	10	id.
	10 cm	15	10	10	id.
b	10 cm	20	20	20	id.
c	geen	20	10	10	id.
	10 cm	20	10	10	id.

Uit deze 200 onder verschillende omstandigheden uitgevoerde schoten die geen enkele ontvlamming veroorzaakt hebben, moet worden afgeleid dat, wat het gebruik van goed bewaarde springstoffen met ionenuitwisseling betreft, schietproeven in één enkel mijngat met een lichte opstopping of zonder opstopping uitgevoerd, niet toelaten een bijzonder gevaar voor deflagratie met om het even welke schikking van de lading in het licht te stellen, wat de bevindingen van het fysisch-chemisch laboratorium bevestigt.

TABLEAU 5

Disposition (voir texte)	Bourrage d'argile longueur en cm	Intervalle D en cm	Nombre de tirs		Résultats
			Arionite	Charbrite 418	
a	néant	10	20	10	Pas d'inflammation
	néant	15	10	10	id.
	néant	20	10	10	id.
	10 cm	10	20	10	id.
	10 cm	15	10	10	id.
b	10 cm	20	20	20	id.
c	néant	20	10	10	id.
	10 cm	20	10	10	id.

De ces 200 tirs effectués dans différentes conditions, qui n'ont donné aucune inflammation, il faut conclure qu'avec l'explosif à ions échangés utilisé en bon état de conservation, le tir en fourneau unique avec bourrage léger ou sans bourrage ne permet pas de déceler de risque spécial de déflagration quelle que soit la disposition de la charge, ce qui confirme les constatations faites au laboratoire de physico-chimie.

114. Conditionnement des explosifs à ions échangés en vue du magasinage.

Pour conserver au mieux toutes ses qualités pendant le temps qui s'écoule entre sa fabrication et son utilisation, l'explosif à ions échangés tout particulièrement doit être bien protégé contre l'humidité. Ce résultat semble pouvoir être obtenu en enfermant les cartouches, soit par bottes de 25 dans des sacs en matière plastique, soit par files de 25 également dans des tubes de même matière, avant de les introduire dans les boîtes de carton traditionnelles.

1141. Emballage des cartouches en sacs de matière plastique.

Ce mode d'emballage, déjà adopté par les firmes Poudreries Réunies de Belgique et Cooppal, a été soumis aux essais comparatifs suivants.

Le 26-7-1963 est prélevé au dépôt de vente de Châtelet un échantillon de Charbrite 418 fabriqué à Baelen le 28-6-1963. Il est réparti en 4 lots sous les emballages ci-après :

A. 100 cartouches en 4 boîtes d'origine, dont chacune est constituée de la façon suivante. Une botte de 25 cartouches est contenue dans un sac en matière plastique ligaturé et celui-ci est placé dans la boîte en carton habituelle, elle-même enveloppée d'un papier paraffiné.

B. 100 cartouches en 4 boîtes de contenu identique à celles décrites en A, mais dont on a enlevé le papier extérieur paraffiné.

114. Conditionering van springstoffen met ionenuitwisseling met het oog op de bewaring ervan.

Om na de fabricage al hun eigenschappen zo goed mogelijk te behouden, moeten springstoffen met ionenuitwisseling vooral goed tegen vochtigheid beschermd worden. Dat schijnt te kunnen gebeuren door de patronen hetzij in bussels van 25 in plastiekzakken, hetzij in rijen van eveneens 25 in plastiekslangen te stoppen, alvorens ze in de gebruikelijke kartonnen dozen worden verpakt.

1141. Verpakking van patronen in plastiekzakjes.

Deze wijze van verpakking wordt reeds toegepast bij de firma's « Poudreries Réunies de Belgique » en « Cooppal & C° ». Zij heeft de volgende vergelijkende proeven doorstaan.

Op 26-7-63 wordt in het verkoopmagazijn te Châtelet een monster van Charbrite 418 genomen, dat op 28-6-63 te Balen vervaardigd werd.

Het wordt in vier partijen onder de volgende verpakkingen verdeeld :

A. 100 patronen in 4 fabrieksdozen. Iedere doos bevat 25 patronen die in een dichtgebonden plastiekzak in de gewone kartonnen doos zitten, die zelf in geparaffineerd papier is gewikkeld.

B. 100 patronen in 4 dozen met dezelfde inhoud als in A, maar waarvan het geparaffineerd papier verwijderd werd.

C. 100 patronen in kartonnen dozen zonder plastiekzak in, maar met geparaffineerd papier rond.

D. 100 patronen in kartonnen dozen zonder plastiekzak in en zonder geparaffineerd papier rond.

Om de praktische waarde van deze studie te verhogen, wordt alles op 27-7-63 in de springstoffenbewaarplaats van een kolenmijn in de Borinage geplaatst.

Iedere maand worden van elke partij enkele patronen genomen ; men bepaalt het vochtgehalte en vanaf 25-9-63 meet men met een megohmmeter van 500 V de elektrische weerstand van een patroon tussen twee koperen schijven, die aan de uiteinden tegen de springstof aangebracht worden.

De uitslagen zijn aangeduid in tabel 6.

TABLEAU 6

Date des analyses	Humidité en % et résistance en MΩ			
	Lot A	Lot B	Lot C	Lot D
26- 7 -1963	0,08 à 0,1	0,08 à 0,1	0.08 à 0,1	0.08 à 0.1
27- 8 -1963	0.08 à 0.1	0.12 à 0.14	0.40	0.44
25- 9 -1963	0.14 à 0,16 15 MΩ	0,38 10 MΩ	0.68 à 0,70 5 MΩ	0,85 à 0,86 6 MΩ
28-10-1963	0.20 à 0.22 40 MΩ	0,58 à 0,60 35 MΩ	0,76 à 0,78 10 MΩ	0.92 à 0,94 10 MΩ
28-11-1963	0,26 à 0,28 40 MΩ	0.66 à 0,68 55 MΩ	0,78 à 0,80 15 MΩ	0.98 à 1 15 MΩ

TABEL 6

Datum van de ontladingen	Vochtgehalte (%) en weerstand in MΩ			
	Partij A	Partij B	Partij C	Partij D
26- 7 -1963	0.08 à 0,1	0.08 à 0.1	0,08 à 0,1	0,08 à 0,1
27- 8 -1963	0,08 à 0,1	0.12 à 0,14	0,40	0,44
25- 9 -1963	0,14 à 0,16 15 MΩ	0,38 10 MΩ	0,68 à 0,70 5 MΩ	0,85 à 0,86 6 MΩ
28-10-1963	0.20 à 0,22 40 MΩ	0,58 à 0,60 35 MΩ	0,76 à 0,78 10 MΩ	0,92 à 0,94 10 MΩ
28-11-1963	0,26 à 0,28 40 MΩ	0,66 à 0,68 55 MΩ	0,78 à 0,80 15 MΩ	0,98 à 1 15 MΩ

C. 100 cartouches en boîtes de carton, sans sac plastique intérieur mais avec papier extérieur paraffiné.

D. 100 cartouches en boîtes de carton, sans sac plastique intérieur et sans papier extérieur paraffiné.

Pour donner plus de valeur pratique à cette étude, le tout est déposé le 27-7-1963 dans le dépôt d'explosif d'une mine du Borinage.

Tous les mois, on prélève quelques cartouches dans chaque lot, on dose l'humidité et, à partir du 25-9-1963, on mesure au moyen d'un mégohmmètre à 500 V la résistance électrique d'une cartouche entre deux disques de cuivre appliqués à ses extrémités contre l'explosif.

Les résultats sont donnés au tableau 6.

Uit deze tabel blijkt dat het vochtgehalte geleidelijk toeneemt naarmate de springstof ouder wordt.

— Deze toename blijkt niet overdreven te zijn indien de patronen volgens het procédé A verpakt zijn (dichtgebonden plastiekzak in een kartonnen doos die in geparaffineerd inpakpapier gewikkeld is).

— Ook met de verpakking B (zoals A, maar zonder geparaffineerd inpakpapier rond de doos) blijkt de toename tot einde september, toen de springstof drie maanden oud was, niet overdreven te zijn.

— Bovendien blijkt dat de patronen in de andere gevallen niet voldoende beschermd zijn tegen de vochtigheid van de lucht.

A l'examen de ce tableau, on constate un accroissement progressif du taux d'humidité avec l'âge de l'explosif.

Il apparaît que :

— cet accroissement est suffisamment limité si les cartouches sont emballées suivant le procédé A (sac intérieur plastique ligaturé, placé dans une boîte en carton enveloppée dans un papier extérieur d'emballage paraffiné) ;

— qu'il n'est pas encore exagéré avec l'emballage B (analogue à A, mais sans papier extérieur paraffiné) jusqu'à la fin du mois de septembre, date à laquelle l'explosif est âgé de 3 mois ;

— que dans les autres cas, les cartouches ne sont pas suffisamment protégées contre l'humidité atmosphérique.

Quant à la résistance électrique des cartouches, les résultats des premières mesures (25-9-1963) laissaient prévoir l'existence d'une relation étroite entre la teneur en humidité et la résistance électrique. Cela ne s'est pas confirmé par la suite. On constate notamment que la résistance électrique augmente avec l'âge, alors qu'étant donné l'accroissement de la teneur en humidité, on s'attend à une diminution de cette résistance. Cela provient vraisemblablement des modifications qui se produisent dans la texture et la grosseur des cristaux au fur et à mesure que le produit vieillit.

Nous comptons cependant poursuivre cette étude qui, dans le principe, paraît intéressante.

1142. Emballage des cartouches dans un tube souple en matière plastique.

Une autre méthode d'emballage des cartouches d'explosif consiste à les introduire en file dans un tube souple en plastique transparent, fermé à ses extrémités. On laisse entre les cartouches un jeu suffisant pour pouvoir replier le tube en accordéon et introduire ainsi le tout dans une boîte en carton normale.

Au moment de l'emploi, le boutefeu coupe le tube à la longueur correspondant au nombre de cartouches devant constituer la charge du fourneau, amorce la première de ces cartouches, referme le tube et introduit la charge ainsi préparée, en une seule fois dans le trou de mine.

Ce type d'emballage doit diminuer considérablement le risque de déflagration, car il améliore nettement la conservation de l'explosif et il permet d'éviter les vides et les intercalations de poussières entre les cartouches d'une même charge, ce qui est favorable à la transmission de la détonation. De plus, il se prête bien au liage, sur son extrémité, des fils du détonateur de manière à empêcher l'extraction de celui-ci hors de la cartouche-amorce.

Wat de elektrische weerstand van de patronen betreft, lieten de eerste metingen (25-9-63) voorzien dat tussen het vochtgehalte en de elektrische weerstand een nauw verband moest bestaan ; de volgende metingen hebben dat niet bevestigd.

Men stelt namelijk vast dat de elektrische weerstand toeneemt naarmate de springstof ouder wordt, dan wanneer men zich wegens het toenemend vochtgehalte aan een daling van deze weerstand verwacht. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan wijzigingen die zich, naarmate de springstof ouder wordt, in de textuur en de dikte van de kristallen voordoen.

Toch denken wij deze studie, die in beginsel interessant lijkt, voort te zetten.

1142. Verpakking van patronen in soepele plastiekslangen.

Een andere verpakkingsmethode bestaat hierin dat de springstofpatronen in een rij in een soepele slag van doorschijnend plastiek geschoven worden, die aan de uiteinden gesloten wordt. Tussen de patronen wordt een voldoende speling gelaten om de slang in zigzag te kunnen plooien en ze aldus in een normale kartonnen doos te kunnen stoppen.

Op het ogenblik van het gebruik snijdt de schietmeester een eind van de slang dat overeenstemt met het aantal patronen die als lading van het mijngat zullen gebruikt worden, zet de eerste patroon aan, sluit de slang opnieuw en stopt de aldus klaargemaakte lading in éénmaal in het mijngat.

Deze wijze van verpakking moet de kans op deflagratie aanzienlijk doen afnemen, want de springstof blijft beter bewaard en leegten of stofmassa's tussen de patronen van éénzelfde lading worden vermeden, wat de detonatie-overdraging in de hand werkt. Bovendien kunnen de draden van het slagpijpje goed rond het uiteinde van de slang gebonden worden, zodat het slagpijpje niet uit de slagpatroon kan worden getrokken.

11421. *Studie van het gevaar verbonden aan ladingen statische elektriciteit* (*).

Maar een plastiekslang kan tijdens het hanteren van de patronen vóór het laden van de mijn met elektriciteit geladen worden en men kan zich afvragen of zulke ladingen statische elektriciteit aan de oppervlakte ontstaan het slagpijpje van de slagpatroon onder bepaalde omstandigheden niet ontijdig zouden kunnen doen afgaan of geen vonken zou-

(*) Deze studie werd verricht met de medewerking van hoofdingenieur M. Callut.

11421. *Etude au point de vue danger des charges d'électricité statique* (*).

Cependant, une gaine plastique peut, au cours des manipulations préalables au chargement de la mine, se charger d'électricité et l'on peut se demander si des charges d'électricité statique ainsi développées à sa surface ne sont pas capables, dans certaines circonstances, de faire partir intempestivement le détonateur de la cartouche-amorce, ou de provoquer des étincelles capables d'allumer le grisou.

Dans le but de pouvoir répondre à la première de ces deux questions, nous avons entrepris un travail portant sur trois points principaux : la détermination de l'énergie nécessaire pour faire partir un détonateur, l'étude des moyens de développer une telle énergie par frottement sur une gaine plastique, et la vérification des possibilités pratiques de libérer éventuellement cette énergie en un temps suffisamment court pour faire partir un détonateur.

Nous avons ensuite examiné le danger vis-à-vis du grisou.

A. *Risque de départ d'un détonateur.*

Energie nécessaire pour faire partir un détonateur.

Pour déterminer cette énergie, on opère sur des inflammateurs. On charge un condensateur de capacité C à une tension déterminée V et on le décharge dans un inflammateur faisant partie d'un circuit de résistance R. Pour une même capacité C, on recherche soit le minimum de V ou le maximum de R qui fait partir le détonateur et, pour ces valeurs, on calcule ensuite l'énergie par ohm de résistance du circuit.

On peut disposer les choses pour que la décharge passe par le fil de pont ou bien traverse la matière de l'inflammateur.

Décharge par le fil de pont.

Sous basse tension, c'est-à-dire en opérant au moyen d'un condensateur de 10 μ F chargé à 100 V et en faisant varier la résistance du circuit de décharge, on trouve que les inflammateurs de certains

TABLEAU 7

Capacité en jeu en μF	Tension en kV		Décharge totale en mJ		Décharge par ohm en mJ	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
22	15	18	2,5	3,6	1,67	2,4
65	9	11	2,6	3,9	1,73	2,6
98	6	7,5	1,75	2,75	1,17	1,83

(*) Cette étude a été faite en collaboration avec l'Ingénieur en chef M. Callut.

den kunnen verwekken die het mijngas kunnen aansteken.

Het werk dat wij verricht hebben om de eerste van deze twee vragen te beantwoorden, had betrekking op drie hoofdpunten : bepaling van de nodige energie om een slagpijpje te doen afgaan, studie van de middelen om een dergelijke erengie door wrijging op een plastieken omhulsel te ontwikkelen, en onderzoek van de praktische mogelijkheden om die energie eventueel te verwekken in een tijdspanne die kort genoeg is om een slagpijpje te doen afgaan.

Vervolgens hebben wij het gevaar t.a.v. mijngas onderzocht.

A. *De kans dat een slagpijpje afgaat.*

Nodige energie om een slagpijpje te doen afgaan.

Om deze energie te bepalen werkt men op ontstekers. Men laadt een condensator met een capaciteit C op een bepaalde spanning V en ontlaadt hem in een ontsteker die opgenomen is in een kring met een weerstand R. Voor éénzelfde capaciteit C zoekt men de kleinste spanning V of de hoogste weerstand R die het slagpijpje doet afgaan en voor die waarden berekent men daarna de energie per ohm weerstand van de kring.

Men kan de zaken zo schikken dat de ontlading langs de brugdraad plaatst heeft, ofwel doorheen de stof van de ontsteker.

Ontlading langs de brugdraad.

Op laagspanning, d.w.z. als men werkt met een condensator van 10 μ F die op 100 V geladen is en men de weerstand van de ontladingskring doet veranderen, ontdekt men dat ontstekers van bepaalde types afgaan voor een energie gaande van 1,15 tot 1,74 millijoule per ohm.

Op hoogspanning, d.w.z. als men werkt met Leidse flessen als condensators en met een machine van Wimshurst om deze te laden, bekomt men de uitslagen die in tabel 7 aangeduid zijn.

TABEL 7

Aanwezige capaciteit in μF	Spanning in kV		Totale ontlading in mJ		Ontlading per ohm in mJ	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
22	15	18	2,5	3,6	1,67	2,4
65	9	11	2,6	3,9	1,73	2,6
98	6	7,5	1,75	2,75	1,17	1,83

types partent pour une énergie comprise entre 1,15 et 1,74 millijoule par ohm.

Sous haute tension, c'est-à-dire en opérant au moyen de bouteilles de Leyde, comme condensateurs, et d'une machine de Wimshurst, pour les charger, on obtient les résultats donnés au tableau 7.

A l'examen de ce tableau, il semble que l'énergie nécessaire pour initier ces inflammateurs soit plus grande quand la tension dépasse 10.000 V. En dessous de 10.000 V par contre, on retrouve les valeurs observées en opérant à 100 V.

Décharge à travers la matière de l'inflammateur.

Ce mode de décharge implique évidemment l'utilisation d'une haute tension.

La matière de l'inflammateur est dénudée sur une surface de 1 à 2 mm² par enlèvement d'un fragment de la pellicule de vernis et mise en contact avec une plaque métallique reliée à l'un des pôles du condensateur, tandis que les fils de l'inflammateur sont connectés à l'autre pôle. La décharge passe ainsi dans la matière de l'inflammateur, laquelle n'est pas conductrice.

Il y a lieu de remarquer que, si le vernis isolant recouvrant la matière de l'inflammateur est intact, on obtient, en opérant dans les mêmes conditions, une étincelle qui glisse à la surface de la pilule et n'a aucune action sur celle-ci.

Il n'est plus possible ici de calculer l'énergie effectivement dépensée dans la matière de l'inflammateur. Nous avons relevé simplement le minimum de l'énergie disponible nécessaire, correspondant à la charge sous 2000 V d'une bouteille de Leyde de 65 pF, soit 0,13 millijoule. Cette valeur est beaucoup plus faible que dans le cas précédent où la décharge passait par le fil de pont.

A remarquer que ce type de décharge n'est pas à envisager dans la pratique. Il faut en effet que le vernis de l'inflammateur manque ou soit écaillé, ce que nous n'avons jamais constaté et que la partie non vernie soit en contact direct avec le tube du détonateur.

Volgens deze tabel schijnt de vereiste energie om deze ontstekers te doen afgaan groter te zijn als de spanning meer dan 10.000 V bedraagt. Op minder dan 10.000 V daarentegen bekomt men dezelfde waarden als op 100 V.

Ontlading doorheen de stof van de ontsteker.

Voor deze wijze van ontlading moet natuurlijk hoogspanning gebruikt worden.

De stof van de ontsteker wordt door verwijdering van een stukje van de vernislaag over een oppervlakte van een of twee mm² ontbloot en in aanraking gebracht met een metalen plaat die met een van de polen van de condensator verbonden is, terwijl de draden van de ontsteker met de andere pool verbonden zijn. Zodoende gaat de ontlading in de stof van de ontsteker, die niet geleidend is.

Er dient opgemerkt dat, als men onder dezelfde omstandigheden werkt en de isolerende vernislaag rond de stof van de ontsteker ongeschonden is, een vonk ontstaat die over de oppervlakte van de pil glijdt zonder verder gevolg.

Wij kunnen hier de energie niet berekenen die in de stof van de ontsteker daadwerkelijk wordt verbruikt. Wij hebben enkel de minimum vereiste beschikbare energie opgetekend, die overeenstemt met een op 2000 V geladen Leidse fles van 65 pF ; d.i. 0,13 millijoule. Deze waarde is veel kleiner dan in het voorgaande geval, toen de ontlading langs de brugdraad plaats had.

Er zij opgemerkt dat dit soort ontlading in de praktijk niet onder ogen hoeft genomen te worden. Het vernis van de ontsteker moet immers ontbreken of afgeschilferd zijn, iets wat wij nooit vastgesteld hebben, en het vernisloze gedeelte moet de buis van het slagpijpje rechtstreeks raken.

Beschikbare energie die door wrijving op een plastiekslang kan ontstaan.

Wij hebben gewerkt volgens de schikking aangeduid in figuur 8.

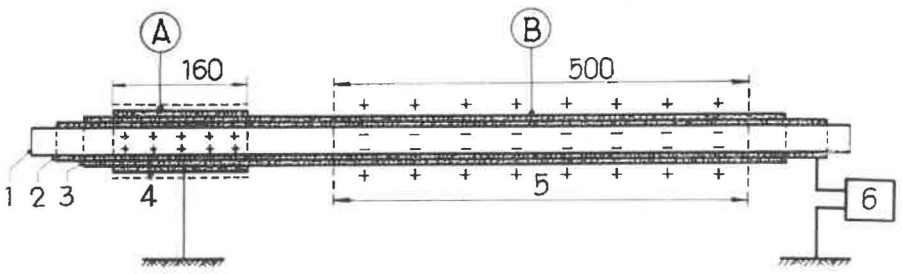


Fig. 8.
Charges d'électricité statique sur gaine plastique.

Fig. 8.
Ladingen statische elektriciteit op een plastiekslang.

1 : tube en plexiglas - buis van plexiglas — 2 : feuille d'aluminium enroulée autour du tube en plexiglas - rond de buis van plexiglas gerold aluminiumblad — 3 : gaine en matière plastique - plastiekslang — 4 : feuille d'aluminium enroulée autour de la gaine 3 - rond slang 3 gerold aluminiumblad — 5 : partie de la gaine frottée par l'expérimentateur - gedeelte van de slang waarop de experimentator wrijft — 6 : voltmètre électrostatique - elektrostatische voltmeter

Energie disponible pouvant être développée par frottement sur une gaine plastique.

On a opéré suivant la disposition de la figure 8.

Les feuilles d'aluminium 2 et 4 représentent la première, la colonne d'explosifs supposée conductrice et d'un seul tenant et la seconde, la main du boutefeu lui-même, en bon contact avec la terre. Si des charges (+) sont développées par frottement sur la gaine plastique en B, elles vont attirer des charges (—) dans leur voisinage et ainsi charger le condensateur A comme indiqué. Et le voltmètre électrostatique mesure la différence de potentiel entre les électrodes de ce condensateur. Il représente aussi une situation dans laquelle le détonateur d'amorçage peut se trouver : dans ce cas, le condensateur A se décharge à travers le détonateur.

Les essais ont été conduits en utilisant

— une gaine en polyéthylène souple de 33 mm de diamètre et de 0,1 mm d'épaisseur ;

— une gaine en P.V.C. souple de 30 mm de diamètre et de 0,2 mm d'épaisseur.

La capacité du condensateur A a été dans le premier cas de 700 pF et dans le second de 820 pF.

La meilleure façon d'opérer consiste à frotter énergiquement la gaine sur la partie B au moyen d'un chiffon présentant des aptitudes particulières à développer des charges électriques, à décharger ce chiffon en le frottant sur un corps conducteur relié au sol et à recommencer plusieurs fois consécutivement.

Une passe provoque ainsi une augmentation de potentiel de l'armature de 200 à 350 V. On arrive ainsi normalement en 3 passes à 600-700 V et les suivantes ne paraissent plus en général devoir augmenter la tension. Deux fois cependant, on a obtenu successivement 200 V - 300 V - 500 V - 850 V et 1200 V, puis la tension est retombée à 850 V sans qu'on puisse encore l'augmenter.

A remarquer qu'on opérait dans une atmosphère à 42 % d'humidité relative.

On a tenté de monter au-dessus de 1200 V en chargeant le condensateur B au moyen d'un générateur de tension. On a toujours obtenu le percement de la gaine vers 1200 V en opérant avec 6 condensateurs différents.

On a donc fait apparaître de cette façon une quantité d'électricité

$$Q = CV = 800 \times 10^{-12}\ F \times 1200\ V = 960 \times 10^{-9}\ Cb$$

et une énergie

$$W = \frac{CV^2}{2} = \frac{800 \times 10^{-12} \times 1200^2}{2} = 0{,}576\ mJ$$

c'est-à-dire une énergie insuffisante pour faire partir un détonateur.

De aluminiumbladen 2 en 4 stellen onderscheidenlijk de springstofkolom, die verondersteld wordt geleidend en uit één stuk te zijn, en de hand van de schietmeester zelf, in goed contact met de aarde, voor. Wanneer door wrijving op de plastiekslang in B, (+) ladingen ontstaan, dan zullen deze (—) ladingen in hun nabijheid aantrekken en zo de condensator A laden zoals aangeduid is.

De elektrostatische voltmeter meet het potentiaalverschil tussen de elektroden van deze condensator. Hij stelt ook een toestand voor waarin het slagpijpje zich kan bevinden : in dat geval ontlaadt de condensator zich doorheen het slagpijpje.

Bij deze proeven worden gebruikt :

— een slang van soepel polyethyleen van 33 mm doormeter en 0,1 mm dikte ;

— een slang van soepel P.V.C. van 30 mm doormeter en 0,2 mm dikte.

De condensator A had een capaciteit van 700 pF in het eerste geval en van 820 pF in het tweede.

De beste manier van werken bestaat erin met een lap die bijzonder goed elektrische ladingen opwekt, krachtig op het gedeelte B van de slang te wrijven, deze lap te ontladen door hem op een met de grond verbondend geleidend lichaam te wrijven en deze bewerking verscheidene malen na elkaar te herhalen.

Eén wrijfbeurt doet het potentiaal van de inrichting aldus 200 à 350 V stijgen. Na 3 wrijfbeurten bereikt men zo normaal 600-700 V ; de volgende schijnen meestal de spanning niet meer te verhogen. Tweemaal heeft men nochtans achtereenvolgens 200 V - 300 V - 500 V - 850 V en 1200 V bereikt, daarna is de spanning opnieuw tot 850 V gedaald zonder dat men ze nog heeft kunnen opdrijven.

Er zij opgemerkt dat men in een midden met een betrekkelijke vochtigheid van 42 % werkte.

Men heeft gepoogd de spanning op meer dan 1200 V te brengen door de condensator D door middel van een spanningsgenerator te laden. Men heeft 6 verschillende condensatoren gebruikt, maar telkens werd het omhulsel omstreeks 1200 V doorgeslagen.

Zo heeft men een hoeveelheid elektriciteit doen ontstaan :

$$Q = CV = 800 \times 10^{12}\ F \times 1200\ V = 960 \times 10^{9}\ Cb$$

en een energie

$$W = \frac{CV^2}{2} = \frac{800 \times 10^{-12} \times 1200^2}{2} = 0{,}576\ mJ$$

d.w.z. niet genoeg om een slagpijpje te doen afgaan.

Remarquons cependant que, si la gaine ne perçait pas, la tension et l'énergie obtenues pourraient être vraisemblablement beaucoup plus élevées.

On a également opéré d'une manière plus proche de la réalité. En effet, la colonne d'explosif n'est pas continue ; c'est une file de cartouches. De plus, la conductibilité de l'explosif n'est pas à comparer à celle d'une feuille d'aluminium.

Aussi a-t-on placé sous une première gaine isolante deux cartouches de Charbrite, dans l'une desquelles on avait introduit une tige de laiton du gabarit d'un détonateur à retard n° 8 (fig. 9). Une

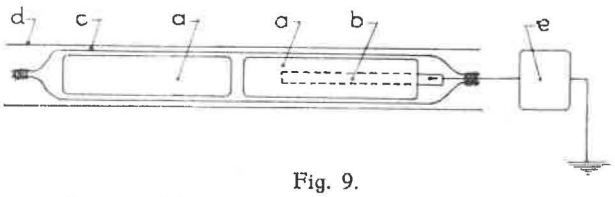


Fig. 9.
Charges d'électricité statique sur gaine plastique (autre procédé).
Ladingen statische elektriciteit op een plastiekslang (ander procédé).
a : cartouches de Charbrite - Charbritpatronen — b : tige en laiton - geelkoperen staaf — c : première gaine plastique - eerste plastiekslang — d : deuxième gaine plastique - tweede plastiekslang — e : voltmètre électrostatique - elektrostatische voltmeter

deuxième gaine cylindrique en polyéthylène de 0,05 mm d'épaisseur, particulièrement apte à développer des charges d'électricité statique, a été passée sur le tout, la tige de laiton étant connectée à un voltmètre électrostatique. Celui-ci donne donc la tension de la tige de laiton par rapport à la terre, la capacité de cette tige combinée à celle du voltmètre étant de 30 pF environ.

Le maximum de la tension qu'on a pu obtenir sur la tige en frottant la gaine extérieure a été de 5 kV, ce qui correspond à une quantité d'électricité de 150×10^{-9} Cb et à une énergie de 0,375 mJ, du même ordre de grandeur que dans le cas précédent.

Remarquons que cette dernière façon d'opérer est encore assez éloignée de la réalité, car le condensateur formé par le voltmètre à plateaux n'existe pas dans la pratique.

La capacité en jeu est beaucoup plus faible et la tension développée par frottement n'est pas forcément plus élevée ; en effet, au cours des essais, cette tension doit dépendre assez peu de la capacité puisqu'on frotte et on recommence l'essai jusqu'à obtenir un maximum. L'énergie disponible sera donc beaucoup plus faible.

Si une capacité d'une certaine importance entre en jeu, c'est par l'intermédiaire du corps du boutefeu, comme dans le cas précédent.

Possibilité pratique de libérer l'énergie électrique développée par frottement.

Suivant le schéma de la figure 8, le courant de décharge du condensateur A de 800 pF environ doit passer par le corps du boutefeu et parcourir tout au

Toch zij opgemerkt dat de bekomen spanning en energie waarschijnlijk veel groter zouden kunnen worden indien de slang niet werd doorgeslagen.

Men heeft ook op een andere manier gewerkt die de werkelijkheid dichter benadert. De springstofkolom is immers niet uit één stuk ; het is een rij patronen. Ook is het geleidingsvermogen van de springstof niet te vergelijken met dat van een blad aluminium.

Onder een eerste isolerende slang heeft men twee Charbritepatronen geplaatst, en in één daarvan had men een geelkoperen staaf van de dikte van een tijdslagpijpje n° 8 gestopt (zie figuur 9). Over dit alles werd een cilindervormige slang van polyethyleen van 0,5 mm dikte getrokken, dat bijzonder goed geschikt is om ladingen statische elektriciteit op te wekken, terwijl de geelkoperen staaf met een elektrostatische voltmeter verbonden werd. Deze laatste duidt dus de spanning van de geelkoperen staaf t.o.v. de aarde aan ; de capaciteit van de staaf en de voltmeter samen bedroeg ongeveer 30 pF.

De hoogste spanning die men op de staaf heeft kunnen bekomen door op het buitenste omhulsel te wrijven, bedroeg 5 kV, wat overeenstemt met een hoeveelheid elektriciteit van 150×10^{-9} Cb en een energie van 0,375 mJ, wat nagenoeg even veel is als in het voorgaande geval.

Deze laatste methode staat nog tamelijk ver van de werkelijkheid, want de condensator die de voltmeter met platen is, bestaat in de praktijk niet.

De aanwezige capaciteit is veel kleiner en de door wrijving ontwikkelde spanning is niet noodzakelijk groter ; tijdens de proeven moet deze spanning immers in vrij geringe mate van de capaciteit afhangen, aangezien men wrijft en herbegint tot het maximum bereikt is. De beschikbare energie zal bijgevolg veel kleiner zijn.

Indien een vrij aanzienlijke capaciteit aanwezig is, is het door tussenkomst van het lichaam van de schietmeester, zoals in het voorgaande geval.

Praktische mogelijkheid om de door wrijving opgewekte elektrische energie vrij te maken.

Volgens het schema van figuur 8 moet de ontladingsstroom van condensator A van ongeveer 800 pF door het lichaam van de schietmeester stromen en ten minste een gedeelte van de springstofkolom doorlopen om de kring in het slagpijpje te sluiten.

Het menselijk lichaam heeft een weerstand van ten minste 1000 ohm en de springstof onder de meest ongunstige omstandigheden nagenoeg 500 ohm.

De ontladingskring heeft bijgevolg een weerstand van ten minste 1500 ohm.

moins une partie de la colonne d'explosif pour se fermer dans le détonateur.

La résistance du corps humain est de 1000 ohms au moins et celle de l'explosif, dans les conditions les plus défavorables, de l'ordre de 500 ohms.

Le circuit de décharge comprend donc une résistance de 1500 ohms au moins.

Pour obtenir une dissipation de 1 millijoule par ohm dans ce circuit, c'est-à-dire une énergie à peine suffisante pour faire partir le détonateur en supposant que la décharge traverse le fil de pont, il faudrait que la tension de charge du condensateur de 800 pF soit de 61.000 V, valeur tout à fait inaccessible.

Bien que le cas d'une décharge à travers la matière de l'inflammateur soit éminemment improbable, nous avons chargé un condensateur de 840 pF à différentes tensions et l'avons déchargé dans un circuit comprenant la matière d'un inflammateur et une résistance de 1500 ohms ou de 10.000 ohms. Nous avons obtenu les résultats indiqués au tableau 8.

TABLEAU 8

Nombre de départs de l'inflammateur sur nombre d'essais.

Tension de charge en kV	2	3.5	5
Résistance de 1.500 ohms	0/14	0/14	4/14
Résistance de 10.000 ohms			3/14

Remarquons que la tension ne paraît devenir dangereuse qu'au-delà de 3500 V, alors que dans des conditions éminemment favorables, on n'a pu obtenir par frottement des tensions supérieures à 1200 V.

Il semble donc bien que les charges d'électricité statique éventuellement développées sur les gaines plastiques servant à l'emballage de cartouches d'explosif sont incapables de faire sauter le détonateur d'amorçage. Les spécialistes de la Station de Derne, en Allemagne, nous ont d'ailleurs déclaré être arrivés à la même conclusion.

B. *Risque d'inflammation du grisou par étincelles.*

Dans les cas examinés ci-dessus où l'on a obtenu 1200 V sur une capacité de 800 pF et 5 kV sur 30 pF, il semble bien qu'il n'y ait pas de danger d'inflammation du grisou par étincelles, comme on peut le constater en extrapolant la courbe caractéristique d'inflammation du méthane par décharge de condensateur.

Cependant, au cours du travail, il se peut qu'un aide-boutefeu, muni de chaussures à semelles isolantes, prenne les gaines une par une, les frotte dans ses mains et les passe au bouteteu. Chaque fois qu'il frotte une gaine, il prend une certaine charge

Om in deze kring een opname van 1 millijoule per ohm te bekomen, d.i. een energie die amper volstaat om het slagpijpje te doen afgaan in de veronderstelling dat de ontlading langs de brugdraad plaats heeft, zou de condensator van 800 pF moeten geladen zijn op een spanning van 61.000 V, een waarde die volkomen onbereikbaar is.

Hoewel een ontlading doorheen de stof van de ontsteker uiterst onwaarschijnlijk is, hebben wij een condensator van 840 pF op verschillende spanningen geladen en hem ontladen in een kring waarin de stof van een ontsteker en een weerstand van 1500 of van 10.000 ohm opgenomen waren. De bekomen uitslagen zijn aangeduid in tabel 8.

TABEL 8

Aantal aangevuurde ontstekers op zoveel proeven.

Laadspanning in kV	2	3.5	5
Weerstand van 1.500 ohm	0/14	0/14	4/14
Weerstand van 10.000 ohm			3/14

Er zij opgemerkt dat de spanning pas boven 3500 V gevaarlijk schijnt te worden, dan wanneer men onder uiterst gunstige omstandigheden door wrijving geen spanningen van meer dan 1200 V heeft kunnen bekomen.

Dit schijnt dus wel aan te tonen dat de ladingen statische elektriciteit die eventueel op plastiekslangen warin springstofpatronen verpakt zijn ontstaan, het aanzetslagpijpje niet tot ontploffing kunnen brengen. De specialisten van het Proefstation te Derne, in Duitsland, hebben trouwens verklaard tot hetzelfde besluit te zijn gekomen.

B. *Gevaar voor de ontvlamming van mijngas door vonken.*

In bovenstaande gevallen waar men op een capaciteit van 800 pF 1200 V bekomen heeft en 5 kV op 30 pF, schijnt wel geen gevaar voor de ontvlamming van mijngas door vonken te bestaan, zoals men door extrapolatie van de karakteristieke kromme van de ontvlamming van methaan door ontlading van een condensator kan vaststellen.

Tijdens het werk kan het nochtans gebeuren dat een hulpschietmeester, die schoenen met isolerende zolen draagt, de slangen één na één opneemt, er met de handen op wrijft en ze aan de schietmeester geeft. Telkens wanneer hij op een slang wrijft, neemt hij en bepaalde lading op en verhoogt zijn potentiaal. Dit wordt proefondervindelijk vastgesteld en de spanning van een man op een isolerende plaat polyetyleen van 5 mm dikte, die een capaciteit van 100 pF t.o.v. de aarde vertegenwoordigt, kan door zulke manipulaties 7.000 V ver overschrijden.

et son potentiel augmente. C'est bien ce qu'on constate expérimentalement et la tension d'un homme isolé sur une plaque de polyéthylène de 5 mm d'épaisseur, représentant une capacité de 100 pF par rapport à la terre, peut, à la suite de telles manipulations, dépasser largement 7.000 V.

Si le même homme, placé dans les mêmes conditions, est chargé à différentes tensions et déchargé dans un éclateur rempli d'un mélange de méthane et d'air à 8,5 % de CH_4, on constate qu'il y a inflammation dès que la tension dépasse 7.000 V. En extrapolant la courbe caractéristique d'inflammation dont il a déjà été question plus haut, on obtient également une valeur du même ordre.

Remarquons que la tension nécessaire pour faire partir un détonateur par décharge du corps humain dans le fil de pont, le seul type de décharge d'ailleurs qu'on puisse raisonnablement prendre en considération, serait incomparablement plus élevée puisque la résistance du corps intervient dans la dissipation de l'énergie disponible.

Nous avons envisagé le danger des gaines. Mais celles-ci ne sont pas les seuls éléments qui peuvent développer des charges d'électricité statique. On sait que des vêtements en matières synthétiques, qui se prêtent particulièrement à produire de telles charges, conduisent, lorsqu'ils sont portés conjointement avec des chaussures à semelles bien isolantes, à l'apparition par frottement de potentiels élevés sur le corps humain, si les conditions atmosphériques sont favorables, et les énergies mises en jeu sont bien suffisantes pour allumer des mélanges gazeux explosifs (voir la communication n° 14 à la 9me Conférence internationale des Directeurs des Stations d'Essais - Bruxelles-Heerlen, 1956 - Phénomènes électrostatiques dans les houillères - Dr E. Wenner de la Versuchsstrecke, Dortmund-Derne).

Par contre, on ne parvient pas à charger, même au moyen d'une machine de Wimshurst, le corps d'un opérateur qui est en contact avec le sol par l'intermédiaire de chaussures à semelles de cuir.

Dans la mine, le risque d'inflammation du grisou par étincelle d'électricité statique, due à la manipulation de gaines plastiques ou au port de vêtements à base de matières synthétiques, disparaît donc si le personnel n'est pas très bien isolé électriquement du sol, c'est-à-dire s'il est, par exemple, muni de chaussures à semelles de cuir. Dans ce cas, le corps humain ne peut se charger et, dès lors, les énergies mises en jeu par les étincelles qui peuvent encore se manifester à la surface des tissus ou des gaines sont insignifiantes.

Il y a lieu également de remarquer que les phénomènes d'électricité statique ne se manifestent que dans une atmosphère dont le degré hygrométrique est inférieur à 70 %. Nos expériences ont été conduites dans une salle conditionnée où ce degré est toujours resté inférieur à 50 %.

Indien die man, in dezelfde toestand geplaatst, op verschillende spanningen geladen wordt en daarna ontladen in een vonkenbrug gevuld met een mengsel van methaan en lucht met 8,5 % CH_4, stelt men vast dat het mengsel ontvlamt zodra de spanning 7.000 V te boven gaat. Door extrapolatie van de karakteristieke ontvlammingskromme, waarvan hierboven sprake was, bekomt men nagenoeg dezelfde waarde.

Er zij opgemerkt dat een veel grotere spanning zou nodig zijn om een slagpijpje door de ontlading van het menselijk lichaam langs de brugdraad, de enige manier van ontlading trouwens die redelijkerwijze in overweging kan worden genomen, te doen afgaan, aangezien de weerstand van het menselijk lichaam in de opname van de beschikbare energie een rol speelt.

Wij hebben het gevaar van de slangen behandeld. Maar dit zijn niet de enige bestanddelen die ladingen statische elektriciteit kunnen doen ontstaan. Zoals men weet, doen kledingstukken van synthetische stoffen, die bijzonder goed geschikt zijn om zulke ladingen voort te brengen als zij samen met schoenen met goed isolerende zolen gedragen worden, door wrijving hoge potentialen op het menselijk lichaam ontstaan, wanneer de weersomstandigheden gunstig zijn ; de voortgebrachte energie is groot genoeg om ontplofbare gasmengsels aan te steken (zie mededeling nr 14 van de Negende Internationale Conferentie van Directeurs van Proefstation - Brussel-Heerlen, 1956 - Phénomènes électrostatiques dans les houillères - Dr E. Wehner van de Versuchsstrecke Dortmund-Derne).

Daarentegen slaagt men er niet in, zelfs niet met een machine van Winshurst, het lichaam van een operator die met schoenen met lederen zolen op de grond staat, te laden.

Indien het personeel in kolenmijnen niet zeer goed geïsoleerd is t.o.v. de grond, d.w.z. indien het bijvoorbeeld schoenen met lederen zolen draagt, is er bijgevolg geen gevaar voor de ontvlamming van mijngas door vonken van statische elektriciteit die door het hanteren van plastiekslangen of door het dragen van kledingsstukken van synthetische stoffen kunnen ontstaan.

In dat geval kan het menselijk lichaam geen lading opdoen ; de energie van vonken die aan de oppervlakte van de weefsels of van de slangen nog kunnen ontstaan is dan ook onbeduidend.

Ook dient opgemerkt dat verschijnselen van statische elektriciteit enkel in een midden met een vochtigheidsgraad van minder dan 70 % worden waargenomen. Onze proeven werden verricht in een regelbare zaal, waar deze graad altijd beneden 50 % gebleven is.

Voortgaande op de uitslagen van deze studie, zijn wij zinnens aan de Directeur-Generaal der Mijnen een maatregel voor te stellen die het gevaar

En conséquence des résultats de cette étude, nous comptons proposer au Directeur Général des Mines une mesure que nous estimons tout à fait efficace contre le danger des charges d'électricité statique : l'interdiction pour le personnel du fond de porter des chaussures à semelles isolantes. Toutefois, là où il y a de l'eau, le port de bottes en caoutchouc pourrait être autorisé, étant donné que le degré hygrométrique doit y être suffisamment élevé pour empêcher l'apparition de charges d'électricité statique.

11422. *Etude au point de vue du danger d'inflammation du grisou à l'occasion du tir.*

La matière plastique constituant la gaine est plus ou moins inflammable. On peut imaginer que, dans certaines conditions de tirs, elle s'allume sous l'influence des produits explosifs en réaction et enflamme une atmosphère grisouteuse. Nous avons voulu estimer ce danger en tirant un explosif à ions échangés contenu dans une gaine plastique, en mortier long cylindrique et en chambre à parois parallèles rapprochées.

Tirs en mortier long cylindrique (fig. 10).

La charge de Charbrite 418 sous gaine en P.V.C. est introduite dans le fourneau de 1,90 m de longueur et de 32 mm de diamètre, avec amorçage postérieur. On laisse un vide de 20 mm à l'entrée du fourneau et on ferme celui-ci au moyen d'une plaquette d'argile de 8 à 15 mm d'épaisseur.

Le mortier débouche pour le tir dans la chambre d'explosion de la galerie, remplie d'un mélange inflammable de grisou et d'air.

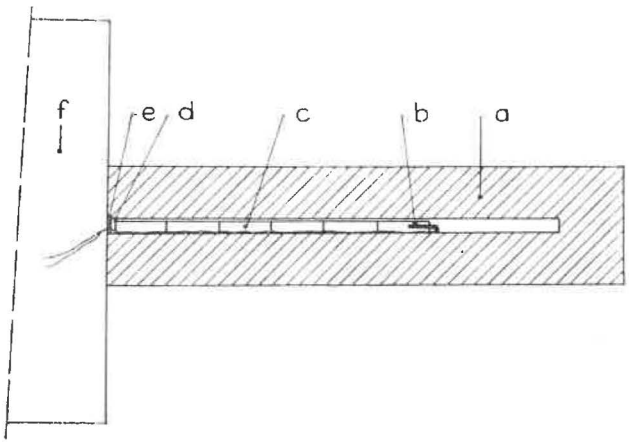


Fig. 10.

Tir de charge sous gaine plastique en mortier long.
Schietproeven in een lang cilindervormige mortier met een lading onder plastiekslang.

a : mortier - mortier — b : cartouche amorce avec son détonateur - slagpatroon met slagpijpje — c : charge - lading — d : intervalle d'air de 20 mm - ruimte van 20 mm lucht — e : disque obturateur (acier, schiste, argile) - schijfje (staal, leisteen, klei) — f : chambre d'explosion - ontploffingskamer

verbonden aan ladingen statische elektriciteit naar onze mening volkomen uitschakelt : aan het ondergronds personeel n.l verbieden schoenen met isolerende zolen te dragen. Waar water aanwezig is, zouden nochtans rubberen laarzen mogen gedragen worden, omdat de vochtigheidsgraad er hoog genoeg moet zijn om het ontstaan van ladingen statische elektriceit te verhinderen.

11422. *Studie van het gevaar voor de ontvlamming van mijngas bij het schieten.*

Het plastiek van de slang is in zekere mate ontvlambaar. Men kan zich voorstellen dat het onder bepaalde schietomstandigheden door de inwerking van de ontploffende stoffen ontvlamt en de mijngashoudende lucht aansteekt. Om dat gevaar te beoordelen, hebben wij een springstof met ionenuitwisseling, in een plastiekslang geborgen, in een lang cilindervormig mortier en in een kamer met dicht bij elkaar staande evenwijdige wanden afgevuurd.

Schietproeven in een lang cilindervormig mortier (zie fig. 10).

De Charbrite 418-lading, in een slang van P.V.C. geborgen, wordt in het gat van 1,90 m lengte en 32 mm doormeter gestopt, met de ontsteking langs achter. Vooraan wordt een ledige ruimte van 20 mm gelaten, waarna het gat door middel van een kleien schijfje van 8 à 15 mm dikte gesloten wordt.

Voor de schietproef mondt het mortier uit in de ontploffingskamer van de proefgalerij, die met een ontvlambaar lucht- en mijngasmengsel gevuld is.

Met ladingen van 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 en 14 patronen heeft men telkens 4 schoten afgevuurd zonder één ontvlamming te bekomen, en 20 schoten met een lading van 15 patronen, waarbij zich twee ontvlammingen hebben voorgedaan.

Met deze schietmethode (zie randnummer 115) bekomt men zonder plastiekslang al ontvlammingen met een lading van 9 patronen.

Schietproeven in een kamer met dicht bij elkaar staande evenwijdige wanden (zie fig. 11).

Een patroon van 100 g (doormeter 30 mm), die in een plastieken omhulsel van P.V.C. zit, wordt aangezet en op halve hoogte in een balkvormige kamer, waarvan de twee zijwanden 1 m hoog en 10 cm van elkaar verwijderd zijn, opgehangen. Deze kamer, die langs boven normaal open is, wordt in een kuip van ongeveer 10 m^3 inhoud geplaatst. Langs een pijp (t) voor bestendige toevoer in het onderste gedeelte wordt zij met een ontvlambaar mijngashoudend mengsel gevuld. Zij kan met een blad papier gesloten worden, ofwel open blijven. In het laatste geval vult het ontvlambaar mengsel de kuip van 10 m^3 zelf.

On a effectué 4 tirs à chacune des charges 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 et 14 cartouches sans obtenir d'inflammation, et 20 tirs à la charge de 15 cartouches, lesquels ont donné 2 inflammations.

Cette méthode de tir (voir marginal 115) donne déjà, lorsqu'on n'utilise pas de gaine plastique, des inflammations à la charge de 9 cartouches.

Tir en chambre à parois parallèles rapprochées (fig. 11).

Une cartouche de 100 g (diamètre 30 mm) sous une gaine plastique de P.V.C. est amorcée d'un détonateur et suspendue à mi-hauteur d'une chambre parallélépipédique dont les deux parois principales ont 1 m de côté et sont écartées de 10 cm. Cette chambre, normalement ouverte vers le haut est disposée dans une cuve d'un volume de 10 m³ environ. Elle est remplie d'un mélange grisouteux inflammable par une rampe « t » d'alimentation continue située à la partie inférieure. Elle peut, ou bien être fermée par une feuille de papier, ou bien rester ouverte. Dans ce dernier cas, la cuve de 10 m³ est elle-même remplie d'un mélange inflammable.

On a effectué 220 tirs dans ces conditions en utilisant des détonateurs instantanés et à court-retard des marques P.R.B., D.A.G. et I.C.I. sans obtenir d'inflammation.

Il semble donc que la gaine plastique en P.V.C. ne présente, par elle-même, aucun danger d'inflammation du grisou. Par ailleurs, nous avons constaté que le P.V.C. brûle au contact d'une flamme, mais que la combustion s'arrête dès que l'on retire la flamme.

115. Etude de l'amorçage postérieur.

On sait que, dans le cas de l'amorçage postérieur, le risque d'inflammation du grisou par coup de mine débourrant s'accroît considérablement lorsque l'orifice du fourneau est fermé par un bourrage mince, comme, par exemple, une plaquette métallique ne résistant que par sa seule inertie.

En 1963, nous avons soumis les explosifs des types III (Nitrocooppalite V) et IV (Arionite et Charbrite 418) à des tirs de ce type en mortier long à fourneau cylindrique de 1,90 m de longueur et de 32 ou 40 mm de diamètre.

Les cartouches de 100 g d'explosif sont placées en file continue dans le fourneau et celui-ci est obturé par un disque d'acier, ou de schiste ou d'argile. On laisse toujours un espace vide de 20 mm de longueur, entre le disque obturateur et la charge (fig. 10).

Lors du tir, le coup de mine débouche dans la chambre d'explosion de la galerie expérimentale, remplie d'une atmosphère grisouteuse inflammable.

A remarquer que les cartouches d'Arionite et de Charbrite 418 (type IV) ont un diamètre de 30 mm

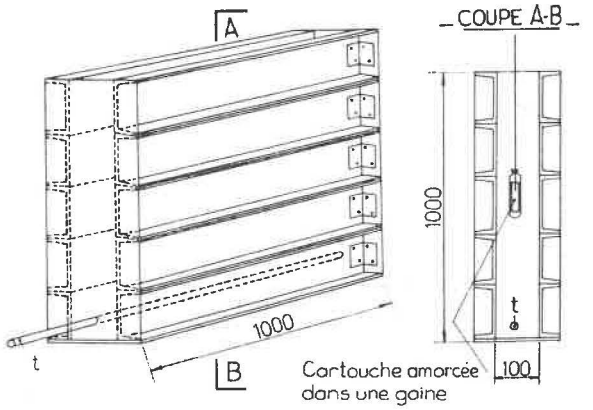


Fig. 11.
Tir en chambre à parois parallèles.
Schietproeven in een kamer met dicht bij elkaar staande evenwijdige wanden.

coupe AB - doorsnede AB — cartouche amorcée dans une gaine - slagpatronen in een plastiekslang

Op 220 schietproeven onder deze omstandigheden met momentslagpijpjes en met slagpijpjes met geringe vertraging van de merken P.R.B., D.A.G. en I.C.I. verricht, werd geen enkele ontvlamming bekomen.

Een plastiekslang van P.V.C. schijnt dus zelf geen gevaar voor de ontvlamming van mijngas op te leveren. Wij hebben bovendien vastgesteld dat P.V.C. in een vlam wel brandt, maar dat de verbranding ophoudt zodra men de vlam verwijdert.

115. Studie van de ontsteking langs achter.

Bij schietproeven met ontsteking langs achter neemt het gevaar voor de ontvlamming van mijngas door een uitblazer (propschot) aanzienlijk toe wanneer de opening van het gat met een dunne prop gesloten is, zoals b.v. een metalen plaatje dat alleen door zijn inertie weerstand biedt.

In 1963 hebben wij springstoffen van de types III (Nitrocooppalite V) en IV (Arionite en Charbrite 418) aan zulke schietproeven in een lang mortier met een cilindervormige opening van 1,90 m lengte en 32 of 40 mm doormeter onderworpen.

De patronen van 100 g springstof worden in een gesloten rij in het mijngat gestopt, dat vervolgens met een schijf van staal, van leisteen of van klei gesloten wordt. Tussen het stopsel en de lading laat men altijd een ledige ruimte van 20 mm lengte (zie fig. 10).

Tijdens het afvuren mondt het mortier uit in de ontploffingskamer van de proefgalerij, die met een ontvlambaar mijngashoudend mengsel gevuld is.

Er zij opgemerkt dat patronen van Arionite en Charbrite 418 (type IV) een doormeter van 30 mm hebben en ommantelde patronen van Nitrocooppalite type III een doormeter van 36 mm. De eerste

et celles de Nitrocooppalite gainées (type III) un diamètre de 36 mm. Les premières peuvent être tirées dans l'un ou l'autre mortier ; les cartouches de Nitrocooppalite, par contre, ne peuvent être introduites que dans le mortier de 40 mm de diamètre.

Les résultats des tirs sont donnés au tableau 9.

kunnen in de twee mortieren afgevuurd worden ; de Nitrocooppalite patronen kunnen daarentegen enkel in het mortier met een doormeter van 40 mm gestopt worden.

De uitslagen van de schietproeven zijn aangeduid in tabel 9.

TABLEAU 9

Tirs avec plaquette et amorçage postérieur.

Explosifs	Ø du fourneau mm	Plaquette (disque)		Nombre de cartouches		Résultats
		nature	épaisseur mm	paraffinées	non paraffinées	
Arionite	32	schiste	4	10		5/5
		argile	8	7		0/5
		id.		8		1/5
		id.		9		2/5
		id.		10		10/10
		id.			10	0/2
		id.			11	0/1
		id.			12	0/5
		id.			13	1/5
		id.			14	2/5
		id.			15	1/1
	40	schiste	4	10		0/5
		argile	8	10		0/5
		id.		15		0/5
Charbrite 418	32	acier	1	9		0/10
		schiste	4	9		0/10
		argile	8	9		2/20
		id.		10		1/5
		id.		11		1/2
		id.		12		2/5
		id.			12	0/3
		id.			13	0/2
		id.			15	0/5
Nitrocooppalite V gainée	40	acier	1	9		0/10
		schiste	4	9		0/10
		argile	8	9		0/10

TABEL 9

Schietproeven met plaatje en ontsteking langs achter.

Springstoffen	Ø van het gat mm	Plaatje (schijfje)		Aantal patronen		Uitslagen
		Aard	Dikte (mm)	Geparaffineerd	Niet geparaffineerd	
Arionite	32	leisteen	4	10		5/5
		klei	8	7		0/5
		id.		8		1/5
		id.		9		2/5
		id.		10		10/10
		id.			10	0/2
		id.			11	0/1
		id.			12	0/5
		id.			13	1/5
		id.			14	2/5
		id.			15	1/1
	40	leisteen	4	10		0/5
		klei	8	10		0/5
		id.		15		0/5
Charbrite 418	32	staal	1	9		0/10
		leisteen	4	9		0/10
		klei	8	9		2/20
		id.		10		1/5
		id.		11		1/2
		id.		12		2/5
		id.			12	0/3
		id.			13	0/2
		id.			15	0/5
Ommantelde nitrocooppalite V	40	staal	1	9		0/10
		leisteen	4	9		0/10
		klei	8	9		0/10

L'examen de ce tableau appelle les remarques suivantes :

— Les tirs d'Arionite ou de Charbrite 418 en fourneau de 32 mm donnent des inflammations à partir respectivement de 800 et 900 g. Ce mode d'épreuve fait apparaître le danger de l'amorçage

Deze tabel geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen :

— Schietproeven met Arionite of Charbrite 418 in een gat van 32 mm geven ontvlammingen onderscheidenlijk vanaf 800 en 900 gram. Deze proeven doen het gevaar verbonden aan de ontsteking langs

postérieur car avec l'amorçage antérieur aucune inflammation ne se produit, quelle que soit la charge qui peut atteindre 1.600 grammes dans notre mortier.

— La paraffine enrobant les cartouches a une influence défavorable sur la sécurité vis-à-vis du grisou. Cependant, il ne faut pas en conclure que l'opération du paraffinage est à supprimer dès à présent. Ce serait diminuer la protection de l'explosif contre l'humidité atmosphérique et risquer une perte d'aptitude à la détonation pendant le magasinage avec apparition de conditions favorables à la déflagration, ce qui serait peut-être encore plus grave. L'absence de paraffine n'annule d'ailleurs pas la probabilité d'inflammation par ce mode de tir. Ce que l'on peut dire, c'est qu'il faut essayer de trouver un moyen plus sûr que le paraffinage pour assurer la protection de l'explosif contre l'humidité.

— La gaine de la Nitrocooppalite V diminue le risque d'inflammation par cette épreuve.

116. Mesure de la vitesse de détonation.

Au cours de cette année, nous avons développé la méthode Dautriche de mesure de la vitesse de détonation des explosifs. Elle est plus facile à appliquer que la méthode photographique, notamment lorsqu'il s'agit de mesures à effectuer sur des explosifs tirés à l'air libre dans leur conditionnement industriel ou mis en œuvre sous confinement.

La méthode photographique exige, en effet, que l'explosif soit ou tassé en tube transparent, ou dénudé tout au moins en quelques points du côté de l'objectif de la camera.

Principe.

Le principe de la méthode Dautriche est le suivant (fig. 12).

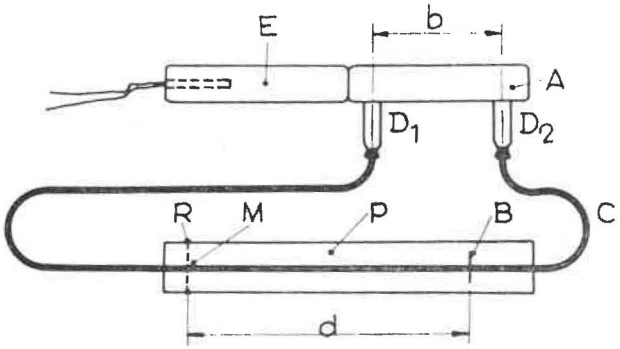


Fig. 12.
Méthode Dautriche.
Methode van Dautriche.
A : cartouche d'explosif - springstofpatroon — D_1, D_2 : détonateurs du type à mèche - slagpijpje van het type voor lont — E : cartouche amorce avec son détonateur - slagpatroon met slagpijpje — C : cordeau détonant étalonné - standaardslagkoord — P : plaque d'aluminium - plaat van aluminium — M : point milieu du cordeau détonant - midden van de slagkoord — R : repère sur la plaque P - merkstreep op de plaat — B : point de rencontre des ondes explosives dans le cordeau - ontmoetingspunt van de ontploffingsgolven in de koord

achter uitschijnen, want met de ontsteking langs vóór doen zich geen ontvlammingen voor, om het even hoe groot de lading is, die in ons mortier 1.600 g kan bereiken.

— De paraffine rond de patronen heeft een ongunstige invloed op de veiligheid t.a.v. mijngas. Maar hieruit mag niet afgeleid worden dat het paraffineren nu moet afgeschaft worden. Hierdoor zou de springstof minder goed tegen de vochtigheid van de lucht beschermd zijn, zodat de detonatiegeschiktheid tijdens het bewaren zou kunnen verminderen, wat misschien nog erger zou zijn wegens de mogelijkheid van deflagratie. Ook zonder paraffine geeft deze methode trouwens een kans op ontvlamming. Men kan alleen zeggen dat een veiliger middel dan het paraffineren zou moeten gevonden worden om springstoffen tegen de vochtigheid te beschermen.

— De ommanteling van Nitrocooppalite V doet het ontvlammingsgevaar bij deze proef afnemen.

116. Het meten van de detonatiesnelheid.

In de loop van het jaar hebben wij de methode van Dautriche voor het meten van de detonatiesnelheid van springstoffen ontwikkeld. Zij is gemakkelijker toe te passen dan de fotografische methode, meer bepaald als het gaat om metingen op springstoffen die in de vrije lucht in hun industriële verpakking of onder insluiting afgevuurd worden.

Voor de fotografische methode is immers vereist dat de springstof in een doorschijnende buis opgehoopt zit, ofwel ten minste op enkele punten aan de kant van de lens van de camera ontbloot is.

Beginsel.

De methode van Dautriche berust op het volgende beginsel (zie fig. 12).

De beproefde springstof heeft de vorm van een cilindervormige patroon A.

Dwars op deze patroon legt men of in de patroon steekt men, op een afstand b van elkaar, de slagpijpjes D_1 en D_2, die op de uiteinden van een eind slagkoord C gewurgd zijn. De koord ligt op een plaat van aluminium P, met het midden juist op een merkstreep R. Wanneer de patroon ontploft, heeft de ontploffingsgolf enige tijd (t) nodig om de afstand b af te leggen. In de slagkoord vangt de detonatie eerst aan één uiteinde D_1 aan en vervolgens aan het andere D_2 met en vertraging (t). De overeenkomstige golven lopen naar elkaar toe ; op de plaat van aluminium laten zij een spoor na en op de plaats waar zij samenkomen, tekenen zij op dat spoor een zeer duidelijke dwarsstreep B als van een beitel. De afstand tussen deze streep B en de merkstreep R, die het midden van de koord aangaf, is gelijk aan d.

L'explosif à l'épreuve se présente sous forme de cartouche cylindrique A. On pose transversalement sur cette cartouche ou l'on y introduit, à une distance b l'un de l'autre, les détonateurs D_1 et D_2 coiffant les extrémités d'un tronçon de cordeau détonant C. Le cordeau passe sur une plaque d'aluminium P où son point milieu M est mis en coïncidence avec un repère R. Lors de l'explosion de la cartouche, l'onde explosive met un certain temps (t) à parcourir la distance b. Dans le cordeau, la détonation est amorcée d'abord à une extrémité D_1 puis à l'autre D_2 avec un retard (t). Les ondes correspondantes progressent l'une vers l'autre ; elles laissent une trace sur la plaque d'aluminium et, à l'endroit où elles se rencontrent, impriment sur cette trace comme un trait de burin transversal très net B. Ce trait est distant d'une longueur d du repère correspondant au point milieu du cordeau.

Si l'on mesure exactement b et d et si l'on connaît la vitesse V_0 de détonation du cordeau, on peut calculer la vitesse V de détonation de l'explosif par la formule

$$V = \frac{V_0 \times b}{2\,d}$$

Mode opératoire.

Pour la mesure à l'air libre, nous avons adopté le mode opératoire ci-après.

On dispose en file continue sur un socle d'acier 4 cartouches dont on a coupé les fonds de papier. La première est amorcée d'un détonateur n° 8.

On coupe par sections nettes, sans épandre la penthrite de l'âme, un tronçon de longueur appropriée (généralement 1 m) de cordeau détonant étalonné. On en marque le milieu avec précision. Chaque bout du tronçon est coiffé d'un détonateur du type à mèche. On s'assure que l'extrémité du cordeau est bien en contact avec l'initiant du détonateur et on sertit celui-ci au moyen d'une pince ad hoc.

Les deux détonateurs sont disposés parallèlement l'un à l'autre, à la distance b d'axe en axe, et maintenus dans cette position au moyen du dispositif représenté à la figure 13.

Les détonateurs sont introduits transversalement dans la colonne explosive jusqu'à ce que leur fond soit sur l'axe.

Le cordeau détonant est placé sur une plaque d'aluminium de 200 × 50 × 5 mm, de telle façon que son point milieu coïncide avec un repère gravé sur la plaque près d'un petit côté.

Les détonateurs utilisés sont du type à mèche à tube métallique à fond plat et de diamètre approprié à celui du cordeau. Ils contiennent comme charge explosive de l'initiant (fulminate de mercure ou azoture de plomb résorciné) comprimé sur 2 mm de hauteur, sans opercule.

Als men de afstanden b en d nauwkeurig meet en de detonatiesnelheid V_0 van de slagkoord kent, kan men de detonatiesnelheid V van de springstof berekenen door middel van de formule

$$V = \frac{V_0 \times b}{2\,d}.$$

Werkwijze.

Voor het meten in de vrije lucht zijn wij als volgt te werk gegaan.

Vier patronen waarvan de papieren bodems weggesneden zijn, worden in een gesloten rij op een stalen voetstuk gelegd. De eerste wordt aangezet met een slagpijpje n^r 8.

Zonder penthriet te morsen, snijdt men een passend eind (meestal 1 m) standaardslagkoord scherp af. Het midden ervan wordt nauwkeurig aangeduid. Op ieder uiteinde van de koord wordt een slagpijpje van het type voor lont gewurgd.

Men vergewist er zich van dat het uiteinde van de koord goed in aanraking is met de knalstof van het slagpijpje, dat men vervolgens met een wurgtang dichtnijpt.

De twee slagpijpjes worden evenwijdig en op een afstand b (van as tot as) van elkaar geplaatst en door een inrichting zoals afgebeeld in figuur 13 in die stand gehouden.

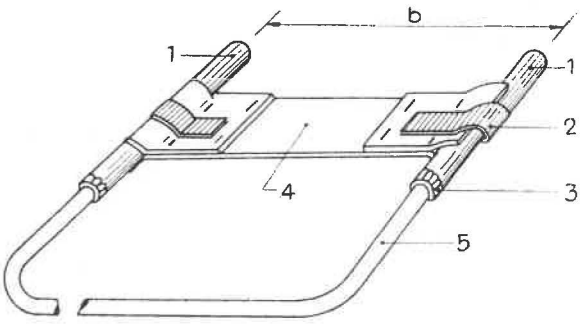


Fig. 13.
Mode opératoire (méthode Dautriche).
Werkwijze (methode van Dautriche).

1 : détonateur - slagpijpje — 2 : bande adhésive - kleeflint — 3 : sertissage - wurging — 4 : carton fort : stevig bordpapier — 5 : cordeau détonant - slagkoord

De slagpijpjes worden dwars in de springstofkolom gestoken tot de bodem in de aslijn zit.

De slagkoord wordt op een plaat van aluminium van 200 × 50 × 5 mm geplaatst, en wel zo dat het midden juist op een in de plaat dicht bij een van de korte zijden gegrifte merkstreep ligt.

Men gebruikt metalen slagpijpjes voor lont met een platte bodem, en met een doormeter, welke aan die van de slagkoord aangepast is. Zij bevatten een lading samengeperste initiaalspringstof (knalkwik of

Le cordeau détonant est du type souple à la penthrite.

Comparaison avec la méthode photographique.

Les deux méthodes ont donné des résultats assez concordants. Notamment pour l'Arionite, on a obtenu les vitesses de détonation ci-après :

a) méthode photographique : 1732 m/s
b) méthode Dautriche : 1790 m/s

Résultats des mesures.

On a effectué au total 60 tirs dont les résultats moyens sont donnés ci-après.

Explosif classique au nitrate ammonique : Sabulite.
— tiré à l'air libre :

explosif nu	3040 m/s ± 60 m/s
explosif avec gaine pulvérulente	3055 m/s ± 25 m/s
explosif avec gaine rigide	3500 m/s ± 45 m/s

Explosifs à ions échangés :

Charbrite 418	
à l'air libre	1470 m/s
en tube d'acier (400 × 31,5/41,5)	1560 m/s
Arionite	
à l'air libre	1790 m/s
en tube d'acier (400 × 31,5/41,5)	2005 m/s

117. Tirs d'explosifs de sûreté sous pression d'eau.

Le tir en veine à infusion pulsée nécessite l'utilisation d'un explosif résistant à l'eau, c'est-à-dire contenant une forte proportion de nitroglycérine. Un tel explosif n'est de sécurité vis-à-vis du grisou et des poussières de charbon que s'il est tiré sous eau. Cette condition entraîne l'obligation de miner coup par coup car, au cours d'un tir à retard, l'un ou l'autre fourneau peut être détérioré par l'explosion d'une mine voisine et se vider. Dans un tel cas, l'explosif qu'il contient saute sans sa protection.

Pour pouvoir miner à retard, on a pensé à utiliser un explosif de sûreté en cartouches placées en file sous tube plastique souple, soudé à ses extrémités de façon à être étanche à l'eau. Le détonateur d'amorçage n'est plus introduit dans la charge, mais appliqué contre elle à l'extérieur de la gaine.

Aux essais, l'étanchéité de la gaine s'est montrée suffisante sous des pressions d'eau de 25, 50 et 75 kg/cm² maintenues pendant 15 minutes. Cependant, si l'on fait glisser la charge, placée dans sa gaine, sur une longueur d'un mètre d'une surface dont la rugosité est comparable à celle de certains fourneaux de mine, la gaine se perce et, après mise d'une telle charge sous pression d'eau de 25 kg/cm² pendant un quart d'heure, l'explosif ne détone plus.

loodazide met trinitroresorcinaat) van 2 mm hoogte, die door geen binnenhoedje is afgedekt.

De slagkoord is van het soepele type met penthriet.

Vergelijking met de fotografische methode.

De uitslagen van de twee methodes stemmen tamelijk goed met elkaar overeen. Meer bepaald voor Arionite heeft men de volgende detonatiesnelheden bekomen.

a) fotografische methode : 1732 m/s
b) methode van Dautriche : 1790 m/s

Uitslagen van de metingen.

In totaal werden 60 schietproeven verricht, waarvan de gemiddelde uitslagen hierna aangeduid zijn.

Klassieke springstof met ammoniumnitraat : Sabulite.
— in de vrije lucht afgevuurd :

blote springstof	3040 m/s ± 60 m/s
springstof met poedervormige ommanteling	3055 m/s ± 25 m/s
springstof met stijve ommanteling	3500 m/s ± 45 m/s

Springstoffen met ionenuitwisseling :

Charbrite 418	
in de vrije lucht	1470 m/s
in een stalen buis (400 × 31,5/41,5)	1560 m/s
Arionite	
in de vrije lucht	1790 m/s
in een stallen buis (400 × 31,5/41,5)	2005 m/s

117. Schietproeven met veiligheidsspringstoffen onder waterdruk.

Voor schietwerk in kolenlagen onder waterdruk moeten watervaste springstoffen gebruikt worden, d.w.z. springstoffen die veel nitroglycerine bevatten. Zulke springstoffen zijn maar veilig tegen mijngas en kolenstof als zij onder water afgevuurd worden. Dit betekent dat iedere mijn afzonderlijk moet afgevuurd worden, want bij tijdschieten zou het ene of andere mijngat door de ontploffing van een naburige mijn kunnen beschadigd worden en leeglopen. Dan ontploft de springstof die er in zit zonder bescherming.

Om tijdschieten mogelijk te maken, heeft men gedacht een veiligheidsspringstof in patronen die op een rij in een soepele plastiekslang zitten waarvan de uiteinden waterdicht gelast zijn te gebruiken.

Het aanzetslagpijpje wordt niet meer in de lading gestoken, maar er buiten het omhulsel tegen aangebracht.

La gaine proposée était donc trop fragile et d'ailleurs facilement inflammable car en polyéthylène ordinaire.

Une charge de 3 cartouches d'un explosif du type IV, placée sous gaine étanche, et tirée dans un tube d'acier de 50/60 mm de diamètre, disposé verticalement et contenant de l'eau, a donné lieu à une détonation incomplète avec émission de fumées brunes à odeur nitreuse. Il est vraisemblable qu'il y avait eu déflagration.

Deux autres tirs effectués dans les mêmes conditions ont donné une détonation complète.

En résumé, actuellement, le procédé proposé :

— exige un amorçage latéral (et non axial) et le détonateur peut se déplacer lors de l'introduction de la charge dans le fourneau,

— ne met pas sûrement l'explosif à l'abri de l'eau,

— peut créer des conditions favorables à la déflagration.

118. Tirs au rocher.

Influence de l'explosion d'une mine sur un fourneau voisin.

Dans notre galerie de Crachet-Grand Trait, creusée dans un banc de grès, nous avons commencé une série de tirs pour voir de quelle façon l'explosion d'une mine peut agir sur la charge d'un trou voisin.

Le procédé consiste à forer, dans un même joint de stratification, jusqu'à la profondeur de 1,20 m à 1,30 m, deux trous parallèles et distants de 25 ou 45 cm. Le taillant utilisé a un diamètre de 39 mm (fig. 14).

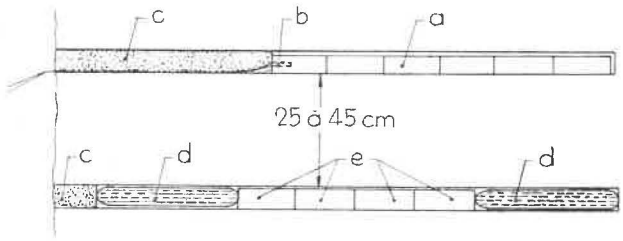


Fig. 14.
Tirs au rocher.
Schietproeven in het gesteente.

a : charge explosive - springlading — b : détonateur - slagpijpje — c : bourrage d'argile - kleiopstopping — d : ampoule hydraulique - waterampul — e : cartouches d'explosif - springstofpatronen

Le premier fourneau est chargé de 5 ou 6 cartouches d'un explosif à ions échangés. Cette charge est amorcée antérieurement et bourrée à l'argile sur 40 cm de longueur.

Dans le deuxième fourneau, sont placées, entre deux ampoules d'eau de 30 cm de longueur, 4 à 6 cartouches d'un explosif à ions échangés. L'ampoule

Tijdens de proeven bleek de waterdichtheid van het omhulsel voldoende te zijn onder een waterdruk van 25, 50 en 75 kg/cm² gedurende 15 minuten. Maar laat men de lading in de slang een meter ver over een oppervlakte glijden die even ruw is als die van sommige mijngaten, dan scheurt het omhulsel en nadat een dergelijke lading een kwartier lang onder een waterdruk van 25 kg/cm² gestaan heeft, ontploft de springstof niet meer.

De voorgestelde slang was dus te licht en trouwens licht ontvlambaar ook, want zij was van gewoon polyethyleen.

Een lading van drie patronen van een springstof van type IV, die in een waterdichte slang zat en in een rechtstaande stalen buis van 50/60 mm doormeter die water bevatte afgevuurd werd, heeft een onvolledige ontploffing met bruine rook met nitraatreuk opgeleverd. Waarschijnlijk had zich een deflagratie voorgedaan.

Twee andere schietproeven onder dezelfde omstandigheden uitgevoerd, hebben een volledige detonatie opgeleverd.

Kortom, op dit ogenblik :

— vereist het voorgestelde procédé een zijdelingse aanzetting (en niet in de as) en kan het slagpijpje zich verplaatsen terwijl de lading in het mijngat gebracht wordt,

— is de springstof niet met zekerheid tegen het water beveiligd,

— kan het procédé een gunstige toestand voor deflagratie scheppen.

118. Schietproeven in het gesteente.

Invloed van de ontploffing van een mijn op een naburig mijngat.

In onze galerij van Crachet-Grand Trait, die in een zandsteenbank gegraven is, zijn wij begonnen met een reeks schietproeven om na te gaan welke uitwerking de ontploffing van een mijn op de lading van een naburig mijngat kan hebben.

Het procédé bestaat hierin dat in éénzelfde stratificatievoeg twee evenwijdige gaten van 1,20 m à 1,30 m diepte op 25 of 45 cm van elkaar geboord worden. De gebruikte boor heeft een doormeter van 39 mm (zie fig. 14).

Het eerste mijngat wordt geladen met 5 of 6 patronen van een springstof met ionenuitwisseling. Deze lading wordt langs vóór aangezet en met een kleiprop van 40 cm opgestopt.

In het tweede mijngat worden 4 à 6 patronen van een springstof met ionenuitwisseling tussen twee

proche de l'orifice est calée par un bourrage d'argile de 10, 20 ou 30 cm de longueur.

Cent tirs ont été effectués de cette façon. Septante-deux d'entre eux ont donné lieu à une détérioration plus ou moins grave du second fourneau : amputation, expulsion du bourrage, et parfois de la première cartouche, déplacement ou compression des cartouches.

Ces résultats sont résumés au tableau 10.

waterampullen van 30 cm lengte geplaatst. De ampul aan de mond wordt door een kleiopstopping van 10, 20 of 30 cm geblokkeerd.

Honderd schietproeven werden aldus verricht. Tweeënzeventig maal werd het tweede mijngat vrij erg beschadigd : onthoofding, uitwerping van de prop en soms van de eerste patroon, verplaatsing of samendrukking van de patronen.

De uitslagen zijn aangeduid in tabel 10.

TABLEAU 10

Distance entre fournaux	25 cm			45 cm		
Longueur du bourrage du fourneau non amorcé en cm	10	20	30	10	20	30
Nombre total de tirs	19	15	27	14	8	17
Nombre de cas de détérioration du second fourneau (y compris les amputations)	17	15	18	12	2	8
Nombre de cas d'amputation du second fourneau	5	12	6	6	2	3

TABEL 10

Afstand tussen de mijngaten	25 cm			45 cm		
Lengte van de opstopping van het niet aangezette mijngat in cm	10	20	30	10	20	30
Totaal aantal schietproeven	19	15	27	14	8	17
Aantal gevallen van beschadiging van het tweede mijngat (onthoofdingen inbegrepen)	17	15	18	12	2	8
Aantal gevallen van onthoofding van het tweede mijngat	5	12	6	6	2	3

Une seule fois, on a constaté un effet thermique de la première mine sur la seconde ; la paraffine enrobant les cartouches de celle-ci avait fondu.

Etant donné la fréquence des cas de détérioration du second fourneau, quelles que soient la distance entre les deux mines et la longueur du bourrage de la seconde, on doit conclure de ces essais qu'il faut éviter de forer plusieurs fourneaux dans le même joint de stratification.

12. DETONATEURS

121. Contrôle.

Au cours du premier semestre, nous avons reçu plusieurs envois de détonateurs prélevés dans les charbonnages. Nous avons procédé aux essais visant la régularité, la sensibilité, la puissance ainsi

Een enkele maal werd een thermische inwerking van de eerste mijn op de tweede vastgesteld ; de paraffine rond de patronen van deze laatste was gesmolten.

Wegens het groot aantal gevalllen van beschadiging van het tweede mijngat, ongeacht de afstand tussen de twee mijnen en de lengte van de opstopping van de tweede mijn, moet uit deze proeven worden afgeleid dat het boren van verscheidene mijngaten in éénzelfde stratificatievoeg moet worden vermeden.

12. SLAGPIJPJES

121. Controle.

In de loop van het eerste halfjaar zijn verschillende partijen slagpijpjes uit de kolenmijnen in het Instituut toegekomen. Wij hebben proeven gedaan

que la sécurité vis-à-vis du grisou. Les résultats ont été satisfaisants.

Par contre, dans les détonateurs provenant du deuxième prélèvement semestriel, les n° 1 court retard D.A.G. ont donné lieu, lors des tirs en atmosphère grisouteuse inflammable, à une fréquence d'inflammation supérieure à celle prévue par le règlement.

Les détonateurs portant ce numéro de retard ont été retirés des dépôts de distribution.

122. Incident de minage.

Un boutefeu d'un charbonnage du Hainaut ayant déclaré que les détonateurs à long retard, dont il se servait, explosaient comme des détonateurs à court retard, l'Administration des Mines a prélevé 60 détonateurs de ce type des numéros 0 à 5 et les a fait parvenir à l'I.N.M.

On a mesuré la résistance de chaque détonateur. Les valeurs obtenues se sont échelonnées de 1,62 à 1,78 ohm.

La mesure des retards par enregistrement des départs à l'oscillographe cathodique n'a révélé aucune anomalie comme on peut le constater au tableau 11 donnant les résultats.

TABLEAU 11

Retards en secondes.

n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5
0,58	1,10	1,61	2,14	2,63
0,64	1,04	1,71	2,05	2,31
0,58	1,14	1,64	2,06	2,54
0,58	1,23	1,62	2,02	2,52
0,56	1,18	1,51	2,14	2,29

13. CORDEAU DETONANT

Une publication étrangère ayant préconisé l'amorçage au cordeau détonant pour éviter les ratés de transmission et par là même tout danger de déflagration, nous avons vérifié la sécurité d'un tel cordeau vis-à-vis du grisou, en le faisant exploser dans différentes conditions en atmosphère grisouteuse inflammable.

131. Cordeau DYNACORD de D.A.G.

Essais en rainure latérale à 20 cm de la paroi de choc.

Le cordeau est tiré seul. Il y a inflammation pour une longueur de 0,25 m.

om de regelmatigheid, de gevoeligheid, de kracht en de veiligheid van deze slagpijpjes t.o.v. mijngas te testen. De uitslagen waren bevredigend.

Onder de slagpijpjes die tijdens het tweede halfjaar verzameld werden, hebben de nrs 1 met geringe vertraging D.A.G. daarentegen bij schietproeven in een ontvlambaar mijngashoudend midden een grotere ontvlammingsfrekwentie opgeleverd dan die welke in het reglement bepaald is.

De slagpijpjes van dat nummer werden uit de uitreikingsopslagplaatsen verwijderd.

122. Schietincident.

Nadat een schietmeester in een kolenmijn van Henegouwen verklaard had, dat de slagpijpjes met grote vertraging die hij gebruikte juist als slagpijpjes met geringe vertraging ontploften, heeft de Administratie van het Mijnwezen 60 slagpijpjes van dat type van de nummers 0 tot 5 verzameld en naar het Nationaal Mijninstituut gezonden.

Men heeft de weerstand van ieder slagpijpje gemeten. De bekomen waarden schommelden van 1,62 tot 1,78 ohm.

De vertraging werd gemeten door registratie van de ontploffing door middel van een cathodische oscillograaf. Zoals uit de uitslagen van tabel 11 blijkt, werd geen enkele anomalie vastgesteld.

TABEL 11

Vertraging in seconden.

nr 1	nr 2	nr 3	nr 4	nr 5
0,58	1,10	1,61	2,14	2,63
0,64	1,04	1,71	2,05	2,31
0,58	1,14	1,64	2,06	2,54
0,58	1,23	1,62	2,02	2,52
0,56	1,18	1,51	2,14	2,29

13. SLAGKOORD

Nadat een buitenlands tijdschrift het gebruik van slagkoord voor het aanzetten van mijnen aangeprezen had om een mislukte overdraging en bijgevolg ieder gevaar voor deflagratie te vermijden, hebben wij de veiligheid van zo'n slagkoord t.o.v. mijngas gecontroleerd door ze onder verschillende omstandigheden in een ontvlambaar mijngashoudend midden te doen ontploffen.

131. Slagkoord DYNACORD van D.A.G.

Proeven in de zijgleuf op 20 cm afstand van de schokwand.

De koord wordt alleen afgevuurd. Voor een lengte van 20 cm bekomt men een ontvlamming.

Le cordeau longe une charge d'explosif du type IV placée dans la rainure latérale. Inflammation pour 6 cartouches.

Le cordeau est placé axialement dans la charge, elle-même placée dans la rainure.

Charbrite 418 : inflammation à 13 cartouches) alors que la charge d'agréation est de 22 cartouches
Arionite : inflammation à 4 cartouches)

Essais en rainure normale.

Le cordeau est tiré seul ; en longueur de 1 m, il allume le grisou.

Placé axialement dans une charge de Nitrocooppalite V gainée, il provoque l'inflammation lorsque la charge est de 5 cartouches, alors que, dans ces conditions, la charge d'agréation est de 14 cartouches.

Essais à l'air libre.

Le cordeau détonant est suspendu seul au centre de la chambre d'explosion : inflammation pour une longueur de 0,50 m.

132. Cordeau BONOCORD de Bofors (Suède).

Essais à l'air libre.

Suspendu au centre de la chambre d'explosion de la galerie en mélange grisouteux inflammable, le cordeau allume ce mélange lorsque sa longueur est de 1,50 m.

Essais en rainure normale.

Tiré seul en rainure normale, il allume l'atmosphère grisouteuse quand il a 1 m de longueur.

Ces deux cordeaux ne conviennent donc pas pour l'amorçage des explosifs de sûreté belges.

Nous essayons de nous procurer des cordeaux détonants plus antigrisouteux afin de poursuivre cette étude.

14. MATERIEL DE MINAGE

141. Ohmmètre pour boutefeu.

Après essais satisfaisants conformes à la circulaire n° 136 du 1er avril 1962 du Directeur Général des Mines, l'ohmmètre type ZEB/W de la firme Hartmann et Braun, à Francfort, a été agréé. Cet appareil porte une échelle graduée de 0 à 2000 ohms.

De koord loopt langs een springstoflading van type IV, die in de zijgleuf zit. Ontvlamming voor zes patronen.

De koord is in de as van de lading geplaatst, die zelf in de gleuf zit.

Charbrite 418 : ontvlamming met 13 patronen) dan wanneer de aannemingslading uit 22 patronen bestaat
Arionite : ontvlamming met 4 patronen)

Proeven in een normale gleuf.

De koord wordt alleen afgevuurd. Voor een lengte van 1 m wordt het mijngas aangestoken.

In de as van een lading van ommantelde Nitrocooppalite V geplaatst, veroorzaakt ze een ontvlamming wanneer de lading uit 5 patronen bestaat, dan wanneer de aannemingslading onder deze omstandigheden uit 14 patronen bestaat.

Proeven op een vrij hangende koord.

De slagkoord wordt alleen in het midden van de ontploffingskamer opgehangen : ontvlamming voor een lengte van 0,50 m.

132. Slagkoord BONOCORD van Bofors (Zweden).

Proeven op een vrij hangende koord.

In het midden van de ontploffingskamer van de galerij in een ontvlambaar mijngashoudend mengsel opgehangen, steekt de slagkoord dit mengsel aan wanneer ze 1,50 m lang is.

Proeven in de normale gleuf.

In de normale gleuf alleen afgevuurd, steekt ze de mijngashoudende lucht aan wanneer ze 1 m lang is.

Deze twee slagkoorden zijn bijgevolg niet geschikt voor het aanzetten van Belgische veiligheidsspringstoffen.

Om deze studie voort te zetten, zullen wij slagkoorden trachten te bekomen die veiliger zijn t.o.v. mijngas.

14. SCHIETBENODIGDHEDEN

141. Ohmmeter voor schietmeester.

Na bevredigende proeven in overeenstemming met de circulaire nr 136 van 1 april 1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen, werd de ohmmeter van het type ZEB/W van de firma Hartman & Braun te Frankfort aangenomen. Dit apparaat is voorzien van een schaal van 0 tot 2000 ohm.

15. PROPAGANDE POUR LA SECURITE DU MINAGE

En 1963, l'Institut National des Mines a reçu 650 visiteurs, parmi lesquels des élèves ingénieurs des Grandes Ecoles, des élèves des Ecoles Industrielles et des candidats-boutefeux, etc...

Le programme des expériences a porté non seulement sur les explosifs et le minage, mais aussi sur la grisoumétrie, les lampes et, pour certains visiteurs, également sur le matériel électrique de sécurité, les matériaux ininflammables, les masques auto-sauveteurs, etc...

Il nous est agréable de remercier ici MM. CYPRES et POIVRE attachés respectivement au service des détonateurs et au service des explosifs pour la collaboration dévouée qu'ils ont apportée dans la mise au point et la réalisation de nos expériences.

15. PROPAGANDA VOOR VEILIG SCHIETWERK

In 1963 hebben 650 bezoekers, onder wie studenten van de grote scholen voor ingenieurs, leerlingen van nijverheidsscholen en kandidaat-schietmeesters, een bezoek gebracht aan het Nationaal Mijninstituut.

Het programma van de proeven handelde niet alleen over springstoffen en schietwerk, maar ook over het meten van mijngas, over lampen en voor sommige bezoekers ook over elektrisch veiligheidsmaterieel, onontvlambare materialen, maskers voor zelfredding, enz.

Wij danken de heren CYPRES en POIVRE, onderscheidenlijk aan de dienst voor slagpijpjes en aan de dienst voor springstoffen verbonden, voor hun toegewijde medewerking bij het op punt stellen en uitvoeren van onze proeven.

2. GROUPE PHYSICO-CHIMIE
2. AFDELING FYSICO-CHEMIE

G. NENQUIN

Docteur en Sciences.
Doctor in de Wetenschappen.

21. ETUDE DE LA DEFLAGRATION DES EXPLOSIFS A IONS ECHANGES

Amorçage de la déflagration par la combustion d'une poudre. Influence sur ce phénomène de la nature de l'enveloppe de la cartouche.

211. Introduction.

Nous avons étudié l'année dernière le comportement d'une cartouche soumise à des gaz chauds résultant de la détonation d'une autre cartouche.

La déflagration de la cartouche réceptrice était mise en évidence par l'inflammation du grisou remplissant une chambre d'explosion dans laquelle la cartouche d'explosif était projetée sous l'action des gaz de détonation ou de combustion.

Nous avons poursuivi ces expériences afin de déterminer le rôle que joue l'enveloppe des cartouches au cours de la déflagration. Nous avons enveloppé la charge réceptrice dans les matériaux suivants :

1. papier paraffiné ;
2. feuillard d'aluminium ;
3. papier ignifugé ;
4. feuillard de polyvinyle.

21. STUDIE VAN DE DEFLAGRATIE VAN DE SPRINGSTOFFEN MET IONENUITWISSELING

Ontsteking van de deflagratie door de verbranding van een poeder. Invloed van de aard van het omhulsel der patroon op dit verschijnsel.

211. Inleiding.

Wij hebben verleden jaar het gedrag bestudeerd van een patroon, die onderworpen was aan de invloed van de warme gassen voortkomende van de ontploffing van een andere patroon.

De deflagratie van de ontvangstpatroon werd aan het licht gebracht door de ontvlamming van het mijngas dat aanwezig was in een ontploffingskamer, waarin de springstofpatroon geslingerd werd onder de druk van de ontploffings- of de verbrandingsgassen.

Wij hebben deze proefnemingen voortgezet ten einde te bepalen welke rol het omhulsel van de patroon in de loop van de deflagratie speelt. Wij hebben de ontvangstlading met de volgende materialen omgeven :

1. geparaffineerd papier ;
2. bladaluminium ;
3. onbrandbaar gemaakt papier ;
4. polyvinylband.

La composition de l'explosif utilisé, est donnée au tableau 12.

TABLEAU 12

Constituants	%
Nitroglycérine	9,50
Nitrate de potassium	58,25
Chlorure ammonique	30,00
Additifs	2,25

Dans certaines expériences, nous avons mélangé à l'explosif du charbon minéral à raison de 12 g de charbon pour 100 g d'explosif. Ce charbon contient 31,64 % de matières volatiles et 1,69 % de cendres.

212. Mode opératoire.

Nous avons utilisé pour cette étude un mortier cylindrique ayant un fourneau de 610 mm de profondeur et de 33 mm de diamètre.

De samenstelling van de gebruikte springstof wordt gegeven in tabel 12.

TABEL 12

Bestanddelen	%
Nitroglycerine	9,50
Kaliumnitraat	58,25
Ammoniumchloride	30,00
Toevoegsels	2,25

Voor zekere proefnemingen hebben wij bij de springstof minerale kolen gevoegd in de verhouding van 12 g kolen voor 100 g springstof. Deze kolen bevatten 31,64 % vluchtige bestanddelen en 1,69 % as.

212. Werkwijze.

Wij hebben voor deze studie een cylindrische mortier gebruikt met een mijngat van 610 mm diepte en 33 mm doormeter (fig. 15).

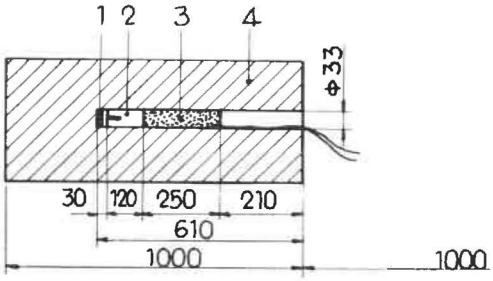


Fig. 15.
Tirs au mortier à 1 m de la chambre d'explosion.

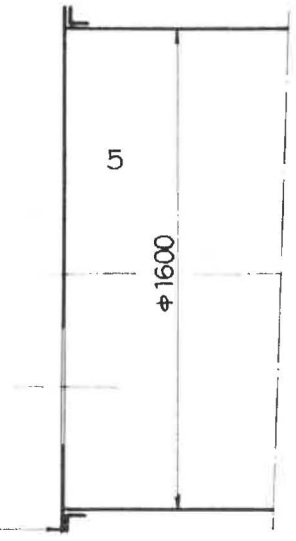


Fig. 15.
Schietproeven met de mortier op 1 m afstand van de ontploffingskamer.

1 : poudre d'amorçage, inflammateur - ontstekingspoeder, ontsteker — 2 : cartouche d'explosif - springstofpatroon — 3 : bourrage d'argile - kleiprop — 4 : mortier d'acier - stalen mortier — 5 : chambre d'explosion de la galerie expérimentale - ontploffingskamer van de proefgalerij

Comme le montre la figure 15, la poudre d'amorçage ainsi que l'inflammateur sont placés au fond du fourneau en amont de la charge réceptrice. Cette poudre a une vitesse de combustion de 40 cm/min et est composée d'un mélange de 80,8 % en poids de KNO_3 et de 19,2 % de charbon de bois.

Afin de prévenir l'inflammation du grisou de la chambre d'explosion par la combustion de la poudre d'amorçage, le mortier est placé à 1 m de l'orifice de la chambre d'explosion.

Zoals figuur 15 het aantoont, worden het ontstekingspoeder alsmede de ontsteker tegen de bodem van het mijngat geplaatst vóór de ontvangstlading. Dit poeder heeft een verbrandingssnelheid van 40 cm/min en bestaat uit een mengsel van 80,8 gewichtsprocenten KNO_3 en 19,2 % houtskool.

Ten einde te voorkomen dat het mijngas in de ontploffingskamer door het ontstekingspoeder zou ontvlammen, wordt de mortier op één meter afstand van de opening der ontploffingskamer geplaatst.

213. Examen des résultats.

Des différents essais que nous avons faits, il apparaît que :

1°) Lorsque la cartouche réceptrice ne contient pas de charbon, la combustion de la poudre d'amorçage ne se propage pas à l'explosif, mais uniquement à l'enveloppe si celle-ci est combustible (papier paraffiné) ; il y a inflammation du grisou chaque fois que l'explosif est encartouché dans une enveloppe combustible ; par contre, si celle-ci est difficilement inflammable, il n'y a pas inflammation du grisou comme le montre le tableau 13.

TABLEAU 13

Fréquence des inflammations pour différentes enveloppes lorsque la cartouche réceptrice contient uniquement de l'explosif.

Nature de l'enveloppe	Nombre de tirs	Fréquence des inflammations
Papier paraffiné	20	20/20
Feuillard d'aluminium	20	0/20
Papier ignifugé	10	0/10
Feuillard de plastique	11	1/11

2°) Si la cartouche contient le mélange explosif/charbon, la combustion de la poudre se propage au sein de la cartouche et il y a inflammation du grisou dans tous les cas indépendamment de la nature de l'enveloppe de la cartouche (tableau 14).

TABLEAU 14

Fréquence des inflammations pour 2 types d'enveloppes, la cartouche réceptrice contenant un mélange d'explosif et de charbon.

Nature de l'enveloppe	Nombre de tirs	Fréquence des inflammations
Papier paraffiné	10	10/10
Feuillard d'aluminium	12	12/12

214. Conclusion.

Si l'explosif est en contact avec des gaz chauds sous pression de quelques dizaines de kg/cm² dans un fourneau pendant un temps d'environ 1 seconde, la déflagration s'amorce et se propage :

a) uniquement à l'enveloppe de la cartouche lorsque l'explosif est difficilement inflammable, mais que l'enveloppe de la cartouche est combustible ;

b) à l'explosif lorsque celui-ci est rendu facilement inflammable par addition de poussières de charbon.

213. Onderzoek van de Resultaten.

Uit de verschillende door ons gedane proeven blijkt het volgende :

1°) Wanneer de ontvangstpatroon geen kolen bevat, breidt de verbranding van het ontstekingspoeder zich niet uit tot de springstof, maar alleen tot het omhulsel zo dit laatste brandbaar is (geparaffineerd papier) ; het mijngas ontvlamt elke keer dat de springstof omgeven is met een brandbaar omhulsel ; wanneer daarentegen dit laatste moeilijk ontvlambaar is, doet er zich geen mijngasontvlamming voor zoals blijkt uit tabel 13.

TABEL 13

Frequentie van de ontvlammingen voor verschillende omhulsels wanneer de ontvangstpatroon enkel springstof bevat.

Aard van het omhulsel	Aantal schietproeven	Frequentie van de ontvlammingen
Geparaffineerd papier	20	20/20
Bladaluminium	20	0/20
Onbrandbaar gemaakt papier	10	0/10
Vel in plastiek	11	1/11

2°) Wanneer de patroon een mengsel van springstof en kolen bevat, breidt de verbranding van het poeder zich uit tot de patroon en het mijngas ontvlamt in ieder geval welke ook de aard van het omhulsel der patroon weze (zie tabel 14).

TABEL 14

Frequentie van de ontvlammingen voor twee typen omhulsels, met een ontvangstpatroon die een mengsel springstof en kolen bevat.

Aard van het omhulsel	Aantal schietproeven	Frequentie van de ontvlammingen
Geparaffineerd papier	10	10/10
Bladaluminium	12	12/12

214. Besluit.

Wanneer een springstof in aanraking wordt gebracht met warme gassen onder een druk van enige tientallen kg/cm² in een mijngat gedurende ongeveer 1 seconde, komt de deflagratie tot stand en zet zij zich voort :

a) alleen in het omhulsel van de patroon wanneer de springstof moeilijk ontvlambaar is, doch het omhulsel brandbaar ;

b) in de springstof wanneer deze licht ontvlambaar gemaakt wordt door toevoeging van kolenstof.

Ces résultats confirment les conclusions des travaux antérieurs qui ont fait l'objet d'une communication présentée à la Conférence des Directeurs de stations d'essais qui s'est tenue en 1963 à Aix-les-Bains (*).

Afin d'éviter au maximum le phénomène de la déflagration dans la pratique, il faut donc que le bourrage des fourneaux soit le plus léger possible ; de plus, pour les tirs en charbon, l'utilisation de gaine en polyvinyle est souhaitable afin que l'explosif ne puisse se mélanger avec de la poussière de charbon et devenir facilement inflammable.

Enfin, il est important que les enveloppes des cartouches soient en matière difficilement inflammable, car sous l'action de gaz chauds provenant d'un trou voisin, toute enveloppe combustible peut brûler et devenir une cause d'inflammation du grisou.

22. CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DE LA SECURITE ET DU RENDEMENT DES EXPLOSIFS A IONS ECHANGES ET A LA REDUCTION DES VAPEURS NITREUSES DANS LES FUMEES DE TIRS

221. Introduction.

Les explosifs à ions échangés contiennent, en quantité relativement faible, 10 % environ, un composant de grande sensibilité qui est le plus souvent un mélange de nitroglycérine et de nitroglycol. Ce mélange doit assurer la propagation de la détonation dans l'explosif lui-même et la transmission de la détonation d'une cartouche à l'autre.

Le reste de l'explosif est constitué d'un mélange équimolaire de nitrate alcalin et de chlorure ammonique dont la présence a une double conséquence lors de la détonation de l'explosif :

1°) diminuer le danger d'inflammation du grisou et des poussières de charbon en abaissant la pression et la température de l'onde de choc et en produisant du chlorure alcalin finement divisé ;

2°) prolonger le travail de l'explosif dans le temps.

Ce type d'explosif se différencie des explosifs classiques par sa faible puissance et par l'existence de réactions retardées entre les produits de décomposition du chlorure ammonique et du nitrate alcalin qui ont lieu dans les fumées résultant de la détonation de la nitroglycérine, en aval de la région comprise entre le front d'onde et le plan « Chapman Jouguet ».

Ces réactions retardées, qui déterminent la sécurité de l'explosif, influencent le rendement de celui-ci ainsi que la concentration en oxydes d'azote dans les fumées de tirs.

(*) Le texte intégral de cette communication est repris en annexe au présent rapport.

Deze resultaten bevestigen de conclusies van de vroegere opzoekingen die behandeld werden in een mededeling voorgedragen op de Conferentie van de Directeurs der proefstations in 1963 te Aix-les-Bains (*).

Om in de praktijk het verschijnsel van de deflagratie zoveel mogelijk te vermijden, moet dus de opstopping van de mijngaten zo licht mogelijk zijn ; daarenboven is voor het schieten in de kolen het gebruik van een polyvinyl omhulsel wenselijk omdat men op die manier vermijdt dat de springstof zich met kolenstof vermengt en daardoor licht ontvlambaar wordt.

Ten slotte is het van belang dat de omhulsels van de patronen uit moeilijk ontvlambaar materiaal gemaakt zijn, want onder de invloed van uit een naburig mijngat voortkomende warme gassen kan een huls uit ontvlambaar materiaal in brand geraken en de oorzaak worden van een mijngasontvlamming.

22. BIJDRAGE TOT DE VERBETERING VAN DE VEILIGHEID EN VAN HET RENDEMENT DER SPRINGSTOFFEN MET IONENUITWISSELING EN TOT DE VERMINDERING VAN DE CONCENTRATIE DER STIKSTOFDAMPEN IN DE ROOKGASSEN

221. Inleiding.

De springstoffen met ionenuitwisseling bevatten een betrekkelijk geringe hoeveelheid, ongeveer 10 %, van een zeer gevoelig bestanddeel dat gewoonlijk een mengsel is van nitroglycerine en nitroglycol. Dit mengsel moet de voortplanting van de ontploffing verzekeren in de patroon zelf en van de ene patroon tot de volgende.

Het overige van de springstof bestaat uit een gelijk aantal mol kaliumnitraat en ammoniumchloride die een dubbele uitwerking hebben bij het ontploffen van de springstof :

1°) het gevaar voor mijngas- en kolenstofontvlamming wordt verminderd door verlaging van de druk en de temperatuur van de schokgolf en door het ontwikkelen van fijn verstoven kaliumchloride ;

2°) de werking van de springstof wordt in de tijd verlengd.

Dit springstoftype onderscheidt zich van de klassieke springstoffen door zijn geringe kracht en door vertraagde reacties die tussen de ontbindingsprodukten van het ammoniumchloride en het kaliumnitraat ontstaan in de rook voortkomende van de ontploffing der nitroglycerine, voorbij het gebied begrepen

(*) De volledige tekst van deze mededeling wordt hernomen als bijlage van onderhavig verslag.

C'est pourquoi nous avons tenté de pénétrer le mécanisme physico-chimique de la combustion du mélange NH_4Cl - KNO_3 .

222. Technique expérimentale.

Etude du rendement de la combustion du mélange NH_4Cl - KNO_3 .

Le principe de la méthode que nous avons utilisée est d'amorcer la combustion entre le chlorure ammonique et le nitrate de potassium en préchauffant le mélange préalablement introduit dans une bombe contenant de l'azote sous une pression de 30 kg/cm².

Lorsqu'on préchauffe, dans une bombe, une quantité déterminée, 2 g par exemple, du mélange KNO_3 - NH_4Cl sous une pression de 30 kg de N_2 , nous observons que la pression au sein de la bombe s'élève brusquement lorsque la température des parois de la bombe est de 230°C.

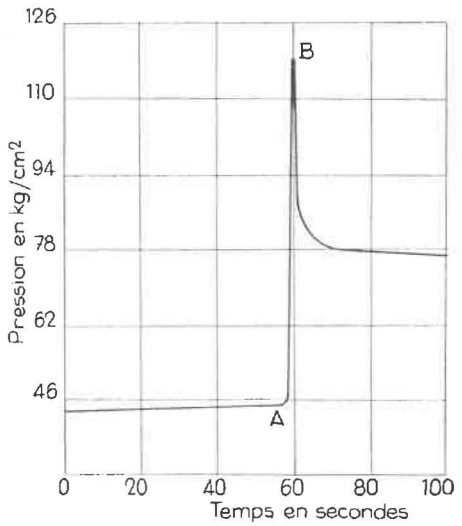


Fig. 16.
Variation de la pression en fonction du temps au cours de la combustion du mélange KNO_3-NH_4Cl.
Drukschommeling in functie van de tijd in de loop van de verbranding van het mengsel KNO_3-NH_4Cl.

Cette montée brusque de pression, qui est représentée au graphique de la figure 16 par le segment de droite AB, est due à la combustion du mélange qui se fait avec libération d'énergie et augmentation du nombre de molécules.

Le dispositif expérimental comprend :

1°) Une bombe en acier inoxydable dont le volume intérieur est de 12,6 cm³. Cette bombe est munie d'un clapet de sécurité constitué par deux lamelles en acier inoxydable d'une épaisseur de 0,2 mm.

2°) Un dispositif pour la mesure de la pression et pour l'introduction des gaz sous pression.

La variation de la pression au cours du phénomène est suivie simultanément par un capteur piézo-

tussen het golffront en het vlak « Chapman-Jouguet ».

Deze vertraagde reacties, die bepalend zijn voor de veiligheid van de springstof, beïnvloeden haar rendement alsmede de concentratie van stikstofoxyden in de rookgassen.

Daarom hebben wij getracht een inzicht te krijgen in het fysico-chemisch mekanisme van de verbranding van het mengsel NH_4Cl - KNO_3 .

222. Experimentele Techniek.

Studie van het rendement der verbranding van het mengsel NH_4Cl - KNO_3 .

Het principe dat wij toegepast hebben is het volgende : een mengsel van ammoniumchloride en kaliumnitraat wordt in een bom, gevuld met stikstof onder een druk van 30 kg/cm², gebracht, voorverwarmd en tot ontbranding gebracht.

Wanneer men in deze bom een bepaalde hoeveelheid, bij voorbeeld 2 g, van het mengsel KNO_3 - NH_4Cl voorverwarmt onder een stikstofdruk van 30 kg/cm², bemerkt men dat de druk binnen in de bom plotseling stijgt wanneer de temperatuur van de wanden der bom 230° C bereikt.

Dit plotseling stijgen van de druk, dat op de grafiek van figuur 16 voorgesteld wordt door het lijnstuk AB, is toe te schrijven aan de verbranding van het mengsel waardoor energie vrijgemaakt en het aantal moleculen vermeerderd wordt.

De proef vergt de volgende installatie :

1°) Een bom met 12,6 cm³ binnenvolume in roestvrij staal. Deze bom is voorzien van een veiligheidsklep bestaande uit twee lamellen, elk met een dikte van 0,2 mm, in roestvrij staal.

2°) Een toestel voor het meten van de druk en het vullen met gassen onder druk.

De verandering van de druk wordt gelijktijdig gevolgd door een piëzoëlektrische ontvanger en door een inductieontvanger ; deze verandering kan bovendien gevolgd worden op het diagramma van een registrerende galvanometer alsmede op het scherm van een kathodeoscillograaf.

De piëzoëlektrische ontvanger, die een eigen frequentie van 80.000 cyclussen per seconde heeft, is in staat de plotselinge drukvariaties met een zeer grote nauwkeurigheid waar te nemen.

3°) Een oven waarvan de temperatuur blijvend op 500° C gehouden wordt bij middel van een regelaar met fotoëlektrische cel.

électrique et par un capteur à induction ; cette variation peut être finalement observée sur le diagramme d'un galvanomètre enregistreur, ainsi que sur l'écran d'un oscillographe cathodique.

Le capteur piézoélectrique, qui a une fréquence propre de 80.000 cycles par seconde, permet d'observer avec une très grande précision les variations brusques de pression.

3°) Un four, dont la température est maintenue constante à 500° C par un régulateur à cellule photoélectrique.

La température des parois de la bombe est mesurée durant l'expérience par un thermocouple Ni-Cr/Ni et enregistrée par un potentiomètre enregistreur. Après introduction de la bombe dans le four, la température à l'intérieur de celle-ci augmente de 40,8° par minute.

Détermination des oxydes d'azote dans les gaz brûlés résultant de la combustion du mélange KNO_3 - NH_4Cl.

Le dispositif expérimental est semblable à celui qui est utilisé pour l'étude précédente. Cependant, la bombe a subi une modification : elle a été prolongée d'un tube du côté du clapet de sécurité, afin de pouvoir recueillir dans un réservoir les gaz résultant de la combustion. L'épaisseur des lamelles d'acier qui servent de clapet est choisie de telle manière que la déflagration du mélange KNO_3 - NH_4Cl en provoque l'éclatement, permettant ainsi aux gaz brûlés confinés dans la bombe de se détendre et d'être recueillis dans le réservoir.

Nous avons analysé les oxydes d'azote contenus dans la phase gazeuse, ainsi que l'eau de condensation du réservoir.

L'analyse des oxydes d'azote est faite selon le processus suivant :

Les oxydes d'azote, après transformation en nitrate de soude, forment avec l'acide salicylique un complexe coloré : l'acide nitrosalicylique. L'intensité de la coloration de la solution d'acide nitrosalicylique, qui est une fonction de la concentration des oxydes d'azote dans les gaz analysés, est déterminée à l'aide d'un colorimètre.

223. Résultats expérimentaux et conclusions.

Nous avons étudié l'influence de la pression sur la combustion du mélange KNO_3 - NH_4Cl ; nous avons observé à volume constant la variation de la pression en fonction du temps au cours de la combustion de quantités croissantes de mélange KNO_3 - NH_4Cl (1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 g).

Dans chaque cas, nous avons déterminé à partir de l'oscillogramme de pression, la variation maximum de la pression de combustion en fonction du temps ($\Delta Pm/\Delta t$) exprimée en kilogrammes par centimètre carré et par seconde.

Les résultats obtenus sont indiqués au tableau 15

De temperatuur van de wanden van de bom wordt gedurende de proefneming gemeten door middel van een thermokoppel Ni-Cr/Ni en opgetekend door een registrerende potentiometer. Nadat de bom in de oven gebracht is, stijgt haar inwendige temperatuur met 40,8° per minuut.

Bepaling van de stikstofoxyden in de verbrande gassen voortkomende van de verbranding van het mengsel KNO_3 - NH_4Cl.

De proefinstallatie is ongeveer dezelfde als die van de vorige studie. De bom heeft echter een wijziging ondergaan : langs de zijde van de veiligheidsklep werd er een buis opgezet waarin de gassen die voortkomen van de verbranding kunnen opgevangen worden. De dikte van de stalen lamellen die als klep dienen wordt zo gekozen dat de deflagratie van het mengsel KNO_3 - NH_4Cl ze doet springen zodat de in de bom opgesloten verbrande gassen kunnen uitzetten en in het reservoir kunnen opgevangen worden.

Wij hebben de in de gasfase aanwezige stikstofoxyden ontleed alsook het condensatiewater van het reservoir.

De ontleding van de stikstofoxyden wordt uitgevoerd als volgt :

Met de stikstofoxyden, omgezet in natriumnitraat, en salicylzuur wordt een gekleurd complex gevormd : het nitrosalicylzuur. De kleurintensiteit van de nitrosalicylzuuroplossing, die functie is van de concentratie van de stikstofoxyden in de ontlede gassen, wordt bepaald door middel van een colorimeter.

223. Proefondervindelijke resultaten en besluit.

Wij hebben de invloed bestudeerd van de druk op de verbranding van het mengsel KNO_3 - NH_4Cl ; wij hebben de verandering van de druk bij constant volume waargenomen in functie van de tijd gedurende de verbranding van steeds toenemende hoeveelheden van het mengsel KNO_3 - NH_4Cl (1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 g).

In elk geval hebben wij uitgaande van het drukoscillogram de maximale verandering van de verbrandingsdruk in functie van de tijd ($\Delta Pm/\Delta t$) bepaald, uitgedrukt in kilogram per vierkante centimeter en per seconde.

De bekomen resultaten worden gegeven in tabel 15.

TABLEAU 15

Quantité du mélange KNO_3 — NH_4Cl	$\frac{\Delta Pm}{\Delta t}$ en kg/cm² et par seconde
1,5 g	104,5
2,0 g	412,5
2,5 g	455
3,0 g	970
4,0 g	1.245

Nous constatons donc que, à volume constant, le rendement de la combustion du mélange KNO_3 - NH_4Cl est d'autant plus élevé que le confinement est grand.

Je remercie Monsieur FALLY, Ingénieur-Technicien, pour sa collaboration dévouée.

TABEL 15

Hoeveelheid mengsel KNO_3 — NH_4Cl	$\frac{\Delta Pm}{\Delta t}$ in kg/cm² en per seconde
1,5 g	104,5
2,0 g	412,5
2,5 g	455
3,0 g	970
4,0 g	1.245

Wij stellen dus vast dat het rendement van de verbranding van het mengsel KNO_3 - NH_4Cl bij constant volume groter wordt naarmate de opgesloten hoeveelheid mengsel groter is.

Ik bedang de Heer FALLY, Technisch Ingenieur, voor zijn gewaardeerde medewerking.

3. GROUPE FEUX-INCENDIES-GRISOUMETRIE
3. AFDELING VUREN-BRANDEN-MIJNGASMETING

J. BRACKE

Ingénieur principal divisionnaire.
Eerst-aanwezend divisiemijningenieur.

31. PREVENTION DES FEUX ET INCENDIES

31. VOORKOMING VAN VUREN EN BRANDEN

311. Courroies transporteuses.

311. Transportbanden.

3111. Essais d'agréation.

En 1963, 17 nouvelles courroies ont été soumises aux essais d'agréation ; 10 d'entre elles y ont satisfait et ont été agréées.

Elles sont reprises à l'annexe I au présent rapport, laquelle donne également la liste des appareils électriques et divers agréés.

3111. Aannemingsproeven.

In 1963 werden zeventien nieuwe transportbanden aan de aannemingsproeven onderworpen ; 10 ervan hebben eraan voldaan en werden aangenomen. Zij staan vermeld in bijlage 3 van onderhavig verslag, samen met de aangenomen elektrische en andere apparaten.

3112. Fumées de combustion.

Au cours des essais d'inflammabilité sur bande en largeur entière, on a procédé, comme les années précédentes, à des déterminations de la teneur en CO des fumées de combustion.

Les prélèvements sont effectués dans la galerie à 1,50 m de hauteur et à 4-5 m de l'origine de la courroie toutes les 2 minutes à partir de la mise à feu. On obtient ainsi, par courroie, cinq échantillons de gaz qui sont soumis à l'analyse.

La moyenne des cinq teneurs en CO trouvées pour chaque courroie est donnée au tableau 16.

3112. Rookgassen.

Ter gelegenheid van de proeven over de ontvlambaarheid der banden op volle breedte, heeft men zoals vorige jaren, het gehalte aan CO in de verbrandingsgassen gemeten.

De monsters worden genomen in de galerij op 1,5 m hoogte en op 4-5 m afstand van het beginpunt van de band, om de twee minuten van het aansteken af. Men bekomt op deze wijze voor een band vijf gasmonsters die ontleed worden.

Het gemiddelde van de vijf CO-gehalten van elke band wordt gegeven in tabel 16.

TABLEAU 16

Teneur moyenne en CO des fumées dans l'essai d'inflammabilité sur bande en largeur entière.

N° de la courroie	Nature du revêtement	Teneur moyenne en CO % des fumées	
		Courroie à revêtement entier	Courroie à revêtement partiellement arraché
224	Néoprène	0,0089	0,0068
228	»	0,0206	0,0155
233	»	0,0226	0,0277
234	»	0,0373	0,0661
237	»	0,0144	0,0103
238	»	0,0289	0,0338
225	P.V.C.	0,0282	0,0244
227	»	—	0,0206
231	»	0,0239	0,0202
232	»	0,0610	0,0617
235	»	—	0,0392
236	»	0,0323	0,0329

L'examen de ce tableau appelle les remarques suivantes, qui confirment celles des années précédentes :

1°) les concentrations en CO observées sont légèrement toxiques ;

2°) on ne constate aucune différence significative entre les teneurs observées lors de l'essai avec revêtement entier et lors de l'essai avec revêtement partiellement arraché.

A ce dernier point de vue, des essais sur deux courroies démunies complètement de leur revêtement n'ont pas donné des fumées dont les teneurs en oxyde de carbone différaient notablement des valeurs observées au cours des essais normaux, comme on peut le constater au tableau 17.

TABEL 16

Gemiddelde CO-gehalte van de rookgassen bij de proef over de ontvlambaarheid van banden op volle breedte.

Nr van de band	Aard van de bekleding	Gemiddelde CO-gehalte van de rookgassen in %	
		Band met volledige bekleding	Band met gedeeltelijk afgetrokken bekleding
224	Neopreen	0,0089	0,0068
228	»	0,0206	0,0155
233	»	0,0226	0,0277
234	»	0,0373	0,0661
237	»	0,0144	0,0103
238	»	0,0289	0,0338
225	P.V.C.	0,0282	0,0244
227	»	—	0,0206
231	»	0,0239	0,0202
232	»	0,0610	0,0617
235	»	—	0,0392
236	»	0,0323	0,0329

Het onderzoek van deze tabel geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen, die deze van de vorige jaren bevestigen :

1°) de waargenomen CO concentraties zijn licht giftig ;

2°) men stelt geen beduidend verschil vast tussen de gehalten waargenomen bij de proef met volledige bekleding en die met gedeeltelijk afgetrokken bekleding.

Wat dit laatste punt betreft hebben proeven, uitgevoerd op twee gans van haar bekleding beroofde banden rookgassen gegeven waarvan de gehalten aan koolmonoxyde niet merkbaar verschilden van die waargenomen bij normale proeven, zoals blijkt uit tabel 17.

TABLEAU 17

Teneur moyenne en CO des fumées.

N° de la courroie	Nature du revêtement	Teneur moyenne en CO % des fumées	
		Courroie à revêtement entier	Courroie dont le revêtement est entièrement enlevé
218	Néoprène	0,0279	0,0359
233	id.	0,0226	0,0242

TABEL 17

Gemiddelde CO-gehalte van de rookgassen.

Nr van de band	Aard van de bekleding	Gemiddelde CO-gehalte van de rookgassen in %	
		Band met volledige bekleding	band waarvan de bekleding gans afgetrokken is
218	Neopreen	0,0279	0,0359
233	id.	0,0226	0,0242

3113. Flexibilité transversale.

Cet essai, effectué d'après les prescriptions des documents I.S.O. 41/3N/77 et 44/3N/147 rappelé au rapport sur les travaux de 1962 (Annales de Mines de Belgique, 1963, n° 7-8 - marginal 3113), a donné pour les 14 courroies qui y ont été soumises, les résultats repris au tableau 18.

3113. Buigzaamheid in de dwarsrichting.

Deze proef werd uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van de bescheiden I.S.O. 41/3N/77 en 44/3N/147, die men vindt in het verslag over de werkzaamheden van 1962 (Annalen der Mijnen van België, 1963, 7e en 8e uitgave - alinea 3113), en heeft voor de 14 banden die er aan onderworpen werden de volgende resultaten gegeven (tabel 18).

TABLEAU 18

Flexibilité des courroies soumises à l'agréation.

N° de la courroie	Nature du revêtement	Texture	Largeur (L) en mm	Flèche (F) en mm	Flexibilité F/L
224	Néoprène	4 plis	655	71	0,108
226	»	5 plis	660	65	0,098
229	»	5 plis	660	142	0,215
233	»	5 plis	765	75	0,099
234	»	4 plis	650	183	0,208
237	»	5 plis	800	94	0,117
238	»	3 plis	780	305	0,301
239	»	5 plis	660	49	0,074
225	P.V.C.	3 plis	500	98	0,196
227	»	Monopli	660	137	0,207
231	»	4 plis	660	115	0,174
232	»	Monopli	660	162	0,245
235	»	4 plis	610	55	0,090
236	»	4 plis	805	219	0,272

TABEL 18

Buigzaamheid van de aan de aannemingsproef onderworpen banden.

Nr van de band	Aard van de bekleding	Weefsel	Breedte (L) in mm	Pijl (F) in mm	Buigzaamheid F/L
224	Neopreen	4 plooien	655	71	0,108
226	»	5 plooien	660	65	0,098
229	»	5 plooien	660	142	0,215
233	»	5 plooien	765	75	0,099
234	»	4 plooien	650	183	0,208
237	»	5 plooien	800	94	0,117
238	»	3 plooien	780	305	0,301
239	»	5 plooien	660	49	0,074
225	P.V.C.	3 plooien	500	98	0,196
227	»	1 plooi	660	137	0,207
231	»	4 plooien	660	115	0,174
232	»	1 plooi	660	162	0,245
235	»	4 plooien	610	55	0,090
236	»	4 plooien	805	219	0,272

TABLEAU 19

Résistance électrique des courroies.

N° de la courroie	Nature du revêtement	Température °C	Humidité relative %	Résistance en mégohms				
				Face supérieure		Face inférieure		
				1er éch.	2e éch.	1er éch.	2e éch.	
224	Néoprène	19°6	65	0,03	0,035	0,015	0,025	D *
226	»	19°6	65	0,005	0,005	0,005	0,005	D
229	»	21°8	60	0,025	0,025	0,020	0,015	M *
230	»	18°	65	0,25	0,05	0,1	0,05	M
233	»	21°2	62,5	2.000	3.500	3.250	3.500	D
234	»	21°4	65	12,5	24	13	24	M
237	»	18°	65	20.000	20.000	20.000	20.000	B *
238	»	18°	65	0,01	0,01	0,01	0,01	M
225	P.V.C.	19°6	65	70	67,5	67,5	64,5	B
227	»	19°6	65	900	1.900	1.020	2.200	B
231	»	18°	65	230	185	200	19,5	B
232	»	18°	65	1.950	1.800	1.800	1.700	B
235	»	21°4	62,5	115	106	110	112,5	B
236	»	20°4	62,5	250	280	250	275	B

* D : agréée pour installation munie d'un dispositif de sécurité.
B : agréée pour toutes les installations.
M : non agréée.

TABEL 19

Elektrische weerstand van de banden.

Nr van de band	Aard van de blekleding	Temperatuur °C	Betrekkelijke vochtigheid %	Weerstand in megohm				
				Bovenzijde		Onderzijde		
				1e monster	2e monster	1e monster	2e monster	
224	Neopreen	19°6	65	0,03	0,035	0,015	0,025	D *
226	»	19°6	65	0,005	0,005	0,005	0,005	D
229	»	21°8	60	0,025	0,025	0,020	0,015	M *
230	»	18°	65	0,25	0,05	0,1	0,05	M
233	»	21°2	62,5	2.000	3.500	3.250	3.500	D
234	»	21°4	65	12,5	24	13	24	M
237	»	18°	65	20.000	20.000	20.000	20.000	B *
238	»	18°	65	0,01	0,01	0,01	0,01	M
225	P.V.C.	19°6	65	70	67,5	67,5	64,5	B
227	»	19°6	65	900	1.900	1.020	2.200	B
231	»	18°	65	230	185	200	19,5	B
232	»	18°	65	1.950	1.800	1.800	1.700	B
235	»	21°4	62,5	115	106	110	112,5	B
236	»	20°4	62,5	250	280	250	275	B

* D : Aangenomen voor een installatie met veiligheidsinrichting.
B : Aangenomen voor om het even welke installatie.
M : Niet aangenomen.

3114. Conductibilité électrique.

L'étude de la conductibilité électrique des courroies transporteuses a été poursuivie au cours de l'année 1963.

A cet effet, toutes les courroies qui ont été présentées à l'I.N.M. ont été soumises au test qui est défini par le document I.S.O. TC 41/292 et qui consiste en une mesure de la résistance électrique dans des conditions expérimentales bien déterminées et d'ailleurs décrites au rapport précédent (Annales des Mines de Belgique, n° 7-8 - 1963 - marginal 3114).

La conductibilité est jugée suffisante pour qu'il n'y ait pas de manifestation de charges d'électricité statique, si la résistance trouvée est inférieure à 300 mégohms.

Quatorze courroies ont subi cet essai. Les résultats sont donnés au tableau 19.

A l'examen de ce tableau, on constate que dix courroies ont satisfait à ce test de conductibilité, à savoir six courroies en néoprène et quatre en P.V.C. Parmi ces dix courroies, six seulement ont satisfait à l'épreuve relative à l'inflammabilité : il s'agit de quatre courroies en P.V.C. et de deux en néoprène.

Aucune courroie en néoprène, agréée pour les installations sur lesquelles aucun dispositif de sécurité n'est prévu pour arrêter le tambour en cas d'arrêt de la courroie, ou le refroidir en cas d'échauffement, ne répond au critère de conductibilité électrique. Toutefois, au cours de l'année dernière, une courroie de ce type avait satisfait à ce critère.

Les résultats des mesures confirment les constatations déjà faites en 1962 : la résistance électrique peut être très différente sur une face et sur l'autre. Cela est dû vraisemblablement au manque d'homogénéité dans la répartition des additifs favorables à la conductibilité.

Dans le but de vérifier la reproductibilité des mesures, nous avons étudié les variations de la conductibilité électrique en fonction de la durée du conditionnement à une humidité relative de 65 $\pm$ 5 % et à une température de 20° $\pm$ 2° C. L'écart entre les résultats ne dépasse guère 30 % quelle que soit la durée du conditionnement, pourvu que celle-ci soit au moins de deux heures.

Pour l'application du critère, c'est donc cette dernière durée qui sera adoptée.

3115. Essais d'inflammabilité sur petites éprouvettes.

Parallèlement à l'essai d'ininflammabilité sur bandes de largeur entière tel qu'il est prescrit par l'arrêté ministériel du 11 septembre 1961, nous avons, comme en 1962, procédé pour dix courroies à l'essai d'inflammabilité sur petites éprouvettes tel qu'il est défini au document I.S.O. TC 41/348 et

3114. Elektrische Geleidbaarheid.

De studie van de elektrische geleidbaarheid der transportbanden werd voortgezet in de loop van het jaar 1963.

Te dien einde werden alle aan het N.M.I. gezonden banden onderworpen aan de test bepaald bij het bescheid I.S.O. TC 41/292 en die bestaat uit het meten van de elektrische weerstand onder wel bepaalde proefondervindelijke voorwaarden, die ten andere beschreven worden in het voorgaand verslag (Annalen der Mijnen van België, 1963, 7e en 8e uitgave - alinea 3114).

Men is van mening dat het optreden van elektrostatische ladingen niet te vrezen is zolang de weerstand lager is dan 300 megohm.

Veertien banden hebben deze proef ondergaan. De resultaten worden weergegeven in tabel 19.

Uit de gegevens van deze tabel blijkt dat tien banden aan de geleidbaarheidstest voldaan hebben, te weten zes banden uit neopreen en vier uit P.V.C. Van deze tien banden hebben er slechts zes aan de ontvlambaarheidsproef voldaan : vier banden uit P.V.C. en twee uit neopreen.

Van de banden uit neopreen, aangenomen voor de installaties waarop geen veiligheidsinrichting voorzien is om de trommel stil te houden ingeval van toevallige stilstand van de band, of hem af te koelen in geval van verhitting, beantwoordt geen enkele aan het criterium voor elektrische geleidbaarheid. Nochtans had verleden jaar één band van dit type aan dit criterium voldaan.

De resultaten van de metingen bevestigen de reeds in 1962 gedane vaststellingen : de elektrische weerstand kan sterk verschillen tussen de beide zijden van een band. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan het gebrek aan homogeniteit in de verdeling van de gunstige toevoegsels die de geleidbaarheid bevorderen.

Ten einde na te gaan in hoeverre verschillende metingen onderling vergelijkbaar zijn hebben wij de verandering van de elektrische geleidbaarheid bestudeerd in functie van de verblijfsduur in een atmosfeer met een betrekkelijke vochtigheid van 65 $\pm$ 5 % en op een temperatuur van 20° $\pm$ 2° C. Het verschil tussen de resultaten bedraagt nooit meer dan 30 % ongeacht de verblijfsduur, op voorwaarde dat deze ten minste twee uur bedraagt.

Voor de toepassing van het criterium zal dan ook deze verblijfsduur aangenomen worden.

3115. Ontvlambaarheidsproeven van kleine monsters.

Samen met de ontvlambaarheidsproef op banden op volle breedte, zoals voorgeschreven bij ministerieel besluit van 11 september 1961, hebben wij zoals in 1962 voor tien banden de ontvlambaarheidsproef

TABLEAU 20

Essais des courroies en petites et grandes éprouvettes.

N° de la courroie	Nature du revêtement	Essais sur petites éprouvettes										Essais d'agréation			
		Délai d'extinction en secondes								Plus courte longueur restée intacte (cm)	Résultat	Essai au brûleur Longueur intacte en cm		Essai de friction	
		de la flamme Eprouvette				des points incandescents Eprouvette									
		avec revêtement		sans revêtement		avec revêtement		sans revêtement				sans revêtement	avec revêtement		
		chaîne	trame	chaîne	trame	chaîne	trame	chaîne	trame						
224	Néoprène	0	2	1	2	267	229	55	91	11,–	bon	120	125	incandescent	D *
226	»	0	1	4	3	24	20	10	263	11,–	bon	65	60	incandescent	D
229	»	2	0	16	5	10	10	10	10	10,5	bon	100	97	incandescent	R *
230	»	1	4	18	12	11	7	0	0	9,–	bon	40	95	incandescent inflammable	M *
233	»	4	0	4	1	17	17	51	172	10,–	bon	86	66	incandescent	D
234	»	0	0	148	11	>5400	>5400	>5400	>3960	10,5	mauvais	31	0	incandescent	M
225	P.V.C.	6	4	9	8	0	3	0	0	9,–	bon	70	57	—	B *
227	»	0	0	0	0	12	7	6	7	10,–	bon	43	43	—	B
231	»	3	4	6	4	1	0	0	0	10,–	bon	86	86	—	B
232	»	6	7	7	7	0	0	0	0	8,–	bon	10	40	—	B

* D : Agréée pour installations munies d'un dispositif de sécurité.
B : Agréée pour toutes les installations.
M : Non agréée.
R : Présentée pour toutes les installations et non agréée.

TABEL 20

Proeven op banden in kleine en grote monsters.

Nr van de band	Aard van de bekleding	Proeven op kleine monsters								Kortste ongeschonden lengte (cm)	Resultaat	Aannemingsproeven		Wrijvingsproef	
		Uitdovingstijd in seconden										Proef met de brander Ongeschonden lengte (cm)			
		van de vlam Monster				van de gloeipunten Monster									
		met bekleding		zonder bekleding		met bekleding		zonder bekleding							
		sch.	inslag.	sch.	inslag.	sch.	inslag.	sch.	inslag.			zonder bekleding	met bekleding		
224	Neopreen	0	2	1	2	267	229	55	91	11,–	goed	120	125	gloeipunten	D *
226	»	0	1	4	3	24	20	10	263	11,–	goed	65	60	gloeipunten	D
229	»	2	0	16	5	10	10	10	10	10,5	goed	100	97	gloeipunten	R *
230	»	1	4	18	12	11	7	0	0	9,–	goed	40	95	gloeipunten ontvlamming	M *
233	»	4	0	4	1	17	17	51	172	10,–	goed	86	66	gloeipunten	D
234	»	0	0	148	11	>5400	>5400	>5400	>3960	10,5	slecht	31	0	gloeipunten	M
225	P.V.C.	6	4	9	8	0	3	0	0	9,–	goed	70	57	—	B *
227	»	0	0	0	0	12	7	6	7	10,–	goed	43	43	—	B
231	»	3	4	6	4	1	0	0	0	10,–	goed	86	86	—	B
232	»	6	7	7	7	0	0	0	0	8,–	goed	10	40	—	B

* D : Aangenomen voor installaties voorzien van een veiligheidsinrichting.
B : Aangenomen voor alle installaties.
M : Niet angenomen.
R : Voorgesteld voor alle installaties en niet aangenomen.

décrit au rapport sur les travaux de 1962 (Annales des Mines de Belgique, n° 7-8, 1963 - marginal 3115).

Une corrélation bien établie entre ces deux modes d'essais permettrait en effet aux fabricants de courroies de contrôler leur production sans devoir disposer d'une galerie, équipée d'un ventilateur, comme celle de l'I.N.M.

Dix courroies ont subi les deux types d'épreuves. Au cours des essais sur petites éprouvettes, on a relevé le temps pendant lequel subsistaient des points incandescents éventuels après le retrait du brûleur, ainsi que la longueur de l'éprouvette restée intacte après l'essai.

Les résultats sont indiqués au tableau 20. Sur ce tableau, le délai d'extinction de la flamme ou des points incandescents est la somme des temps mesurés pour les trois éprouvettes prélevées, soit dans le sens de la chaîne, soit dans le sens de la trame.

On constate que la corrélation est satisfaisante. En effet, sur les dix courroies essayées, sept ont subi avec succès nos essais d'agréation, alors que neuf ont satisfait à l'essai I.S.O.

312. Liquides difficilement inflammables pour transmissions hydrauliques.

3121. Inflammabilité en jet pulvérisé sous la pression de 70 kg/cm².

Les modalités de l'essai en jet pulvérisé ne sont pas encore définitivement établies au niveau de la C.E.C.A.; les résultats obtenus par les différentes stations n'étant actuellement pas assez comparables. Il y a lieu d'en rechercher les causes.

Dans le procédé admis jusqu'à présent, la flamme du chalumeau doit avoir environ 15 cm de longueur et présenter un cône blanc-bleuâtre long de 10 cm. Elle doit être maintenue perpendiculairement à l'axe du jet de liquide de telle façon que la pointe du cône soit sur cet axe, et déplacée longitudinalement à la vitesse de 4 cm/s depuis 4 cm du gicleur jusqu'à 120 cm, où elle est laissée pendant 5 secondes. La flamme qui se développe éventuellement dans le jet ne peut atteindre l'écran en tôle, disposé à 1,75 m du gicleur.

Ce mode opératoire a été appliqué à 22 fluides dont 5 du type émulsion « d'eau dans l'huile », 5 du type « eau-glycol » et 12 du type « fluide synthétique ».

Les conditions et résultats de ces essais sont donnés au tableau 21.

Six de ces fluides satisfont à l'essai, à savoir un du type « eau dans l'huile » (n° V) et cinq du type « eau-glycol » (VI, VII, VIII, IX, X).

Un fluide synthétique (n° XXII) a failli y satisfaire : en effet, il n'a donné une flamme s'étendant jusqu'à l'écran que pour la seule position du chalumeau à 1,20 m du gicleur.

uitgevoerd op kleine monsters zoals bepaald in bescheid I.S.O. TC 41/348 en beschreven in het verslag over de werkzaamheden van 1962 (Annalen der Mijnen van België, 7e en 8e uitgave, 1963 - alinea 3115).

Indien tussen beide soorten van proefnemingen een wel bepaald verband bestond zouden de fabrikanten hun produktie kunnen controleren zonder daarom over een met een ventilator uitgeruste galerij zoals deze van het N.M.I. te moeten beschikken.

Tien banden hebben de twee soorten proeven onderstaan. Bij de proefnemingen op kleine monsters heeft men de tijd opgenomen gedurende dewelke gebeurlijke gloeiende punten voortbestonden na het wegnemen van de brander, alsmede de lengte van het gedeelte van het monster, dat na de proef ongeschonden bleef.

De resultaten staan aangeduid in tabel 20. In deze tabel is de uitdovingstijd van de vlam of van de gloeipunten de som der tijden gemeten voor de drie monsters uitgesneden hetzij volgens de schering hetzij volgens de inslag.

Men stelt vast dat er een voldoende verband bestaat. Op de tien beproefde banden hebben er inderdaad zeven voldaan aan onze erkenningsproeven, terwijl er negen aan de proefneming I.S.O. voldaan hebben.

312. Moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor hydraulische overbrenging.

3121. Ontvlammingsproef met verstuiving onder een druk van 70 kg/cm².

De modaliteiten voor de ontvlammingsproef met verstuiving zijn nog niet definitief vastgesteld op het vlak van de E.G.K.S., omdat de verschillende proefstations tot nu toe resultaten bekomen die niet genoeg vergelijkbaar zijn. Het komt er op aan hiervan de oorzaak op te sporen.

In het tot nu toe aangenomen procédé moet de vlam van de brander ongeveer 15 cm lang zijn met een 10 cm lange wit-blauwachtige kegel. Zij moet steeds loodrecht gehouden worden op de as van de vloeistofstraal de punt van haar kegel op deze as ; zij wordt verplaatst met een snelheid van 4 cm/s evenwijdig met deze as vanaf een punt gelegen op 4 cm van de sproeier tot op een punt gelegen op 120 cm daarvan ; op deze laatste plaats moet zij 5 seconden blijven. De vlam die gebeurlijk uit de straal kan opschieten mag het stalen scherm niet bereiken dat op 1,75 m van de sproeier geplaatst is.

Dit procédé werd toegepast op 22 vloeistoffen waarvan 5 tot het type emulsie « water in olie » behoren, 5 tot het type « water-glycol » en 12 tot het type « synthetisch fluïdum ».

De voorwaarden en resultaten van deze proefnemingen worden in tabel 21 opgegeven.

TABLEAU 21

Essai d'inflammabilité en jet pulvérisé sous la pression de 70 kg/cm².

Type et numéro du fluide	Température du fluide au début de l'essai	Température du fluide à la fin de l'essai	Distance entre gicleur et chalumeau à partir de laquelle le jet s'enflamme	Allongement de la flamme du chalumeau	Observations
Eau dans l'huile					
I	67°	50°	5 cm	Va jusqu'à l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
	57°	—	5 cm	idem	idem
	65°	56°	5 cm	idem	Persiste
II	67°	—	10 cm	idem	S'éteint quand on enlève le chalumeau
III	67°	—	10 cm	idem	idem
IV	60°	58°	10 cm	idem	Persiste un certain temps mais finit par s'éteindre
	70°	62°	10 cm	idem	idem
V	63°	59°	—	Pas inflammation	
	71°	69°	—	idem	
Eau + glycol					
VI	68°	56°	—	Pas inflammation	
VII	68°	57°	—	idem	
VIII	66°	54°	—	idem	
	54°	54°	—	idem	
	70°	56°	—	idem	
	61°	56°	—	idem	
IX	73°	61°	—	idem	
	60°	58°	—	idem	
X	73°	61°	—	idem	
	61°	58°	—	idem	
	58°	57°	—	idem	
Fluides synthétiques					
XI	65°	—	10 cm	Va jusqu'à l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
XII	65°	—	10 cm	idem	idem

TABLEAU 21 (Suite)

Type et numéro du fluide	Température du fluide au début de l'essai	Température du fluide à la fin de l'essai	Distance entre gicleur et chalumeau à partir de laquelle le jet s'enflamme	Allongement de la flamme du chalumeau	Observations
Fluides synthétiques (suite)					
XIII	66°	—	20 cm	Va jusqu'à l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
XIV	66°	—	20 cm	idem	idem
XV	57°	—	15 cm	idem	Par intermittence
	70°	—	10 cm	idem	S'éteint quand on enlève le chalumeau
XVI	68°	62°	15 cm	idem	Persiste un certain temps sur l'écran mais finit par s'éteindre
XVII	67°	—	20 cm	idem	S'éteint quand on enlève le chalumeau
XVIII	65°	—	15 cm	idem	idem
XIX	54°	—	20 cm	10 cm	idem
			120 cm	40 cm	
	61°	64°	10 cm	10 cm	idem
			120 cm	Atteint l'écran	
	62°	64°	10 cm	10 cm	idem
			110 cm	Atteint l'écran	
	72°	—	10 cm	10 cm	idem
			90 cm	Atteint l'écran	
XX	69°	60°	15 cm	Va à l'écran puis se raccourcit et s'allonge ensuite progressivement	
			120 cm	Atteint l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
	68°	62°		Atteint l'écran	
	62°	67°		idem	
XXI	67°	57°	10 cm	Atteint l'écran	Persiste sur l'écran
	67°	57°	10 cm	idem	idem
XXII	63°	57°		Allongement progressif de 10 à 40 cm	
			120 cm	Atteint l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
	68°	60°		idem	idem
	70°	62°	70 cm	30 cm	
			80 cm	40 cm	
			120 cm	Atteint l'écran	idem

TABEL 21

Ontvlammingsproef met verstuiving onder een druk van 70 kg/cm².

Type en nummer van de vloeistof	Temperatuur van de vloeistof		Afstand tussen sproeier en brander vanaf dewelke de straal ontvlamt	Verlenging van de vlam van de brander	Opmerkingen
	bij de aanvang van de proef	op het einde van de proef			
Water in olie					
I	67°	50°	5 cm	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
	57°	—	5 cm	idem	idem
	65°	56°	5 cm	idem	Blijft branden
II	67°		10 cm	idem	Dooft bij wegnemen van de brander
III	67°	—	10 cm	idem	idem
IV	60°	58°	10 cm	idem	Blijft een zekere tijd bestaan maar dooft uiteindelijk
	70°	62°	10 cm	idem	idem
V	63°	59°	—	Geen ontvlamming	
	71°	69°	—	idem	
Water + glycol					
VI	68°	56°	—	Geen ontvlamming	
VII	68°	57°	—	idem	
VIII	66°	54°	—	idem	
	54°	54°	—	idem	
	70°	56°	—	idem	
	61°	56°	—	idem	
IX	73°	61°	—	idem	
	60°	58°	—	idem	
X	73°	61°	—	idem	
	61°	58°	—	idem	
	58°	57°	—	idem	
Synthetische fluïdums					
XI	65°	—	10 cm	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
XII	65°	—	10 cm	idem	idem
XIII	66°	—	20 cm	idem	idem

TABEL 21 (Vervolg)

Type en nummer van de vloeistof	Temperatuur van de vloeistof		Afstand tussen sproeier en brander vanaf dewelke de straal ontvlamt	Verlenging van de vlam van de brander	Opmerkingen
	bij de aanvang van de proef	op het einde van de proef			
Synthetische fluïdums (vervolg)					
XIV	66°	—	20 cm	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
XV	57°	—	15 cm	idem	Bij tussenpozen
	70°	—	10 cm	idem	Dooft bij wegnemen van de brander
XVI	68°	62°	15 cm	idem	Dooft na een zekere tijd voortgeduurd te hebben op het scherm
XVII	67°	—	20 cm	idem	Dooft bij wegnemen van de brander
XVIII	65°	—	15 cm	idem	idem
XIX	54°	—	20 cm	10 cm	
			120 cm	40 cm	idem
	61°	64°	10 cm	10 cm	
			120 cm	Gaat tot aan het scherm	idem
	62°	64°	10 cm	10 cm	
			110 cm	Gaat tot aan het scherm	idem
	72°	—	10 cm	10 cm	
			90 cm	Gaat tot aan het scherm	idem
XX	69°	60°	15 cm	Gaat tot aan het scherm, wordt korter en daarna geleidelijk langer	
			120 cm	Bereikt het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
	68°	62°		Gaat tot aan het scherm	
	62°	67°		idem	
XXI	67°	57°	10 cm	idem	Duurt een zekere tijd voort op het scherm maar dooft uiteindelijk
	67°	57°	10 cm	idem	idem
XXII	63°	57°		Geleidelijke verlenging van 10 tot 40 cm	
			120 cm	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
	68°	60°		idem	idem
	70°	62°	70 cm	30 cm	
			80 cm	40 cm	
			120 cm	Gaat tot aan het scherm	idem

En modifiant le mode opératoire en ce sens qu'au lieu de déplacer régulièrement le chalumeau le long du jet, on recherche d'abord rapidement la position du chalumeau pour laquelle le jet s'enflamme, et que l'on maintienne ensuite le chalumeau à cet endroit pendant 10 à 20 secondes, on obtient les résultats indiqués au tableau 22. Ces résultats confirment les premiers. Le fluide synthétique précité (n° XXII) se montre également supérieur aux autres du même type.

3122. Propagation de la flamme dans un mélange charbon-fluide.

Un mélange en volume de 25 % de fluide et de 75 % de charbon fin est tartiné sur une tôle, de dimensions déterminées, dont une extrémité est introduite dans la flamme d'un bec Bunsen. On fait 5 essais. Le résultat est satisfaisant si la longueur moyenne de propagation de la combustion n'est pas supérieure à 70 mm.

Cet essai, décrit en détail dans le rapport sur les travaux de 1960 (Annales des Mines de Belgique, 1961, n° 7-8, pp. 800-801) n'a pas été modifié depuis lors.

22 fluides ont été soumis à ce test : les résultats sont donnés au tableau 23.

Des 22 fluides précités, 19 ont satisfait à cet essai, à savoir :

2 du type « eau dans l'huile »
5 du type « eau + glycol »
12 du type « fluide synthétique ».

Parmi eux, un seul fluide du type « eau dans l'huile », lequel contient 60 % d'eau, et les 5 fluides du type « eau + glycol » satisfont également à l'essai en jet pulvérisé comme dit ci-dessus, et répondent donc aux critères d'ininflammabilité proposés par la C.E.C.A.

3123. Résistance au cisaillement.

Afin de corriger la viscosité et le V.I. (viscosity improver) de certains fluides, on leur ajoute des polymères à longue chaîne moléculaire.

Le laminage, sous grande vitesse, de ces lubrifiants dans les soupapes de décharge et dans certains types de pompes, provoque une altération mécanique de ces chaînes qu'on appelle le cisaillement.

Ce phénomène est reproduit au laboratoire en soumettant pendant 30 minutes 250 cm^3 d'huile à des passages répétés sous pression élevée à travers

Zes van deze vloiestoffen voldoen aan de proef, te weten één van het type « water in olie » (n^r V), en vijf van het type « water-glycol » (VI, VII, VIII, IX, X).

Eén « synthetisch fluïdum » (n^r XXII) heeft er bijna aan voldaan : deze vloeistof gaf echter een tot aan de scherm reikende vlam voor een enkele opstelling van de brander namelijk op 1,20 m van de sproeier.

Een wijziging werd aan dit procédé aangebracht : in plaats van aan de beweging van de brander langsheen de straal een regelmatige snelheid te geven, tracht men zohaast mogelijk het punt te bereiken waar de vloeistof ontvlamt en daar houdt men de brander staande gedurende 10 tot 20 seconden. Men bekomt op deze wijze de in tabel 22 opgeleverde resultaten, die de voorgaande bevestigen. Het bovengenoemde « synthetisch fluïdum (n^r XXII) heeft zich hier ook beter gedragen dan de andere vloeistoffen van hetzelfde type.

3122. Voortplanting van de vlam in een mengsel van kolen en vloeistof.

Een mengsel van 25 volumeprocenten vloeistof en 75 % fijnkolen wordt uitgesmeerd op een plaat van bepaalde afmetingen, waarvan een uiteinde in de vlam van een Bunsenbrander geplaatst wordt. Men voert 5 proeven uit. Het resultaat is voldoende wanneer de gemiddelde voortplantingslengte van de verbranding de 70 mm niet overschrijdt.

Deze proefneming, die volledig beschreven werd in het verslag over de werkzaamheden van 1960 (Annalen der Mijnen van België, 1961, 7^e en 8^e uitgave, blz. 800-801), heeft sedertdien geen wijziging ondergaan.

22 vloeistoffen werden aan deze test onderworpen : de resultaten zijn in tabel 23 opgegeven.

Op de 22 voornoemde vloeistoffen hebben er 19 aan deze proef voldaan, te weten :

2 van het type « water in olie »
5 van het type « water + glycol »
12 van het type « synthetisch fluïdum ».

Eén van deze vloeistoffen van het type « water in olie » — die 60 % water bevat — en de 5 vloeistoffen van het type « water + glycol » voldoen aan de hierboven vermelde proef met verstuiving ; zij beantwoorden dus aan de onontvlambaarheidscriteria voorgesteld door de E.G.K.S.

TABLEAU 22

Essai d'inflammabilité en jet pulvérisé sous la pression de 70 kg/cm².
(mode opératoire modifié)

Type et numéro du fluide	Température du fluide		Distance entre gicleur et chalumeau à partir de laquelle le jet s'enflamme	Temps de la présence du chalumeau en secondes, à cet endroit	Allongement de la flamme du chalumeau	Observations
	Début de l'essai	Fin de l'essai				
Eau dans l'huile						
I	68°	58°	5 cm	20	Va jusqu'à l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
	65°	55°	5 cm	20	idem	Persiste quand on retire le chalumeau
	65°	55°	5 cm	20	idem	idem
II	67°	65°	10 cm	20	idem	S'éteint quand on enlève le chalumeau
	65°	—	10 cm	10	idem	idem
III	67°	—	10 cm	20	idem	idem
	63°	—	10 cm	20	idem	Persiste sur un écran chaud
	67°	—	10 cm	10	idem	S'éteint quand on enlève le chalumeau
	61°	—	10 cm	10	idem	Persiste sur un écran chaud
IV	62°	54°	10 cm	20	idem	Continue à brûler sur l'écran qui était chaud
	65°	55°	10 cm	20	idem	S'éteint quand on enlève le chalumeau
Eau + glycol						
VI	68°	56°	—	20	Pas inflammation	
VII	68°	57°	—	20	idem	
Fluide synthétique						
XII	65°	—	10 cm	20	Va jusqu'à l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
XIII	66°	—	20 cm	20	idem	idem
XIV	66°	—	20 cm	20	idem	idem
XV	63°	67°	20 cm	20	idem	idem
XVI	66°	60°	15 à 20 cm	20	idem	idem
	68°	59°	15 à 20 cm	10	idem	idem
XVII	67°	—	20 cm	20	idem	idem
	67°	—	20 cm	10	idem	idem
XVIII	65°	—	15 cm	20	idem	idem
	69°	—	15 cm	10	idem	idem
XXII	55°	65°	—	10	Allongement progressif	
			120 cm	20	Va jusqu'à l'écran	S'éteint quand on enlève le chalumeau
XXI	67°	57°	10 cm	10	Va jusqu'à l'écran	Persiste sur l'écran
XX	62°	67°	15 cm	10	idem	Persiste sur l'écran mais s'éteint rapidement quand l'alimentation en fluide cesse

TABEL 22

Ontvlammingsproef met verstuiving onder een druk van 70 kg/cm².
(gewijzigd procédé)

Type en nummer van de vloeistof	Temperatuur van de vloeistof		Afstand tussen sproeier en brander van af dewelke de straal ontvlamt	Duur van het verblijf van de brander op dit punt (sec)	Verlenging van de vlam van de brander	Opmerkingen
	bij de aanvang van de proef	op het einde van de proef				
Water in olie						
I	68°	58°	5 cm	20	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
	65°	55°	5 cm	20	idem	Brandt voort na wegnemen van de brander
	65°	55°	5 cm	20	idem	idem
II	67°	65°	10 cm	20	idem	Dooft bij wegnemen van de brander
	65°	—	10 cm	10	idem	idem
III	67°	—	10 cm	20	idem	idem
	63°	—	10 cm	20	idem	Brandt voort op warm scherm
	67°	—	10 cm	10	idem	Dooft bij wegnemen van de brander
	61°	—	10 cm	10	idem	Brandt voort op warm scherm
IV	62°	54°	10 cm	20	idem	Brandt voort op het scherm dat warm was
	65°	55°	10 cm	20	idem	Dooft bij wegnemen van de brander
Water + glycol						
VI	68°	56°	—	20	Geen ontvlamming	
VII	68°	57°	—	20	idem	
Synthetisch fluïdum						
XII	65°	—	10 cm	20	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
XIII	66°	—	20 cm	20	idem	idem
XIV	66°	—	20 cm	20	idem	idem
XV	63°	67°	20 cm	20	idem	idem
XVI	66°	60°	15 tot 20 cm	20	idem	idem
	68°	59°	15 tot 20 cm	10	idem	idem
XVII	67°	—	20 cm	20	idem	idem
	67°	—	20 cm	10	idem	idem
XVIII	65°	—	15 cm	20	idem	idem
	69°	—	15 cm	10	idem	idem
XXII	55°	65°	—	10	Geleidelijke verlenging	
			120 cm	20	Gaat tot aan het scherm	Dooft bij wegnemen van de brander
XXI	67°	57°	10 cm	10	Gaat tot aan het scherm	Brandt voort op het scherm
XX	62°	67°	15 cm	10	idem	Brandt voort op het scherm ; doch dooft snel wanneer de vloeistoftoevoer ophoudt

TABLEAU 23

Propagation de la flamme dans un mélange charbon-fluide.

Type et numéro du fluide	Inflammation après ... sec.	Distance maximale parcourue par la flamme en mm	Extinction après ... sec.
Eau dans l'huile			
I	40	250	992
II	52	112	553
III	42	63	495
IV	32	246	1.023
V	64	46	266
Eau + glycol			
VI	64	47	236
VII	31	43	248
VIII	43	44	234
IX	49	46	215
X	48	42	223
Fluide synthétique			
XI	64	45	269
XII	76	40	234
XIII	40	47	253
XIV	41	47	266
XV	43	40	256
XVI	37	40	224
XVII	35	40	261
XVIII	33	45	336
XIX	35	45	209
XX	31	50	208
XXI	21	65	268
XXII	27	46	259

TABEL 23

Voortplanting van de vlam in een mengsel van kolen en vloeistof.

Type en nummer van de vloeistof	Ontvlamming na ... sec.	Maximale door de vlam afgelegde afstand (in mm)	Uitdoving na ... sec.
Water in olie			
I	40	250	992
II	52	112	553
III	42	63	495
IV	32	246	1.023
V	64	46	266
Water + glycol			
VI	64	47	236
VII	31	43	248
VIII	43	44	234
IX	49	46	215
X	48	42	223
Synthetisch fluïdum			
XI	64	45	269
XII	76	40	234
XIII	40	47	253
XIV	41	47	266
XV	43	40	256
XVI	37	40	224
XVII	35	40	261
XVIII	33	45	336
XIX	35	45	209
XX	31	50	208
XXI	21	65	268
XXII	27	46	259

un injecteur de moteur diesel en suivant la méthode et en utilisant l'appareil, décrits au rapport sur les travaux de 1962 (Annales des Mines de Belgique, 1963, n° 7-8 - marginal 3133).

La variation de la viscosité au cours de cet essai caractérise l'influence du cisaillement.

Le tableau 24 donne les résultats obtenus sur différents fluides essayés pendant une durée de 30 minutes à la pression d'injection de 100 kg/cm².

Suivant les critères de la C.E.C.A., la variation de viscosité dans les conditions de cet essai est admissible si elle est inférieure à

10 % pour les fluides « eau dans l'huile »
30 % pour les fluides « eau + glycol »
5 % pour les fluides « synthétiques ».

A remarquer que cet essai a rompu l'équilibre de l'émulsion d'eau dans l'huile (V) et a scindé le fluide en 2 phases distinctes.

3123. Schuifweerstand.

Ten einde de viscositeit en de V.I. (viscosity improver) van zekere vloeistoffen te verbeteren voegt men er polymeren met lange kettingmoleculen aan toe.

Het pletten op grote snelheid van deze smeermiddelen in de overdrukventielen en in zekere typen van pompen veroorzaakt een mechanische verwering van deze ketens, die men afschuiving noemt.

Dit verschijnsel wordt in het laboratorium nagebootst door 250 cm³ olie gedurende 30 minuten herhaaldelijk onder hoge druk doorheen een dieselmotorinjectiepomp te doen vloeien volgens de methode en met het apparaat beschreven in het verslag over de werkzaamheden van 1962 (Annalen der Mijnen van België, 1963, 7e en 8e uitgave - alinea 3133).

TABLEAU 24

Viscosité avant et après cisaillement mesurée à 50° C.

Type et numéro du fluide	Viscosité en degrés Engler		Variation de la viscosité en %
	avant cisaillement	après cisaillement	
Eau dans l'huile			
V	3,808	< 1,14	> 100 %
Eau + glycol			
VIII	2,06	2,28	11 %
IX	4,66	5,03	11 %
X	5,96	6,49	11 %
Fluide synthétique			
XVII	3,645	3,666	± 1 %
XX	3,288	2,9	± 12 %
Huile minérale			
A1	9,6	9,1	5 %
A2	10,00	8,1	19 %
A3	10,00	8,2	18 %
A4	7,51	7,36	1,5 %
A5	7,63	7,42	2 %
A6	7,63	7,43	2 %

TABEL 24

Viscositeit voor en na afschuiving, gemeten op 50° C

Type en nummer van de vloeistof	Viscositeit in Engler graden		Verandering van de viscositeit (in %)
	vóór afschuiving	na afschuiving	
Water in olie			
V	3,808	< 1,14	> 100 %
Water + glycol			
VIII	2,06	2,28	11 %
IX	4,66	5,03	11 %
X	5,96	6,49	11 %
Synthetisch fluïdum			
XVII	3,645	3,666	± 1 %
XX	3,288	2,9	± 12 %
Minerale olie			
A1	9,6	9,1	5 %
A2	10,00	8,1	19 %
A3	10,00	8,2	18 %
A4	7,51	7,36	1,5 %
A5	7,63	7,42	2 %
A6	7,63	7,43	2 %

Des essais de propagation de la flamme dans un mélange d'une ou de deux phases avec du charbon n'ont plus donné des résultats satisfaisants.

Quant à la viscosité, sa variation est inadmissible pour cette émulsion ainsi que pour le fluide synthétique XX.

Signalons que le fluide XVII ne satisfait pas à l'essai en jet pulvérisé.

3124. Pouvoir de protection contre l'usure.

On entend par pouvoir de protection contre l'usure l'aptitude d'un lubrifiant à maintenir en bon état de fonctionnement des pièces mécaniques, sans perte de puissance ni usure anormales, dues aux frottements. La charge que peut supporter le film formé par le liquide constitue l'un des éléments de ce pouvoir qui est déterminé au moyen de la machine à quatre billes (fig. 17) en appliquant la méthode de l'effort progressif.

Trois billes de roulement, de 12,7 mm de diamètre, sont fixées dans une cuvette. Une quatrième bille, entrainée par un moteur électrique, tourne dans le creux des trois premières qui restent immobiles.

La cuvette remplie du fluide à essayer subit un effort vertical réglable qui applique les trois billes

De verandering van de viscositeit gedurende deze proef is kenmerkend voor de invloed van de afschuiving.

Tabel 24 geeft de resultaten, bekomen met verschillende vloeistoffen, beproefd gedurende 30 minuten onder een injectie van 100 kg/cm².

Volgens de criteria van de E.G.K.S. is de verandering van de viscositeit in de voorwaarden van deze proef aanneembaar indien zij lager is dan :

10 % voor de vloeistoffen « water in olie »

30 % voor de vloeistoffen « water + glycol »

5 % voor de vloeistoffen « synthetisch fluïdum ».

Er dient opgemerkt te worden dat deze proef het emulsieëvenwicht van water in olie gebroken heeft (V) en de vloeistof in twee onderscheiden fasen gesplitst heeft.

Voortplantingsproeven van de vlam in een mengsel van een of twee fazen met kolenstof hebben geen voldoende resultaten meer gegeven.

Wat de viscositeit betreft zijn de schommelingen te groot zowel bij deze emulsie als bij het synthetisch fluïdum XX.

Merken wij nog op dat de vloeistof XVII niet aan de proef met verstuiving voldoet.

inférieures fixes contre la bille supérieure en rotation (figure schématique 18).

La charge initiale est de 12 kg ; elle est augmentée par échelons de 6 kg jusqu'à 42 kg, puis de 10 kg jusqu'à la charge de soudure ou de destruction.

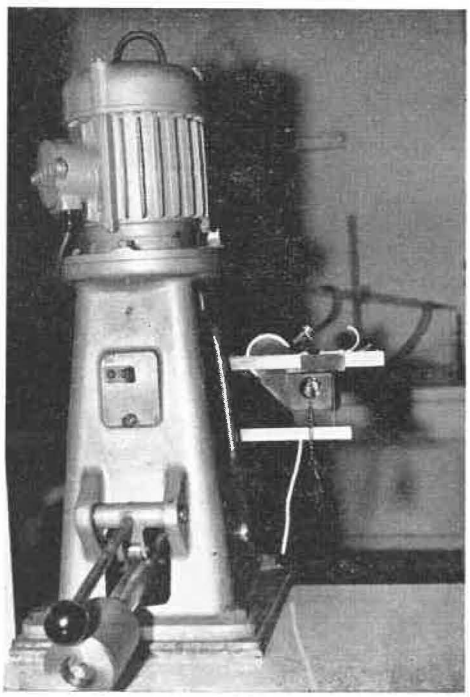


Fig. 17.
Machine à 4 billes.
Vierkogelapparaat.

Pour chaque charge, l'essai dure trois minutes.

Les diamètres des empreintes d'usure formées sur chaque bille sont mesurés dans deux directions perpendiculaires, l'une de ces directions étant celle des stries de la surface de l'empreinte. Le diamètre (d) à retenir est la moyenne arithmétique des 6 mesures effectuées sur les empreintes des trois billes inférieures.

Mais quand on applique l'une quelconque des charges 12, 18, 24 ... kg, sans faire tourner la bille

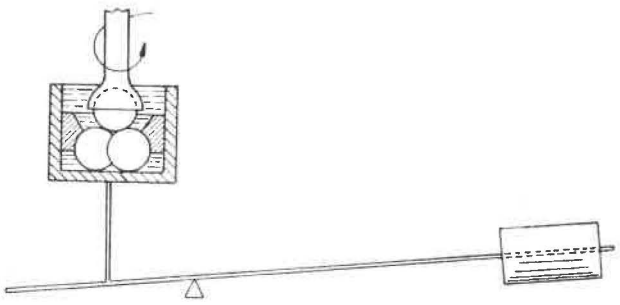


Fig. 18.
Principe de la machine à 4 billes.
Principe van het vierkogelapparaat.

3124. Sleetwerend vermogen

Men verstaat door sleetwerend vermogen de geschiktheid van een smeermiddel om de mechanische stukken in goede staat van werking te bewaren, zonder dat tengevolge van de wrijving overdreven vermogenverlies of slijtage optreedt. De belasting die door de vloeistoffilm kan gedragen worden is een der elementen van dit vermogen ; ze wordt bepaald door middel van het vierkogelapparaat (fig. 17) en volgens de methode van de geleidelijk toenemende belasting.

Drie kogels van een kogellager met een doormeter van 12,7 mm, worden in een bakje bevestigd. Een door een elektrische motor aangedreven vierde kogel draait in de holte bestaande tussen de eerste drie die onbeweeglijk blijven.

Het bakje, gevuld met de te beproeven vloeistof, ondergaat de werking van een regelbare loodrechte

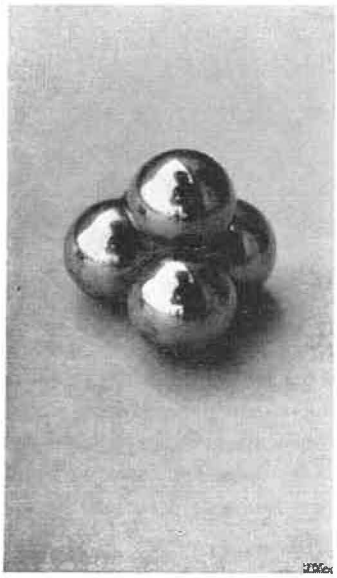


Fig. 19.
Billes soudées.
Gelaste kogels.

kracht, die de drie onderste onbeweeglijke kogels tegen de steeds draaiende bovenste drukt (zie schematische voorstelling op figuur 18).

De beginbelasting is 12 kg ; zij wordt trapsgewijze verhoogd met 6 kg tot op 42 kg, daarna met 10 kg tot het laspunt of de breukbelasting bereikt is.

De proef duurt 3 minuten per belasting.

De doormeters der op elke kogel nagelaten sleetindrukken worden gemeten in twee loodrecht op elkaar gelegen richtingen, waarvan één die is van de strepen zichtbaar op de indrukken. De in aanmerking genomen doormeter is (d), het rekenkundig gemiddelde van de 6 op de onderste kogels verrichte metingen.

Wanneer men echter om het even welke der belastingen 12, 18, 24 ... kg aanbrengt zonder de

supérieure, on obtient déjà sur chaque bille inférieure une empreinte dont le diamètre moyen d_H est évidemment fonction de la charge P.

Pour chacune des charges appliquées (P), on a donc un diamètre moyen d'empreinte sans usure (d_H) et un diamètre moyen d'empreinte après usure (d), qui permettent de définir une charge corrigée Pc telle que

$$Pc \cdot d = P \cdot d_H$$

La moyenne des charges corrigées Pc, calculées pour les différentes charges appliquées P, caractérise, avec la charge limite de soudure, c'est-à-dire celle qui provoque la soudure des billes, le pouvoir de protection contre l'usure.

Le tableau 25 rassemble les résultats des essais effectués sur différents fluides.

bovenste kogel te doen draaien, bekomt men reeds op elk der onderste kogels een indruk waarvan de doormeter (d_H) ongetwijfeld een functie is van de belasting P.

Voor elke der opgelegde belastingen (P), heeft men dus een gemiddelde doormeter van de indruk zonder slijtage (d_H) en een gemiddelde doormeter van de indruk na slijtage (d), die toelaten een verbeterde belasting (P_c) te bepalen als volgt :

$$P_c \cdot d = P \cdot d_H$$

Het gemiddelde der verbeterde belastingen (P_c), berekend voor de verschillende opgelegde belastingen (P) kenmerkt, samen met de lasgrens — d.w.z. de belasting die het onderling lassen van de kogels veroorzaakt — het sleetwerend vermogen.

Tabel 25 geeft de verzamelde resultaten van de op verscheidene vloeistoffen uitgevoerde proeven.

TABLEAU 25

N° du fluide	Nature du fluide	Charge limite de soudure	Charge moyenne corrigée
V	Eau dans l'huile	90 kg	N'a pas été déterminée
VIII	Eau + glycol	150 kg	39,5 kg
IX	idem	140 kg	26,9 kg
X	idem	150 kg	31,7 kg
XVIII	Fluide synthétique	150 kg	N'a pas été déterminée

TABEL 25

Nr van de vloeistof	Aard van de vloeistof	Lasgrens	Verbeterde gemiddelde belasting
V	Water in olie	90 kg	Werd niet bepaald
VIII	Water + glycol	150 kg	39.5 kg
IX	idem	140 kg	26,9 kg
X	idem	150 kg	31.7 kg
XVIII	Synthetisch fluïdum	150 kg	Werd niet bepaald

La photo de la figure 19 représente 4 billes soudées au cours de l'essai.

La soudure ne se produit pas toujours. Il arrive que le métal des billes immobiles entre en fusion et soit arraché.

De foto van figuur 19 verbeeldt 4 in de loop van de proefnemingen aan elkander gelaste kogels.

Het lassen komt niet altijd voor. Het kan gebeuren dat het metaal der onbeweeglijke kogels begint te smelten en afgerukt wordt.

3125. Pouvoir anticorrosif.

Des plaques de matériaux divers sont partiellement immergées dans le fluide à l'épreuve et y restent pendant 28 jours à la température de 35° C. On note l'altération des surfaces des matériaux et les changements de la couleur du liquide.

Pour que l'essai soit satisfaisant, on ne doit constater ni dépôt ni changement de couleur du fluide.

Les matériaux utilisés sont l'acier à 50 kg/mm², le cuivre électrolytique, le zinc pur, l'aluminium pur, l'acier cadmié (couche de 25 μ d'épaisseur, le laiton (70 % Cu et 30 % Zn).

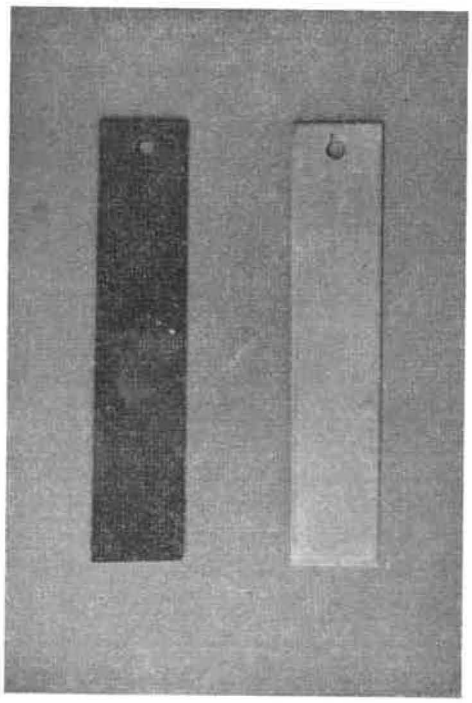


Fig. 20.
Lames métalliques corrodées.
Aangetaste metaalbladen.

La photographie de la figure 20 montre deux éprouvettes, l'une en aluminium et l'autre en cuivre, ayant subi l'action du fluide XIX. La première à droite, a été légèrement attaquée au plan de séparation entre phase liquide et phase gazeuse, ce qui se voit mal sur la figure, tandis que la deuxième, à gauche, est corrodée irrégulièrement dans les deux phases.

3126. Toxicité des fluides hydrauliques.

Comme il importe de s'assurer que les fluides hydrauliques difficilement inflammables ne sont pas toxiques pour l'homme, la sous-commission « Lubrifiants difficilement inflammables » de la C.E.C.A. s'est penchée sur la question.

A l'heure actuelle, quelques méthodes expérimentales ont été élaborées en collaboration avec des médecins dont, pour la Belgique, le Docteur Crispoux,

3125. Corrosiewerend vermogen.

Platen uit verschillende materialen worden gedeeltelijk in de aan de proef onderworpen vloeistof gedompeld en blijven er 28 dagen lang onder 35° C temperatuur. Men stelt vast welke wijzigingen de oppervlakken van de materialen en welke verkleuringen de vloeistof ondergaan hebben.

De proef is geslaagd wanneer men geen bezinksel noch verandering van kleur in de vloeistof kan vaststellen.

De gebruikte materialen zijn staal van 50 kg/mm², electrolytisch koper, zuiver zink, zuiver aluminium, met cadmium bedekt staal (een 25 μ dikke laag), messing (70 % Cu en 30 % Zn).

De foto van figuur 20 toont twee monsters, het een uit aluminium, het ander uit koper, die aan de werking van de vloeistof XIX blootgesteld werden. Het eerste, rechts, is licht aangetast geweest op het scheidingsvlak tussen de vloeibare fase en de gasfase, hetgeen op de figuur weinig zichtbaar is, terwijl het tweede, links, onregelmatig ingevreten werd onder de beide fasen.

3126. Giftigheid van de hydraulische vloeistoffen.

Men moet er zich van kunnen verzekeren dat de moeilijk ontvlambare hydraulische vloeistoffen niet giftig zijn voor de mens ; daarom heeft de subcommissie « Moeilijk ontvlambare smeermiddelen » van de E.G.K.S. de studie van deze kwestie onder ogen genomen.

Op dit ogenblik bestaan reeds enkele volledige uitgewerkte proefondervindelijke methoden, hetgeen gebeurde met de medewerking van enkele geneesheren waaronder de Belgische dokter Crispoux van het Institut Médico-Chirurgical du Borinage te Boussu.

31261. *Giftigheid van de aërosols.*

Koud gevormde aërosols.

De vloeistof wordt fijn verstoven in een therapeutische aërosol-generator, tegen 10 cm³ per uur, in een luchtstroom van 15 liter per minuut, die in een trommel gestuurd wordt van 40 liter inhoud, welke trommel met een snelheid van 1 toer per minuut draait. Drie mannelijke Wistarratten, van 150 g elk, worden in deze trommel geplaatst en blijven aan de aërosolstroom blootgesteld gedurende twee perioden van 3 uur, met een tussenruimte van dezelfde duur. Indien zij de proef overleven worden zij in observatie gehouden gedurende 5 dagen, beschut tegen alle luchtstroom.

Een blanco-proef, d.w.z. zonder toevoer van aërosols, veroorzaakt bij deze dieren een globaal ge-

de l'Institut Médico-Chirurgical du Borinage à Boussu.

31261. *Toxicité des aérosols.*

Aérosols formés à froid.

Le fluide est finement pulvérisé dans un générateur d'aérosols thérapeutiques, à raison de 10 cm^3 à l'heure, dans un courant d'air de 15 litres par minute qui est dirigé dans un tambour de 40 litres de capacité, tournant à 1 tour par minute. Trois rats mâles de souche Wistar, pesant chacun 150 g, sont placés dans ce tambour et restent exposés dans le courant d'aérosols pendant 2 périodes de 3 heures, séparées par un intervalle de même durée. S'ils survivent, ils sont tenus en observation pendant 5 jours à l'abri des courants d'air.

Un essai à blanc, c'est-à-dire sans adduction d'aérosols, provoque une diminution du poids global des animaux de 40 g environ. Après l'essai, on constate une récupération régulière du poids.

Soumis aux aérosols des 5 fluides du type « eau + glycol », les rats se comportent exactement de la même façon que lors de l'essai à blanc. Ils ne sont donc pas affectés par ces fluides.

Aérosols formés à chaud.

Pour pouvoir porter les fluides synthétiques à l'état d'aérosols, il faut les chauffer à 65°C.

Nous avons essayé 5 produits différents. Les résultats peuvent se résumer comme suit :

Fluide à base d'hydrocarbures chlorés : les rats sont affectés par l'essai : perte d'appétit et troubles psychiques.

Fluide à base d'un mélange de phosphates esters et d'hydrocarbures chlorés, et

Fluide à base de phosphates esters : les rats ne semblent pas incommodés sérieusement par l'essai.

31262. *Toxicité par contact.*

Nous avons étudié la toxicité d'un fluide synthétique constitué d'un mélange de phosphates esters et d'hydrocarbures chlorés en pratiquant l'essai suivant sur trois rats.

La peau de chaque animal est rasée sur une surface de 2 cm^2, laquelle est badigeonnée journellement au moyen du fluide.

On constate que les rats maigrissent, perdent du poids et finissent par mourir respectivement après 30, 37 et 45 jours.

31263. *Toxicité par ingestion.*

Des capsules contenant respectivement 100, 120, 150 et 180 mg de fluide sont introduites journellement dans la gorge de 4 pigeons.

Deux types de fluides synthétiques ont été essayés de cette manière.

wichtsverlies van ongeveer 40 g. Na de proef stelt men een regelmatige gewichtsherwinning vast.

Blootgesteld aan de aërosols van de 5 vloeistoffen van het type « water + glycol », gedragen de ratten zich juits op dezelfde wijze als bij de blanco-proef. Zij worden dus door deze vloeistoffen niet beïnvloed.

Warm gevormde aërosols.

Synthetische fluïdums moeten tot 65° C verwarmd worden eer ze aerosols kunnen vormen.

Wij hebben 5 verschillende produkten beproefd. De resultaten kunnen als volgt samengevat worden :

Vloeistof met als hoofdbestanddelen chloorhoudende koolwaterstoffen : de ratten worden beïnvloed door de proef : verlies van eetlust en psychische stoornissen.

Vloeistof met als hoofdbestanddeel een mengsel van esterfosfaten en chloorhoudende koolwaterstoffen, en

Vloeistof met als hoofdbestanddelen esterfosfaten : de ratten blijken geen ernstige hinder van de proef te ondervinden.

31262. *Vergiftiging door aanraking.*

Wij hebben de giftigheid bestudeerd van een synthetisch fluïdum bestaande uit een mengsel van esterfosfaten en chloorhoudende koolwaterstoffen door middel van de volgende proef, toegepast op drie ratten.

Het vel van elk dier wordt geschoren over een kleine oppervlakte van 2 cm^2, oppervlakte die dagelijks met de vloeistof bestreken wordt.

Men stelt vast dat de ratten vermageren, gewicht verliezen en sterven respectievelijk na 30, 37 en 45 dagen.

31263. *Vergiftiging door inneming.*

Capsulen met respectievelijk 100, 120, 150 en 180 mg vloeistof worden dagelijks in de keel van 4 duiven gestoken.

Twee typen synthetisch fluïdum werden op deze manier beproefd.

Een der twee uit chloorhoudende koolwaterstoffen samengestelde fluïdums werd giftig bevonden aangezien na 5 en 21 dagen een duif dood gevonden werd. De twee anderen zijn in leven gebleven.

De andere vloeistof, samengesteld uit esterfosfaten en chloorhoudende koolwaterstoffen, heeft de aan de proef onderworpen vogels niet gehinderd.

Deze soort proeven werden stopgezet nadat men vastgesteld had dat sommige duiven de capsule uitwierpen korte tijd na ze ingeslikt te hebben.

L'un des deux à base d'hydrocarbures chlorés se révèle toxique car, après 5 et 21 jours, on retrouve un pigeon mort. Les 2 autres sont restés en vie.

L'autre fluide à base de phosphates esters et d'hydrocarbures chlorés n'a pas incommodé les oiseaux, sujets de l'expérience.

Ce mode d'essais a été abandonné quand on eut constaté que certains pigeons rejetaient la capsule peu après l'avoir ingurgitée.

31264. *Pouvoir irritant.*

L'essai consiste à déposer une goutte du liquide à l'épreuve dans l'un des yeux d'un lapin albinos adulte mâle et d'observer les réactions éventuelles de cet œil, l'autre servant de témoin.

Ont été soumis à cet essai :

3 produits du type « eau + glycol » et

4 produits du type « fluide synthétique ».

L'un des trois premiers a donné une inflammation pendant un jour.

313. Matériel divers difficilement inflammable.

3131. Rouleau « Flexiroll » pour courroies transporteuses.

Le rouleau en auge Flexiroll (fig. 21) est composé de galets de 104 mm de diamètre, enfilés sur un arbre en acier en alternance avec des buselures d'écartement. Ces galets sont constitués de toile imprégnée de chlorure de polyvinyle. La partie centrale est en nylon et sert de coussinet. Les entretoises également en nylon sont recouvertes d'un soufflet d'étanchéité en P.V.C. qui protège les coussinets contre l'introduction de poussières.

Epreuves d'un galet au contact de la flamme d'un brûleur Bunsen, à la température d'environ 1050° C.

— Le galet a son axe disposé verticalement au-dessus de la flamme. Le coussinet en nylon fond et puis s'enflamme ; il continue à brûler quand on retire le brûleur. Le galet s'enflamme également, mais s'éteint quand on retire le brûleur.

— Le galet a son axe placé horizontalement. Il s'enflamme, mais s'éteint quand on retire le brûleur.

Essai d'une entretoise au contact de la flamme d'un brûleur Bunsen, à la température d'environ 1050° C.

Une des extrémités de l'entretoise est présentée à la flamme du brûleur, cette opération s'effectuant au-dessus d'un bac de charbon fin.

L'entretoise fond et brûle avec flamme. La partie fondue tombe dans le charbon en continuant à brûler et porte la poussière de charbon à l'incandescence.

31264. *Prikkelende werking.*

Een druppel van de te beproeven vloeistof wordt in een der ogen van een volwassen mannelijk albino konijn gebracht en de proefneming bestaat uit het waarnemen van de gebeurlijke reacties van dit oog, waarbij het andere als vergelijkingspunt dient.

Werden aan deze proef onderworpen :

3 produkten van het type « water + glycol » en

4 produkten van het type « synthetisch fluïdum ».

Een van de eerste drie heeft een ontsteking verwekt die een dag duurde.

313. Allerhande moeilijk ontvlambaar materieel.

3131. « Flexiroll » voor transportbanden.

De « Flexiroll » (fig. 21) bestaat uit rolletjes van 104 mm doormeter die afwisselend met tussenbuisjes op een stalen as geregen worden. Deze rolletjes

Fig. 21.

Rouleau Flexiroll.
Rol Flexiroll.

bestaan uit met polyvinylchloride gedrenkt doek. Het centrale gedeelte is uit nylon en dient als tussenblok. De tussenbuisjes zijn insgelijks uit nylon en zijn bedekt met een plooibaar afdichtend omhulsel uit P.V.C., dat de kussenblokjes tegen het binnendringen van stof beschermt.

Proeven met een rolletje in de vlam van een Bunsen brander, op een temperatuur van ongeveer 1050° C.

Het rolletje wordt met de as vertikaal boven de vlam geplaatst. Het kussenblokje uit nylon smelt om pas daarna te ontvlammen ; het brandt voort wanneer men de brander wegneemt. Het rolletje ontvlamt insgelijks doch dooft uit als men de brander wegneemt.

Wanneer de as van het rolletje horizontaal geplaatst wordt, brandt het rolletje, doch het dooft uit zodra de brander weggenomen wordt.

Proef met een tussenbuis in de vlam van een Bunsenbrander, op een temperatuur van ongeveer 1050° C.

Een der uiteinden van het tussenbuisje wordt in aanraking gebracht met de vlam boven een bak met fijnkolen.

Epreuve du soufflet d'étanchéité à la flamme du même brûleur.

L'essai s'effectue suivant le même mode opératoire que pour l'entretoise.

Le soufflet en P.V.C. s'enflamme et fond. Mais la matière fondue s'éteint avant de tomber dans la poussière de charbon.

Epreuve de l'entretoise munie de son soufflet.

La pièce brûle dans la flamme de gaz, mais s'éteint en quelques secondes quand on retire le brûleur. Il n'y a pas de matière fondue qui tombe dans le bac.

Epreuve du rouleau complet.

Cette épreuve est réalisée dans la galerie en maçonnerie de 24 m de longueur.

Le rouleau est placé longitudinalement sur le tréteau qui sert normalement aux essais des courroies, et soumis sur une longueur de 50 cm, pendant 10 minutes, à la flamme du brûleur normalisé pour ces essais.

Dans la partie exposée au feu, les galets et les entretoises garnies de leur soufflet brûlent avec flammes. Dès qu'on retire le brûleur, les galets s'éteignent mais les entretroises continuent à flambler pendant 2 min 45 s.

Pendant l'expérience, les flammes ne s'étendent pas à la partie du rouleau non exposée directement au brûleur.

3132. Plaques ondulées rigides en P.V.C., type GRECA, de couleur ardoise.

Ces plaques peuvent servir pour réaliser les parois ou les toitures de hangars, d'ateliers etc. Nous les avons soumises aux épreuves suivantes :

Epreuve à la flamme du brûleur normalisé pour les courroies transporteuses.

— *Eprouvette horizontale* (fig. 22).

L'éprouvette de 2 m × 0,70 m est disposée sur le tréteau normalisé pour les essais de courroies et soumise à la flamme du brûleur correspondant pendant 10 minutes, alors que la vitesse du courant d'air qui circule dans la galerie est de 1,50m/s.

La partie soumise aux flammes du brûleur se ramollit, s'enflamme, se calcine et des parties tombent sur le sol où elles restent incandescentes.

Après l'essai, on constate que l'éprouvette est restée intacte sur une longueur de 0,75 m.

— *Eprouvette verticale* (fig. 23).

Une éprouvette de 2 m × 0,70 m est suspendue dans la cheminée de la galerie en maçonnerie, le bord inférieur étant à 10 cm au-dessus du brûleur déjà mentionné. Celui-ci reste allumé pendant 10 minutes.

Het tussenbuisje smelt en brandt met vlam. Het gesmolten materiaal valt in de kolen, brandt voort en doet het kolenstof gloeien.

Proef met het plooibaar afdichtend omhulsel in aanraking met de vlam van dezelfde brander.

De proef geschiedt op dezelfde manier als voor het tussenbuisje.

De plooibare huls uit P.V.C. ontvlamt en smelt. Het gesmolten materieel dooft echter uit vooraleer in het kolenstof te vallen.

Proef met het tussenbuisje voorzien van zijn plooibare huls.

Het stuk brandt in de gasvlam, doch dooft uit enkele seconden na het wegnemen van de brander. Er valt geen gesmolten materiaal in de kolenbak.

Proef met de gehele rol.

Deze proef wordt uitgevoerd in de 24 m lange gemetste galerij.

De rol wordt overlangs geplaatst op de schraag die gewoonlijk gebruikt wordt voor de proeven op transportband, en wordt over een lengte van 50 cm en gedurende 10 minuten aan de vlam van de voor deze proeven genormaliseerde brander blootgesteld.

In het aan het vuur blootgestelde gedeelte branden de rollen en de van hun plooibare hulsen voorziene tussenbuizen. Zohaast de brander weggenomen wordt, gaan de rollen uit doch de tussenstukken branden voort gedurende 2 min en 45 sec.

Gedurende de proefneming breiden de vlammen zich niet uit tot dat gedeelte van de rol dat niet rechtstreeks aan de brander blootgesteld is.

3132. Stijve leikleurige gegolfde platen uit P.V.C. type GRECA.

Deze platen kunnen dienen tot het oprichten van wanden of daken voor loodsen, werkhuizen, enz. Wij hebben ze aan de volgende proeven onderworpen :

Proef met de vlam van de voor de transportbanden genormaliseerde brander.

— *Horizontaal monster* (fig. 22).

Het monster van 2 m × 0,70 m wordt geplaatst op de voor de transportbandproeven genormaliseerde schraag en gedurende 10 minuten blootgesteld aan de vlam van de erbij horende brander, terwijl de snelheid van de luchtstroom in de galerij 1,50 m per sec bedraagt.

Het aan de vlammen van de brander blootgestelde gedeelte wordt week, ontvlamt, verast en gedeelten ervan vallen op de grond waar zij blijven gloeien.

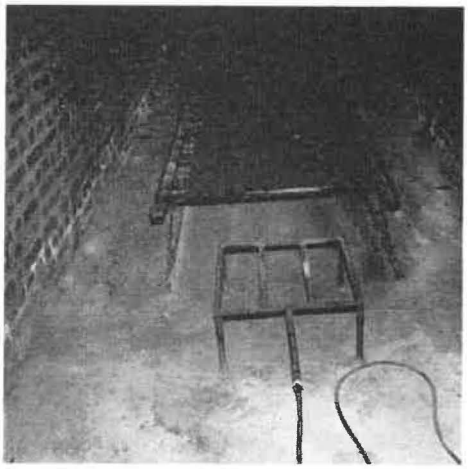


Fig. 22.
Essai d'une plaque ondulée. Eprouvette horizontale.
Proef op een gegolfde plaat. Proefstuk horizontaal.

La partie léchée par les flammes fond et tombe sur le sol où elle ne flambe pas. Plus haut, la matière se carbonise avec de petites flammes.

Après extinction du brûleur, on constate que
les flammes disparaissent immédiatement ;
il n'y a pas d'incandescence ;
la partie supérieure de l'éprouvette est restée parfaitement intacte.

Epreuve aux flammes d'un bûcher (fig. 24).

Les plaques ondulées sont fixées au moyen de barres métalliques aux parois et à couronne de la galerie expérimentale en maçonnerie, de façon à former un revêtement de section trapézoïdale sur une longueur de 3 m.

— *1er essai.*

A l'entrée de la partie de la galerie ainsi garnie, est érigée une pile de 80 kg de demi-rondins en bois résineux. Des fascines sont disposées latéralement

Fig. 24.
Epreuve aux flammes d'un bûcher.
Proef met brandende houtstapel.

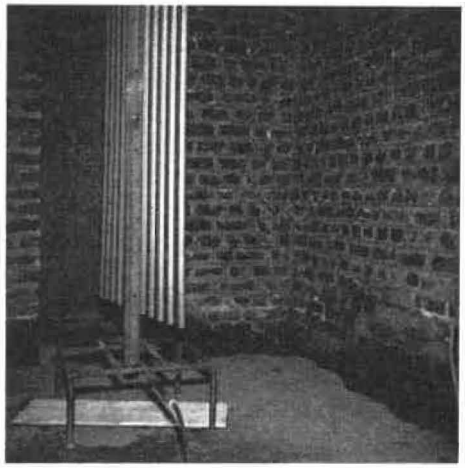


Fig. 23.
Essai d'une plaque ondulée. Eprouvette verticale.
Proef op een gegolfde plaat. Proefstuk vertikaal.

Na de proef kan met vaststellen dat het monster onbeschadigd gebleven is op 0,75 m lengte.

— *Verticaal monster* (fig. 23).

Een monster van 2 m × 0,70 m wordt in de schoorsteen van de galerij opgehangen, de onderste rand op 10 cm boven de reeds vermelde brander. Deze blijft in brand gedurende 10 minuten.

Het door de vlammen gelikte gedeelte smelt en valt op de grond waar het niet ontvlamt. Hoger verkoolt de stof met ontwikkeling van kleine vlammen.

Na het doven van de brander, stelt men vast dat :
de vlammen aanstonds verdwijnen ;
er geen gloeihitte is ;
het bovenste gedeelte van het monster volstrekt onbeschonden gebleven is.

Proef met de vlammen van een houtstapel (fig. 24).

De gegolfde platen worden bij middel van metalen staven aan de wanden en aan de kroon van de proefgalerij uit metselwerk gehecht, op zulke wijze dat zij op drie meter lengte een bekleding van trapezoïdale doorsnede uitmaken.

— *1e proef.*

Bij de ingang van het aldus beklede gedeelte van de galerij, wordt een stapel opgericht van 80 kg half-houten uit harshout. Takkenbossen worden zijdelings geplaatst om gemakkelijker het vuur op de gegolfde platen over te brengen.

Daar het vuur zeer hevig is, zijn al de gegolfde platen week geworden en ingezakt. Er was geen voortplanting van de vlam.

— *2e proef.*

De houtstapel is kleiner en de luchtstroom bedraagt 1,50 m/sec gedurende de proef.

pour communiquer plus facilement le feu aux plaques ondulées.

Le feu étant très intense, tous les ondulés se sont ramollis et effondrés. Il n'y a pas eu de propagation de flamme.

— *2e essai.*

Le bûcher est plus petit et un courant d'air d'une vitesse de 1,50 m/s est maintenu pendant la durée de l'essai.

Les parties exposées à la chaleur intense du feu se sont ramollies et effondrées ou déformées. Les autres parties sont restées intactes.

— *Conclusion.*

Les plaques rigides en P.V.C., type Greca, sont difficilement inflammables et ne propagent pas l'incendie.

3133. Elément d'arrêt-barrage en asbeste et fibres de verre plastifiés.

Cet élément de 40 cm de largeur et 60 cm de longueur est soumis aux flammes d'un brûleur pendant 10 minutes suivant le mode opératoire adopté pour l'essai des courroies transporteuses en bande de largeur entière.

Après une minute d'exposition aux flammes du brûleur, tout l'élément est en feu et les flammes persistent pendant 3 minutes puis s'éteignent.

Après l'essai, il reste une plaque plane formée par les matériaux incombustibles (asbeste, fibres de verre).

Un essai comparatif effectué sur un élément d'arrêt-barrage en bois a montré que toutes les flammes s'éteignent après retrait du brûleur et que les planches ne sont endommagées que sur la face exposée aux flammes et sur les arêtes.

Il semble donc bien que l'élément en asbeste plastifié n'est pas moins inflammable que les planches utilisées actuellement.

32. LUTTE CONTRE LES FEUX ET INCENDIES

321. Extincteur.

Un appareil à poudre universelle a subi avec succès les essais prévus par la circulaire n° 116 du 24-8-1959 du Directeur Général des Mines. Il a été agréé.

Il s'agit de l'extincteur P.S.V. 1 A - Sicli de 1 kg.

33. PROTECTION CONTRE LES FEUX ET INCENDIES

331. Appareil de sauvetage.

3311. Agréation.

Un appareil de sauvetage, le Dräger BG 174, a été présenté pour agréation.

De aan de hevige hitte van het vuur blootgestelde gedeelten zijn week geworden en ingezakt of vervormd. De andere gedeelten zijn ongeschonden gebleven.

— *Conclusie.*

De stijve platen uit P.V.C., type Greca, zijn moeilijk ontvlambaar en planten het vuur niet voort.

3133. Stofgrendel uit geplastifieerd asbest en glaswol-vezels.

Dit element van 40 cm breedte en 60 cm lengte wordt gedurende 10 minuten blootgesteld aan de vlammen van een brander volgens het voor de transportbanden (proef op volle breedte) aangenomen procédé.

Na één minuut blootstelling aan de vlammen van de brander, staat gans het element in brand en de vlammen houden 3 minuten lang aan om daarna uit te doven.

Na de proef blijft er een vlakke plaat over, bestaande uit de onbrandbare materialen (asbest en glaswol-vezels).

Een vergelijkende proef uitgevoerd op een stofgrendel uit hout heeft getoond dat de vlammen uitgaan na het wegnemen van de brander en dat de planken enkel beschadigd zijn op het vlak dat aan de vlammen blootgesteld werd en op de kanten.

Het schijnt dus wel dat het element uit geplastifieerd asbest niet minder ontvlambaar is dan de tot nu toe gebruikte planken.

32. BRANDBESTRIJDING

321. Blusapparaat.

Een apparaat met « universeel poeder » heeft voldaan aan de proef bij omzendbrief nr 116 van 24-8-1959 van de Directeur-Generaal der Mijnen voorzien. Het werd aangenomen.

Het is het blusapparaat P.S.V. 1 A - Sicli van 1 kg.

33. BRANDBESCHERMING

331. Reddingsapparaat.

3311. Aanneming.

Een reddingsapparaat, het Dräger BG 174, werd voorgesteld voor aanneming.

Het is een ademhalingstoestel met gesloten kringloop : de uitgeademde lucht wordt geregeneerd door absorbtie van het koolzuur (CO_2) in een patroon

Il s'agit d'un appareil respiratoire à circuit fermé : l'air expiré est régénéré par absorption de l'anhydride carbonique (CO_2) dans une cartouche renfermant de l'alcali et par addition d'oxygène venant d'une bonbonne de 2 litres, remplie initialement à la pression de 200 kg/cm².

L'alimentation en oxygène est assurée par un débit constant de 1,5 litre par minute et par un débit automatique qui fournit le supplément nécessaire dès l'appel inspiratoire du porteur. En outre, un bypass manuel permet d'introduire de l'oxygène dans le circuit sans passer par le détendeur. L'excès de pression qui pourrait se créer dans le circuit par suite d'une faible consommation d'oxygène est éliminé par une soupape d'échappement automatique.

Cet appareil présente la particularité intéressante de se rincer automatiquement, dès l'ouverture du robinet de la bonbonne, par un afflux de 7 litres d'oxygène, ce qui rend superflue la purge du circuit, nécessaire sur les modèles précédents.

Un sifflet d'alarme avertit le porteur quand la réserve d'oxygène touche à sa fin.

L'appareil a été expérimenté avec la collaboration du personnel de la Centrale de Sauvetage de Frameries. Il a été porté au cours des exercices habituels d'entraînement dans une salle à une température comprise entre 20 et 24°.

Les résultats sont donnés au tableau 26.

die kalium bevat en door toevoeging van zuurstof uit een aanvankelijk onder 200 kg/cm² druk gevulde 2 liter fles.

De toevoer van zuurstof wordt verzekerd door een constant debiet van 1,50 liter per minuut en door een automatisch debiet dat het nodige bijvoegsel levert bij de minste ademimpuls van de drager. Daarenboven laat een handkraan toe zuurstof in de kring te brengen zonder de ontspanner te gebruiken. Een gebeurlijke overdruk, die zou kunnen voorkomen in de kring ten gevolge van een gering verbruik van zuurstof, wordt verdreven bij middel van een automatische uitlaatklep.

Dit toestel bezit het belangrijk voordeel dat het zichzelf automatisch spoelt, bij het openen van de kraan der fles, door de toevoer van 7 liter zuurstof ; hierdoor wordt het purgeren zoals bij de vorige toestellen overbodig.

Een alarmfluit verwittigt de drager dat de zuurstofreserve ten einde loopt.

Het toestel werd beproefd met de medewerking van het personeel van de Reddingscentrale van Frameries. Het werd bij gewone trainingsoefeningen gedragen in een zaal waar een temperatuur heerste begrepen tussen 20 en 24°.

De resultaten worden opgeleverd in tabel 26.

TABLEAU 26

N° de l'essai	1	2	3	4
Durée de l'essai	4 h	4 h	4 h	4 h
Température de la salle en °C	20	22-23	22-23	23-24
Température de l'air régénéré arrivant à l'embout en °C	25,5 à 33	26,5 à 32,2	27 à 34	28,5 à 30
Composition de cet air :				
O_2	59,7 à 91,1	34,20 à 56,5	30,7 à 73,7	54,7 à 74,2
N_2	39,8 à 8,7	65,7 à 43,5	69 à 26,1	44,1 à 25,7
CO_2	0,06 à 0,46	0,06 à 0,29	0,07 à 0,37	0,06 à 0,34
Consommation d'O_2 en litres/min	1,19	1,23	1,16	1,16

TABEL 26

Nr van de proef	1	2	3	4
Duur van de proef	4 u	4 u	4 u	4 u
Temperatuur in de zaal °C	20	22-23	22-23	23-24
Temperatuur van de geregenereerde lucht aan het mondstuk °C	25,5 tot 33	26,5 tot 32,2	27 tot 34	28,5 tot 30
Samenstelling van deze lucht :				
O_2	59,7 tot 91,1	34,20 tot 56,5	30,7 tot 73,7	54,7 tot 74,2
N_2	39,8 tot 8,7	65,7 tot 43,5	69 tot 26,1	44,1 tot 25,7
CO_2	0,06 tot 0,46	0,06 tot 0,29	0,07 tot 0,37	0,06 tot 0,34
Zuurstofverbruik in l/min O_2	1,19	1,23	1,16	1,16

Ces résultats sont satisfaisants.

L'appareil a été agréé.

332. Appareils à filtre anti-CO.

3321. Appareils autosauveteurs.

33211. *Agréation.*

Les appareils autosauveteurs à filtre anti-CO Dräger type F.S.R. 750 des séries « e » et « i » ont subi les essais d'agréation conformément aux prescriptions de la circulaire n° 106 du 10-12-57 du Directeur Général des Mines.

Les résultats sont rassemblés au tableau 27.

Ils sont satisfaisants et les appareils ont été agréés.

Deze resultaten geven voldoening.

Het toestel werd aangenomen.

332. Anti-CO-filters.

3321. Zelf reddings Apparaten.

33211. *Aanneming.*

De « zelfreddings »-anti-CO filterapparaten Dräger type F.S.R. 750 van de reeksen « e » en « i » hebben de aanemingsproeven ondergaan overeenkomstig de voorschriften van de omzendbrief nr 106 van 10-12-57 van de Directeur-Generaal der Mijnen.

De resultaten zijn verzameld in tabel 27.

Zij geven voldoening en de apparaten werden aangenomen.

TABLEAU 27

N° de l'essai	Série	Date de fabrication	Teneur en % de CO de l'air		Température de l'air filtré
			entrant dans le filtre	sortant du filtre après 90 min	
1	e	mars 62	0,1	0,0095	37°
2	e	id.	0,1	0,009	37°
3	e	id.	1,0	0,004	52°
1	i	décembre 62	0,1	0,009	39°
2	i	id.	0,1	0,010	39°
3	i	id.	1,0	0,006	52°

TABEL 27

Nr van de proef	Reeks	Datum van de fabricage	CO-gehalte in de lucht (%)		Temperatuur van de gefilterde lucht
			die in de filter stroomt	die uit de filter stroomt na 90 min	
1	e	maart 62	0,1	0,0095	37°
2	e	id.	0,1	0,009	37°
3	e	id.	1,0	0,004	52°
1	i	december 62	0,1	0,009	39°
2	i	id.	0,1	0,010	39°
3	i	id.	1,0	0,006	52°

33212. *Contrôle.*

En application de la circulaire n° 106 ter du 3 août 1962 du Directeur Général des Mines concernant les conditions supplémentaires d'agréation des masques de protection contre l'oxyde de carbone en service depuis 4 ans dans les travaux souterrains des mines ou déjà en régime de prolongation d'emploi, nous avons contrôlé 532 appareils.

Cotes d'appréciation.

Les résultats des essais sont donnés aux tableaux 28 et 29 respectivement pour les masques en service depuis 4 ans et pour ceux qui étaient déjà en régime de prolongation. Ces tableaux indiquent, pour chaque série, le nombre d'appareils ayant obtenu une cote déterminée.

Augmentation du poids des masques.

Les tableaux 30 et 31 donnent, respectivement pour les masques en service depuis 4 ans et pour ceux qui ont déjà obtenu une prolongation, l'augmentation moyenne du poids des appareils, établie par série de masques et par cote d'appréciation.

Produits trouvés dans le boîtier.

Nous avons calculé la moyenne de la quantité de produits trouvés dans le boîtier pour chaque série de masques et chaque cote d'appréciation. Les résultats sont reproduits aux tableaux 32 et 33 respectivement pour les masques qui avaient 4 ans de service et pour ceux qui avaient déjà été l'objet d'une prolongation.

Résistance à l'inspiration.

Nous avons établi la moyenne de la résistance à l'inspiration avant l'essai de contrôle et la moyenne de l'augmentation de cette résistance au cours de l'essai et cela, pour chaque série de masques et chaque cote d'appréciation en séparant les appareils qui avaient 4 ans de service (tableau 34) de ceux qui étaient déjà sous régime de prolongation (tableau 35).

A l'examen de ces tableaux, on constate que les masquer Auer sont plus résistants que les appareils Dräger, mais que l'augmentation de la résistance au cours de l'essai est plus faible pour les premiers.

3322. Cartouches de travail anti-CO.

Ces cartouches d'hopcalite, analogues à celles des filtres anti-CO autosauveteurs mais de volume très supérieur, sont destinées à être utilisées par des sauveteurs pour le travail dans des atmosphères polluées par de l'oxyde de carbone, mais contenant encore assez d'oxygène.

33212. *Controle.*

Bij toepassing van de Omzendbrief nr 106 ter van 3 augustus 1962, van de Directeur-Generaal der Mijnen, betreffende de aanvullende aannemingsvoorwaarden voor de maskers tot bescherming tegen de koolmonoxyde in dienst sedert 4 jaar in de ondergrondse werken van de mijnen of reeds onder gebruiksverlengingsregime, hebben wij 532 toestellen gecontroleerd.

Beoordelingscijfers.

De resultaten van de proeven worden opgegeven in de tabellen 28 en 29 respectievelijk voor de sedert 4 jaar in dienst zijnde apparaten en voor die welke reeds onder gebruiksverlengingsregime stonden. Deze tabellen geven voor elke reeks het aantal apparaten op die een bepaald beoordelingscijfer bekomen hebben.

Verhoging van het gewicht van de maskers.

Tabellen 30 en 31 geven respectievelijk voor de maskers in dienst sedert 4 jaar en voor die welke reeds een verlenging bekomen hebben, de gemiddelde gewichtsverhoging van de apparaten, vastgesteld per reeks en per beoordelingscijfer.

In de maskerdoos gevonden produkten.

Wij hebben het gemiddelde berekend van het aantal in de doos gevonden produkten voor elke reeks en voor elk beoordelingscijfer. De bekomen resultaten staan in de tabellen 32 en 33 respectievelijk voor die met 4 jaar dienst en die welke het voorwerp uitgemaakt hebben van een verlenging.

Weerstand bij het inademen.

Wij hebben het gemiddelde opgezocht van de weerstand bij het inademen vóór de controleproef en het gemiddelde van deze weerstand tijdens het uitvoeren van de proef, per reeks en per beoordelingscijfer respectievelijk voor de toestellen met 4 jaar dienst (tabel 34) en die welke reeds onder gebruiksverlengingsregime stonden (tabel 35).

Uit deze tabellen blijkt dat de maskers Auer meer weerstand bieden dan de Dräger toestellen, doch dat de weerstandsverhoging in de loop van de proef geringer is voor de eersten.

3322. Anti-CO-werkpatronen.

Deze patronen zijn te vergelijken met die van de « zelfredders » anti-CO-filters, doch hebben een veel groter volume en zijn bestemd om gebruikt te worden door de redders tijdens het werk in door koolmonoxyde besmette lucht, die evenwel nog genoeg zuurstof bevat.

TABLEAU 28

Cotes d'appréciation.
Masques ayant 4 ans de service.

Séries	Nombre de masques de cote : 1	2	3	4	5	6	7	Total
Masques Dräger								
F	3	1	—	—	—	—	—	4
K	11	1	—	—	—	—	—	12
L	3	—	1	—	—	—	—	4
M	20	2	1	1	—	—	—	24
N	28	—	—	—	1	—	—	29
O	4	—	—	—	—	—	—	4
P	28	2	1	2	—	—	—	33
Q	3	—	—	—	—	—	—	3
R	21	—	—	—	—	—	—	21
S	13	—	—	—	—	—	—	13
T	22	2	—	—	—	—	—	24
U	12	—	—	—	—	—	—	12
V	9	5	1	—	—	—	—	15
W	16	—	—	—	—	—	—	16
Masques Auer								
	49	—	—	—	—	—	—	49
Total	242	13	4	3	1	—	—	263
%	92	4,9	1,5	1,1	0,5	—	—	100

TABLEAU 29

Cotes d'appréciation.
Masques en régime de prolongation.

Séries	Nombre de masques de cote : 1	2	3	4	5	6	7	Total
Masques Dräger								
E	1	2	—	—	—	—	—	3
F	14	—	—	—	—	—	—	14
G	20	—	—	—	—	—	—	20
H	15	5	—	1	—	—	—	21
J	14	4	1	—	—	—	—	19
K	21	6	2	5	—	—	—	34
L	11	—	—	—	—	—	—	11
M	14	—	—	—	—	—	—	14
N	14	2	—	—	—	—	—	16
O	11	6	1	—	—	—	—	18
P	11	3	2	2	1	—	—	19
R	15	2	—	—	—	—	—	17
S	18	—	—	—	—	—	—	18
T	13	—	—	—	—	—	—	13
Masques Auer								
	32	—	—	—	—	—	—	32
Total	224	30	6	8	1	—	—	269
%	83,2	11,2	2,2	2,9	0,5	—	—	100

TABEL 28

Beoordelingscijfers.
Ademhalingstoestellen in dienst sedert 4 jaar.

Reeksen	Aantal maskers met beoordelingscijfer: 1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Dräger maskers								
F	3	1	—	—	—	—	—	4
K	11	1	—	—	—	—	—	12
L	3	—	1	—	—	—	—	4
M	20	2	1	1	—	—	—	24
N	28	—	—	—	1	—	—	29
O	4	—	—	—	—	—	—	4
P	28	2	1	2	—	—	—	33
Q	3	—	—	—	—	—	—	3
R	21	—	—	—	—	—	—	21
S	13	—	—	—	—	—	—	13
T	22	2	—	—	—	—	—	24
U	12	—	—	—	—	—	—	12
V	9	5	1	—	—	—	—	15
W	16	—	—	—	—	—	—	16
Auer maskers								
	49	—	—	—	—	—	—	49
Totaal	242	13	4	3	1	—	—	263
%	92	4,9	1,5	1,1	0,5	—	—	100

TABEL 29

Beoordelingscijfers.
Ademhalingstoestellen onder gebruiksverlengingsregime.

Reeksen	Aantal maskers met beoordelingscijfer: 1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Dräger maskers								
E	1	2	—	—	—	—	—	3
F	14	—	—	—	—	—	—	14
G	20	—	—	—	—	—	—	20
H	15	5	—	1	—	—	—	21
J	14	4	1	—	—	—	—	19
K	21	6	2	5	—	—	—	34
L	11	—	—	—	—	—	—	11
M	14	—	—	—	—	—	—	14
N	14	2	—	—	—	—	—	16
O	11	6	1	—	—	—	—	18
P	11	3	2	2	1	—	—	19
R	15	2	—	—	—	—	—	17
S	18	—	—	—	—	—	—	18
T	13	—	—	—	—	—	—	13
Auer maskers								
	32	—	—	—	—	—	—	32
Totaal	224	30	6	8	1	—	—	269
%	83,2	11,2	2,2	2,9	0,5	—	—	100

TABLEAU 30

Augmentation moyenne en g du poids des masques ayant 4 ans de service et ayant obtenu la cote indiquée.

Séries	Cote d'appréciation						
	1	2	3	4	5	6	7
Masques Dräger							
F	6	—	—	—	—	—	—
K	5,2	5,7	—	—	—	—	—
L	7	—	8	—	—	—	—
M	5,4	4,7	5	6	—	—	—
N	5,7	—	—	—	6	—	—
O	8	9,5	9	6,5	—	—	—
P	6,7	—	—	—	—	—	—
Q	8	—	—	—	—	—	—
R	6,2	—	—	—	—	—	—
S	6,7	—	—	—	—	—	—
T	6,8	8	—	—	—	—	—
U	6	—	—	—	—	—	—
V	6,5	7	10	—	—	—	—
W	6,8	—	—	—	—	—	—
Moyenne générale	6,3	6,5	8	6,3	6	—	—
Masques Auer							
	0,6	—	—	—	—	—	—

TABLEAU 31

Augmentation moyenne en g du poids des masques ayant déjà obtenu une prolongation et donnant à l'essai la cote indiquée.

Séries	Cote d'appréciation						
	1	2	3	4	5	6	7
Masques Dräger							
E	9	4	—	—	—	—	—
F	7,2	—	—	—	—	—	—
G	8,7	—	—	—	—	—	—
H	8,2	7	—	10	—	—	—
J	8,5	9	11	—	—	—	—
K	5,4	7	7	9,5	—	—	—
L	8,7	—	—	—	—	—	—
M	6,1	—	—	—	—	—	—
N	7,8	9,5	—	—	—	—	—
O	6,7	11	8,5	—	—	—	—
P	8,4	8	12	11,5	—	—	—
R	7,4	11	—	—	—	—	—
S	6,4	—	—	—	—	—	—
T	8,1	—	—	—	—	—	—
Moyenne générale	7,4	8,4	9,6	10,1	—	—	—
Masques Auer							
L	1	—	—	—	—	—	—

TABEL 30

Gemiddelde gewichtsverhoging in g voor de maskers die sedert 4 jaar in dienst zijn en die het aangeduide beoordelingscijfer bekomen hebben.

Reeksen	Beoordelingscijfer						
	1	2	3	4	5	6	7
Dräger maskers							
F	6	—	—	—	—	—	—
K	5,2	5,7	—	—	—	—	—
L	7	—	8	—	—	—	—
M	5,4	4,7	5	6	—	—	—
N	5,7	—	—	—	6	—	—
O	8	9,5	9	6,5	—	—	—
P	6,7	—	—	—	—	—	—
Q	8	—	—	—	—	—	—
R	6,2	—	—	—	—	—	—
S	6,7	—	—	—	—	—	—
T	6,8	8	—	—	—	—	—
U	6	—	—	—	—	—	—
V	6,5	7	10	—	—	—	—
W	6,8	—	—	—	—	—	—
Algemeen gemiddelde	6,5	6,5	8	6,5	6	—	—
Auer maskers							
	0,6	—	—	—	—	—	—

TABEL 31

Gemiddelde gewichtsverhoging, in g, van maskers in gebruiksverlengingsregime.

Reeksen	Beoordelingscijfer						
	1	2	3	4	5	6	7
Dräger maskers							
E	9	4	—	—	—	—	—
F	7,2	—	—	—	—	—	—
G	8,7	—	—	—	—	—	—
H	8,2	7	—	10	—	—	—
J	8,5	9	11	—	—	—	—
K	5,4	7	7	9,5	—	—	—
L	8,7	—	—	—	—	—	—
M	6,1	—	—	—	—	—	—
N	7,8	9,5	—	—	—	—	—
O	6,7	11	8,5	—	—	—	—
P	8,4	8	12	11,5	—	—	—
R	7,4	11	—	—	—	—	—
S	6,4	—	—	—	—	—	—
T	8,1	—	—	—	—	—	—
Algemeen gemiddelde	7,4	8,4	9,6	10,1	—	—	—
Auer maskers							
L	1	—	—	—	—	—	—

TABLEAU 32

Poids en g des produits trouvés dans le boîtier.
Masques en service depuis 4 ans.

Séries	Cote d'appréciation						
	1	2	3	4	5	6	7
Masques Dräger							
F	0	0	—	—	—	—	—
K	0,6	0	—	—	—	—	—
L	1	—	0,5	—	—	—	—
M	1,2	0,5	0	0	—	—	—
N	1,4	—	—	—	0	—	—
O	0	—	—	—	—	—	—
P	1,4	4	0	0	—	—	—
Q	0	—	—	—	—	—	—
R	1,8	—	—	—	—	—	—
S	1,2	—	—	—	—	—	—
T	1,4	0	—	—	—	—	—
U	1,5	—	—	—	—	—	—
V	0	0	0	—	—	—	—
W	0,7	—	—	—	—	—	—
Moyenne générale	1,16	0,7	0,12	0	0	—	—
Masques Auer							
	1,1	—	—	—	—	—	—

TABLEAU 33

Poids en g des produits trouvés dans le boîtier.
Masques en prolongation d'emploi.

Séries	Cote d'appréciation						
	1	2	3	4	5	6	7
Masques Dräger							
E	0	0	—	—	—	—	—
F	0,9	—	—	—	—	—	—
G	1	—	—	—	—	—	—
H	1,1	1,7	—	0	—	—	—
J	1,3	0	0	—	—	—	—
K	1,2	1,3	1	1	—	—	—
L	1,7	—	—	—	—	—	—
M	1,2	—	—	—	—	—	—
N	1,1	1,2	—	—	—	—	—
O	0,9	2,4	0	—	—	—	—
P	2,6	0	0	1,5	1,5	—	—
R	1,2	1	—	—	—	—	—
S	2,5	—	—	—	—	—	—
T	1,4	—	—	—	—	—	—
Moyenne générale	1,4	1,2	0,5	1	1,5	—	—
Masques Auer							
	—	—	—	—	—	—	—

TABEL 32

Gewicht, in g, van de in de houder gevonden produkten.
Maskers in dienst sedert 4 jaar.

Reeksen	Beoordelingscijfer						
	1	2	3	4	5	6	7
Dräger maskers							
F	0	0	—	—	—	—	—
K	0,6	0	—	—	—	—	—
L	1	—	0,5	—	—	—	—
M	1,2	0,5	0	0	—	—	—
N	1,4	—	—	—	0	—	—
O	0	—	—	—	—	—	—
P	1,4	4	0	0	—	—	—
Q	0	—	—	—	—	—	—
R	1,8	—	—	—	—	—	—
S	1,2	—	—	—	—	—	—
T	1,4	0	—	—	—	—	—
U	1,5	—	—	—	—	—	—
V	0	0	0	—	—	—	—
W	0,7	—	—	—	—	—	—
Algemeen gemiddelde	1,16	0,7	0,12	0	0	—	—
Auer maskers							
	1,1	—	—	—	—	—	—

TABEL 33

Gewicht, in g, van de in de doos gevonden produkten.
Maskers in gebruiksverlenging.

Reeksen	Beoordelingscijfer						
	1	2	3	4	5	6	7
Dräger maskers							
E	0	0	—	—	—	—	—
F	0,9	—	—	—	—	—	—
G	1	—	—	—	—	—	—
H	1,1	1,7	—	0	—	—	—
J	1,3	0	0	—	—	—	—
K	1,2	1,3	1	1	—	—	—
L	1,7	—	—	—	—	—	—
M	1,2	—	—	—	—	—	—
N	1,1	1,2	—	—	—	—	—
O	0,9	2,4	0	—	—	—	—
P	2,6	0	0	1,5	1,5	—	—
R	1,2	1	—	—	—	—	—
S	2,5	—	—	—	—	—	—
T	1,4	—	—	—	—	—	—
Algemeen gemiddelde	1,4	1,2	0,5	1	1,5	—	—
Auer maskers							
	—	—	—	—	—	—	—

TABLEAU 34

Résistance à l'inspiration en mm C.E.
Masques en service depuis 4 ans.

Séries	Cotes d'appréciation 1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b	4 a	4 b	5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	Moyennes générales a	Moyennes générales b
Masques Dräger																
F	81	22	94	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	20
K	75	24	100	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	25
L	61	23	—	—	71	32	—	—	—	—	—	—	—	—	64	25
M	65	26	78	68	72	80	65	47	—	—	—	—	—	—	66	33
N	67	51	—	—	—	—	—	—	55	31	—	—	—	—	67	50
O	72	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	46
P	66	23	70	36	72	28	67	20	—	—	—	—	—	—	66	24
Q	68	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	21
R	73	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	18
S	72	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	17
T	68	14	65	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	15
U	69	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	12
V	75	22	71	23	97	28	—	—	—	—	—	—	—	—	75	23
W	68	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	22
Moyenne générale	69	25	75	32	78	42	66	29	55	31	—	—	—	—	—	—
Masques Auer																
	81	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a — moyenne de la résistance à l'inspiration avant l'essai de contrôle
b — moyenne de l'augmentation de la résistance à l'inspiration pendant l'essai.

TABEL 34

Weerstand bij het opzuigen in mm W.K.
Maskers met 4 jaar dienst.

Reeksen	Beoordelingscijfers 1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b	4 a	4 b	5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	Algemene gemiddelden a	Algemene gemiddelden b
Dräger maskers																
F	81	22	94	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	20
K	75	24	100	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	25
L	61	23	—	—	71	32	—	—	—	—	—	—	—	—	64	25
M	65	26	78	68	72	80	65	47	—	—	—	—	—	—	66	33
N	67	51	—	—	—	—	—	—	55	31	—	—	—	—	67	50
O	72	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	46
P	66	23	70	36	72	28	67	20	—	—	—	—	—	—	66	24
Q	68	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	21
R	73	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	18
S	72	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	17
T	68	14	65	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	15
U	69	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	12
V	75	22	71	23	97	28	—	—	—	—	—	—	—	—	75	23
W	68	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	22
Algemeen gemiddelde	69	25	75	32	78	42	66	29	55	31	—	—	—	—	—	—
Auer maskers																
	81	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a — gemiddelde van de weerstand bij inademen vóór de controleproef.
b — gemiddelde van de verhoging van de weerstand bij inademen gedurende de proef.

TABLEAU 35

Résistance à l'inspiration en mm C.E.
Masques sous régime de prolongation.

Séries	Cotes d'appréciation 1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b	4 a	4 b	5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	Moyennes générales a	Moyennes générales b
Masques Dräger																
E	90	16	94	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93	14
F	82	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82	28
G	65	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	21
H	78	31	60	31	—	—	94	38	—	—	—	—	—	—	75	31
J	70	28	65	22	73	31	—	—	—	—	—	—	—	—	69	27
K	83	31	82	32	86	40	82	30	—	—	—	—	—	—	83	32
L	83	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	46
M	72	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	42
N	82	42	67	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	42
O	85	41	66	51	98	71	—	—	—	—	—	—	—	—	79	46
P	80	34	79	23	90	63	67	43	90	220	—	—	—	—	80	46
R	81	16	69	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	17
S	63	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	19
T	62	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	16
Moyenne générale	75	29	70	32	87	51	80	34	90	220	—	—	—	—	—	—
Masques Auer																
	112	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a — moyenne de la résistance à l'inspiration avant l'essai de contrôle
b — moyenne de l'augmentation de la résistance à l'inspiration pendant l'essai.

TABEL 35

Weerstand bij het inademen in mm W.K.
Maskers onder gebruiksverlengingsregime.

Reeksen	Beoordelingscijfers 1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b	4 a	4 b	5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	Algemene gemiddelden a	Algemene gemiddelden b
Dräger maskers																
E	90	16	94	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93	14
F	82	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82	28
G	65	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	21
H	78	31	60	31	—	—	94	38	—	—	—	—	—	—	75	31
J	70	28	65	22	73	31	—	—	—	—	—	—	—	—	69	27
K	83	31	82	32	86	40	82	30	—	—	—	—	—	—	83	32
L	83	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	46
M	72	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	42
N	82	42	67	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	42
O	85	41	66	51	98	71	—	—	—	—	—	—	—	—	79	46
P	80	34	79	23	90	63	67	43	90	220	—	—	—	—	80	46
R	81	16	69	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	17
S	63	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	19
T	62	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	16
Algemeen gemiddelde	75	29	70	32	87	51	80	34	90	220	—	—	—	—	—	—
Auer maskers																
	112	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a — gemiddelde van de weerstand bij inademen vóór de controleproef.
b — gemiddelde van de verhoging van de weerstand bij inademen gedurende de proef.

TABLEAU 36

Cartouche n°	N° de l'essai	Durée de l'essai en min	Teneur en CO		Température maximum de l'air		Résistance maximum du filtre
			à l'entrée %	à la sortie %	à la sortie	à l'embout	
1	1	270	0,7	0	65°5	43°	non mesurée
	2	270	1,0	0	78°5	49°	idem
	3	240	1,5	0	90°	54°	> 400 mm CE
2	1	540	2,0	0	95°	56°	130 mm CE
	2	540	2,0	0	95°	55°	358 mm CE

TABEL 36

Patroon nr	Nr van de proef	Duur van de proef in min	CO-gehalte aan de		Maximum temperatuur van de lucht aan de		Maximum weerstand van de filter
			inlaat %	uitlaat %	inlaat	uitlaat	
1	1	270	0,7	0	65°5	43°	niet gemeten
	2	270	1,0	0	78°5	49°	idem
	3	240	1,5	0	90°	54°	> 400 mm W K
2	1	540	2,0	0	95°	56°	130 mm W K
	2	540	2,0	0	95°	55°	358 mm W K

Il s'agit de cartouches Dräger type 112.

Ces cartouches, au nombre de 2, ont d'abord subi dans une machine à secousses 20.000 chutes verticales de 20 mm de hauteur. Ensuite le pouvoir de neutralisation de la matière filtrante a été éprouvé en faisant passer à travers celle-ci, au moyen d'un poumon artificiel et sous un débit pulsatoire de 20 inspirations de 1,5 litre par minute, de l'air contenant de l'oxyde de carbone. L'humidité du mélange est maintenue à 15,6 g/m³.

La première cartouche a subi trois essais et la seconde, deux. Les résultats sont donnés au tableau 36.

A l'examen de ces résultats, on constate que ces cartouches sont encore parfaitement efficaces vis-à-vis du CO, alors qu'elles sont déjà inutilisables par suite de l'augmentation de leur résistance à l'inspiration.

Het betreft de Dräger patronen van type 112.

Deze patronen, twee in aantal, hebben vooreerst in een schokmachine een proef moeten ondergaan bestaande uit een 20.000 maal herhaalde vertikale val van een hoogte van 20 mm. Daarna werd het neutralisatievermogen van de filtrerende stof beproefd met behulp van een kunstmatige long en met een pulserend debiet van 20 inademingen van 1,5 liter per minuut, koolmonoxyde houdende lucht erdoor te jagen. De vochtigheid van het mengsel wordt op 15,6 g/m³ behouden.

De eerste patroon heeft drie proeven ondergaan en de andere twee ; de resultaten staan in tabel 36.

Bij het onderzoek van deze resultaten, kan men vaststellen dat deze patronen nog volstrekt doeltreffend zijn tegenover het koolmonoxyde, zelfs wanneer zij reeds gans onbruikbaar geworden zijn ten gevolge van de verhoging van hun weerstand tegen inademing.

34. GRISOUMETRIE

TABLEAU 37

Nombre de prélèvements analysés.

Divisions	Arrondissements	1962	1963
Hainaut	Borinage	404	168
	Charleroi	367	402 (**)
Liège	Namur	(*)	21
	Liège	204	245
Campine		89	—
		1.084	836

Remarques :

(*) En 1962, l'arrondissement de Namur était compris dans la division de Charleroi.

(**) Des 402 prélèvements effectués aux arrondissements de Charleroi, 304 ont été analysés par les services de la division et les résultats nous ont été obligeamment communiqués par M. le Directeur divisionnaire Laurent.

(Voir tableau 38 page suivante.)

Nos collaborateurs MM. Georges NENQUIN et J. SAMAIN nous ont apporté une aide précieuse pour mener à bien tous ces travaux. Nous les en remercions sincèrement.

34. MIJNGASMETING

TABEL 37

Aantal van de ontlede monsters.

Divisies	Arrondissementen	1962	1963
Henegouwen	Borinage	404	168
	Charleroi	367	402 (**)
Luik	Namen	(*)	21
	Luik	204	245
Kempen		89	—
		1.084	836

Opmerkingen :

(*) In 1962 was het arrondissement Namen in de divisie van Charleroi begrepen.

(**) Van de 402 in de arrondissementen van Charleroi gedane opnamen werden er 304 ontleed door de diensten van de Divisie en de resultaten ervan werden ons bereidwillig medegedeeld door de Heer Divisiedirecteur Laurent.

(Zie tabel 38 volgende bladzijde.)

Onze medewerkers, de Heren Georges NENQUIN en J. SAMAIN, hebben ons een waardevolle hulp verleend om deze werken tot een goed einde te brengen. Wij zijn er hun oprecht dankbaar om.

4. GROUPE ELECTRIQUE-MECANIQUE
4. AFDELING ELEKTRICITEIT-MECHANICA

J. LARET

Ingénieur principal divisionnaire.

Eerstaanwezend Divisiemijningenieur.

41. ELECTRICITE

411. Nouveaux ateliers (fig. 25 et 26).

Durant l'année 1963, le nouvel atelier d'électricité a été érigé, en même temps d'ailleurs que le nouveau hall contigu où sont installés l'atelier de mécanique, la menuiserie et le magasin général.

41. ELEKTRICITEIT

411. Nieuwe werkplaatsen (fig. 25 en 26).

In de loop van het jaar 1963 werd de nieuwe werkplaats voor elektriciteit opgericht, terzelfdertijd overigens als de aangrenzende nieuwe hall waarin de werkplaats voor mechanica, de schrijnwerkerij en

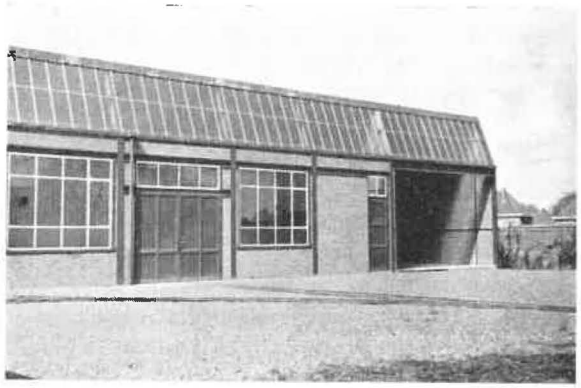


Fig. 25.
Atelier d'électricité.
Werkhuis elektriciteit.

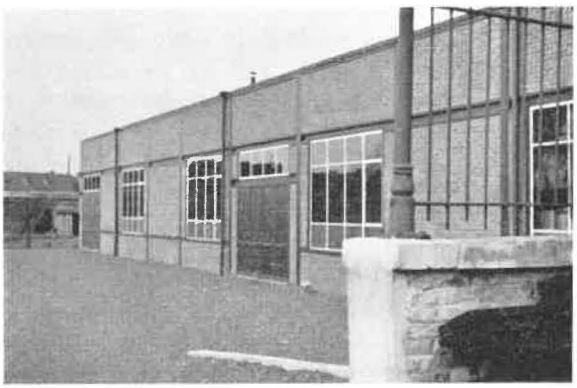


Fig. 26.
Atelier de mécanique-menuiserie-magasin.
Werkhuis mechanica-schrijnwerkerij-magazijn.

TABLEAU 38

Classement par catégorie, division et teneur en méthane.

Catégorie	Arrondissements	Répartition suivant teneur en CH_4				Totaux
		0 à 0,5 %	0,5 à 1 %	1 à 2 %	> 2 %	
1re	Borinage	57	10	4	2	73
	Charleroi	153	27	3	0	183
	Namur	21	—	—	—	21
	Liège	124	—	—	—	124
	Campine	—	—	—	—	—
		355	37	7	2	401
2me	Borinage	27	23	24	12	86
	Charleroi	38	26	51	17	132
	Namur	—	—	—	—	—
	Liège	121	—	—	—	121
	Campine	Il n'y a pas de mine de 2me catégorie				
		186	49	75	29	339
3me	Borinage	—	6	3	—	9
	Charleroi	29	23	26	9	87
	Namur	—	—	—	—	—
	Liège	Il n'y a pas de mine de 3me catégorie				
	Campine					
		29	29	29	9	96

TABEL 38

Indeling per categorie, divisie en gehalte aan methaan.

Categorie	Arrondissementen	Indeling naar het gehalte aan CH_4				Totalen
		0 tot 0,5 %	0,5 tot 1 %	1 tot 2 %	> 2 %	
1e	Borinage	57	10	4	2	73
	Charleroi	153	27	3	0	183
	Namen	21	—	—	—	21
	Luik	124	—	—	—	124
	Kempen	—	—	—	—	—
		355	37	7	2	401
2e	Borinage	27	23	24	12	86
	Charleroi	38	26	51	17	132
	Namen	—	—	—	—	—
	Luik	121	—	—	—	121
	Kempen	Er zijn geen mijnen van 2e categorie				
		186	49	75	29	339
3e	Borinage	—	6	3	—	9
	Charleroi	29	23	26	9	87
	Namen	—	—	—	—	—
	Luik	Er zijn geen mijnen van 3e categorie				
	Kempen					
		29	29	29	9	96

L'ancien atelier d'électricité a été transformé en laboratoire d'essais du matériel antidéflagrant. C'est dans ce local que se trouvent les tableaux de commande des appareils permettant de réaliser tous les mélanges gazeux nécessaires à ces essais, et que sont effectués les analyses par voie physique de ces mélanges et les mesures de pression d'explosion dans les enceintes à l'épreuve. C'est là encore que sont exposées les règles de construction et d'utilisation du matériel antidéflagrant, dans le cadre des visites éducatives pour le personnel électricien et surveillant des mines.

L'installation électrique, basse tension, de tous ces nouveaux ateliers et laboratoire a été réalisée par le personnel du groupe.

412. Matériel antidéflagrant.

4121. Agréations.

En 1963, l'Institut National des Mines a essayé et proposé à l'agréation, comme matériel antidéflagrant :

— Moteurs	6
— Appareils divers (coffrets, entrées de câble transformateurs, prolongateurs de câbles...)	17
— Téléphones et signalisation	2
— Ohmmètre et appareil de mesure	1
— Matériel d'éclairage sujet à déplacements	1
— Lampe électrique portative	1
— Locomotives électriques et matériel pour ces engins	3

Il a procédé en outre l'examen de 21 demandes de modification de matériel agréé et aux essais que ces appareils ont nécessités :

— Haveuse	1
— Moteur	1
— Appareils divers	5
— Téléphone et signalisation	1
— Ohmmètres et appareils de mesure	2
— Matériel d'éclairage sujet à déplacements	1
— Locomotives électriques et matériel pour dito	2

Tous ces appareils sont repris à la liste annexée au présent rapport.

4122. Essais du matériel antidéflagrant par inflammation d'un mélange gazeux à pression initiale supérieure à la pression atmosphérique.

Les raisons qui nous ont amenés à adopter ce nouveau mode opératoire pour les essais du matériel antidéflagrant ont été exposées dans le rapport sur les travaux de 1962.

Rappelons brièvement son principe.

L'appareil à essayer est enfermé dans une cuve hermétique. Le mélange gazeux inflammable est en-

de algemene opslagplaats geïnstalleerd werden. De vroegere elektriciteitswerkplaats werd omgebouwd tot een proeflaboratorium voor ontploffingsveilig materieel. Het is in dit lokaal dat de schakelborden zich bevinden voor de toestellen waarmee al de voor deze proeven nodige gasmengsels bekomen worden ; het is hier ook dat de fysieke ontleding van deze mengsels uitgevoerd wordt alsmede de ontploffingsdruk in de op proef gestelde koffers. Hier worden tenslotte in het raam van de opleidingsbezoeken voor de elektriciens en het toezichtspersoneel der mijnen de regels voor het vervaardigen en de bediening van het ontploffingsveilig materieel uitgelegd.

De elektrische laagspanningsinstallatie van deze nieuwe werkplaatsen en van het nieuwe laboratorium werd uitgevoerd door het personeel van de afdeling.

412. Ontploffingsveilig materieel.

4121. Aannemingen.

In 1963 heeft het Nationaal Mijninstituut het volgend ontploffingsveilig materieel beproefd en voor aanneming voorgesteld :

— Motoren	6
— Allerhande toestellen (koffertjes, kabelingangen, transformatoren, verlengstukken)	17
— Telefoon- en seinapparaten	2
— Ohmmeters en meettoestellen	1
— Verplaatsbaar verlichtingsmaterieel	2
— Draagbare elektrische lamp	1
— Elektrische locomotieven en toebehoren	3

Het Instituut heeft daarenboven 21 aanvragen tot wijziging van aangenomen materieel onderzocht en de voor deze toestellen vereiste proefnemingen uitgevoerd.

— Ondersnijmachine	1
— Motor	1
— Allerhande toestellen	5
— Telefoon- en seinapparaten	1
— Ohmmeters en meettoestellen	2
— Verplaatsbaar verlichtingsmaterieel	1
— Elektrische locomotieven en toebehoren	2

Al deze toestellen staan vermeld op de bij onderhavig verslag gevoegde lijst.

4122. Proefnemingen op ontploffingsveilig materieel door ontvlamming van een gasmengsel onder een begindruk hoger dan de atmosferischedruk.

De redenen die ertoe gebracht hebben dit nieuwe procédé te verkiezen voor de proefnemingen op ontploffingsveilig materieel werden uiteengezet in het verslag over de werkzaamheden van 1962.

Hier volgt in 't kort het princiep.

Het te beproeven toestel wordt in een vat geplaatst dat hermetisch gesloten wordt. Het ontvlam-

suite introduit sous pression à l'intérieur et à l'extérieur du coffret. Après homogénéisation, on provoque l'inflammation à l'intérieur du coffret et l'on enregistre, au moyen d'un capteur piézoélectrique, l'oscillogramme de la pression.

Ce mode opératoire soumet les enveloppes antidéflagrantes à des sollicitations nettement plus importantes et plus brutales que le procédé ordinaire où les gaz sont initialement à la pression atmosphérique, et la fabrication défectueuse sera plus sûrement décelée.

A titre exemplatif, le tableau 39 donne les résultats obtenus lors des essais de trois carters dont la capacité et la géométrie étaient très différentes.

On constate donc que la surpression initiale des gaz frais provoque un maximum de pression nettement plus élevé en un temps beaucoup plus court.

bare gasmengsel wordt daarna onder druk binnen en buiten het koffertje toegelaten. Na homogenisering, verwekt men de ontvlamming binnen in het koffertje en men registreert bij middel van een piezoëlektrische ontvanger het drukoscillogram.

Bij dit procédé worden de ontploffingsveilige omhulsels aan beduidend grotere en heviger belastingen onderworpen dan bij het gewone procédé waarbij de gassen aanvankelijk slechts onder atmosferische druk staan ; de zekerheid dat een gebrekkig produkt zal ontdekt worden is groter.

Bij wijze van voorbeeld geeft tabel 39 de resultaten bekomen bij proeven op drie koffers waarvan de inhoud en de afmetingen zeer verschillend waren.

Men stelt dus vast dat de aanvankelijke overdruk van de aangewende gassen een maximum druk verwekt die aanzienlijk hoger is en dit in een veel kortere tijd.

TABLEAU 39

Carters	Capacité en litres	Pression initiale	Pression maximum kg/cm²	Durée de la montée de la pression
Coffret parallélépipédique	1	Atmosphère	1	100 ms
		+ 1 kg/cm²	4	10 ms
id.	60	Atmosphère	4,4	220 ms
		+ 1 kg/cm²	6,8	180 ms
Moteur 1/3 ch	—	Atmosphère (*)	4,6	40 ms
		+ 1 kg/cm²	7,2	40 ms

(*) Cet essai a eu lieu avec un mélange de gaz de ville et d'air alors que pour tous les autres, on a employé un mélange de méthane et d'air.

TABEL 39

Koffers	Inhoud in liters	Aanvangsdruk	Maximumdruk kg/cm²	Duur van het stijgen van de druk
Parallelipipedisch koffertje	1	Atmosfeer	1	100 ms
		+ 1 kg/cm²	4	10 ms
id.	60	Atmosfeer	4,4	220 ms
		+ 1 kg/cm²	6,8	180 ms
Motor 1/3 PK	—	Atmosfeer (*)	4,6	40 ms
		+ 1 kg/cm²	7,2	40 ms

(*) Deze proef werd uitgevoerd in een mengsel stadsgas-lucht terwijl de andere uitgevoerd werden in een mengsel methaan-lucht.

En 1964, les essais par cette méthode seront généralisés et il est probable que les résultats plus nombreux permettront de tirer des conclusions plus précises.

4123. Locomotive à accumulateurs (fig. 27).

Renseignements techniques.

Une réalisation intéressante de locomotive à accumulateurs a été examinée à l'I.N.M. et les problèmes soulevés au point de vue sécurité ont pu recevoir une solution appropriée.

Cet engin présente les caractéristiques techniques suivantes :

Puissance : maximum : 26 kW
de régime : 15 kW
Moteurs : type série — Tension max. 88 V
Poids total : 7.500 kg
Vitesse en charge : 10 km/h
Traction au crochet : 580 à 1.400 kg

La protection des circuits électriques est réalisée par fusibles inexplosibles, à haut pouvoir de coupure, incorporés dans les prises de courant fixées sur le coffret de batterie.

Un controller permet d'effectuer les couplages en parallèle et en série des deux demi-batteries et des moteurs.

En dehors des problèmes habituels posés par l'agréation du matériel électrique antidéflagrant, l'étude de cet engin a porté sur le freinage et la batterie d'accumulateurs.

Freinage.

Les fusibles ont été admis comme interrupteur automatique répondant à la prescription de l'article 27 de l'A.R. du 7-8-1953, compte tenu de ce que la

In 1964 zullen de proefnemingen met deze methode veralgemeend worden en als men over talrijker resultaten zal beschikken zullen waarschijnlijk nauwkeuriger conclusies kunnen getrokken worden.

4123. Accumulatorenlocomotief (fig. 27).

Technische inlichtingen.

Een belangwekkende geval van een accumulatorenlocomotief werd onderzocht op het N.M.I. en de problemen op het gebied van de veiligheid konden naar wens opgelost worden.

Fig. 27.
Locomotive à accus.
Accumulatorlocomotief.

Het toestel heeft de volgende technische kenmerken :

Vermogen : maximum : 26 kW
in regiem : 15 kW
Motoren : serie — Maximum spanning : 88 V
Totaal gewicht : 7.500 kg
Snelheid onder belasting : 10 km/uur
Trekkracht aan de haak : 580 tot 1.400 kg

De beveiliging van de elektrische kringen wordt verzekerd door ontploffingsvrije smeltveiligheden met hoog onderbrekingsvermogen, ingebouwd in de op het accumulatorkoffertje bevestigde contactdozen.

Met een controller kan men naar believen zowel de paralel- als de serieschakeling van de halve accumulatoren en van de motoren bekomen.

Buiten de gewone vraagstukken voor de aanneming van ontploffingsvast elektrische materieel, heeft de studie van dit toestel ook betrekking gehad op het remmen en de accumulatorenbatterij.

Het remmen.

De smeltveiligheden werden beschouwd als automatische onderbreker overeenkomstig het voorschrift van artikel 27 van het K.B. van 7-8-1953, rekening

locomotive est pourvue d'un dispositif de freinage pneumatique et d'un frein de secours à main. L'air comprimé est fourni par un compresseur Westinghouse, type MPP 101, capable de porter 99 litres d'air par minute à la pression de 7 atmosphères. Le circuit d'air comprimé a été disposé de manière à éviter toute accumulation d'huile ou de cambouis en des endroits où une inflammation de ces dépôts pourrait se produire, c'est-à-dire avant le radiateur, là où l'air comprimé est encore chaud. Des robinets de purge, facilement accessibles, ont été placés aux endroits estimés dangereux. La périodicité des purges, qui doit être suffisamment courte, est à préciser dans les consignes d'entretien.

Batterie d'accumulateurs.

La batterie d'accumulateurs comprend 44 éléments au plomb d'une capacité de 840 Ah en 5 heures. La tension totale, qui atteint 88 V, peut être ramenée à 44 V en couplant en parallèle les deux moitiés de la batterie.

Les essais ont visé la sécurité d'emploi de la batterie dans l'air éventuellement grisouteux et ont porté sur deux points : le dégagement gazeux et l'antidéflagrance du coffret.

a) Dégagement gazeux.

Pour fonctionner en mine grisouteuse, une batterie d'accumulateurs doit être enfermée dans un coffret antidéflagrant. Or on sait qu'elle dégage des gaz électrolytiques (hydrogène et oxygène) au cours de sa charge et pendant un temps assez long après la fin de celle-ci. Etant donné la puissance des explosions de mélanges tonnants formés par ces deux gaz, les constructeurs de batteries puissantes doivent prévoir pour les coffrets de ces batteries des couvercles pourvus d'ouvertures permettant l'évacuation de la majeure partie des gaz dégagés et la dilution du reste par de l'air provenant du milieu ambiant.

Pour conserver au coffret son caractère antidéflagrant, les ouvertures doivent être pourvues d'empilages coupe-flamme, à travers lesquels se font les échanges entre l'intérieur et l'extérieur.

Les premiers essais consistent donc à vérifier si ces échanges sont suffisants pour maintenir la teneur en hydrogène en dessous de la limite inférieure d'inflammabilité soit 4 % et ce, en atmosphère calme. La batterie est donc chargée, coffret ouvert, et le couvercle est fermé une heure après la fin de la charge. On relève ensuite la teneur en hydrogène et en oxygène dans l'espace libre du coffret toutes les heures pendant huit heures.

On a procédé ainsi à 23 cycles de charges et de décharges successives dans diverses conditions et les maxima des teneurs en hydrogène et en oxygène ont été respectivement de 2,5 et de 5,8 %. Les résultats ont donc été satisfaisants.

houdende met het feit dat de locomotief voorzien is van een pneumatische reminrichting alsmede van een handrem. De persлucht wordt geleverd door een compressor « Westinghouse », type MPP 101, met een capaciteit van 90 liter lucht per minuut op 7 kg/cm^2. De persluchtkring werd zo ontworpen dat alle ophopingen van olie of van vuil smeervet vermeden wordt op plaatsen waar een ontvlamming van dergelijke afzettingen zou te vrezen zijn, d.i. vóór de koeler, daar waar de persлucht nog warm is. Gemakkelijk toegankelijke spuikranen staan op de gevaarlijk geachte plaatsen. De periodiciteit van de reinigingen moet kort genoeg zijn en duidelijk bepaald worden in de onderhoudsvoorschriften.

Accumulatorenbatterij.

De accumulatorenbatterij bestaat uit 44 loodelementen met een vermogen van 840 Ah gedurende 5 uren. De totale spanning, die gelijk is aan 88 V, kan tot 44 V herleid worden met de twee helften der batterij parallel te schakelen.

De proefnemingen beoogden de werkingsveiligheid van de batterij in een gebeurlijk mijngashoudende atmosfeer en werden gericht op twee punten : de gasontwikkeling en het ontploffingsvast karakter van het koffertje.

a) Gasontwikkeling.

Om in een mijngashoudende mijn te kunnen gebruikt worden, moet een accumulatorenbatterij in een ontploffingsvaste koffer ingesloten zijn. Het is echter bekend dat er bij het laden en nog een zekere tijd nadien elektrolytische gassen ontwikkeld worden (waterstof en zuurstof). Gezien de ontploffingskracht van de uit deze beide gassen gevormde mengsels, moeten de vervaardigers van krachtige batterijen de koffers ervan voorzien van openingen die het grootste gedeelte der ontwikkelde gassen laten ontsnappen en de overblijvende met aan de atmosfeer onttrokken lucht verdunnen.

Ten einde de koffer ontploffingsvast te houden moet men de openingen voorzien van ontploffingsvaste platenpakken waarlangs de gassen in- en uittreden.

Op de eerste plaats moet dus onderzocht worden of er een voldoende luchtcirculatie is om het waterstofgehalte onder de laagste ontvlambaarheidsgrens te houden, d.i. 4 %, en wel in een rustige atmosfeer. De batterij wordt dus geladen met openstaande koffer, en het deksel wordt slechts gesloten één uur nadat het laden geëindigd is. Daarna wordt het waterstof- en zuurstofgehalte in de vrije ruimte van het koffertje opgenomen om het uur gedurende acht uren.

Op deze wijze werden 23 cyclussen van opeenvolgende ladingen en ontladingen in verschillende omstandigheden uitgevoerd en de bekomen maxima-

b) Antidéflagrance du coffret.

Le caractère antidéflagrant du coffret a été vérifié vis-à-vis des mélanges gazeux complexes d'air, de méthane, d'hydrogène et d'oxygène qui pourraient se former dans l'espace libre intérieur par introduction d'un mélange grisouteux inflammable à travers les empilages.

Les résultats des essais effectués en allumant le mélange gazeux complexe à l'intérieur du coffret, alors que celui-ci était disposé dans une cuve contenant un mélange inflammable de méthane et d'air, ont été également satisfaisants.

4124. Essais de moteurs et coffrets en atmosphère d'hydrogène et autres gaz.

Les règles de construction du matériel antidéflagrant vis-à-vis des gaz de la classe IV selon la norme belge N.B.N. 286, à savoir l'hydrogène, l'acétylène, etc... sont peu nombreuses ou même inexistantes.

L'essai direct des carters en présence des atmosphères les plus dangereuses qui peuvent se rencontrer dans la pratique, s'impose donc ici plus encore que pour les autres gaz.

Nos essais ont porté sur les enveloppes de deux moteurs :

— moteur asynchrone triphasé 110 kW à 6.600 V,
— moteur asynchrone triphasé 18 kW à 500 V.

Les différents types d'essais ont consisté à allumer à l'intérieur de l'enveloppe un mélange gazeux d'air et d'hydrogène à 25 % d'hydrogène, alors que le moteur se trouvait environné du même mélange.

On a opéré dans les différentes conditions suivantes :

— moteur au repos ;
— moteur au repos mais enroulements portés à leur température de régime soit 110° C environ ;
— moteur en marche à sa vitesse de régime, et enroulements à leur température de régime.

On a constaté que :

— le matériel testé a bien résisté aux efforts brutaux qui lui étaient imposés, sans déformation permanente des joints, et la flamme est restée confinée à l'intérieur de l'enveloppe ;
— le maximum de la pression enregistrée au cours des différents tests a atteint 10 kg/cm² en 1 milliseconde environ.

A la demande de certains fabricants, des essais semblables ont été effectués sur d'autres appareils, soit avec les mêmes gaz, soit avec ceux des classes II (butane, propane, etc...) ou III (gaz de ville, etc.) ; ils sont relatés dans des certificats qui ont été délivrés à ces fabricants et qui constatent le caractère antidéflagrant de ce matériel.

Le travail d'étude et d'agréation du matériel antidéflagrant est assumé par M. MOINY, Ingénieur-technicien. Je tiens à le remercier pour sa collaboration dévouée.

gehalten aan waterstof en zuurstof waren respectievelijk 2,5 en 5,8 %. De resultaten hebben dus voldoening gegeven.

b) Ontploffingsvast karakter van de koffer.

De ontploffingsvastheid van de koffer werd beproefd tegenover de complexe gasverbindingen van lucht, mijngas, waterstof en zuurstof die zouden kunnen gevormd worden in de vrije binnenruimte wanneer een ontvlambaar mijngasmengsel doorheen de platen gedreven wordt.

De proeven, bestaande in het aansteken van het complex gasmengsel binnen in de koffer terwijl deze laatste in een vat geplaatst was, waarin een ontvlambaar mengsel van mijngas en lucht aanwezig was hebben insgelijks voldoening gegeven.

4124. Proefnemingen op motoren en koffertjes in een atmosfeer bestaande uit waterstof en andere gassen.

De voorschriften voor het bouwen van materiaal dat ontploffingsveilig is tegenover gassen van klas IV volgens de Belgische norm N.B.N. 286, te weten waterstof, acetyleen, enz... zijn weinig talrijk, zoniet onbestaande.

Bijgevolg is de rechtstreekse beproeving van de koffers in tegenwoordigheid van de gevaarlijkste atmosferen die men in de praktijk kan ontmoeten nog meer dringend dan bij de andere gassen het geval is.

Onze proefnemingen hadden betrekking op de omhulsels van twee motoren :

— de driefasige asynchroonmotor van 110 kW op 6.600 V,
— de driefasige asynchroonmotor van 18 kW op 500 V.

De verschillende typen van proeven bestonden in het aansteken binnen in de huls van een gasmengsel lucht-waterstof, waarvan het waterstofgehalte gelijk is aan 25 % ; terzelfdertijd stond de motor in een atmosfeer van hetzelfde mengsel.

Men heeft gewerkt onder de volgende voorwaarden :

— motor op rust ;
— motor op rust doch met zijn wikkelingen op de regimetemperatuur, hetzij ongeveer 110° C ;
— motor in gang op regimesnelheid met wikkelingen op regimetemperatuur.

Er werd vastgesteld dat :

— dat het beproefd materieel goed aan de hevige belastingen waaraan het onderworpen werd weerstaan heeft, zonder blijvende vervorming van de voegen, en dat de vlam binnen het omhulsel gebleven is ;
— dat de hoogste geregistreerde druk in de loop der verschillende proeven 10 kg/cm² heeft bereikt in 1 milliseconde.

413. Matériel de sécurité intrinsèque.

4131. Préliminaires.

Dix-sept dossiers d'agréation ont été examinés dans le courant de l'année ; quatre seulement ont été clôturés par une décision favorable. L'un d'entre ceux-ci concernait un grisoumètre.

Les treize autres appareils n'ont pu être acceptés tels quels. Pour certains, des modifications de circuit ou de câblage ont été demandées : pour d'autres, il faut attendre certains renseignements ou même un appareil en exécution définitive.

Cette situation nous a amenés à essayer de normaliser nos méthodes d'examen et d'essais et ceci, sans attendre les conclusions définitives de la commission internationale (commission 31 G du Comité Electronique International C.E.I.) chargée d'élaborer des normes internationales en la matière. Dans ce but, une première réunion a été organisée à l'I.N.M. le 1-3-1963, à laquelle participaient des Ingénieurs du Corps des Mines et des délégués des constructeurs. D'autres devront encore avoir lieu. Elles permettront de définir des règles de construction qui seront de nature à éviter les faux pas, les modifications, les corrections, les nouvelles études mêmes, en un mot les pertes de temps qu'il faut subir actuellement.

En outre, nous avons entrepris l'étude et la construction d'un appareil d'essais à ruptures rapides pour aligner notre position sur celles de la France et de l'Angleterre en ce qui concerne les épreuves des circuits selfiques. En effet, le risque d'inflammation que présentent ces circuits est fortement influencé par la vitesse à laquelle les électrodes du rupteur s'éloignent l'une de l'autre.

De plus, en face de la complexité de plus en plus grande des appareils de sécurité intrinsèque présentés et de la difficulté et de la longueur de l'étude préalable qu'ils nécessitent, il a fallu séparer le service « sécurité intrinsèque » du service « électronique ».

M. DUBOIS, technicien-électronicien, a commencé cette année sa collaboration dans ce nouveau et difficile domaine. Je tiens à le remercier du dévouement qu'il a montré.

4132. *Les trois appareils*, autres que le grisoumètre, ayant fait l'objet de décisions favorables sont :

— un hurleur « HAT 60.10 » de la firme Sté d'Electronique et d'Automatisme de Courbevoie,

— un élément de commande type SR de la firme Siemens,

— un contrôleur de niveau d'eau de la firme Funke et Huster.

Op aanvraag van zekere fabrikanten werden dergelijke proeven uitgevoerd op andere toestellen, hetzij met dezelfde gassen, hetzij met deze van klasse II (butaan, propaan, enz...) of van klasse III (stadsgas, enz...) ; zij zijn vermeld in de getuigschriften die aan deze fabrikanten afgeleverd werden waarin het ontploffingsvast karakter van bedoeld materieel bevestigd wordt.

Studie en aannemen van het ontploffingsvast materieel worden waargenomen door de Heer MOINY, Technisch Ingenieur. Ik wil hem hier graag bedanken voor zijn bereidwillige samenwerking.

413. Materieel met intrinsieke veiligheid.

4131. Inleiding.

Zeventien aannemingsbescheiden werden onderzocht in de loop van het jaar ; slechts vier hebben tot een gunstige beslissing geleid. In één geval betrof het een mijngasmeter.

De dertien andere toestellen konden niet aangenomen worden zoals zij voorgesteld werden. Voor sommige werden wijzigingen gevraagd van de kringen of van de schikking der kabels ; voor andere moet men wachten op zekere inlichtingen of zelfs op een toestel in definitieve uitvoering.

Deze toestand heeft ons doen inzien dat onze onderzoeks- en proefmethoden zouden moeten genormaliseerd worden en wel zonder de definitieve conclusies af te wachten van de Internationale Commissie (Commissie 31 G van het Internationaal Comité voor Elektroniek I.C.E.) belast met het uitwerken van de normen terzake. Te dien einde werd op 1 maart 1963 een eerste vergadering gehouden op het N.M.I., waaraan Ingenieurs van het Mijnkorps alsmede afgevaardigden van de constructeurs deel namen. Andere zullen nog plaats grijpen. Zij zullen de mogelijkheid geven de constructieregels te bepalen waarmee de misstappen, alsmede al de wijzigingen, verbeteringen, nieuwe studiën zelfs, in een woord al het tijdverlies dat wij tot nu toe hebben moeten dulden, kan vermeden worden.

Daarenboven hebben wij de studie en de constructie ondernomen van een proefapparaat met snelle onderbrekingen, ten einde ons aan te passen aan Frankrijk en Engeland voor wat betreft de proeven van kringen met zelf-inductie. Inderdaad wordt het ontvlammingsrisico van deze kringen sterk beïnvloed door de snelheid waarmede de elektroden van de onderbreker zich van elkaar verwijderen.

Ook hebben wij het nodig geacht, ten overstaan van de steeds toenemende ingewikkeldheid van de toestellen met intrinsieke veiligheid, die voorgesteld worden, en de moeilijkheid en de tijd van de voorafgaande studie die zij vereisen, de dienst « Intrinsieke veiligheid » van de dienst « Elektroniek » te scheiden.

41321. *Hurleur « HAT 60.10 ».*

Cet appareil mis au point par le Cerchar est destiné à fournir un signal sonore puissant, modulé en fréquence, lorsqu'il est commandé à distance par l'intermédiaire d'un câble. La puissance sonore obtenue est de 100 phones à 1 m de distance et paraît bien suffisante pour dominer les bruits de fond importants d'un chantier d'exploitation en activité. L'appareil est alimenté par une pile de 4,5 V et est enfermé dans un boîtier en tôle d'acier.

41322. *Elément de commande type SR.*

C'est un appareil qui permet la transmission, au contacteur de puissance, des ordres de mise en marche ou d'arrêt d'un moteur, émis au départ d'une ligne de sécurité intrinsèque.

Tous les organes de l'élément de commande SR sont fixés sur une plaquette, placée à l'intérieur d'un carter cylindrique en bronze qui se fixe par vissage sur un coffret de chantier. L'espace libre du boîtier est rempli à l'aide d'un mélange de résines qui enrobe toutes les parties constituantes. Ceci garantit une grande robustesse à cet appareil.

41323. *Contrôleur de niveau d'eau.*

Cet appareil contrôle le niveau de l'eau dans un puisard à l'aide de 3 électrodes selon une méthode assez classique.

Dès que l'électrode dite « haute » est atteinte par l'eau, la pompe démarre ; elle s'arrête quand l'électrode dite « basse » est dénoyée. La troisième, qui reste toujours immergée, est l'électrode de masse.

414. Matériel antistatique.

Vingt deux tuyaux flexibles non métalliques, ont été présentés pour agréation. Ils ont été essayés conformément aux prescriptions de la circulaire n° 134 du 1-4-1962 du Directeur Général des Mines, et agréés. Rappelons que cette circulaire vise l'écoulement des charges d'électricité statique par de tels tuyaux.

415. Propagande pour la sécurité d'emploi du matériel électrique.

Durant l'année écoulée, nous avons continué la mise au point du programme de visites pour électriciens et surveillants des mines. Les lignes essentielles de ce programme, centré sur la sécurité d'emploi des installations électriques, ont été tracées dans le rapport sur les travaux de l'année 1962. La visite est désormais complétée par la projection de trois films dont deux concernent la grisoumétrie et le troisième, quelques dangers des installations électriques souterraines. Ces films ont pour titre :

— La stratification du grisou au toit des galeries.
— L'inflammation des nappes de grisou stratifiées au toit.
— Electricité — Prudence.

De Heer DUBOIS, technieker in elektronica, heeft dit jaar zijn taak opgenomen in dit nieuw en moeilijk gebied. Ik wens hem te bedanken voor zijn toewijding.

4132. *De andere drie apparaten,* buiten de mijngasmeter, die het voorwerp uitgemaakt hebben van een gunstige beslissing, zijn :

— een hoorn « HAT 60.10 » van de firma « Sté d'Electronique et d'Automatisme de Courbevoie » ;
— een stuurelement type SR van de firma Siemens ;
— een apparaat voor de controle van het waterpeil van de firma Funke en Huster.

41321. *Hoorn « HAT 60.10 ».*

Dit toestel dat door Cerchar grondig uitgewerkt werd, is bestemd tot het geven van een krachtig geluidssein, met frequentiemodulatie, wanneer het op afstand bediend wordt door middel van een kabel. Het geluidsvermogen dat men ermede bekomt is gelijk aan 100 fonen op 1 m afstand en blijkt wel voldoende te zijn om het lawaai van een pijler in werking te overtreffen. Het toestel wordt gevoed door een batterij van 4,5 V en is in een kast uit staalplaat geborgen.

41322. *Apparaat voor afstandsbediening type SR.*

Met dit toestel kunnen vanaf een lijn met intrinsieke veiligheid gegeven bevelen voor het aan- of stopzetten van een motor op de contactoren overgedragen worden.

Al de onderdelen van het bedieningstoestel SR zijn op een plaatje bevestigd, die in een bronzen cylindrische koffer geplaatst is en daarmee op een koffer van een pijler geschroefd wordt. De vrije ruimte in de doos wordt gevuld met een harsmengsel dat al de bestanddelen omhult en een goede bewaring van het toestel verzekert.

41323. *Apparaat voor de controle van het waterpeil.*

Dit apparaat verifiëert het waterpeil in een schachtput bij middel van drie elektroden naar een nog al klassieke methode.

Zo haast de zogenaamde « hoge » elektrode door het water bereikt wordt, gaat de pomp in gang ; zij houdt op wanneer de zogenaamde « lage » elektrode ontbloot wordt. De derde, die altijd onder water blijft, is met de aarde verbonden.

414. Antistatisch materieel.

Twee en twintig niet metalen soepele slangen werden voor aanneming aangeboden. Zij werden beproefd overeenkomstig de voorschriften van de Omzendbrief nr 134 van 1-4-1962 van de Directeur-

Six séances ont été organisées durant l'année pour les membres de la surveillance et du personnel électricien d'un charbonnage voisin. Au total, 142 personnes ont participé à ces visites.

416. Laboratoire d'électronique.

Le laboratoire a été équipé d'un pont de précision pour la mesure de résistances, de selfs et de capacités, d'un transistormètre, d'un générateur de tension continue stabilisée 60 V - 1 A, d'une plieuse à main, d'une bobineuse...

Le travail a surtout porté sur l'étude d'un exploseur contrôlé par des relais électroniques transistorisés.

Accessoirement, ont été étudiés et construits à ce laboratoire :

— des sources de tension continue stabilisée pour le laboratoire de chimie,
— un relais destiné à synchroniser, sur la camera utilisée pour l'enregistrement des temps d'explosion des détonateurs à court retard, le passage du début du film et le départ des détonateurs,
— une source de tension continue de 220 V - 1 A pour la vérification de la sensibilité des détonateurs en tirs par séries de 25.

M. EVRARD, technicien-électricien et électronicien, a eu la charge de réaliser les travaux relatés ci-dessus. Je le remercie pour son efficace collaboration.

Fig. 28.
Méthanomètre M.S.A.
Mijngasmeter M.S.A.

Generaal der Mijnen, en werden aangenomen. Herinneren wij eraan dat deze Omzendbrief beoogt dat door middel van deze slangen statisch-elektrostatische ladingen zouden afgevoerd worden.

415. Propaganda voor de gebruiksveiligheid van elektrisch materieel.

Gedurende het verlopen jaar zijn wij voortgegaan met het grondig uitwerken van een programma voor de bezoeken voorbehouden aan elektriciens en toezichters uit de mijnen. De grote trekken van dit programma, gericht op de gebruiksveiligheid van de elektrische installaties, werden beschreven in het verslag over de werkzaamheden van het jaar 1962. Het bezoek zal voortaan aangevuld worden met de projectie van drie films, twee over mijngasmeting en de derde over enkele gevaren van de ondergrondse elektrische installaties. Deze films dragen de titels :

— De ligging van het mijngas tegen het dak der galerijen.
— De ontvlamming van tegen het dak gelegen mijngas.
— Elektriciteit — Voorzichtigheid.

Zes voorstellingen werden in de loop van het jaar gegeven aan leden van het toezicht en van de elektrische dienst van een naburige kolenmijn. In 't geheel hebben 142 personen aan deze bezoeken deelgenomen.

416. Elektronisch laboratorium.

Het laboratorium werd uitgerust met een nauwkeurige brug voor weersstandsmeting, zelf-inductietoestellen en capaciteiten, een transistormeter, een generator van gestabiliseerde gelijkspanning met 60 V en 1 A, een handplooimachine, een wikkelmachine...

Er werd vooral gewerkt op een door met transistoren uitgeruste elektronische relais gecontroleerd afvuurtoestel.

Daarbij werden ook in dit laboratorium bestudeerd en gebouwd :

— bronnen van gestabiliseerde gelijkspanning voor het scheikundig laboratorium ;
— een relais bestemd tot het synchroniseren van het begin van de film en de ontploffing der slaghoedjes, op de camera gebruikt voor het registreren der ontploffingstijden van de ontstekers met korte vertraging ;
— een bron van gelijkspanning van 220 V - 1 A voor het beproeven van de gevoeligheid van de slaghoedjes bij het schieten in reeksen van 25.

De Heer EVRARD, technieker voor elektriciteit en elektronica, is belast geweest met het uitvoeren van bovenvermelde werken. Ik dank hem voor zijn doeltreffende medewerking.

42. ANALYSEUR DE GAZ

421. Agréation du méthanomètre M.S.A. type G. I (fig. 28).

Cet appareil a été agréé le 10 janvier 1964 comme indicateur de grisou à résultats immédiats suivant les conditions fixées par la circulaire n° 135 du 1er avril 1962 du Directeur Général des Mines, jusqu'à la teneur de 3 % de CH_4.

Il s'agit d'un appareil portatif d'un poids de 1,4 kg environ et d'un gabarit de 200 × 75 × 45 mm.

Il est du type à combustion catalytique. Le méthane de l'air à analyser brûle au contact d'un filament chauffé électriquement, en élève la température et par conséquent la résistance électrique. C'est la variation de celle-ci qui est à la base de la mesure.

L'air à analyser est aspiré au moyen d'une poire dans la chambre d'analyse où se trouvent deux filaments formant deux branches d'un pont de Wheatstone. Ce pont est alors alimenté par une de ses diagonales et les filaments s'échauffent par effet Joule. L'un des deux, dénommé actif, est recouvert d'un catalyseur et provoque la combustion du méthane avec l'oxygène de l'air. L'autre, appelé compensateur, est dépourvu de catalyseur. Seul l'effet Joule détermine la température de celui-ci, tandis que le premier s'échauffe d'autant plus et présente une résistance électrique d'autant plus grande que la teneur en méthane est plus élevée. Le pont de Wheatstone, équilibré dans l'air pur, est déséquilibré lorsque l'air à analyser contient du méthane ; ce déséquilibre se traduit par le passage, dans la diagonale de mesure, d'un courant dont l'intensité indique la teneur en méthane. Le milliampèremètre, visible sur la figure, est placé dans cette diagonale ; il donne directement une lecture en % de méthane.

L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de l'appareil est fournie par 2 piles au mercure, connectées en série, de manière à délivrer une tension de l'ordre de 3 V. Comme le courant de déséquilibre dépend de la tension appliquée, le constructeur a prévu une manœuvre de vérification de cette tension. De plus, il existe une vis de réglage du zéro, accessible de l'intérieur de l'appareil. Ce réglage est à effectuer à la surface. A remarquer d'ailleurs que le couvercle de l'appareil ne peut être ouvert qu'à l'aide d'un outil spécial.

43. ETUDES D'ALLIAGES DIVERS

431. Alliages légers.

Les travaux relatifs aux alliages légers ont été poursuivis en 1963 comme rapporté ci-dessous. Ils ont confirmé les dangers que présentent ces alliages en cas de choc ou de frottement contre des pièces

42. GASONTLEDINGSAPPARAAT

421. Aanneming van de methanometer M.S.A., type G. I. (fig. 28).

Dit toestel werd aangenomen de 10 januari 1964 als mijngasaanwijzer met onmiddellijke resultaten tot een gehalte van 3 % CH_4, naar de voorwaarden bepaald door de omzendbrief nr 135 van 1 april 1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen.

Het betreft een draagbaar toestel met een gewicht van ongeveer 1,4 kg en de volgende afmetingen : 200 × 75 × 45 mm.

Het behoort tot het type met katalytische verbranding. Het mijngas uit de te ontleden lucht brandt in aanraking met een elektrisch verwarmd metalen draadje, verhoogt er de temperatuur van en bij gevolg ook zijn elektrische weerstand. Het is de variatie van deze laatste die tot basis dient bij de meting.

De te ontleden lucht wordt door middel van een peer opgezogen in de ontledingskamer waar zich twee metalen draadjes bevinden die twee takken uitmaken van en brug van Whetstone. Deze brug wordt dan gevoed door een van haar diagonalen en de draadjes worden verwarmd door jouleëffect. Een van beide, actief genoemd, is bedekt met een katalysator en verwekt de verbranding van het mijngas met de zuurstof van de lucht. Het andere, compensator genoemd, bezit geen katalysator. Alleen het jouleëffect bepaalt hier de temperatuur, terwijl de eerste zich meer verwarmt en een grotere elektrische weerstand biedt naargelang het gehalte aan mijngas hoger is. De brug van Wheatstone, die evenwichtig is in zuivere lucht, verliest dat evenwicht wanneer de lucht mijngas bevat ; op deze evenwichtstoring antwoordt, in de meetdiagonaal, de doorgang van een stroom waarvan de sterkte het mijngasgehalte aanduidt. De milliampèremeter, die op de figuur weergegeven is, staat op deze diagonaal ; hij geeft een rechtstreekse aflezing in % mijngas.

De elektrische energie nodig om dit toestel te doen werken wordt geleverd door 2 kwikelementen, in serie geschakeld, op zulke wijze dat zij een spanning van ongeveer 3 V afgeven. Daar de door de evenwichtsstoring verwekte stroom van de toegepaste spanning afhangt, heeft de constructeur een ijkmethode voor deze spanning voorzien. Daarenboven bestaat er een stelschroef voor het nulpunt, bereikbaar vanaf de binnenzijde van het toestel. Deze regeling moet op de oppervlakte geschieden. Er dient daarenboven opgemerkt te worden dat het deksel van het toestel slechts kan geopend worden door middel van een speciaal werktuig.

en acier rouillé et ont suscité la circulaire n° 148 du 27-1-1964 du Directeur Général des Mines, qui complète les circulaires n° 139 du 1-8-1962 sur les ventilateurs secondaires d'aérage et n° 141, du 31-10-1962 sur les plaques de frottement des étançons métalliques. Cette circulaire établit les règles suivantes.

A. *Règles applicables à toutes les mines à grisou.*

1°) Les alliages légers titrant plus de 6 % de magnésium devraient être exclus de la construction des appareils de toute espèce utilisés aux endroits où un afflux de grisou est à craindre.

2°) Dans les voies de toute espèce aérées par canars, il faudrait éviter d'introduire ou d'utiliser du matériel dont l'enveloppe extérieure est en tout ou en partie en alliage léger titrant même moins de 6 % de Mg, à l'exception cependant des exploseurs et des appareils de mesure ou de sauvetage, à condition que la surface extérieure en alliage léger de ceux-ci soit recouverte d'une peinture exempte d'aluminium et maintenue en bon état.

3°) Dans les tailles, le matériel de soutènement fabriqué en tout ou en partie au moyen d'alliages légers titrant même moins de 6 % de Mg ne devrait pas être utilisé, sauf si l'ingénieur des mines y consent pour certaines tailles ou parties de tailles et dans les conditions qu'il détermine.

B. *Règles supplémentaires applicables aux mines de la 3e catégorie.*

Sauf s'il s'agit d'exploseurs, d'appareils de mesure ou de sauvetage répondant aux conditions prévues sous A 2, l'emploi de tout matériel fabriqué en tout ou en partie au moyen d'alliages légers titrant même moins de 6 % de Mg devrait être proscrit de tout front d'abattage, en charbon ou en roche, et jusqu'à une distance de ce front fixée en accord avec l'ingénieur des mines.

4311. Protection par peinture de pièces en alliage léger.

L'alliage Hydronalum, de dureté relativement élevée (90 Brinell), mentionné au paragraphe 4312 du rapport sur les travaux de 1962, qui avait donné à la masse tombante une fréquence d'inflammations de 59 % (27 inflammations sur 46 essais) pour une énergie de 50 kgm, a été soumis au même essai après avoir été recouvert d'une couche de peinture exempte d'aluminium. Dans ces conditions, il n'a plus donné que 3 inflammations sur 24 essais, soit une fréquence de 12,5 %.

Ces résultats ont été à la base de la mesure prescrite dans la circulaire n° 148 précitée pour les exploseurs ainsi que les appareils de mesure et de sauvetage, à savoir l'application et le maintien en

43. STUDIES VAN ALLERHANDE LEGERINGEN

431. Lichte legeringen.

De werken betreffende de lichte legeringen werden voortgezet in 1963, zoals hierboven aangehaald. Zij hebben de mening bevestigd dat deze legeringen gevaarlijk zijn in geval van schok of wrijving tegen stukken uit geroest staal en hebben aanleiding gegeven tot de Omzendbrief nr 148 van 27-1-1964 van de Directeur-Generaal der Mijnen in aanvulling van de omzendbrieven nr 139 van 1-8-62 over de secundaire luchtverversingsventilatoren en nr 141 van 31-10-1962 betreffende de wrijfplaten van de metalen schuifstijlen. Deze omzendbrief schrijft de volgende regels voor.

A. *Op al de mijngashoudende mijnen toepasselijke regels.*

1°) De lichte legeringen met meer dan 6 % magnesium zouden moeten vermeden worden bij de constructie van om het even welk toestel dat kan gebruikt worden in plaatsen waar een mijngastoevloed te vrezen is.

2°) In de gangen van alle aard waar de luchtverversing door kokers verzekerd is, zou moeten vermeden worden van materieel in te brengen of te gebruiken waarvan het uitwendig omhulsel geheel of gedeeltelijk bestaat uit een lichte legering zelfs met minder dan 6 % Mg, uitgezonderd nochtans de afvuurtoestellen en de meet- of reddingstoestellen, op voorwaarde dat hun uitwendige oppervlakte uit lichte legering bedekt zij met verf zonder aluminium in goede staat.

3°) In de pijlers zou het ondersteuningsmaterieel, geheel of gedeeltelijk vervaardigd uit lichte legeringen zelfs met minder dan 6 % Mg, niet mogen gebruikt worden behalve wanneer de mijningenieur het toestaat voor zekere pijlers of delen van pijlers en onder de door hem vastgestelde voorwaarden.

B. *Bijkomende op de mijnen van 3e categorie toe te passen regels.*

Behalve wanneer het afvuurtoestellen betreft of meet- of reddingstoestellen die beantwoorden aan de onder A, 2, voorziene voorwarden, zou het gebruik van alle toestellen die geheel of gedeeltelijk uit lichte legeringen zelfs met minder dan 6 % Mg vervaardigd zijn moeten verboden worden op alle delvingsfronten, zowel in de kolenlaag als in het gesteente, en dat tot op een afstand van dit front die te bepalen is in overeenstemming met de mijningenieur.

4311. Bescherming door verf van stukken uit lichte legeringen.

De legering Hydronalum, met betrekkelijk hoge hardheid (90 Brinel), vermeld in paragraaf 4312 van het verslag over de werkzaamheden van 1962, die bij de vallende massa een ontvlammingsfrequen-

bon état d'une couche de peinture exempte d'aluminium sur leurs parties en alliage léger.

4312. Etançon à fût supérieur en alliage léger.

Cet étançon Wiemann modèle R.II de 0,95 m de développement total, destiné à être utilisé dans une taille à faible pendage, a été essayé suivant un mode opératoire déjà adopté précédemment pour l'étançon modèle RV de 1,60 m de développement, fabriqué par la même firme.

Cet essai représente un incident qui peut se présenter assez fréquemment dans les tailles précitées.

L'étançon complètement développé est dressé à peu près verticalement. Abandonné ensuite à lui-même, il s'abat et frappe par sa partie en alliage léger une pièce rigide en acier rouillé inclinée à 40° sur l'horizontale (voir § 4313 du rapport sur les travaux de 1962). Lors de l'impact, l'énergie est de l'ordre de 8,5 kgm. Trois cents essais en atmosphère grisouteuse n'ont donné lieu à aucune inflammation.

A la masse tombante, l'échantillon d'alliage léger prélevé sur un étançon du même type a donné une inflammation sur 50 essais, pour une énergie de choc de 9 kgm.

Les résultats des deux types d'essais sont donc entièrement concordants.

4313. Pelle en alliage léger.

Une pelle en alliage léger a été présentée à l'I.N.M. en vue de déterminer si son emploi en atmosphère grisouteuse présentait un danger quelconque. L'alliage a une dureté Brinell de 60.

— Essai en chute libre.

La pelle, lestée de plomb, est dressée sur l'extrémité de son manche, en atmosphère grisouteuse inflammable. Lâchée, elle s'abat latéralement et frappe un rail rouillé, incliné à 40°. L'énergie du choc est de 20 kgm. Aucune inflammation ne s'est produite sur 200 essais : la pelle se déforme lors des chocs.

— Essai au marteau oscillant en atmosphère grisouteuse inflammable.

Des limailles du métal sont déposés sur la pièce en acier rouillé qui subit le choc rasant du marteau. On obtient 34 inflammations sur 50 essais.

La pelle est frottée sur la pièce en acier de manière à y laisser des traits d'alliage léger à l'endroit où doit se produire le choc rasant. Cinquante essais donnent trois inflammations.

tie van 59 % (27 ontvlammingen op 46 proeven) gegeven had voor een energie van 50 kgm, werd aan dezelfde proef onderworpen na bestrijking met een laag aluminiumvrije verf. Onder deze voorwaarden heeft zij nog slechts 3 ontvlammingen gegeven op 24 proeven, hetzij een frequentie van 12,5 %.

Deze resultaten hebben tot basis gediend voor de bij bovengenoemde omzendbrief nr 148 voorgeschreven maatregel voor de afvuurtoestellen alsmede voor de meet- en reddingsapparaten, te weten het bestrijken met een laag aluminiumvrije verf van de delen uit lichte legeringen en het behoud van deze laag in goede staat.

4312. Stempel met het inschuifbare deel uit lichte legering.

Deze stempel Wiemann model R.II met een totale lengte van 0,95 m, bestemd om gebruikt te worden in een pijler met lichte helling, werd reeds beproefd naar een procédé dat reeds vroeger toegepast werd op de stempel model RV van 1,60 m lengte, door de zelfde firma vervaardigd. Deze proef dient tot nabootsing van een voorval dat in hoger genoemde pijlers gemakkelijk kan voorkomen.

De geheel uitgetrokken stempel word nagenoeg loodrecht opgericht. Daarna wordt hij aan zichzelf overgelaten en valt hij met zijn gedeelte uit lichte legering op een star opgestelde geroeste staalplaat die een helling van 40° met het horizontale vlak vertoont (zie par. 4313 van het verslag over de werkzaamheden van 1962). De energie bij de schok bedraagt ongeveer 8,5 kgm. Drie honderd proefnemingen in mijngashoudende atmosfeer hebben geen enkele ontvlamming gegeven.

Bij de « vallende massa » heeft het op een stempel van hetzelfde type opgenomen monster slechts één ontvlamming gegeven op 50 proeven, voor een schokenergie van 9 kgm.

De resultaten van de beide soorten van proeven komen dus geheel overeen.

4313. Schop uit lichte legering.

Een schop uit lichte legering werd aan het N.M.I. aangeboden met de vraag vast te stellen of haar gebruik in een mijngashoudende atmosfeer enig gevaar zou kunnen bieden. De legering heeft een Brinell hardheid van 60.

— Proef bij vrije val

De schop, met lood verzwaard, wordt op het einde van haar steel opgericht in een ontvlambare mijngashoudende atmosfeer. Los gelaten valt zij zijdelings tegen een geroeste spoorstaaf met een helling van 40°. De door de schok ontwikkelde energie is gelijk aan 20 kgm. Geen enkele ontvlamming heeft zich voorgedaan op 200 proeven ; de schop werd vervormd door de schokken.

— Proef met de slingerhamer in een ontvlambare mijngashoudende atmosfeer.

L'utilisation de telles pelles peut présenter, indirectement, un certain danger vis-à-vis du grisou par suite de dépôt de limailles ou de traces de frottement qu'elles peuvent former sur des pièces en acier.

4314. Feuilles d'emballage en aluminium.

En Grande-Bretagne, on a retenu comme cause possible d'une inflammation de grisou qui s'est produite en 1962, des feuilles d'aluminium utilisées pour l'emballage de denrées alimentaires et retrouvées à l'origine de l'inflammation.

Une feuille de cette nature a subi l'essai au marteau oscillant en atmosphère grisouteuse inflammable. Elle a été découpée en fragments d'environ 1 mm², et ceux-ci ont été déposés sur la pièce d'acier rouillé qui reçoit le choc rasant du marteau. On a obtenu 2 inflammations sur 35 essais.

4315. Toile d'étanchéité pour barrages.

Il s'agit d'une toile de lin dont une face est imprégnée d'une couche d'aluminium, elle-même recouverte d'un film en matière plastique. Elle est destinée à augmenter l'étanchéité des barrages édifiés lors des incendies de mines.

Cette toile a été essayée au marteau oscillant comme les feuilles d'emballage ci-dessus. Elle a donné une inflammation sur 500 essais.

432. Alliage Zamag.

L'emploi de cet alliage à base de zinc, contenant quelques % d'aluminium, a été envisagé pour la construction d'appareils fabriqués jusqu'à présent en alliage léger. On lui a donc fait subir les essais normaux des alliages légers.

L'échantillon contenait 3,9 à 4,3 % d'aluminium, 0,02 % de magnésium et avait une dureté Brinell de 77.

— Essai au marteau oscillant : aucune inflammation sur 80 essais.

— Essai à la masse tombante : 1 inflammation sur 50 essais.

Cet alliage est donc beaucoup plus sûr que les alliages d'aluminium de caractéristiques mécaniques équivalentes. Malheureusement, sa densité est près de 2,6 fois plus élevée.

44. LAMPES A FLAMME

Durant l'année 1963, nous avons eu à examiner deux nouveaux types de verres de lampes à flamme.

Le premier était un verre présenté par la S.A. Cristalleries du Val-St-Lambert. Il présentait une forme tronconique, permettant un procédé de fabrication par moulage, mais se prêtant aussi à des er-

Metaalvijlsel wordt geplaatst op het geroest stuk staal dat aan de tangentiële schok van de hamer is blootgesteld. Men bekomt 34 ontvlammingen op 50 proeven.

De schop wordt tegen het geroest stuk staal gewreven op zulke wijze dat er strepen van de lichte legering blijven op de plaats waar de schok zich moet voordoen. Vijftig proeven hebben drie ontvlammingen veroorzaakt.

Het gebruik van dergelijke schoppen kan onrechtstreeks een zeker gevaar tegenover het mijngas bieden ten gevolge van de ophopingen van vijlsels of van wrijvingssporen die zij kunnen nalaten op stalen stukken.

4314. Blad-aluminium voor verpakking.

In Groot-Brittannië heeft men als mogelijke oorzaak van een in 1962 voorgekomen mijngasontvlamming, aluminiumbladen beschouwd die gediend hadden om eetwaren in te pakken en die terug gevonden werden op de plaats waar het vuur uitbrak.

Een blad van deze aard heeft de slingerhamerproef ondergaan in een ontvlambare mijngashoudende atmosfeer. Het werd kleingesneden in stukjes van ongeveer 1 mm², en deze werden geplaatst op het geroest stuk staal dat aan de tangentiële schok van de hamer blootgesteld werd. Op 35 proeven werden 2 ontvlammingen bekomen.

4315. Afsluitdoek voor dammen.

Het gaat om een doek uit vlas waarvan een vlak met een laag aluminium doordrongen is, terwijl dit aluminium zelf bedekt is met een plastieken film. Het moet dienen om de dichtheid van de dammen, die opgeworpen worden in geval van mijnvuur, te verhogen.

Dit doek heeft de slingerhamerproef ondergaan gelijk het hoger vermelde bladaluminium. Op 500 proeven gaf het één ontvlamming.

432. Zamag legering.

Deze zinkhoudende legering, met een gehalte van enige % aluminium, zou gebruikt worden voor het bouwen van toestellen die tot nu toe uit lichte legeringen vervaardigd werden. Zij werd dus onderworpen aan de normale proeven voor lichte legeringen.

Het monster bevatte van 3,9 tot 4,3 % aluminium en 0,02 % magnesium en had een Brinell-hardheid van 77.

— Proef met de slingerhamer : geen enkele ontvlamming op 80 proeven.

— Valproef : 1 ontvlamming op 50 proeven.

Deze legering verzekert dus een veel grotere veiligheid dan de aluminiumlegeringen met gelijke mechanische kenmerken. Jammer genoeg is haar soortelijk gewicht ongeveer 2,6 maal hoger.

44. VLAMLAMPEN

In de loop van het jaar 1963 hadden wij twee nieuwe typen van glazen voor vlamlampen te onderzoeken.

reurs au remontage de la lampe, lesquelles pouvaient être préjudiciables à la sécurité. Ce type de verre n'a donc pu être agréé.

Le second est fabriqué par les verreries de Baccarat (France) et porte la marque M.C. 10. Il a subi avec succès les tests imposés et a été agréé.

45. VENTILATION

451. Ejecteurs à air comprimé.

Huit éjecteurs à air comprimé ont été essayés suivant les prescriptions de la circulaire n° 137 du 1-4-1962 du Directeur Général des Mines et agréés.

452. Ventilateurs secondaires d'aérage.

Sept ventilateurs secondaires d'aérage ont été examinés et agréés suivant les conditions imposées par la circulaire n° 139 du 1re août 1962 du Directeur Général des Mines.

Trois de ces appareils sont actionnés à l'air comprimé, les autres à l'électricité. Les modifications, qui ont dû y être apportées, sont surtout relatives aux interstices souvent trop faibles existant entre roue en aluminium et pièces en acier.

Je remercie tout particulièrement M. CYPRES, technicien, qui a apporté ses connaissances et sa grande expérience à la réalisation des essais relatés dans les rubriques précédentes.

Het eerste was een door de N.V. « Cristalleries du Val-St-Lambert » aangeboden glas in de vorm van een afgeknotte kegel dat in een gietvorm kan vervaardigd worden, doch dat bij het weder ineenzetten van de lamp kan aanleiding geven tot vergissingen, die nadelig kunnen zijn voor de veiligheid. Dit type van glas werd dus niet aangenomen.

Het tweede komt uit de glasfabrieken van Baccarat (Frankrijk) en draagt het merk M.C. 10. Het onderging de opgelegde proeven op voldoende wijze en werd aangenomen.

45. VENTILATIE

451. Persluchtblazers.

Acht persluchtblazers werden beproefd volgens de voorschriften van de omzendbrief nr 137 van 1-4-1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen en aangenomen.

452. Secundaire luchtverversingsventilatoren.

Zeven luchtverversingsventilatoren werden beproefd en aangenomen overeenkomstig de eisen opgelegd door de omzendbrief nr 139 van 1 augustus 1962 van de Directeur-Generaal der Mijnen. Drie van deze toestellen worden met perslucht aangedreven, de andere elektrisch. De wijzigingen, die er moesten aangebracht worden, hebben vooral betrekking op de openingen tussen aluminiumrad en stalen stukken, die dikwijls te klein zijn.

Ik dank op gans bijzondere wijze de Heer CYPRES, technieker, wiens kennissen en hoge ervaring veel bijgedragen hebben tot het succes van de hierboven vermelde proefnemingen.

5. GROUPE « SALUBRITE »

5. AFDELING « GEZONDHEID »

E. DEMELENNE

Administrateur-Directeur

H. CALLUT

Ingénieur en Chef.

De Heer DEMELENNE

Beheerder-Directeur

De Heer CALLUT,

Hoofdingenieur.

51. APPAREILS RESPIRATOIRES POUR L'INDUSTRIE

511. Installations d'essais.

5111. Mesure de la rentrée d'air par les soupapes d'expiration.

L'arrêté ministériel du 11 septembre 1961 sur l'agréation des appareils respiratoires dont l'emploi est prescrit par le Règlement Général pour la Protection du Travail impose notamment que :

« Les soupapes d'expiration ne peuvent, à l'état » humide, ensemble (dans le cas où l'appareil pos- » sède plus d'une soupape d'expiration) et quelle » que soit leur position, laisser passer plus de 25 ml » d'air en une minute lorsqu'elles sont soumises à » une dépression intérieure continue égale à 35 mm » d'eau ».

Ce contrôle, qui concerne tous les appareils, est effectué au moyen de l'installation représentée aux figures 29 (croquis) et 30 (photo).

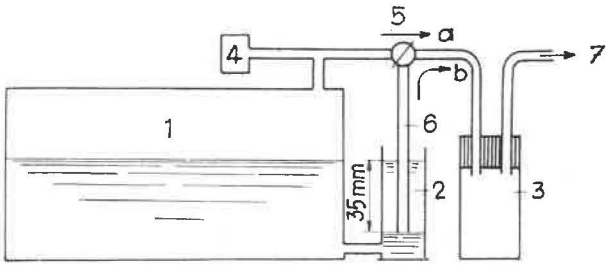


Fig. 29.

Mesure de la rentrée d'air par les soupapes d'expiration (schéma).

Het meten van de terugkerende luchtlekken langs de uitademingskleppen (schema).

1 : réservoir cylindrique - cylindrisch reservoir — 2 : vase en verre - glazen vat — 3 : éprouvette graduée - gegradueerd reageerglas — 4 : soupape à l'épreuve - te beproeven ventiel — 5 : robinet à 3 voies : driewegenkraan — 6 : tube en verre - glazen buis — 7 : aspiration - zuigen

51. ADEMHALINGSTOESTELLEN VOOR DE NIJVERHEID

511. Installaties voor Proefnemingen.

5111. Meting van de luchtterugkeer langs de uitademingsventielen.

Het ministerieel besluit van 11 september 1961 betreffende de aanneming van de ademhalingstoestellen waarvan het gebruik voorgeschreven is door het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, legt inzonderheid op wat volgt :

« De uitademventielen mogen, in vochtige staat, » samen (ingeval het toestel meer dan een uitadem- » ventiel telt) en welke ook hun stand zij, niet meer » dan 25 ml lucht doorlaten per minuut wanneer zij » aan een continu onderdruk van 35 mm water on- » derworpen worden ».

Dit toezicht, dat al de toestellen betreft, wordt uitgevoerd bij middel van de in figuren 29 (schets) en 30 (foto) afgebeelde installatie.

Zij bestaat uit een cylindrisch reservoir met vertikale as (1), een eveneens cylindrisch glazen vat (2) en een gegradueerd reageerglas (3), onderling verbonden zoals aangeduid.

Het te beproeven ventiel wordt in (4) geplaatst. Gans de installatie wordt aan een toereikende onderdruk onderworpen, die teweeggebracht wordt door middel van twee op dezelfde hoogte staande flessen (zichtbaar op figuur 30) ; de driewegenkraan is horizontaal geplaatst. De zuiging geschiedt in de richting van de pijl (a) ; het watervlak stijgt in (1) en daalt in (2). Wanneer het 35 mm gedaald is, dit is te zeggen wanneer de buis (6) juist uitsteekt, wordt de kraan (5) schuin gedraaid op zulke wijze dat het zuigen geschiedt in de richting van pijl (b).

In deze omstandigheden blijft het ventiel (4) onderworpen aan de onderdruk van 35 mm W.K. en

Elle se compose d'un réservoir cylindrique à axe vertical (1), d'un vase en verre également cylindrique (2) et d'une éprouvette graduée (3), connectés entre eux comme indiqué. La soupape à l'épreuve est montée en (4). Tout le système est soumis à une dépression suffisante exercée au moyen de deux flacons de niveau (visibles sur la figure 30), le robinet à 3 voies (5) se trouvant en position horizontale. L'aspiration a lieu dans le sens de la flèche (a) ; le niveau d'eau monte en (1) et descend en (2). Lorsqu'il est descendu de 35 mm, c'est-à-dire quand le tube (6) émerge exactement, le robinet (5) est tourné en position oblique de telle sorte que l'aspiration se produit suivant la flèche (b).

Dans ces conditions, la soupape (4) reste soumise à la dépression de 35 mm C.E. et, si elle ne laisse pas rentrer de l'air, les niveaux en (1) et en (2) ne changent pas. Les flacons de niveau aspirent de l'air extérieur par le tube (6) dont l'extrémité inférieure se trouve un peu au-dessus de l'eau.

Si, au contraire, la soupape laisse rentrer un certain volume d'air, un volume d'eau égal passe du réservoir (1) dans le vase (2) d'où il est immédiatement aspiré par le tube (6) pour se déposer dans l'éprouvette graduée (3).

La quantité d'air passant par la soupape en une minute est ainsi mesurée par le volume d'eau recueilli dans l'éprouvette pendant le même temps.

A remarquer que, pendant la durée de l'expérience, la dépression de 35 mm de hauteur d'eau est maintenue pratiquement constante à cause du grand diamètre du réservoir (1) : 30 cm. En effet, le maximum admissible de la rentrée d'air par la soupape, soit 25 cm^3, provoque une baisse du niveau d'eau dans ce réservoir de moins de 0,4 mm.

5112. Masques antipoussières.

51121. *Résistances à l'inspiration et à l'expiration.*

Ces résistances à l'inspiration et à l'expiration mesurées l'une et l'autre sous un débit continu de 50 litres d'air par minute, ne doivent pas dépasser 10 mm d'eau.

Cette mesure est effectuée au moyen du dispositif représenté à droite sur la figure 32 ; ce dispositif comprend un ventilateur, un débitmètre et un micromanomètre.

51122. *Pouvoir de rétention.*

L'installation permettant de vérifier le pouvoir de rétention des masques antipoussières est représen-

indien het geen lucht doorlaat, zullen de watervlakken (1) en (2) onveranderd blijven. De beide flessen zuigen uitwendige lucht op langs de buis (6) waarvan het onderste uiteinde een weinig boven het water staat.

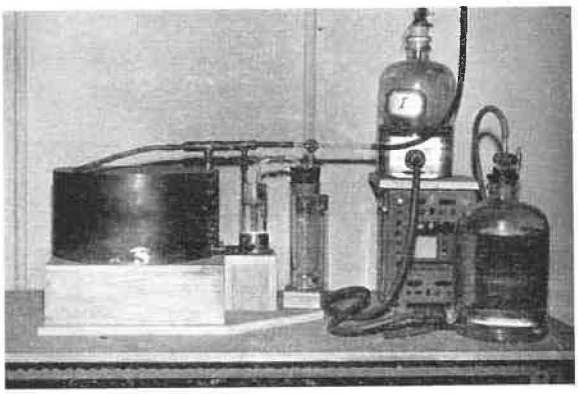


Fig. 30.

Indien het ventiel daarentegen een zeker volume lucht terug binnenlaat, zal een gelijk volume water van het reservoir (1) in het vat (2) overvloeien, vanwaar het aanstonds door de buis (6) opgezogen wordt om in het gegradueerd reageerglas terecht te komen.

Het door het ventiel doorgelaten luchtvolume in een minuut wordt aldus gemeten door het in het reageerglas opgenomen watervolume in de zelfde tijd.

Er dient opgemerkt te worden dat de onderdruk van 35 mm waterkolom gedurende de proefneming praktische behouden wordt ten gevolge van de grote doormeter van het reservoir (1) : 30 cm. Het hoogst aanneembare volume van de langs het ventiel terugkerende lucht, hetzij 25 cm^3, veroorzaakt inderdaad in dit reservoir een daling van de watervlakte gelijk aan minder dan 0,4 mm.

5112. Stofmaskers.

51121. *Weerstand bij het in- en uitademen.*

Deze weerstand bij het in- en uitademen mag, afzonderlijk gemeten onder een continu debiet van 50 *l* lucht per minuut 10 mm water niet overschrijden.

Deze meting wordt uitgevoerd door middel van de rechts op figuur 32 voorgestelde inrichting ; deze inrichting bevat een ventilator, een luchtsnelheidsmeter en een mikromanometer.

51122. *Weerhoudingsvermogen.*

De installatie die toelaat het weerhoudingsvermogen van de stofmaskers te controleren wordt schema-

tée schématiquement à la figure 31 et en photographie aux figures 32 et 33. Elle est fort semblable à l'installation de l'Institut d'Hygiène des Mines, à Hasselt.

Les poussières siliceuses sont mises en suspension dans l'agitateur (2) dont les palettes sont actionnées par le moteur (1). Sous l'action du ventilateur (6), l'air entre par (3) dans l'agitateur où il se charge de poussières ; il passe ensuite dans les dé-

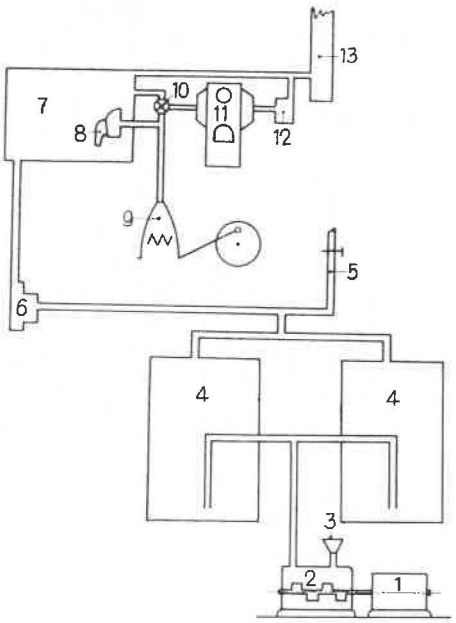


Fig. 31.

Installation d'essai des masques antipoussières.

Proefinstallatie voor anti-CO-maskers.

1 : moteur - motor — 2 : agitateur mettant les poussières en suspension - roerder die het stof in suspensie brengt — 3 : entrée d'air - luchtinlaat — 4 : décanteurs - decanteerders — 5 : entrée d'air pur réglable - regelbare inlaat voor zuivere lucht — 6 : ventilateur - ventilator — 7 : chambre à poussière - stofkamer — 8 : masque antipoussière sur tête de bois - stofmasker op houten hoofd — 9 : poumon artificiel - kunstmatige long — 10 : robinet à 3 voies - driewegenkraan — 11 : tyndalomètre - tyndallometer — 12 : ventilateur - ventilator — 13 : cheminée - schoorsteen.

tisch voorgesteld in figuur 31 en fotografisch door de figuren 32 en 33.

Zij vertoont veel gelijkenis met de installatie van het Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt.

Het siliciumhoudend stof wordt in suspensie gebracht in de roerder (2) waarvan de schoepjes in beweging gebracht worden door de motor (1). Onder de werking van de ventilator (6) komt de lucht langs (3) in de roerder waar zij stof opneemt ; daarna gaat zij naar de decanteerders (4), waar de dikste deeltjes neergeslagen worden, en van hier wordt zij naar de maskerkamer (7) gestuurd, van waar zij naar de schoorsten (13) afgezogen wordt. Dank zij een bijkomende luchtinlaat (5), kan het stofgehalte van de kamer (7) geregeld worden. Het masker (8) wordt op een kunstmatig hoofd gevestigd en gedurende 3 uur onderworpen aan de werking van een kunstmatige long (9), die werkt met 26 opzuigingen van 1,6 liter per minuut. Periodisch wordt de ventilator (12) in gang gezet ten einde in de kamer van de tyndallometer (11) lucht toe te voeren die door het masker opgezogen werd ofwel rechtstreeks uit de kamer (7) komt. Uit de vergelijking van de lezingen op de tyndallometer haalt men het weerhoudingspercent der deeltjes. Dit moet stijgen tot 95 % ten minste na 3 uur.

Op figuur 33 onderscheidt men de roerder, de decanteerders en de ventilator ; en op figuur 32 ondermeer de kamer voor het masker (met het masker op het kunstmatig hoofd) en de tyndalloscoop.

5113. Gasmaskers.

Alléén de maskers tegen koolmonoxyde worden door het N.M.I. gecontroleerd. De andere vallen onder de bevoegdheid van het Centrum voor militaire studiën (Etabln. ABC), te Vilvoorde.

Deze maskers tegen koolmonoxyde ondergaan dezelfde proeven in dezelfde inrichting als de toestel-

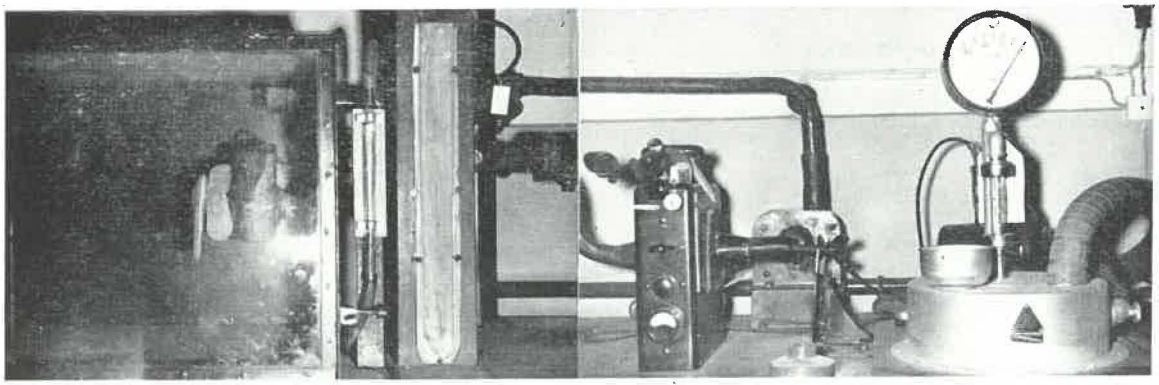


Fig. 32.

canteurs (4) où les plus grosses particules sont abattues et est envoyé dans la chambre à masque (7) d'où il passe à la cheminée (13). Une entrée d'air supplémentaire (5) permet de régler la teneur en poussières dans la chambre (7). Le masque (8) fixé sur une tête factice est soumis pendant 3 heures à l'action d'un poumon artificiel (9) fonctionnant au régime de 26 aspirations de 1,6 litre par minute. Périodiquement, on met en marche le ventilateur (12) de manière à amener dans la chambre du tyndallomètre (11), soit de l'air ayant traversée le masque, soit de l'air venant directement de la chambre (7). La comparaison des lectures au tyndallomètre permet d'établir le taux de rétention des particules. Ce taux doit s'élever à 95 % au moins après 3 heures.

Sur la figure 33, on distingue le moteur, l'agitateur, les décanteurs et le ventilateur et sur la figure 32, entre autres, la chambre à masque (avec le masque sur la tête factice) et le tyndalloscope.

5113. Masques antigaz.

Seuls les masques anti-CO sont contrôlés par l'I.N.M. Les autres sont du ressort du Centre d'Etudes Militaires (Ets ABC), à Vilvorde.

Ces masques anti-CO sont soumis aux mêmes essais, dans la même installation, que les appareils destinés au personnel du fond des charbonnages.

Cette installation a été décrite en détails dans le rapport sur les travaux de 1962 (Annales des Mines de Belgique, 1963, n° 7-8 - marginal 3312).

512. Agréations.

Les appareils ci-dessous ont subi, avec succès, les essais réglementaires et ont été agréés :

— Demi-masque	2
— Organe filtrant anti-poussières	1
— Cartouche filtrante anti-CO	1
— Masques anti-poussières	8
— Cagoules, masques et couvre-face à adduction d'air comprimé ou d'air libre	12
— Appareils filtrants à cartouche anti-CO	2
— Appareil respiratoire isolant	1
— Appareils respiratoires autonomes à circuit ouvert	2

len die bestemd zijn voor het personeel van de ondergrond der mijnen.

Deze inrichting werd omstandig beschreven in het verslag over de werkzaamheden van 1962 (Annalen der Mijnen van België, 1963 - Uitgave 7 en 8 - alinea 3312).

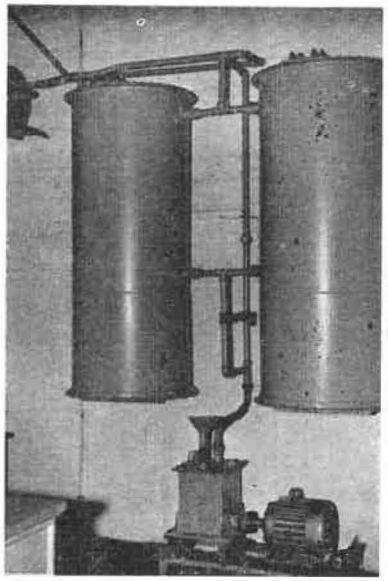


Fig. 33.

512. Aannemingen.

De hieronder aangehaalde toestellen hebben aan de reglementaire proeven voldaan en werden aangenomen :

— Halfmaskers	2
— stofwerend filtreerorgaan	1
— Filtreerpatroon tegen koolmonoxyde	1
— Stofmaskers	8
— Hoofdkappen, maskers en aangezichtsschermen met toevoer van perslucht of van vrije lucht	12
— Filtreerapparaten met patroon tegen koolmonoxyde	2
— Zelfstandig ademhalingstoestel	1
— Onafhankelijke ademhalingstoestellen met open kring	2

Ils sont repris en détails au tableau-annexe II au présent rapport.

Neuf autres appareils n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

Je remercie M. SAMAIN, ingénieur-technicien, pour son efficace collaboration.

Zij worden omstandig aangehaald in de bijlage II van onderhavig verslag.

Negen andere toestellen hebben niet voldaan.

Ik bedank de Heer SAMAIN, Technisch Ingenieur, voor zijn doeltreffende medewerking.

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1963

6. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE I

Appareils électriques et autres

agréés au cours de 1963 pour les mines

N.B. — *Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agréation. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur » celui-ci est désigné dans la colonne « Observations ».*

I. — HAVEUSE

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
22-4-63	S.A. des Charbonnages d'Helchteren et Zolder à Zolder.	4/63/B/305	Avenant à la décision 13E/8285 du 9-4-1952 relative à une haveuse Eickhoff type S.2.-III équipée d'une chaîne de havage. Cette dernière peut être remplacée par un tambour, sans modification des carters antidéflagrants.

II. — MOTEURS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
14-1-63	S.A. des Ateliers de Constructions mécaniques Armand Colinet à Le Rœulx.	4/63/B/25	Moteur électrique 45 kW - 500/550 V, 1460 tr/min, construit par la firme Laurence Scott pour Joy Sullivan Ltd de Greenock (Angleterre) - Plan n° L.20.309/62.

NATIONAAL MIJNINSTITUUT

Verslag over de Werkzaamheden in 1963

TABEL - BIJLAGE I

Elektrische en andere toestellen

aangenomen in 1963 voor gebruik in de mijnen

N.B. — *Wij bedoelen met « aanvrager » de firma die de aannemingsaanvraag ingediend heeft. Indien de aanvrager de constructeur zelf niet is, wordt deze laatste vermeld in de kolom « opmerkingen ».*

I. — ONDERSNIJMACHINE

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
22-4-63	N.V. van de Steenkolenmijnen van Helchteren en Zolder te Zolder.	4/63/B/305	Bijvoegsel aan de beslissing 13E/8285 van 9-4-1952 betreffende een ondersnijmachine Eickhoff type S.2.-III, uitgerust met een zaagketting. Deze laatste mag vervangen worden door een trommel, zonder wijziging aan de ontploffingsvaste koffers.

II. — MOTOREN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
14-1-63	N.V. Ateliers de Constructions mécaniques Armand Colinet, Le Rœulx.	4/63/B/25	Elektrische motor 45 kW - 500/550 V - 1460 tr/min, gebouwd door de Firma Laurence Scott voor Joy Sullivan Lt in Greenock (Engeland) - Plan nr L.20.309/62.
11-4-63	Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/269	Omhulsels types A.K.3.G.c 3368 en 3370 voor driefasige asynchrone elektrische motoren van 190 tot 1.000 V - 600 tot 1500 tr/min - 13 tot 33 kW ± 50 % voor het type 3368 en 24 tot 44 kW ± 50 % voor het type 3370 - Plan nr 1.023.655.

II. — MOTEURS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
11-4-63	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/63/B/269	Enveloppes types A.K.3.G.c.3368 et 3370 pour moteurs électriques asynchrones triphasés de 190 à 1.000 V - 600 à 1500 tr/min - 13 à 33 kW ± 50 % pour le type 3368 et 24 à 44 kW ± 50 % pour le type 3370 - Plan n° 1.023.655.
3-7-63	S.A. des Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/63/B/490	Enveloppe pour moteur asynchrone triphasé, type A.T.G. 9604, rotor en court-circuit, 1300 kW, 2983 tr/min, 6.000 V - Plans 9.022.836 et 2.029.804.
27-8-63	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/63/B/573	Avenant aux décisions 13E/8785 du 22-9-53 et 4/55/115/1193 du 4-4-55 relatives à des enveloppes pour moteurs types A.T.G.506 C_4 - 510 C_4 - 610 C_4 et 710 C_4 - 506d - 510d - 610d et 710 d. L'hélice du ventilateur extérieur qui était en bronze coulé est maintenant réalisée en alpax coulé - Plan 1.023.883.
30-8-63	Etablissements Berry, 77, rue de Mérode, Bruxelles-Midi).	4/63/B/587	Moteur électrique 500 V - 2800 tr/min - 0,36 kW, construit par les Constructions électriques de Nancy s/plan 33.195 - et destiné à la commande d'un ventilateur pour canars de 300 mm de diamètre, réalisé par les Etablissements Berry, 92, rue Bonte-Pollet à Lille (France).
7-11-63	S.A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège.	4/63/B/738	Enveloppe pour moteur type d.L.O.R. 1324-4, asynchrone triphasé - 16 kW - 500 V - 1465 tr/min - Plans M.80.1490 et M.91.0345.

III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
14-1-63	S.A. des Ateliers de Constructions mécaniques Armand Colinet à Le Rœulx.	4/63/B/25	Coffret démarreur construit par la firme Laurence Scott pour Joy Sullivan de Greenock (Angleterre) - Plan L.20.310/62.
31-1-63	S.A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/63/B/64	Transformateur triphasé au quartz, type N.250.P. Tension primaire : 5230 V ± 5-10 %. Tension secondaire : 550 V. Puissance nominale : 250 kVA, construit par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France) - Plan C^D 7542.

II. — MOTOREN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
3-7-63	N.V. de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/490	Omhulsel voor driefasige asynchrone motor, type A.T.G. 9604, rotor in kortsluiting, 1300 kW, 2983 tr/min - 6.000 V - Plans 9.022.836 en 2.029.804.
27-8-63	Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/573	Bijvoegsel aan beslissingen 13E/8785 van 22-9-53 en 4/55/115/1193 van 4-4-55 betreffende omhulsels voor motoren types A.T.G.506 C_4 - 510 C_4 - 610 C_4 en 710 C_4 - 506d - 510d - 610d en 710 d. De schroef van de uitwendige ventilator die uit gegoten brons was wordt nu uit gegoten alpax vervaardigd - Plan 1.023.883.
30-8-63	Etablissements Berry, de Merodestraat, 77, Brussel (Zuid).	4/63/B/587	Elektrische motor 500 V - 2800 tr/min - 0,36 kW - gebouwd door « Constructions électriques » te Nancy naar plan 33.195 en bestemd tot het aandrijven van een ventilator voor luchtkokers met 300 mm doormeter, uitgevoerd door de « Etablissements Berry », 92, Bonte-Polletstraat te Rijsel (Frankrijk).
7-11-63	N.V. Siemens, 6, rue des Augustins, Luik.	4/63/B/738	Omhulsel voor motor type L.O.R. 1324-4, driefasig asynchroon - 16 k W- 500 V - 1465 tr/min - Plans M.80.1490 en M.91.0345.

III. — ALLERHANDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
14-1-63	N.V. Ateliers de Constructions mécaniques Armand Colinet, Le Rœulx.	4/63/B/25	Aanzetkoffer gebouwd door de Firma Laurence Scott voor Joy Sullivan in Greenock (Engeland) - Plan L.20.310/62.
31-1-63	N.V. Elektromechaniek, Lambert-Crickxstraat, 19, Brussel 7.	4/63/B/64	Draaistroomtransformator met kwarts, type N.250.P - Primaire spanning : 5230 V ± 5-10 %. Secondaire spanning : 550 V - Nominaal vermogen : 250 kVA, gebouwd door de Etablissementen Merlin et Gérin te Grenoble (Frankrijk) - Plan C^D.7542.
27-2-63	N.V. Siemens, Steenweg op Charleroi, 116, Brussel 6.	4/63/B/133	Koffertje type A.B.M.e naar plan 263.574.
7-5-63	N.V. Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/334	Klemmenkast, type B.G.95 - Plan 3.034.340.

III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
27-2-63	S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6.	4/63/B/133	Coffret type A.B.M.e s/plan 263.574.
7-5-63	S.A. Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/334	Boîte à bornes, type B.G.95 - Plan 3.034.340.
6-6-63	Ateliers de constructions électro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/425	Avenant aux décisions 13E/6474 du 29-11-39 et 13E/8155 du 11-12-51. Modifications boîtes à bornes et entrée de câbles - Plan 6.1317.
10-6-63	Ateliers de constructions électro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/433	Coffret double pour interrupteur 550 V - 16 A et 3 C/C H.P.C. - Plan 7.1271.
11-6-63	Ateliers de constructions électro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/441	Coffret pour interrupteur-inverseur Vynckier - 500 V 16 A - Plan E.M.D. 6.1298.
19-6-63	S.A. Socomé, 118/122, rue Saint-Denis, Bruxelles 19.	4/63/B/465	Coffret type S.154 pour sectionneur-risjoncteur 8 mVA - 6.600 V - Plan 52.255.
20-6-63	S.A. Socomé, 118/122, rue Saint-Denis, Bruxelles 19.	4/63/B/464	Coffret type S.155 pour contacteur 100 A - Plan 52.223.
8-7-63	S.A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/63/B/509	Tranche type ADIS-1-15, pour disjoncteur de 63 à 300 mVA - 6000 V - matériel construit par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France) - Plans C.7911 - C.7912 - C.7913 et C.7952.
23-7-63	S.A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2.	4/63/B/524	Appareil Keri, constitué par un corps cylindrique, en laiton, renfermant un relais à contact mobile, matériel construit par la firme Funke et Hüster de Kettwig (Allemagne) - Plan 866/111.
30-8-63	S.A. Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/588	Avenant à la décision 4/62/B/252 du 18-6-62 relative au coffret type S.D.V.g. 200-400-600. Modification de détail. L'appareil est actuellement identifié : S.K.M.g. 200-400-600 - Plan 1.175.244.
6-9-63	S.A. Siemens, 6, rue des Augustins, Liège.	4/63/B/599	Elément de commande type s.R.1488.S.1. - Plan 2.N.Z.2.981-103 et photo 62.B/1215.B.
16-9-63	S.P.R.L. Emac, 142/144, rue Bara, Bruxelles 7.	4/63/B/617	Coffret de chantier, type T.310, pour haveuse 95 kW - Plan 31.000.
18-9-63	S.P.R.L. Emac, 142/144, rue Bara, Bruxelles 7.	4/63/B/618	Coffret, type T.320, pour contacteur 150 A - Plan 32.000.

III. — ALLERHANDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
6-6-63	Ateliers de Constructions électro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/425	Bijvoegsel aan de beslissingen 13E/6474 van 29-11-39 en 13E/8155 van 11-12-51. Wijzigingen klemmenkasten en kabelingang - Plan 6.1317.
10-6-63	Ateliers de Constructions électro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/433	Dubbel koffertje voor schakelaar 550 V - 16 A en 3 C/C H.P.C. - Plan 7.1271.
11-6-63	Ateliers de Constructions électro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/441	Koffertje voor schakelaar-ompoler Vynckier - 500 V - 16 A - Plan E.M.D. 6.1298.
19-6-63	N.V. Socomé, Sint-Denijsstraat, 118/122, Brussel 19.	4/63/B/465	Koffertje type S.154 voor last- en scheidingsschakelaar 8 mVA - 6.600 V Plan 52.255.
20-6-63	N.V. Socomé, Sint-Denijsstraat, 118/122, Brussel 19.	4/63/B/464	Koffertje type S.155 voor contactor 100 A - Plan 52.223.
8-7-63	N.V. , voor Electromechaniek Lambert Crickxstraat, 19, Brussel 7.	4/63/B/509	Mes type ADIG-1-15, voor scheidingsschakelaar van 63 tot 300 mVA - 6.000 V - materieel gebouwd door de « Etablissements Merlin et Gérin » te Grenoble (Frankrijk) - Plans C.7911 - C.7912 - C.7913 en C.7952.
23-7-63	N.V. Amelco, Willebroeckkaai, 25, Brussel 2.	4/63/B/524	Keri toestel, bestaande uit een uit messing vervaardigd cylindrisch lichaam, dat een relais met beweegbaar contact bevat, materieel gebouwd door de Firma Funke en Hüster in Kettwig (Duitsland) - Plan 866/111.
30-8-63	N.V. Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/588	Bijvoegsel aan de beslissing 4/62/B/252 van 18-6-62 betreffende het koffertje type S.D.V.g. 200-400-600. Wijzigingen van gering belang. Het toestel is thans geïdentificeerd onder S.K.M.g. 200-400-600 - Plan 1.175.244.
6-9-63	N.V. Siemens, 6, rue des Augustins, Luik.	4/63/B/599	Bedieningselement type s.R.1488.S.1. - Plan 2.N.Z.2.981-103 en foto 62.B/1215/B.
16-9-63	P.V.B.A. Emac, Barastraat, 142/144, Brussel 7.	4/63/B/617	Koffertje, type T.310, voor ondersnijmachine 95 kW - Plan 31.000.
18-9-63	P.V.B.A. Emac, Barastraat, 142/144, Brussel 7.	4/63/B/618	Koffertje, type T.320, voor contactor 150 A - Plan 32.000.

III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
18-9-63	S.P.R.L. Emac, 142/144, rue Bara, Bruxelles 7.	4/63/B/619	Coffret de chantier, type T.340, pour contacteur 150 A - Plan 34.000.
25-9-63	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/63/B/644	Avenant aux décisions 4/59/B/32 du 4-2-59 et 4/60/B/217 du 13-6-60. Transformateurs type T.b.G.S.12. Dimensions modifiées. Changement de dénomination. - Plan 2.848.406.
14-10-63	S.A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2.	4/63/B/698	Coffret type d.U.G.4., construit par la firme allemande Funke et Hüster de Kettwig - Plan 827/1.
5-11-63	S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6.	4/63/B/728	Avenant aux décisions 4/56/115/2755 du 6-9-56 - 4/56/115/3758 du 17-12-56 et 4/56/115/3853 du 24-12-56 relatives aux coffrets de chantier types A.C.S.1-A.C.S.2 et A.C.S.4. Modifications de détail - Plan n° 164.677.
22-11-63	S.A. Amelco, 25, quai de Willebroeck, Bruxelles 2.	4/63/B/759	Contrôleur de niveau d'eau, type d.U.G.4.V.T.2. I.U. (dont les circuits des sondes sont de sécurité intrinsèque) construit par la firme allemande Funke et Hüster de Kettwig. - Schéma de connexions n° P.V.838-1. Cet appareil est disposé dans un coffret de chantier, type dUG4, construit par la même firme et agréé par décision 4/63/B/698 du 14-10-63.
16-12-63	S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6.	4/63/B/797	Avenant à la décision 13E/8116 du 12-10-51 relative à une prise de courant 100 A, type dR.1473, avec bride. Modification de détail - Plan 164.118.
16-12-63	S.A. Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 6.	4/63/B/798	Coffret de liaison type A.U.L. - Plan 364.855.

IV. — LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET MATERIEL POUR DITO

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
7-6-63	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/63/B/434	Controllers type P.C.C.g. 420 ou P.A.c.g. 420 - Plan 1.145.739.

III. — ALLERHANDE ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
18-9-63	P.V.B.A. Emac, Barastraat, 142/144, Brussel 7.	4/63/B/619	Koffertje, type T.340, voor contactor 150 A - Plan 34.000.
25-9-63	Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/644	Bijvoegsel aan de beslissingen 4/59/B/32 van 4-2-59 en 4/60/B/217 van 13-6-60. Transformatoren type T.b.G.S.12. Wijziging van afmetingen. Verandering van benaming - Plan 2.848.406.
14-10-63	N.V. Amelco, Willebroeckkaai, 25, Brussel 2.	4/63/B/698	Koffertje type d.U.G.4, gebouwd door de Duitse Firma Funke en Hüster in Kettwig (Duitsland) - Plan 827/I.
5-11-63	N.V. Siemens, Steenweg op Charleroi, 116, Brussel 6.	4/63/B/728	Bijvoegsel aan de beslissingen 4/56/115/2755 van 6-9-56 - 4/56/115/3758 van 17-12-56 en 4/56/115/3853 van 24-12-56 betreffende de koffertjes types A.C.S.1 - A.C.S.2 en A.C.S.4 - Wijzigingen van geringe aard - Plan n° 164.677.
22-11-63	N.V. Amelco, Willebroeckkaai, 25, Brussel 2.	4/63/B/759	Apparaat voor waterpeilmeting, type d.U.G.4.V.T.2.I.U. (met intrinsiek veilige peilkringen) gebouwd door de Duitse Firma Funke en Hüster van Kettwig. - Schema van de verbindingen n° P.V. 838-I. Dit apparaat is geplaatst in een koffertje, type dUG4, gebouwd door dezelfde firma en aangenomen bij beslissing 4/63/B/698 van 14-10-63.
16-12-63	N.V. Siemens, Steenweg op Charleroi, 116, Brussel 6.	4/63/B/797	Bijvoegsel aan de beslissing 13E/8116 van 12-10-51 betreffende een stopcontact 100 A, type dR.1473, met beugel. Geringe wijziging - Plan 164.118.
16-12-63	N.V. Siemens, Steenweg op Charleroi, 116, Brussel 6.	4/63/B/798	Verbindingskoffertje type A.U.L. - Plan 364.855.

IV. — ELEKTRISCHE LOCOMOTIEVEN EN TOEBEHOREN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
7-6-63	Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/434	Controller type P.C.C.g. 420 of P.A.c.g. 420 - Plan 1.145.739.

IV. — LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET MATERIEL POUR DITO

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
1-7-63	S.A. Siemens 6, rue des Augustins, Liège.	4/63/B/481	Avenant à la décision 4/62/B/223 du 28-5-62 relative à trois appareils équipant une locomotive électrique dont un moteur à courant continu type d.G.B. 160/3 - 15 kW - 220 V - 160 A - 650 tr/min. Ladite locomotive peut être pourvue d'un autre moteur du type d.D.d. 321.d. - 26,5 kW - 140 A - 650 à 1500 tr/min, construit par Siemens-Schukerwerke - Plan O.D. 3098-51.809.
6-9-63	S.A. Tudor à Florival.	4/63/B/600	Avenant à la décision 4/59/B/441 du 27-7-59 relative à une entrée de câble pour fiche de batterie de traction. Réduction de l'encombrement de cet organe - Plan F.4239-B.1.
29-11-63	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/63/B/774	Enveloppe pour moteur à courant continu, type AN.161. En marche continue : 6 à 11,5 kW - 72/120 V - 415/710 tr/min ; en marche unihoraire : 10 à 19 kW - 72/120 V - 510/535 tr/min ; vitesse maximum : 1.530 tr/min ; courant de démarrage max. : 310 A. - s/plans 2.057.952.B et 1.054.691.B.
16-12-63	S.A. Tudor à Florival.	4/63/B/796	Coffret équipé d'une batterie de 44 éléments au plomb, du type 8-1.K-105 ; capacité nominale 840 A/h en 5 h - Plans F.1380.F (4-6-63) - F.1381.F - F.1531.E - F.1532.E - F.1268.F - F.4239.B et notice d'entretien.

V. — TELEPHONES ET SIGNALISATION

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
1-7-63	S.P.R.L. Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/63/B/482	Hurleur, type H.A.T.6010, construit par la Société d'Electronique et d'Automatisme à Courbevoie (France) - Plans B.3011 et B.3025.
16-9-63	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, Liège.	4/63/B/616	Avenant à la décision 4/62/B/146 du 2-4-62 relative à un interrupteur à tirette type d.5235-03-6, construit par la firme Göthe de Mülheim (Ruhr). Modifications de détail et nouvelle dénomination de l'appareil soit type d.5235-05-6 - Plan T.5235-05-6.
18-10-63	S.A. Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles 5.	4/63/B/708	Combiné téléphonique type e.G.s.g.m.t. ph.2.b. et écouteur simple type e.G.s.g.t. ph.1.a. - Plan 258.143.a.

IV. — ELEKTRISCHE LOCOMOTIEVEN EN TOEBEHOREN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
1-7-63	N.V. Siemens, 6, rue des Augustins, Luik.	4/63/B/481	Bijvoegsel aan de beslissing 4/62/B/223 van 28-5-62 betreffende drie apparaten tot uitrusting van een elektrische locomotief en waaronder een gelijkstroommotor type d.G.B. 160/3 - 15 kW - 220 V - 160 A - 650 tr/min. Gezegde locomotief kan ook uitgerust worden met een andere motor van het type d.D.d. 321.d. - 26,5 kW - 140 A - 650 tot 1500 tr/min, gebouwd door de Siemens-Schuckertwerke - Plan O.D. 3098-51.809.
6-9-63	N.V. Tudor te Florival.	4/63/B/600	Bijvoegsel aan de beslissing 4/59/B/341 van 27-7-59 betreffende een kabelingang voor stopcontact op tractiebatterij. Vermindering van de afmetingen van dit orgaan - Plan F.4239-B.1.
29-11-63	Ateliers de Constructions électriques de et à Charleroi.	4/63/B/774	Omhulsel voor gelijkstroommotor, type AN.161. In continuwerking : van 6 tot 11,5 kW - 72/120 V - 415/710 tr/min. Unihorair : van 10 tot 19 kW - 72/120 V - 310/535 tr/min. Maximumsnelheid : 1.330 tr/min. Maximum aanloopstroom : 310 A. - naar Plans 2.057.952.B en 1.054.691.B.
16-12-63	N.V. Tudor te Florival.	4/63/B/796	Koffertje uitgerust met 44 loodelementen, van het type 8-1.K.-105. Nominaal vermogen 840 A/h gedurende 5 u. - Plans F.1380.F (4-6-63) - F.1381.F - F.1531.E - F.1532.E - F.1268.F - F.4239.B en onderhoudsonderrichting.

V. — TELEFOON EN SEINGEVING

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
1-7-63	P.V.B.A. Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Luik.	4/63/B/482	Hoorn, type H.A.T.6010, vervaardigd door de Société d'Electronique et d'automatisme » te Courbevoie (Frankrijk) - Plans B.3011 en B.3025.
16-9-63	« Société Electro-Industrielle », 6, rue des Augustins, Luik.	4/63/B/616	Bijvoegsel aan de beslissing 4/62/B/146 van 2-4-62 betreffende een trekschakelaar type d.5235-03-6, vervaardigd door de firma Göthe te Mülheim (Ruhr) - Geringe wijzigingen en nieuwe benaming voor het apparaat, hetzij type d.5235-05-6 - Plan T.5235-05-6.
18-10-63	Nieuwe N.V. Siemens, Steenweg op Charleroi, 116, Brussel 5.	4/63/B/708	Telefonisch spreek- en luisterapparaat type e.G.s.g.m.t.ph.2.b. en eenvoudige luisterhoorn type e.G.s.g.t.ph.1.a. - Plan 258.143.a.

VI. — VENTILATEURS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
30-8-63	Etablissements F. Berry, 77, rue de Mérode, Bruxelles (Midi).	4/63/B/587	Groupe moteur-ventilateur type 0.534, pour canars de 300 mm de diamètre, hélice de 290 mm, actionnée par moteur électrique 500 V, 2800 tr/min, 0,36 kW, construit par les Constructions électriques de Nancy s/plan 33.195. L'ensemble est réalisé par les Etablissements Berry, 92, rue Bonte-Pollet à Lille (France) s/plan 44.138.B.
4-10-63	S.A. André Deligne, 22/24, rue de l'Hôpital, Marchienne-au-Pont.	4/63/B/672	Aéro-ventilateurs « Sparbläser » types S.B.1,5 - S.B.3 et S.B.4 pour canars de 150, 300 et 400 mm de diamètre, construits par la firme allemande Turmag de Sprokhövel - Plans L.22.004 et L.22.007.
17-10-63	S.A. André Deligne, 22/24, rue de l'Hôpital, Marchienne-au-Pont.	4/63/B/705	Ventilateurs électriques secondaires d'aérage des types d.EL.5 et d.EL.6, construits par la firme allemande Turmag de Sprockhövel. Les moteurs de commande sont de construction suisse, de la firme Brown-Boveri et de l'un des types d.SUKV-6a-2; d.SUKV-8a-2; d.SUKV-8b-2 ; d.SUKV-8c-2 et d.SUKV-6b-2 agréés respectivement par les décisions 4/56/115/2717 du 5-9-56 et 4/55/115/3511 du 14-10-55 - Plan M. 1/3200.a.
21-11-63	S.A. André Deligne, 22/24, rue de l'Hôpital, Marchienne-au-Pont.	4/63/B/753	Ventilateur, à commande électrique type Z.E.L.10.d. de 1 m de diamètre, construit par la firme allemande Turmag de Sprockhövel, s/plan 30-1700. (Le moteur électrique est d'un type agréé).

VII. — EJECTEURS A AIR COMPRIME

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
13-3-63	S.A. Charbonnages d'Aiseau-Presle, Farciennes.	4/63/B/188	Ejecteur à air comprimé : buse de 260 mm de diamètre, longueur 1 m avec convergent divergent long. 500 m, tuyère de détente avec orifice de sortie de 3 mm de diamètre - Plan 57.T.F.31.
19-3-63	S.A. des Charbonnages de et à Beeringen.	4/63/B/204	Trois éjecteurs à air comprimé: le premier à buse de 500 mm de diamètre, longueur 3 m ; le second à buse de 400 mm de diamètre, longueur 3,155 m ; le troisième à buse de 200 mm de diamètre, longueur 3,155 m ; tuyères de détente pour chacun d'eux, avec orifice de sortie de 2,5 mm de diamètre - Plans E.520.65 - E.520.66 - E.520.67 et E.179.92.

VI. — VENTILATOREN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
30-8-63	Etablissementen F. Berry, de Merodestraat, 77, Brussel (Zuid).	4/63/B/587	Motor-ventilator groep type 0.534, voor luchtkokers met 300 mm doormeter, schroef van 290 mm, aangedreven door een elektrische motor 500 V, 2800 tr/min, 0,36 kW, gebouwd door de « Constructions électriques » te Nancy naar plan 33.195. Het geheel wordt samengesteld door de « Etablissements Berry, 92, rue Bonte-Pollet te Rijsel (Frankrijk) - naar plan 44.138.B.
4-10-63	N.V. André Deligne, 22/24, rue de l'Hôpital, Marchienne-au-Pont.	4/63/B/672	Aëro-ventilatoren « Sparbläser » types S.B.1,5 - S.B.3 en S.B.4 voor luchtkokers met 150, 300 en 400 mm doormeter, gebouwd door de Duitse firma Turmag te Sprockhövel - Plans L.22.004 en L.22.007.
17-10-63	N.V. André Deligne, 22/24, rue de l'Hôpital, Marchienne-au-Pont.	4/63/B/705	Secondaire elektrische verluchtingsventilatoren van types d.EL.5 en d.EL.6, gebouwd door de Duitse firma Turmag te Sprockhövel. De aandrijfmotoren, in Zwitserland, door de firma Brown-Boveri gebouwd, behoren tot een der types d.SUKV-6a-2; d.SUKV-8a-2; d.SUKV-8b-2 ; d.SUKV-8c-2 en d.SUKV-6b-2 aangenomen respectivelijk bij de beslissingen 4/56/115/2717 van 5-9-56 en 4/55/115/3511 van 14-10-55 - Plan M. 1/3200.a.
21-11-63	N.V. André Deligne, 22/24, rue de l'Hôpital, Marchienne-au-Pont.	4/63/B/753	Ventilator met elektrische aandrijving, type Z.E.L.10.d. met 1 m doormeter, gebouwd door de Duitse firma Turmag te Sprockhövel, naar plan 30-1700. (De elektrische motor behoort tot een aangenomen type).

VII. — PERSLUCHTBLAZERS

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
13-3-63	N.V. Charbonnages d'Aiseau-Presles, Farciennes.	4/63/B/188	Persluchtblazer : buis met 260 mm doormeter, lengte 1,00 m met 500 mm lang convergent-divergent stuk, ontspanner met uitlaatopening met 5 mm doormeter - Plan 57.T.F.31.
19-3-63	N.V. van de Steenkolenmijnen van en te Beringen.	4/63/B/204	Drie persluchtblazers : de eerste met een buis met 500 mm doormeter en 3 m lengte ; de tweede met een buis van 400 mm doormeter en 3,155 m lengte ; de derde met een buis met 200 mm doormeter en 3,155 m lengte, voor elkeen ontspanners met uitlaatopening met 2,5 mm doormeter - Plans E.520.65 - E.520.66 - E.520.67 en E.179.92.

VII. — EJECTEURS A AIR COMPRIME

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
22-4-63	S.A. Cockerill-Ougrée - Division des Charbonnages de Genk-Zwartberg à Zwartberg.	4/63/B/303	Ejecteur à air comprimé, buse de 300 mm de diamètre, longueur 2 m avec 3 tuyères de détente, disposées dans un même plan - Plan S.o.2079.
22-4-63	S.A. des Charbonnages du Bois-du-Luc, Houdeng-Aimeries.	4/63/B/306	Ejecteur à buse de 400 mm de diamètre, longueur 3 m - appareil de distribution situé à 400 mm de l'extrémité amont de la buse - Plan 7.426.
3-7-63	S.A. des Charbonnages du Borinage, Cuesmes.	4/63/B/495	Ejecteur à air comprimé, buse de 300 mm de diamètre, longueur 1,50 m avec dispositif de distribution d'air et tuyère de détente pourvue d'un trou conique de 5 et 6,5 mm de diamètre - Plan E.20.273.B.
23-7-63	S.A. des Charbonnages du Bois-du-Luc, Houdeng-Aimeries.	4/63/B/523	Ejecteur à air comprimé, type court, buse de 400 mm de diamètre, longueur 1,50 m, distribution d'air constituée par un ensemble de tuyaux en forme de croix. Deux trous de 1,5 mm de diamètre dans chacune des branches de la croix - Plan 7439.

VIII. — MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENTS

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
10-7-63	Ateliers de Constructions Electro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/513	Projecteur pour lampe à incandescence jusque 150 W - Plan 5.1340.
30-8-63	Ateliers de Constructions Electro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/586	Armature pour 2 tubes fluorescents, de 2.T.F. de 20 W ou 2.T.F. de 40 W - Plan 6.1339.
14-10-63	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, Liège.	4/63/B/697	Avenant à la décision 4/56/115/1560 du 7-5-56 relative à une armature d'éclairage type d.6151-2-10.c, construite par la firme allemande Göthe de Mülheim (Ruhr). Modification de détail - Plan T.6354-02.

IX. — LAMPE ELECTRIQUE PORTATIVE

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
16-9-63	S.A. Les Ateliers Mécaniques de Morlanwelz-Hayettes.	4/63/B/609	Lampe électrique portative (modèle chapeau) type M.L.O. construite par la firme Concordia (C.E.A.G.) à Dortmund - Plan 1241/01-04 P.z.

VII. — PERSLUCHTBLAZERS

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
22-4-63	N.V. Cockerill-Ougrée - Afdeling Steenkolenmijnen van Zwartberg, te Genk.	4/63/B/303	Persluchtblazer, buis met 300 mm doormeter, lengte 2 m met 3 ontspanners in een zelfde vlak - Plan S.0.2079.
22-4-63	N.V. van de Charbonnages du Bois-du-Luc te Houdeng-Aimeries.	4/63/B/306	Persluchtblazer met buis met 400 mm doormeter, lengte 3 m - verdeler gelegen op 400 mm van het stroomopwaartse uiteinde van de buis - Plan 7.426.
3-7-63	N.V. van de Charbonnages du Borinage te Cuesmes.	4/63/B/495	Persluchtblazer met buis met 300 mm doormeter, lengte 1,50 m, met verdeler en ontspanner voorzien van een kegelvormige opening met 5 en 6,5 mm doormeter - Plan E.20.273.B.
23-7-63	N.V. van de Charbonnages du Bois-du-Luc te Houdeng-Aimeries.	4/63/B/523	Persluchtblazer van het korte type, buis met 400 mm doormeter, lengte 1,50 m, verdeler bestaande uit een kruisvormig geheel van pijpen. Twee openingen met 1,5 mm doormeter in elk der beide armen van het kruis - Plan 7439.

VIII. — VERLICHTINGSMATERIEEL BLOOTGESTELD AAN VERPLAATSINGEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
10-7-63	Ateliers de Constructions Electro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/513	Projecteur voor gloeilamp tot 150 W - Plan 5.1340.
30-8-63	Ateliers de Constructions Electro-mécaniques, 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/63/B/586	Armatuur voor 2 fluorescentie-buislampen met 2.F.L. van 20 W of 2.F.L. van 40 W - Plan 6.1339.
14-10-63	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, Luik.	4/63/B/697	Bijvoegsel aan beslissing 4/56/115/1560 van 7-5-56 betreffende een verlichtingsarmatuur type d.6151-2-10.C, gebouwd door de Duitse firma Göthe te Mülheim (Ruhr) - Geringe wijziging - Plan T.6354-02.

IX. — DRAAGBARE ELEKTRISCHE LAMP

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
16-9-63	N.V. Les Ateliers Mécaniques de Morlanwelz-Hayettes.	4/63/B/609	Draagbare elektrische lamp (model : petlamp) type M.L.O. vervaardigd door de firma Concordia (C.E.A.G.) te Dortmund - Plan 1241/01-04 P.z.

X. — VERRE POUR LAMPE A FLAMME

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
3-12-63	S.A. Nicoln, 107, rue Vandervelde, Loncin (par Alleur).	4/63/B/777	Verre pour lampe à flamme du type M.C.10. Hauteur : 60 mm ; Diamètre extérieur : 58,8 mm ; Epaisseur : 5,5 mm, fabriqué par les Verreries de Baccarat à Paris.

XI. — OHMMETRES ET APPAREIL DE MESURE

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
20-2-63	S.A. Sertra, 32/34, rue A. Masquelier, Mons.	4/63/B/119	Ohmmètre type Z.E.B./W. de 0 à 1.000 ohms, construit par Hartmann et Braun - Plan 1566-110(3a).
29-4-63	S.A. Electro-Appareils, 233, rue de la Loi, Bruxelles 4.	4/63/B/321	Avenant à la décision 4/62/B/328 du 16-8-62 : la représentation en Belgique de la firme Goertz de Vienne, constructeur du mesureur de terre Tergor, était assurée par les Etablissements A.E.V.D., 220, avenue Louise à Bruxelles ; elle est actuellement reprise par le demandeur.
20-8-63	Evershed et Vignoles, 140/142, rue Gallait, Bruxelles 3.	4/63/B/565	Avenant aux décisions 13E/7450 du 17-5-49 et 13E/8166 du 8-1-52 relatives à l'ohmmètre Megger - série 2 - 1000 V. La modification porte sur la nature de l'enveloppe qui est actuellement en acier.

XII. — APPAREILS RESPIRATOIRES

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
29-1-63	Anciens Etablissements Anthony Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	4/63/B/65	Appareil auto-sauveteur anti-CO, Dräger, à filtre, type F.S.R. 750, série « e », construit par la firme Drägerwerk de Lübeck (Allemagne). Voir mode d'emploi G.1462.f de 1957.
19-4-63	Anciens Etablissements Anthony Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	4/63/B/301	Avenant à la décision 4/63/B/65 du 29-1-63 relative à un appareil auto-sauveteur anti-CO Dräger, à filtre, type F.S.R.750 série « e ». Modifications de détail. Le nouvel appareil est désigné type F.S.R.750 série « i ».

X. — GLAS VOOR VLAMBOOGLAMP

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
3-12-63	N.V. Nicoln, 107, rue Vandervelde, Loncin (langs Alleur).	4/63/B/777	Glas voor vlamlamp, type M.C.10 - Hoogte 60 mm - Uitwendige doormeter 58,8 mm - Dikte 5,5 mm - vervaardigd door de « Verreries de Baccarat » te Parijs.

XI. — OHMMETERS EN MEETTOESTELLEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
20-2-63	N.V. Sertra, 32/34, rue A. Masquelier. Bergen.	4/63/B/119	Ohmmeter type Z.E.B./W. van 0 tot 1.000 ohm, vervaardigd door Hartmann en Braun - Plan 1566-110(3a).
29-4-63	N.V. Electro-Appareils, Wetstraat, 233, Brussel 4.	4/63/B/321	Bijvoegsel aan de beslissing 4/62/B/328 van 16-8-62 : de vertegenwoordiging in België van de firma Goertz te Wenen, constructeur van de aardingsmeter Tergor werd verzekerd door de Etablissementen A.E.V.D., 220, Louisalaan te Brussel ; zij is thans overgenomen door de aanvrager.
20-8-63	Evershed en Vignoles, Gallaitstraat, 140/142, Brussel 3.	4/63/B/565	Bijvoegsel aan de beslissingen 13E/7450 van 17-5-49 en 13E/8166 van 8-1-52 betreffende de ohmmeter Megger - serie 2 - 1000 V. De wijziging heeft betrekking op de aard van het omhulsel dat thans uit staal vervaardigd is.

XII. — ADEMHALINGSTOESTELLEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
29-1-63	Gewezen Etablissementen Anthony Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	4/63/B/65	Anti-CO-zelfredder, Dräger, met filter, type F.S.R. 750, reeks « e », vervaardigd door de firma Drägerwerk te Lübeck (Duitsland). - Zie gebruikswijze G.1462. f. van 1957.
19-4-63	Gewezen Etablissementen Anthony Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	4/63/B/301	Bijvoegsel aan de beslissing 4/63/B/65 van 29-1-63 betreffende een anti-CO-zelfredder Dräger, met filter, type F.S.R. 750 reeks « e ». Geringe wijzigingen. Het nieuw toestel draagt de aanduiding : type F.S.R.750 reeks « i ».

XIII. — COURROIES

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
9-1-63	H. Rost et C° Balatroswerke, Postfach 126, Hamburg-Harburg 1.	4/63/B/14	Courroie 4 plis fibranne imprégnée P.V.C. Revêtement : néoprène. Marque : Balatros. Z.90.PVC/N/INM/14.
31-1-63	S.A. Englebert, 1, rue des Vennes, Liège.	4/63/B/84	Courroie 4 plis coton-nylon. Revêtement : gomme à base de néoprène. Marque : EN.24-CN/I.N.M.-16.D.
14-2-63	S.A. Carideng à Lanaken.	4/63/B/95	Courroie 5 plis toile-coton. Revêtement : à base de néoprène. Marque : I.N.M./17.D.
20-2-63	Greengate et Irwell Rubber C° Ltd., P.O. Pox 121, Ordsall Lane, Salford 5 (Grande-Bretagne).	4/63/B/121	Courroie 3 plis coton-nylon. Revêtement : P.V.C. Marque: N.N.800.P.V.C./I.N.M. 15.
26-2-63	Etablissements J. Machurot, 160, rue Antoine Bréart, Bruxelles 6.	4/63/B/132	Courroie monopli-nylon. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Marque : I.N.M./130-16. Fabricant : Scandura Gold Line, Standard Heavy-Duty (Grande-Bretagne).
15-5-63	Etablissements Supplex S.A., 66/68, avenue de la Chasse, Bruxelles 4.	4/63/B/359	Courroie 4 plis PC/N 112 (coton-nylon). Revêtement : chlorure de polyvinyle. Marque : PVC/576-581/I.N.M.17. Fabricant : Enerka à Drachten (Hollande).
20-5-63	Etablissements Machurot S.A., 160, rue Antoine Bréart, Bruxelles 6.	4/63/B/365	Courroie Scandura Gold Line, monoplinylon, type S.R. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Fabricant : British Belting and Asbestos Ltd. Scandinavia-Mills Cleckheaton (Yorkshire), Grande-Bretagne. Marque : S.R./I.N.M. 18.
17-6-63	Compagnie du Caoutchouc industriel, 48, rue Philippe-le-Bon, Bruxelles 4.	4/63/B/435	Courroie 5 plis (toile de coton 32 oz. env. 930 g.). Revêtement: néoprène. Marque: Goodyear - I.N.M./18.D - Fabricant : Goodyear, Wolverhampton (Grande-Bretagne).
18-9-63	S.A. Unicomin, 41, rue de la Science, Bruxelles 4.	4/63/B/615	Courroie 4 plis coton/nylon. Revêtement : chlorure de polyvinyle. Marque : Dunlop Rotproof « A.203 - 2.B./I.N.M. 19 ». Fabricant : Dunlop Rubber C° à Birmingham (Grande-Bretagne).
14-10-63	S.A. Vredestein, 50-56, rue Scheutveld Bruxelles 7.	4/63/B/691	Courroie 4 plis type 108/E/63 - toile - 830 g/m². Revêtement : chlorure de polyvinyle. Marque : V.P.-663-72/I.N.M.20. Fabricant : S.A. Vredestein à Loosdeunen-La Haye (Pays-Bas).
2-12-63	Etablissements Plasyca, 56, rue Emile Claus, Bruxelles 5.	4/63/B/776	Courroie 5 plis coton « N ». Revêtement : à base de néoprène. Marque : I.N.M./21. Fabricant : Etablissements Rolin à Cernay (Ht-Rhin) France.

XIII. — TRANSPORTBANDEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
9-1-63	H. Rost en C° Balastrowerke, Postfach 126, Hamburg-Harburg 1.	4/63/B/14	Band 4 plooien uit in P.V.C. gedrenkte celvezel - bekleding neopreen - merk Balatros.Z.90.PVC/N/INM/14.
31-1-63	N.V. Englebert, 1, rue des Vennes, Luik.	4/63/B/84	Band 4 plooien katoen-nylon - bekleding rubber met als hoofdbestanddeel neopreen - merk : EN.24-CN/I.N.M.-16.D.
14-2-63	N.V. Carideng te Lanaken.	4/63/B/95	Band 5 plooien katoendoek - bekleding met neopreen als hoofdbestanddeel - merk I.N.M./17.D.
20-2-63	Greengate en Irwell Rubber C° Ltd., P.O. Box 121, Ordsall Lane, Salford 5 (Groot-Brittannië).	4/63/B/121	Band 3 plooien katoen-nylon - bekleding P.V.C. - merk N.N.800.P.V.C./I.N.M.15.
26-2-63	Etablissementen J. Machurot, Antoine Bréartstraat, 160, Brussel 6.	4/63/B/132	Band één plooi - nylon - bekleding polyvinylchloride - merk I.N.M./130-16 - fabrikant Scandura Gold Line, Standard Heavy-Duty (Groot-Brittannië).
15-5-63	Etablissementen Supplex N.V., Jachtlaan, 66/68, Brussel 4.	4/63/B/359	Band 4 plooien PC/N 112 (katoen-nylon) - bekleding polyvinylchloride - merk PVC/576-581/I.N.M.-17 - fabrikant Enerka te Drachten (Nederland).
20-5-63	Etablissementen Machurot N.V., Antoine Bréartstraat 160, Brussel 6.	4/63/B/365	Band Scandura Gold Line, één plooi - nylon, type S.R. - bekleding polyvinylchloride - fabrikant British Belting and Asbestos Ltd. Scandinavia-Mills Cleckheaton (Yorkshire), Groot-Brittannië - merk S.R./I.N.M.18.
17-6-63	Compagnie du Caoutchouc industriel, Philips-de-Goedestraat, 48, Brussel 4.	4/63/B/435	Band 5 plooien (katoendoek 32 oz ongeveer 930 g.) - bekleding neopreen - merk Goodyear - I.N.M./18D - fabrikant Goodyear, Wolverhampton (Groot-Brittannië).
18-9-63	N.V. Unicomin, Wetenschapstraat, 41, Brussel 4.	4/63/B/615	Band 4 plooien katoen-nylon - bekleding polyvinylchloride - merk Dunlop Rotproof « A.203-2.B./I.N.M.19 » - fabrikant Dunlop Rubber C° te Birmingham (Groot-Brittannië).
14-10-63	N.V. Vredestein, Scheutveldstraat 50/56, Brussel 7.	4/63/B/691	Band 4 plooien type 108/E/63 - doek 830 g/m² - bekleding polyvinylchloride - merk V.P.-663-72/I.N.M.20 - fabrikant N.V. Vredestein te Loosduinen-Den Haag (Nederland).
2-12-63	Etablissementen Plasyca, Emile Clausstraat, 56, Brussel 5.	4/63/B/776	Band 5 plooien katoen « N » - bekleding met neopreen als hoofdbestanddeel - merk I.N.M.21 - fabrikant Etablissementen Rolin te Cernay (Boven-Rijn) Frankrijk.

XIV. — EXTINCTEUR

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
29-8-63	S.A. « S.I.C.L.I. », 38, avenue Richard Neybergh, Bruxelles 2.	4/63/B/574	Extincteur, à poudre universelle, type P.S.V.I.A. (capacité 10 l. maximum) répond aux prescriptions de la circulaire n° 116 du 24-8-59 - Plan n° 71.

XV. — TUYAUX POUR AIR COMPRIME

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
20-2-63	S.A. Carideng, Lanaken.	4/63/B/116	Tuyaux en caoutchouc - trois types - 15, 18 et 19 mm de diamètre intérieur - reconnus aptes à écouler au sol les charges d'électricité statique.
20-2-63	S.A. Englebert, 1, rue des Vennes, Liège.	4/63/B/118	1°) Tuyau en caoutchouc (pour air comprimé) « Neutravolt » diamètre intérieur 19 mm, épaisseur de paroi 7 mm. 2°) Tuyau en caoutchouc (pour eau) « Neutravolt » diamètre intérieur 32 mm, épaisseur paroi 7 mm. Tous deux reconnus aptes à écouler au sol les charges d'électricité statique.
20-2-63	S.A. Unicomin, 41, rue de la Science, Bruxelles 4.	4/63/B/120	Tuyau en caoutchouc type 405.C.A.S. diamètre intérieur 19 mm, épaisseur paroi 6,5 à 7 mm (construit par la firme Dunlop), reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
26-3-63	S.A. Carideng, Lanaken.	4/63/B/214	Tuyau en caoutchouc diamètre intérieur 16 mm, épaisseur paroi 6,5 à 7 mm, reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
8-4-63	S.A. Englebert, 1, rue des Vennes, Liège.	4/63/B/274	Tuyau en caoutchouc diamètre intérieur 5/8", diamètre extérieur 31 mm - 2 plis cordés et une tresse en coton - Marque : P.425 Royal Cord Air - reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
19-4-63	S.A. Jenatzy, 16/18, rue de la Scierie à Sclessin (Liège).	4/63/B/302	Tuyau en caoutchouc diamètre intérieur 32 mm, épaisseur paroi 6 mm - deux tresses - reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
11-6-63	Compagnie Bergougnan belge à Evergem-Rabot (lez Gand).	4/63/B/442	Tuyau en caoutchouc diamètre intérieur 15 mm, épaisseur paroi 7 mm - deux nappes à fils jointifs - reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.

XIV.— BLUSAPPARAAT

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
29-8-63	N.V. « S.I.C.L.I. », Richard Neybergstraat, 38, Brussel 2.	4/63/B/574	Blus apparaat met « universeel poeder », type P.S.V.I.A. (inhoud 10 *l* maximum) beantwoordt aan de voorschriften van Omzendbrief nr 116 van 24-8-59 - Plan nr 71.

XV. — SLANGEN VOOR PERSLUCHT

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
20-2-63	N.V. Carideng, Lanaken.	4/63/B/116	Rubberslangen - drie types - 15, 18 en 19 mm inwendige doormeter - geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
20-2-63	N.V. Englebert, 1, rue des Vennes, Luik.	4/63/B/118	1°) Rubberslang (voor perslucht) « Neutravolt », inwendige doormeter 19 mm, wanddikte 7 mm. 2°) Rubberslang (voor water) « Neutravolt », inwendige doormeter 32 mm, wanddikte 7 mm - Beide geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
20-2-63	N.V. Unicomin, Wetenschapstraat, 41, Brussel 4.	4/63/B/120	Rubberslang, type 405.C.A.S. binnendoormeter 19 mm, wanddikte van 6,5 tot 7 mm (vervaardigd door de firma Dunlop - Geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
26-3-63	N.V. Carideng, Lanaken.	4/63/B/214	Rubberslang, binnendoormeter 16 mm, wanddikte van 6,5 tot 7 mm - Geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
8-4-63	N.V. Englebert, 1, rue des Vennes, Luik.	4/63/B/274	Rubberslang, binnendoormeter 5/8" - uitwendige doormeter 31 mm - 2 met touw omwonden lagen en een katoen- en vlechtwerk - Merk P.425 Royal Cord Air - Geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
19-4-63	N.V. Jenatzy, 16-18, rue de la Scierie te Sclessin (Luik).	4/63/B/302	Rubberslang, inwendige doormeter 32 mm, wanddikte 6 mm - Twee vlechten - Geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
11-6-63	Compagnie Bergougnan belge te Evergem-Rabot (bij Gent).	4/63/B/442	Rubberslang, inwendige doormeter 15 mm, wanddikte 7 mm - twee lagen met aaneensluitende draden - Geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.

XV. — TUYAUX POUR AIR COMPRIME

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
3-7-63	S.A. Carideng, Lanaken.	4/63/B/489	Six types de tuyaux en caoutchouc répondant aux caractéristiques suivantes : 1°) diam. int. 80 mm. épais. paroi 8 à 9 mm ; 2°) diam. int. 70 mm épais paroi 8 à 9 mm ; 3°) diam. int. 45 mm épais. paroi de 6 à 7 mm ; 4°) diam. int. 50 mm épais. paroi de 6 à 7 mm ; 5°) diam. int. 50 mm épais paroi de 7 à 8 mm ; 6°) diam. int. 40 mm épais. paroi de 7 à 8 mm- tous reconnus aptes à écouler au sol les charges d'électricité statique.
20-11-63	S.A. Société Industrielle du Caoutchouc, 6, rue de la Woluwe, Zaventem.	4/63/B/754	Cinq types de tuyaux en caoutchouc, répondant aux caractéristiques suivantes : 1°) diam. int. 15 mm diam. ext. 29 mm ; 2°) diam. int. 19 mm diam. ext. 33 mm ; 3°) diam. int. 32 mm diam. ext. 46 mm ; 4°) diam. int. 50 mm diam. ext. 75 mm ; 5°) diam. int. 70 mm diam. ext. 86 mm. Ces tuyaux répondent à la première condition d'agréation prescrite par la circulaire n° 134 du 1-4-1962, laquelle impose une résistance maximum de 500.000 ohms par m de longueur.
20-12-63	S.A. Carideng à Lanaken.	4/63/B/804	Tuyau en caoutchouc diam. int. 100 mm, diam. extérieur 122 mm, répond à la première condition d'agréation prescrite par la circulaire n° 134 du 1-4-62, laquelle impose une résistance maximum de 500.000 ohms par mètre de longueur.

XVI — ROULEAU EN AUGE POUR COURROIES TRANSPORTEUSES

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
3-12-63	Compagnie générale de Manutention, Levage et Conditionnement, 27, boulevard Général Jacques, Bruxelles 5.	4/63/B/752	Rouleaux Flexiroll à 15 galets Flexitex de 104 mm de diamètre. Fabriqué par Fisher and Ludlow à Tipton (New Road) Grande-Bretagne - Plans n° 20.J.3106.JB - 20.J.3107.JB.

XV. — SLANGEN VOOR PERSLUCHT

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
3-7-63	N.V. Carideng, Lanaken.	4/63/B/489	Zes types van rubberslang aan de volgende kenmerken beantwoordende : 1°) inwendige doormeter 80 mm, wanddikte 8 tot 9 mm ; 2°) inwendige doormeter 70 mm, wanddikte 8 tot 9 mm ; 3°) inwendige doormeter 45 mm, wanddikte 6 tot 7 mm ; 4°) inwendige doormeter 50 mm, wanddikte 6 tot 7 mm ; 5°) inwendige doormeter 50 mm, wanddikte 7 tot 8 mm ; 6°) inwendige doormeter 40 mm, wanddikte 7 tot 8 mm, alle geschikt bevonden om de elektrostatische ladingen naar de aarde af te leiden.
20-11-63	N.V. Société industrielle du Caoutchouc, Woluwestraat, 6, Zaventem.	4/63/B/754	Vijf types van rubberslangen beantwoordende aan de volgende kenmerken : 1°) inw. doormeter 15 mm, uitw. doormeter 29 mm ; 2°) inw. doormeter 19 mm, uitw. doorm. 33 mm ; 3°) inw. doormeter 32 mm, uitw. doormeter 46 mm ; 4°) inw. doormeter 50 mm, uitw. doormeter 75 mm ; 5°) inw. doormeter 70 mm, uitw. doormeter 86 mm. Deze slangen beantwoorden aan de eerste aannemingsvoorwaarde door de omzendbrief nr 134 van 1-4-1962 voorgeschreven die een maximumweerstand vereist van 500.000 ohm per m lengte.
20-12-63	N.V. Carideng te Lanaken.	4/63/B/804	Rubberslang, inwendige doormeter 100 mm, uitwendige doormeter 122 mm - beantwoordt aan de eerste aannemingsvoorwaarde voorgeschreven door de omzendbrief nr 134 van 1-4-62, die een maximumweerstand oplegt van 500.000 ohm per meter lengte.

XVI. — TROGVORMIGE ROL VOOR TRANSPORTBANDEN

Datum van de beslissing	Aanvrager	Nr van de beslissing	Opmerkingen
3-12-63	Compagnie générale de Manutention, Levage et Conditionnement, Boulevard Generaal Jacques, 27, Brussel 5.	4/63/B/752	Flexiroll-rol met 15 Flexitex-rolletjes met 104 mm doormeter - Vervaardigd door Fisher and Ludlow te Tipton (New Road) Groot-Brittannië - Plans nr 20.J.3106.JB - 20.J.3107.JB.

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1963

6. AGREATIONS

TABLEAU - ANNEXE II

Appareils respiratoires

agréés pour l'industrie au cours de 1963

Numéro d'agréation	Demandeur	Désignation de l'appareil
6005	Etablissements Vandeputte, 174, Provincie Steenweg, Boechout.	Cagoule à adduction d'air comprimé, type L.S.
6006	Etablissements Vandeputte, 174, Provincie Steenweg, Boechout.	Cagoule à adduction d'air comprimé, type L.
6009	Etablissements Simon Wattiez, 267, boulevard des Invalides, Bruxelles 16.	Cagoule à adduction d'air comprimé, type type 8005/W.A.L.
6010	Société Anonyme James North Benelux, 1-7, rue Creuse, Diegem.	Cagoule à adduction d'air comprimé Scaphair, type Sca. 1.
6011	Société Anonyme James North Benelux, 1-7, rue Creuse, Diegem.	Cagoule à adduction d'air comprimé Scaphair, type Sca. 3.
A. 5010	Etablissements Simon Wattiez, 267, boulevard des Invalides, Bruxelles 16.	Masque à adduction d'air comprimé, type W.A.L. 2.
A. 5011	Etablissements Simon Wattiez, 267, boulevard des Invalides, Bruxelles 16.	Masque à adduction d'air comprimé, type W.A.L. 1.
5012	Etablissements Simon Wattiez, 267, boulevard des Invalides, Bruxelles 16.	Masque à adduction d'air comprimé, type W.A.L. 3.
A. 5017	Etablissements Simon Wattiez, 267, boulevard des Invalides, Bruxelles 16.	Masque à adduction d'air libre, type W.A.L. 5.
A. 5018	Etablissements Verfaillie-Elsig, 39, rue de Nassau, Anvers.	Appareil à adduction d'air libre, type 226/227.

NATIONAAL MIJNINSTITUUT

Verslag over de Werkzaamheden in 1963

6. AANNEMINGEN

TABEL - BIJLAGE II

Ademhalingstoestellen

aangenomen voor de Nijverheid in de loop van 1963

Nummer van de aanneming	Aanvrager	Aanduiding van het toestel
6005	Etablissementen Vandeputte, Provincie Steenweg, 174, Boechout.	Hoofdkap met toevoer van perslucht, type L.S.
6006	Etablissementen Vandeputte, Provincie Steenweg, 174, Boechout.	Hoofdkap met toevoer van perslucht, type L.
6009	Etablissementen Simon Wattiez, Invalidenlaan, 267, Brussel 16.	Hoofdkap met toevoer van perslucht, type 8005/W.A.L.
6010	N.V. James North Benelux, Hollestraat, 1-7, Diegem.	Hoofdkap met toevoer van perslucht Scaphair, type Sca 1.
6011	N.V. James North Benelux, Hollestraat, 1-7, Diegem.	Hoofdkap met toevoer van perslucht, Scaphair, type Sca 3.
A. 5010	Etablissementen Simon Wattiez, Invalidenlaan, 267, Brussel 16.	Masker met toevoer van perslucht, type W.A.L. 2
A. 5011	Etablissementen Simon Wattiez, Invalidenlaan, 267, Brussel 16.	Masker met toevoer van perslucht, type W.A.L. 1.
5012	Etablissementen Simon Wattiez, Invalidenlaan, 267, Brussel 16.	Masker met toevoer van perslucht, type W.A.L. 3.
A. 5017	Etablissementen Simon Wattiez, Invalidenlaan, 267, Brussel 16.	Masker met toevoer van vrije lucht, type W.A.L. 5.
A. 5018	Etablissementen Verfaillie-Elsig, Nassaustraat, 39, Antwerpen.	Toestel met toevoer van vrije lucht, type 226/227.

Numéro d'agréation	Demandeur	Désignation de l'appareil
A. 5019	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Robach, Bruxelles 3.	Appareil à adduction d'air frais (type R.17.149) et d'air comprimé (type R. 17.153).
A. 5020	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Robach, Bruxelles 3.	Appareil à adduction d'air frais type R. 17.237 (dit B 3/25).
A. 7009	Ateliers R. Landuyt, Stene-Ostende.	Appareil autonome, à circuit ouvert, type A.G.A.
A. 7010	Etablissements Verfaillie-Elsig, 39, rue de Nassau, Anvers.	Appareil respiratoire autonome, à air comprimé, à circuit ouvert Divator Universal. type M.E. 1725.
A. 7011	Etablissements Verfaillie-Elsig, 39, rue de Nassau, Anvers.	Appareil respiratoire isolant, à oxygène, à circuit fermé Bicapa, type S.R.1.
A. 1001	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Robach, Bruxelles 3.	Cartouche filtrante, anti-CO, Draeger, type 112.
A. 1002	Etablissements Verfaillie-Elsig, 39, rue de Nassau, Anvers.	Appareil filtrant, à cartouche anti-CO, Bicapa.
1003	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Robach, Bruxelles 3.	Appareil auto-sauveteur Draeger, type F.S.R. 750.
3012	Etablissements Verfaillie-Elsig, 39, rue de Nassau, Anvers.	Masque anti-poussières Air-Raider n° 267.
3013	Société Anonyme A.D.E.C.O. (Etablissements A. Dutry et C°) 140/142, rue Gallait à Bruxelles.	Masque anti-poussières Martindale, type R.
3014	Société Anonyme A.D.E.C.O. (Etablissements A. Dutry et C°) 140/142, rue Gallait à Bruxelles.	Masque anti-poussières Martindale, type H.D.
A. 3015	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Robach, Bruxelles 3.	Masque anti-poussières, type 92.RO.
3016	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Robach, Bruxelles 3.	Masque anti-poussières, type 78.
3017	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	Demi-masque, type Kronprinz II.
3018	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	Masque anti-poussières, type 74.
3019	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	Organe filtrant anti-poussières, type 624 St.
A. 3020	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	Demi-masque, type 92.R.
3022	Etablissements Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles 3.	Masque anti-poussières, type 70.
3021	Société « La Prévoyance Industrielle », 11, avenue des Touristes, Bruxelles 15.	Masque anti-poussières Martin, type G.M.2.

Nummer van de aanneming	Aanvrager	Aanduiding van het toestel
A. 5019	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Toestel met toevoer van verse lucht (type R.17.149) en van perslucht (type R.17.153).
A. 5020	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Toestel met toevoer van verse lucht, type R.17.237 (gezegd B 3/25).
A. 7009	Werkhuizen R. Landuyt, Stene-Oostende.	Onafhankelijk toestel met open kringloop, type A.G.A.
A. 7010	Etablissementen Verfaillie-Elsig, Nassaustraat, 39, Antwerpen.	Onafhankelijk ademhalingstoestel met perslucht en open kringloop Divator Universal, type M.E. 1725.
A. 7011	Etablissementen Verfaillie-Elsig, Nassaustraat, 39, Antwerpen.	Isolerend ademhalingstoestel, met zuurstof en gesloten kringloop Bicapa type S.R.I.
A. 1001	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Filtreerpatroon tegen koolmonoxyde, Dräger, type 112.
A. 1002	Etablissementen Verfaillie-Elsig, Nassaustraat, 39, Antwerpen.	Filtreertoestel met patroon tegen koolmonoxyde Bicapa.
1003	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Drägertoestel voor zelf-redding, type F.S.R. 750.
3012	Etablissementen Verfaillie-Elsig, Nassaustraat, 39, Antwerpen.	Stofmasker Air-Raider n^{r} 267.
3013	Naamloze Vennootschap A.D.E.C.O. (Etablissementen A. Dutry en C^{o}), Gallaitstraat, 140/142, Brussel 3.	Stofmasker Martindale, type R.
3014	Naamloze Vennootschap A.D.E.C.O. (Etablissementen A. Dutry en C^{o}), Gallaitstraat, 140/142, Brussel 3.	Stofmasker Martindale, type H.D.
A. 3015	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Stofmasker, type 92.RO.
3016	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Stofmasker, type 78.
3017	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Half-masker, type Kronprinz II.
3018	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Stofmasker, type 74.
3019	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Filtrerend orgaan tegen stof, type 624 St.
A. 3020	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Half-masker, type 92.R.
3021	Etablissementen Ballings, G. Rodenbachlaan, 6, Brussel 3.	Stofmasker, type 70.
3022	Vennootschap « La Prévoyance Industrielle », Toeristenlaan, 11, Brussel 15.	Stofmasker Martin, type G.M.2.

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1963

ANNEXE III

La déflagration des explosifs à ions échangés

par

G. NENQUIN et E. DEMELENNE

Communication
à la 11e Conférence Internationale
des Directeurs de Stations d'Essais
(AIX-LES-BAINS - 1er au 5 juillet 1963)

NATIONAAL MIJNINSTITUUT

Verslag over de Werkzaamheden in 1963

BIJLAGE III

De deflagratie van de springstoffen met ionenuitwisseling

door

G. NENQUIN en E. DEMELENNE

Mededeling aan de
11e Internationale Conferentie
der Directeurs van de Proefstations
(AIX-LES-BAINS - 1 tot 5 juli 1963)

SOMMAIRE

1. *Introduction.*
2. *Etude en laboratoire du mécanisme physico-chimique de la déflagration.*
   21. Etude de la déflagration à la pression atmosphérique.
   22. Déflagration en milieu confiné.
   23. Conclusions de l'étude en laboratoire.
3. *Tirs en mortier et au rocher.*
4. *Conclusions pratiques.*

1. INTRODUCTION

Contrairement à la détonation qui consiste en une décomposition instantanée de la matière explosive, la déflagration est une combustion lente de cette matière.

Alors que la détonation est amorcée et propagée par onde de choc, la déflagration est un phénomène essentiellement chimique et thermique.

Cela étant, on conçoit aisément que, si la déflagration se produit dans un mélange grisouteux à

OVERZICHT

1. *Inleiding.*
2. *Laboratoriumstudie van het fysico-chemisch mechanisme van de deflagratie.*
   21. Studie van de deflagratie onder atmosferische druk.
   22. Studie van de deflagratie in gesloten ruimte.
   23. Besluiten van de laboratoriumstudie.
3. *Schietproeven in de mortier en in het gesteente.*
4. *Praktische besluiten.*

1. INLEIDING

In tegenstelling met de ontploffing die een ogenblikkelijke ontbinding van de springstof is, is de deflagratie een langzame verbranding ervan.

Terwijl de ontploffing door een schokgolf ontstoken en voortgeplant wordt, is de deflagratie eigenlijk een scheikundig en thermisch verschijnsel.

Daarom verstaat men ook gemakkelijk dat een deflagratie in een gashoudend mengsel met gevaarlijk gehalte onvermijdelijk leidt tot de ontvlamming daarvan.

teneur dangereuse, elle en provoque invariablement l'inflammation.

Il est bien connu que tous les explosifs utilisés dans la mine peuvent déflagrer, mais c'est particulièrement pour les explosifs de sûreté que les conséquences de la déflagration peuvent être les plus graves puisque ces explosifs sont précisément employés en des endroits où la présence du grisou est toujours à craindre.

En vue de pouvoir parer à ce danger, nous avons tenté de pénétrer le mécanisme physico-chimique de ce phénomène ainsi que les causes qui en sont à l'origine.

Nous ne nous sommes occupés que des explosifs à ions échangés car, en Belgique, les explosifs de sûreté sont, à peu près exclusivement, de ce type.

Disons tout de suite que, dans leur conception actuelle, ces explosifs présentent, en régime de détonation, la plus haute sûreté tant vis-à-vis du grisou que des poussières de charbon.

Leur charge limite d'agréation est, en effet, de 2.200 g. Leur composition est donnée au tableau I qui montre que les uns sont à base de nitrate de potasse et les autres à base de nitrate de soude.

Ajoutons aussi que la sécurité de ces explosifs dépend de leur composition mais également et, pour une large part, de la granulométrie de leurs sels : nitrate alcalin et chlorure ammonique.

TABLEAU 1

Constituants	Types	
	à base de KNO_3	à base de $NaNO_3$
Nitroglycérine	9,50	10,00
Nitrate de potassium	58,25	—
Nitrate de sodium	—	55,20
Chlorure ammonique	30,00	34,10
Additifs	2,25	0,70

Notre étude s'est développée sur trois plans, à savoir, au laboratoire, en mortier et au rocher.

2. ETUDE EN LABORATOIRE DU MECANISME PHYSICO-CHIMIQUE DE LA DEFLAGRATION

Nous avons étudié la déflagration, d'une part, de l'explosif seul, et d'autre part, de l'explosif mélangé avec de la poussière de charbon à raison de 24 g de charbon par môle de nitrate alcalin.

Le charbon minéral utilisé contient 31,64 % de matières volatiles et 1,69 % de cendres. Le diamètre des grains est inférieur à 63 microns.

Het is een algemeen bekend feit dat al de in de kolenmijnen gebruikte springstoffen tot deflagratie kunnen aanleiding geven, maar vooral bij veiligheidsspringstoffen zijn de gevolgen van de deflagratie het gevaarlijkst omdat deze springstoffen gebruikt worden op plaatsen waar mijngas altijd te vrezen is.

Ten einde dit gevaar te bestrijden hebben wij getracht het fysico-chemisch mechanisme van dit verschijnsel te leren kennen alsmede de oorzaken ervan op te sporen.

Wij hebben ons alleen bezig gehouden met springstoffen met ionenuitwisseling omdat in België praktisch al de veiligheidsspringstoffen tot dit type behoren.

Er dient onmiddellijk opgemerkt dat deze springstoffen zoals ze nu gemaakt worden bij ontploffingsregime de grootste veiligheid bieden zowel tegenover mijngas als tegenover kolenstof.

Hun grenslading is inderdaad 2.200 g. De samenstelling ervan wordt in tabel I opgegeven waaruit blijkt dat het hoofdbestanddeel hetzij kaliumnitraat hetzij natriumnitraat is.

Er dient nog opgegeven te worden dat de door deze springstoffen geboden veiligheid niet alléén afhangt van hun samenstelling doch ook en wel voornamelijk van de korrelgrootte der zouten die erin voorkomen : kaliumnitraat en ammoniumchloride.

TABEL 1

Bestanddelen	Typen	
	met KNO_3 als hoofdbestanddeel	met $NaNO_3$ als hoofdbestanddeel
Nitroglycerine	9,50	10,00
Kaliumnitraat	58,25	—
Natriumnitraat	—	55,20
Ammoniumchloride	30,00	34,10
Toevoegsels	2,25	0,70

Onze studie werd uitgevoerd zowel in het laboratorium als met de mortier en in het gesteente.

2. LABORATORIUMSTUDIE VAN HET FYSICO-CHEMISCH DEFLAGRATIEMECHANISME

Wij hebben de deflagratie bestudeerd zowel van de springstof alléén als van de springstof gemengd met kolenstof in verhouding van 24 g kolenstof voor één mol kaliumnitraat.

De gebruikte steenkool bevat 31,64 % vluchtige bestanddelen en 1,69 % as. De doormeter van de korrels bedraagt minder dan 63 mikron.

21. Etude de la déflagration à la pression atmosphérique.

Cette étude ayant fait l'objet d'une publication (*) précédente, nous nous limiterons à en rappeler le mode opératoire et les résultats.

211. Mode opératoire.

Nous avons étudié la décomposition thermique de l'explosif seul et des mélanges explosif-charbon, aux températures respectives de 310° C, 450° C, 600° C et 800° C.

Dans ce but, nous avons utilisé un four électrique. La température de la chambre du four, mesurée à l'aide d'un thermocouple platine-platine rhodié, peut être maintenue constante grâce à un régulateur à dilatation thermique.

Lorsque la chambre du four est à la température désirée, le creuset contenant un échantillon de 5 g du mélange à étudier est introduit dans le four.

Nous avons déterminé, dans chaque cas, le temps d'initiation de la réaction de la décomposition, en mesurant l'intervalle de temps compris entre l'introduction du creuset dans la chambre du four et l'apparition des premières flammes.

212. Résultats des expériences.

— Lorsque l'on préchauffe les explosifs à ions échangés à une température égale ou supérieure à 290° C, on constate la combustion de la nitroglycérine, ainsi que la décomposition du chlorure ammonique et du nitrate alcalin en ammoniac et en oxyde d'azote.

— A température supérieure à 800° C, nous avons parfois pu observer la combustion de ces gaz (fig. 1). Cette combustion est plus fréquente avec l'explosif à base de $NaNO_3$ qu'avec l'explosif à base de

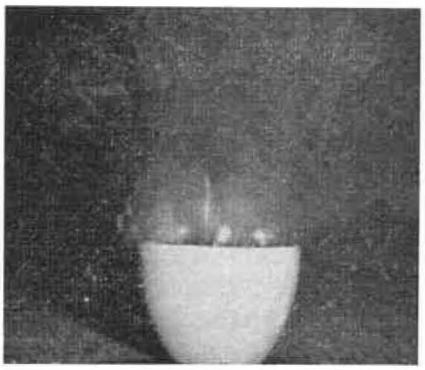


Fig. 1.
Déflagration de l'explosif seul.
Deflagratie van de springstof alléén.

(*) Rapport de l'I.N.M. sur les travaux de 1961 - « Annales des Mines de Belgique » - juillet/août 1962.

21. Studie van de deflagratie onder atmosferische druk.

Daar deze studie reeds behandeld werd in een voorgaande publikatie (*) zullen wij ons beperken tot het herhalen van de werkwijze en van de resultaten.

211. Werkwijze.

Wij hebben de thermische ontbinding bestudeerd van de springstof alléén en van de mengsels springstof-kolen respectievelijk op de volgende temperaturen : 310° C, 450° C, 600° C en 800° C.

Wij hebben daarbij een elektrische oven gebruikt. De temperatuur van de ovenkamer wordt gemeten door middel van een thermokoppel platina-platina met rhodium en kan constant gehouden worden met behulp van een regulator met thermische uitzetting.

Wanneer de ovenkamer de gewenste temperatuur bereikt heeft, wordt de kroes met het monster van 5 g van het te bestuderen mengsel in de oven geplaatst.

Wij hebben voor elk geval de tijd bepaald die verloopt vóór de ontbindingsreactie begint, en wel door het meten van de tijdspanne begrepen tussen het ogenblik waarop de kroes in de ovenkamer wordt geplaatst en het verschijnen van de eerste vlammen.

212. Uitslagen van de proefnemingen.

— Wanneer men de springstoffen met ionenuitwisseling op voorhand verwarmt tot op een temperatuur gelijk aan of hoger dan 290° C, bestatigt men de verbranding van de nitroglycerine en de ontbinding van het ammoniumchloride en het kaliumnitraat in ammoniak en stikstofoxyde.

— Op een temperatuur boven de 800° C, hebben wij somtijds de verbranding van deze gassen kunnen waarnemen (zie figuur 1). Deze verbranding komt meer voor bij de springstof met $NaNO_3$ als hoofdbestanddeel dan bij die met KNO_3. Dit is toe te schrijven aan het feit dat het ammoniumchloride zich sneller ontbindt dan het kaliumnitraat en dat het smeltpunt van het natriumnitraat lager is dan dat van het kaliumnitraat. Bij de springstof met natriumnitraat als hoofdbestanddeel vormt zich gemakkelijker, op de contactoppervlakte tussen springstof en lucht, een laag gesmolten zouten die de snelle diffusie van het ammoniak verhindert. waardoor onder deze korst de vorming wordt bevorderd van het ontvlambaar mengsel NH_3/N_2O_5.

— Zoals blijkt uit figuur 2, geven de met kolenstof gemengde springstoffen met ionenuitwisseling aanleiding tot een deflagratie met projectie van vlammen die in gang gezet wordt door de verbran-

(*) Verslag van het N.M.I. over de werkzaamheden van 1961 - « Annalen der Mijnen van België » - juli-augustus 1962.

KNO_3. Ceci est dû au fait que le chlorure ammonique se décompose plus rapidement que le nitrate alcalin et que la température de fusion du nitrate de soude est plus basse que celle du nitrate de potassium. Avec l'explosif à base de nitrate de soude, il se forme plus facilement, à la surface de contact de l'explosif et de l'air, une couche de sels en fusion qui empêche la diffusion rapide de l'ammoniaque, ce qui facilite la formation, sous cette croûte, du mélange inflammable NH_3/N_2O_5.

— Comme le montre la figure 2, les explosifs à ions échangés, mélangés avec de la poussière de charbon, donnent lieu à une déflagration fusante qui est amorcée par la combustion de la nitroglycérine. Ce sont les explosifs à base de nitrate de potassium qui brûlent le plus facilement parce que la vitesse de combustion des mélanges KNO_3-charbon est plus élevée que celle des mélanges $NaNO_3$-charbon.

— Lorsqu'ils sont préchauffés à une température supérieure à 300° C, les explosifs à ions échangés ne déflagrent pas instantanément, mais seulement après un temps minimum d'initiation. Ce temps diminue en fonction de la température de préchauffage (tableau 2).

TABLEAU 2

Température de la chambre du four	Temps d'initiation de l'inflammation en secondes à la pression atmosphérique		
	310° C	450° C	600° C
Explosif au KNO_3	140	71	29
Explosif au KNO_3 + charbon minéral	128	49	10
Explosif au $NaNO_3$	195	73	16
Explosif au $NaNO_3$ + charbon minéral	111	26	9

A la température de 800° C, le temps d'initiation est encore de l'ordre d'une à deux secondes.

— A la pression atmosphérique et à la température de 20° C, la combustion d'une cartouche de mélange explosif-charbon, une fois amorcée, se continue et se propage avec une vitesse de 2,5 cm par minute. Par contre, dans les mêmes conditions, si l'explosif n'est pas mélangé à du charbon, la combustion s'arrête.

22. Déflagration en milieu confiné.

221. Mode opératoire.

Au cours de cette étude, nous avons utilisé uniquement l'explosif à base de KNO_3.

ding van de nitroglycerine. Het zijn de springstoffen met kaliumnitraat als hoofdbestanddeel die het gemakkelijkste branden omdat de verbrandingssnelheid van de mengsels KNO_3-steenkool hoger is dan die van de mengsels $NaNO_3$-steenkool.

Fig. 2.
Déflagration du mélange explosif-charbon.
Deflagratie van het mengsel springstof-steenkool.

— Na voorverwarming op een temperatuur hoger dan 300° C, deflagreren de springstoffen met ionenuitwisseling niet ogenblikkelijk, doch slechts na een minimum vertraging. Deze vertraging vermindert in verband met de temperatuur van de voorverwarming (zie tabel 2).

TABEL 2

Temperatuur van de ovenkamer	Vertraging der ontvlamming, in seconden, onder atmosferische druk		
	310° C	450° C	600° C
Springstof met KNO_3	140	71	29
Springstof met KNO_3 + steenkool	128	49	10
Springstof met $NaNO_3$	195	73	16
Springstof met $NaNO_3$ + steenkool	111	26	9

Op een temperatuur van 800° C is de vertraging nog ongeveer één tot twee seconden.

— Onder de atmosferische druk en op 20° C, gaat de eenmaal ontstoken verbranding van een patroon springstof-steenkool voort en met een voortplantingssnelheid van 2,5 cm per minuut. Daarentegen houdt de verbranding in dezelfde omstandigheden op wanneer de springstof niet met steenkool vermengd is.

22. Deflagratie in gesloten runmte.

221. Werkwijze.

In de loop van deze studie hebben wij alleen de springstof met KNO_3 als hoofdbestanddeel gebruikt.

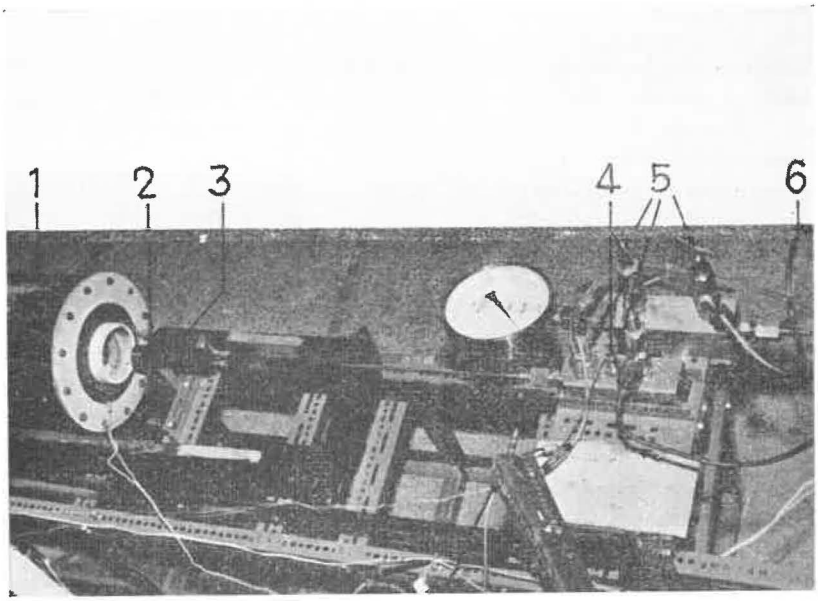


Fig. 3.

Bombe — Bom.

1) four - oven — 2) thermocouple - thermokoppel — 3) bombe - bom — 4) capteur piézoélectrique - piezoelektrische ontvanger — 5) vannes - kranen — 6) vers la bonbonne d'azote - naar de stikstoffles

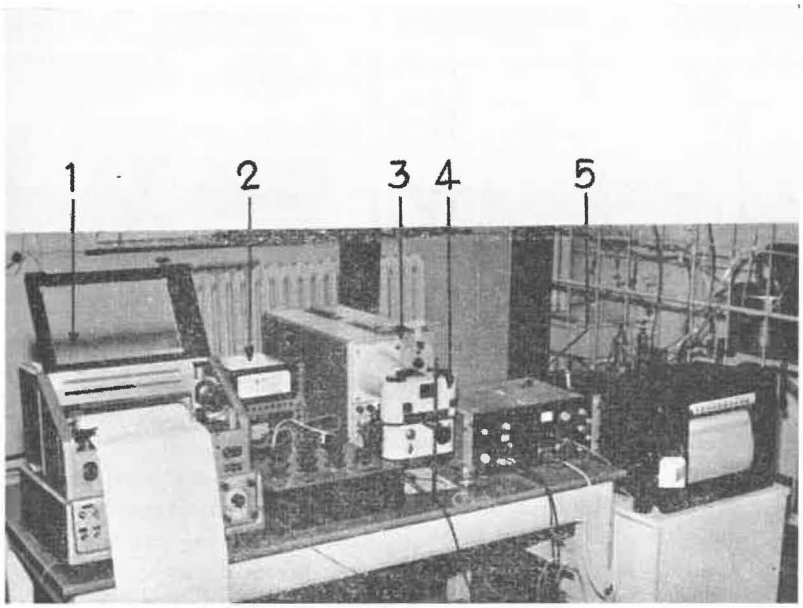


Fig. 4.

Appareils enregistreurs et régulateur.
Registreerapparaten en regelaar.

1) galvanomètre enregistreur - registrerende galvanometer — 2) régulateur de température à cellule photoélectrique - temperatuurregelaar met fotoelektrische cel — 3) oscillographe - oscillograaf — 4) caméra - camera — 5) alimentation et amplification du capteur à quartz - voeding en versterking van de kwartsontvanger

Le principe de la méthode est d'amorcer la déflagration en préchauffant l'explosif préalablement introduit dans une bombe contenant de l'azote sous pression et placée dans un four.

Nous avons utilisé l'azote parce que les fumées de tir sont normalement constituées de gaz inertes.

La figure 3 montre le dispositif expérimental qui comprend :

— la bombe, en acier inoxydable, dont le volume intérieur est de 12,6 cm^3 ;
— l'appareillage de mesure de pression et d'introduction des gaz : capteur piézoélectrique et vannes ;
— le four, dont la température est maintenue constante à 500° C par régulateur à cellule photoélectrique (fig. 4).

La température des parois de la bombe est mesurée, durant l'expérience, par un thermocouple Ni-Cr/Ni et enregistrée par un galvanomètre. Après introduction de la bombe dans le four, la température, à l'intérieur de celle-ci, augmente d'abord régulièrement de 40,8 degrés par minute, puis brusquement lorsque la combustion de l'explosif se produit. Faute d'un matériel adéquat, nous n'avons pu, jusqu'à présent, mesurer cette température avec précision, mais nous espérons bien y parvenir prochainement.

La pression dans la bombe est mesurée à l'aide d'un capteur piézoélectrique et reçue par un oscillographe cathodique sur l'écran duquel nous pouvons observer et photographier la variation de cette pression au cours de la combustion.

222. Résultats des expériences.

Nous avons photographié la variation de la pression lors de la combustion, d'une part, de 2 g d'explosif et d'autre part, de 2,28 g de mélange d'explosif-charbon, alors que les pressions initiales en azote étaient respectivement à la température ordinaire, avant introduction de la bombe dans le four, de 1,033 - 5 - 10 - 20 - 30 - 50 kg/cm^2.

Les résultats, obtenus à partir de pressions initiales respectivement de 5 - 10 et 30 kg/cm^2, apparaissent sur les divers oscillogrammes rassemblés à la figure 5. Sur la moitié gauche de cette figure 5, les oscillogrammes donnent la variation de pression de la déflagration de l'explosif seul, tandis que ceux de la moitié droite représentent la variation de pression de la déflagration du mélange explosif-charbon.

Cette variation de pression est exprimée en kg/cm^2 en fonction du temps, celui-ci étant mesuré en secondes dans les séries S et en millisecondes dans les séries mS.

De methode bestaat in princiep uit het ontsteken van de deflagratie door voorverwarming van de springstof, die van tevoren in een oven wordt geplaatst en wel in een met stikstof onder druk gevulde bom.

Wij hebben stikstof gebruikt omdat de rookgassen der springstoffen normaal inert zijn.

Figuur 3 toont de experimentele inrichting die bestaat uit :

— de bom uit roestvrij staal met een inwendig volume van 12,6 cm^3 ;
— de toestellen voor meting van de druk en aanvoer van het gas : piezo-elektrische ontvanger en kranen ;
— de oven, waarvan de temperatuur constant op 500° C gehouden wordt door middel van een regelaar met foto-elektrische cel (zie figuur 4).

De temperatuur van de wanden van de bom wordt gedurende de proef gemeten door middel van een thermokoppel Ni-Cr/Ni en geregistreerd door een galvanometer. Nadat de bom in de oven geplaatst is stijgt haar inwendige temperatuur eerst regelmatig met 40,8 graad per minuut, daarna plotseling op het ogenblik van de verbranding der springstof. Bij gebrek aan passend materieel, hebben wij tot nog toe deze temperatuur niet nauwkeurig kunnen meten, doch wij hopen hierin weldra te gelukken.

De druk in de bom wordt gemeten door middel van een piezo-elektrische ontvanger en opgenomen door een kathodestraaloscillograaf, op het scherm waarvan wij de schommelingen van deze druk in de loop van de verbranding kunnen waarnemen en fotograferen.

222. Resultaten van de proefnemingen.

Wij hebben de drukschommeling bij de verbranding gefotografeerd eerst van 2 g springstof, en dan van 2,28 g van een mengsel springstof en kolen, met een aanvankelijke stikstofdruk, bij gewone temperatuur en vóór de bom in de oven geplaatst was, van respectievelijk 1,033 - 5 - 10 - 20 - 30 - 50 kg/cm^2.

De resultaten bekomen vanaf een aanvankelijke druk van 5 - 10 en 30 kg/cm^2 komen voor op de verscheidene in figuur 5 verzamelde oscillogrammen. Op de linker helft van deze figuur geven de oscillogrammen de drukschommeling tengevolge van de deflagratie van de springstof alléén, terwijl die van de rechter helft de drukschommeling tengevolge van de deflagratie van het mengsel springstof-kolen voorstellen.

Deze druk wordt uitgedrukt in kg/cm^2 in functie van de tijd, die uitgedrukt wordt in seconden in de reeksen S en in milliseconden in de reeksen « mS ».

De begintemperatuur en -druk van de deflagratie (Ti, Pi), die op elk oscillogram aangeduid zijn, zijn

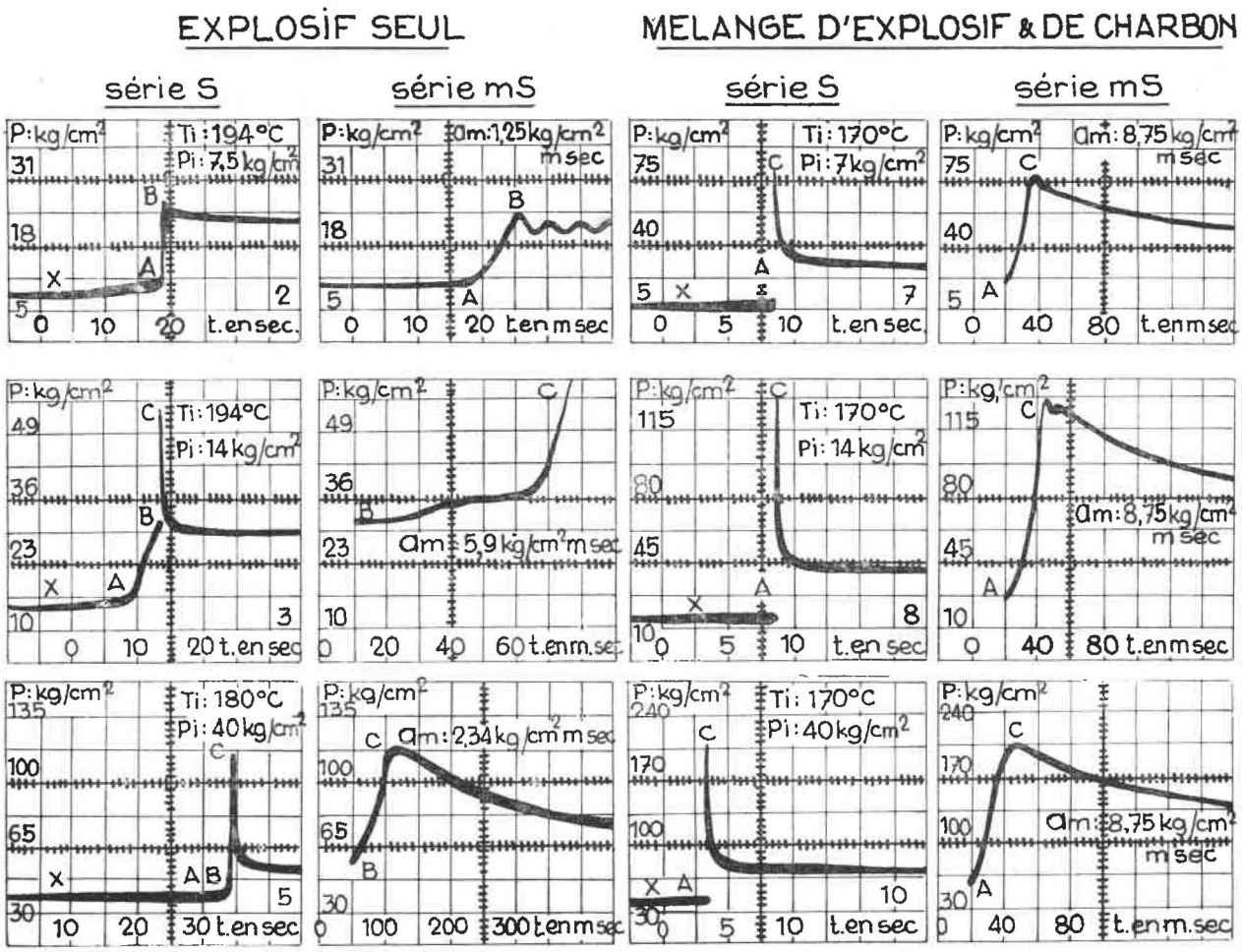


Fig. 5.
Oscillogrammes.

Fig. 5.
Oscillogrammen.

explosif seul - springstof alléén — mélange d'explosif et de charbon - mengsel springstof met kolen

La température et la pression d'initiation de la déflagration (Ti, Pi), indiquées sur chaque oscillogramme, sont la température et la pression régnant dans la bombe lorsque la déflagration commence, c'est-à-dire à l'instant même où l'augmentation régulière de pression, due à la dilatation thermique du gaz ambiant (courbe xA des oscillogrammes), change de régime et devient brusque (courbes AB et AC des oscillogrammes).

223. Analyse des résultats.

L'examen des oscillogrammes précités permet de dire que :

— En milieu confiné, pour des pressions initiales inférieures ou égales à 7,5 kg, la déflagration de l'explosif seul commence à 194° C mais se limite à la combustion de la nitroglycérine ; cette réaction produit la variation de pression représentée sur les oscillogrammes 1 et 2 par la courbe AB ; l'oscillogramme 1 est donné à la figure 6 et le 2 à la figure 5.

de temperatuur en de druk die in de bom heersen wanneer de deflagratie begint, d.w.z., op het ogenblik zelf waar de regelmatige stijging van de druk, toe te schrijven aan de thermische uitzetting van de omgevende gassen (kromme xA van de oscillogrammen), van regime verandert en plotseling klimt (krommen AB en AC van de oscillogrammen).

223. Ontleding van de resultaten.

Uit het onderzoek der bovengenoemde oscillogrammen blijkt het volgende :

— In gesloten midden en bij een begindruk lager dan of gelijk aan 7,5 kg/cm² begint de deflagratie van de springstof alléén op een temperatuur van 194° C doch ze beperkt zich tot de verbranding van de nitroglycerine ; deze reactie verwekt de drukschommeling verbeeld op de oscillogrammen 1 en 2 door de kromme AB ; oscillogram 1 wordt gegeven door de figuur 6 en oscillogram 2 staat op figuur 5.

— Par contre, lorsque la pression initiale est égale ou supérieure à 17 kg/cm², la combustion de la nitroglycérine (courbe AB des oscillogrammes 3 et 5 de la figure 5) est suivie par la combustion de l'ammoniaque et de l'oxyde d'azote, résultant de la décomposition du NH_4Cl et du nitrate alcalin ; cette combustion entraîne la variation de pression représentée par la courbe BC des oscillogrammes 3 et 5.

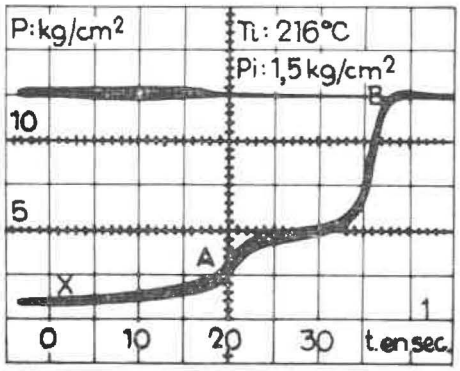


Fig. 6.
Oscillogramme — Oscillogram.

— Le temps d'initiation de la déflagration du NH_4Cl et du KNO_3, qui consiste en la combustion de l'ammoniaque et de l'oxyde d'azote, est d'autant plus court que la pression initiale est élevée ; lorsque celle-ci est de 14 kg/cm² (voir oscillogramme 3), le temps d'initiation de cette réaction, qui est donnée par la projection de la courbe AB sur l'axe des temps, est de 5,5 secondes ; à la pression de 40 kg/cm², ce temps n'est plus mesurable (voir oscillogramme 5). En effet, les variations de la pression provoquée par la combustion de la nitroglycérine et par la combustion de l'ammoniaque et de l'oxyde d'azote, se confondent.

— La déflagration du mélange explosif-charbon, qui commence à la température de 170° C, est déjà complète à la pression de 7 kg. La courbe de pression AC des oscillogrammes 7, 8 et 10 montre que la combustion de la nitroglycérine amorce instantanément la déflagration du mélange charbon-nitrate de potassium.

— De l'examen des pressions maximales, il résulte que la déflagration du mélange explosif-charbon libère une quantité d'énergie beaucoup plus grande que la déflagration de l'explosif seul ; en effet, à la pression initiale de 14 kg/cm² avec l'explosif seul (oscillogramme 3), la pression maximum est de 46 kg/cm² tandis que, pour le mélange explosif-charbon (oscillogramme 8), elle est de 108 kg/cm².

— Wanneer daarentegen de aanvangsdruk gelijk is aan of hoger dan 17 kg/cm², wordt de verbranding van de nitroglycerine (kromme AB van oscillogrammen 3 en 5 op figuur 5) gevolgd door de verbranding van het ammoniak en van het stikstofoxyde, voortkomende van de ontbinding van het NH_4Cl en van het kaliumnitraat ; deze verbranding verwekt de drukvariatie verbeeld door de kromme BC van oscillogrammen 3 en 5.

— De ontvlammingsvertraging der deflagratie van het NH_4Cl en van het KNO_3, die bestaat uit de verbranding van het ammoniak en het stikstofoxyde, is des te korter naargelang de begindruk hoger is ; wanneer deze gelijk is aan 14 kg/cm² (zie oscillogram 3), is de vertraging van deze reactie — gegeven door de projectie van de kromme AB op de tijd-as — gelijk aan 5,5 seconden ; bij een druk van 40 kg/cm² is die duur niet meer meetbaar (zie oscillogram 5). Inderdaad vallen de drukvariaties, verwekt door de verbranding van de nitroglycerine en door de verbranding van het ammoniak en het stikstofoxyde samen.

— De deflagratie van het mengsel springstof-kolen, die aanvangt bij 170° C temperatuur, is reeds volledig onder een druk van 7 kg/cm². De drukkromme AC van de oscillogrammen 7, 8 en 10 toont aan dat de verbranding van de nitroglycerine ogenblikkelijk de deflagratie van het mengsel steenkool-kaliumnitraat veroorzaakt.

— Uit de vergelijking van de maximale druk in beide gevallen blijkt dat de deflagratie van het mengsel springstof-steenkool een veel grotere hoeveelheid energie vrijmaakt dan de deflagratie van de springstof alléén ; inderdaad bekomt men bij een aanvangsdruk van 14 kg/cm² met de springstof alléén (oscillogram 3) een maximumdruk van 46 kg/cm² terwijl men voor het mengsel springstof-steenkool (oscillogram 8) 108 kg/cm² als maximumdruk bekomt.

— De maximumversnelling van de drukschommeling, a_m, uitgedrukt in kilogram per vierkante centimeter en per milliseconde in functie van de aanvangsdruk, blijft constant in het geval van de deflagratie van het mengsel springstof-steenkool, terwijl ze met springstof alléén een maximum vertoont, hetgeen toe te schrijven is aan de verdunning van het ontvlambaar gasmengsel door de in de bom bevatte stikstof.

23. Conclusies uit de laboratoriumstudie.

Het fysico-chemisch mechanisme van de deflagratie is verschillend voor springstof alleen gebruikt en voor springstof gemengd met kolenstof.

— « *De eenvoudige deflagratie* » doet zich enkel voor met de springstof alléén. Zij wordt in gang gezet door de verbranding van de nitroglycerine. De

— L'accélération maximum de la variation de pression a_m exprimée en kilogrammes par centimètre carré et par milliseconde, en fonction de la pression initiale, reste constante dans le cas de la déflagration du mélange explosif-charbon, tandis que, dans le cas de l'explosif seul, elle passe par un maximum, ce qui est dû à la dilution du mélange gazeux inflammable par l'azote contenu dans la bombe.

23. Conclusions de l'étude en laboratoire.

Le mécanisme physico-chimique de la déflagration est différent suivant que l'explosif est seul ou qu'il est mélangé à de la poussière de charbon.

— « *La déflagration simple* » ne se manifeste qu'avec l'explosif seul. Elle est initiée par la combustion de la nitroglycérine. Les calories libérées par cette combustion provoquent la décomposition des sels (NH_4Cl et nitrate alcalin) et la formation, en confinement, d'un mélange gazeux inflammable composé d'ammoniaque et d'oxyde d'azote.

Le temps d'initiation de la combustion de ce mélange est d'autant plus court que la pression initiale est plus élevée.

— « *La déflagration fusante* » se produit uniquement avec les mélanges explosif-charbon. Elle est due à la combustion vive du charbon et du nitrate alcalin. En effet, le charbon et le nitrate alcalin forment un mélange auto-combustible dont l'inflammation est amorcée par la combustion de la nitroglycérine. La déflagration fusante est la plus dangereuse car, pour celle-ci, la combustion, une fois amorcée, se propage à l'ensemble de la cartouche, indépendamment de la température et de la pression ambiante.

— La pression initiale des gaz chauds favorise la combustion de la nitroglycérine ; en effet, la température d'inflammation de la nitroglycérine, qui est, à la pression atmosphérique, de 290°, est inférieure à 195° C lorsque la pression initiale est supérieure à 7,5 kg/cm².

— La température de préchauffage de l'explosif influence le temps d'initiation de la combustion de la nitroglycérine ; à la pression atmosphérique, ce temps est de plusieurs dizaines de secondes à la température de 310° C ; il n'est plus que d'une à deux secondes à la température de 800° C.

3. TIRS EN MORTIER ET AU ROCHER

Dans le tir des mines, tel qu'on le pratique généralement, l'explosif se trouve en milieu confiné puisque placé dans des fourneaux hermétiquement fermés au moyen d'un bourrage compact.

bij deze verbranding vrijgemaakte calorieën veroorzaken de ontbinding van de zouten (NH_4Cl en kaliumnitraat) en, in gesloten ruimte, de vorming van een ontvlambaar gasmengsel bestaande uit ammoniak en stikstofoxyde.

De vertraging van de verbranding van dit mengsel is des te korter naargelang de begindruk hoger is.

— « *De deflagratie met projectie* » doet zich enkel voor met de mengsels springstof-steenkool. Zij is toe te schrijven aan de hevige verbranding van de steenkool en van het kaliumnitraat. Steenkool en kaliumnitraat vormen inderdaad een zelfbrandbaar mengsel waarvan de ontvlamming in gang gezet wordt door de verbranding van de nitroglycerine. De deflagratie met projectie is de gevaarlijkste want eens de verbranding ervan in gang, plant zij zich voort over de gehele patroon, ongeacht temperatuur en druk in de omgeving.

— De begindruk van de warme gassen begunstigt de verbranding van de nitroglycerine ; de ontvlammingstemperatuur van de nitroglycerine, die onder de atmosferische druk gelijk is aan 290°, daalt inderdaad tot onder 195° C voor een begindruk hoger dan 7,5 kg/cm².

— De temperatuur bereikt door de voorverwarming van de springstof beïnvloedt de vertraging van de verbranding van de nitroglycerine ; onder atmosferische druk bereikt deze vertraging verscheidene tientallen seconden op de temperatuur van 310° C ; zij valt op een tot twee seconden op de temperatuur van 800° C

3. SCHIETPROEVEN MET DE MORTIER EN IN HET GESTEENTE

Bij het schieten in de mijnen, zoals het gewoonlijk uitgevoerd wordt, bevindt zich de springstof in opgesloten toestand vermits zij geplaatst is in mijngaten die hermetisch gesloten zijn door een dichte opvulling. Uit de bovenvermelde laboratoriumstudie blijkt echter dat de springstoffen in dergelijk geval kunnen deflagreren wanneer zij in aanraking komen met warme gassen gedurende een tijd die des te korter is naargelang druk en temperatuur van deze gassen hoger zijn.

Steunende op deze bevinding hebben wij talrijke schietproeven uitgevoerd, zowel met de mortier als in het gesteente, ten einde te bepalen hoe de omstandigheden nodig voor de deflagratie in de mijngaten kunnen ontstaan.

Wij hebben namelijk het geval beschouwd van een mijn :

— op het ogenblik van de ontploffing ervan en
— op het ogenblik van de ontploffing van een voorafgaande naburige mijn.

Or, de l'étude en laboratoire susvisée, il résulte qu'en pareil cas les explosifs peuvent déflagrer lorsqu'ils se trouvent au contact de gaz chauds pendant un temps qui est d'autant plus court que la pression et la température de ces gaz sont plus élevées.

Cela étant, nous avons procédé à de multiples tirs, tant au mortier qu'au rocher, en vue de déterminer comment les conditions, qui engendrent la déflagration, peuvent se trouver réalisées dans les trous de mines.

Nous avons notamment considéré le cas d'une mine :

— au moment de son explosion et

— au moment de l'explosion d'une mine voisine plus hâtive.

31. Cas d'une mine, au moment de son explosion.

Dans ce cas, pour que des gaz chauds puissent se former et rester au contact de l'explosif, il faut qu'une partie seulement de la charge détone et que le bourrage reste en place.

Nous avons constaté que cela peut se présenter lorsque :

— Les cartouches d'explosif laissent à désirer au point de vue de leur aptitude à la transmission de la détonation. Nous avons observé que, si l'explosif à ions échangés n'est pas bien protégé contre l'humidité, ladite aptitude de ces cartouches diminue rapidement et peut même devenir nulle.

— Entre les cartouches, il existe des vides dont la longueur dépasse la distance de transmission de la détonation qui, normalement, est de l'ordre de 3 à 6 cm.

— Les cartouches sont séparées par des intercalations de poussières de roches ou de charbon. Pareilles intercalations, de 2 ou 3 cm suffisent souvent pour interrompre la transmission de la détonation.

32. Cas d'une mine au moment de l'explosion d'une mine voisine plus hâtive.

Dans ce cas, si la mine considérée est assez proche de la mine voisine plus hâtive et surtout s'il existe des fissures ou des joints de stratification entre les fourneaux de ces mines, les gaz chauds, émis par la détonation de la seconde, peuvent venir au contact de l'explosif de la première et en provoquer la déflagration avant l'explosion de celle-ci.

De plus, il est possible que le mouvement des roches, provoqué par l'explosion de la mine plus hâ-

31. Geval van een mijn op het ogenblik van de ontploffing ervan.

In dit geval kunnen de warme gassen zich enkel vormen en in aanraking blijven met de springstof op voorwaarde dat slechts een gedeelte van de lading ontploft en dat de opvulling ter plaatse blijft.

Wij hebben vastgesteld dat dit kan voorkomen wanneer :

— de springstof te wensen overlaat uit oogpunt van geschiktheid tot de voortplanting van de ontploffing. Wij hebben waargenomen dat bij de springstof met ionenuitwisseling die niet goed tegen de vochtigheid beschermd is, genoemde eigenschap snel vermindert en zelfs gans kan verdwijnen ;

— er tussen de patronen ledige ruimten bestaan waarvan de lengte de voortplantingsafstand van de ontploffing — die normaal gelijk is aan 3 tot 6 cm — overschrijdt ;

— wanneer er tussen de patronen ophopingen van steen- of kolenstof liggen. Dergelijke ophopingen, zelfs met een lengte van slechts twee of drie centimeter, zijn dikwijls voldoende om de voortplanting van de ontploffing te onderbreken.

32. Geval van een mijn op het ogenblik van de ontploffing van een voorafgaande naburige mijn.

Wanneer het beschouwde mijngat dicht genoeg gelegen is bij het naburige en vooral wanneer er spleten of gelaagdheidsvoegen tussen beide mijngaten bestaan, kunnen de door de ontploffing van de vroegere mijn verspreide warme gassen in aanraking komen met de springstof van de latere en er de deflagratie van veroorzaken vóórdat de ontploffing zich voordoet.

Daarenboven is het mogelijk dat de door de ontploffing van de voorafgaande mijn verwekte gesteentebeweging de samendrukking kan mede brengen van de patronen in het ander mijngat en daardoor een ongunstige invloed uitoefenen op hun geschiktheid tot ontploffing.

33. Opmerking.

Men zal moeten toegeven dat de hoger beschouwde onregelmatigheden zich in de praktijk kunnen voordoen en dat de deflagratie in de mijngaten waarschijnlijk meer voorkomt dan men vermoedt. Het ligt daarenboven voor de hand dat men het niet altijd bemerkt, vermits het verschijnsel afgelopen is of onder de stenen verstikt wanneer men enkele minuten na het schieten naar het front terugkeert.

Men wordt het enkel gewaar wanneer er zichtbare sporen van overblijven, zoals vlammen of gloeiende punten in mijnstompen of elders, of wanneer

tive, entraîne la compression des cartouches de l'autre mine et agisse ainsi défavorablement sur leur aptitude à la détonation.

33. Remarque.

On admettra que les anomalies envisagées ci-dessus puissent se présenter dans la pratique et que la déflagration, dans les fourneaux de mine, se produise probablement plus souvent qu'on ne le pense. Il est d'ailleurs naturel que l'on ne s'en rende pas compte chaque fois, puisque le phénomène a généralement pris fin ou a été étouffé dans les déblais lorsque l'on retourne à front, plusieurs minutes après le tir.

On ne s'en aperçoit que lorsque des traces visibles, telles que flammes et incandescence, persistent dans des culots et ailleurs, ou que des mines explosent avec retardement, ou encore, ce qui heureusement devient de plus en plus rare grâce aux progrès de la ventilation et à l'éducation plus poussée des boutefeux, que des inflammations de grisou en résultent.

4. CONCLUSIONS PRATIQUES

Ayant décelé certaines causes de déflagration des explosifs à ions échangés, nous avons recherché le moyen de les éviter.

A cet égard, nos travaux nous ont amenés à préconiser les mesures suivantes :

41. Au moment de son emploi, l'explosif doit posséder une bonne aptitude à la transmission de la détonation.

Pour cela, il doit être, dès l'origine, bien protégé contre l'humidité qui est son ennemi n° 1 ; nous avons, en effet, constaté que l'action de celle-ci provoque une agglomération des sels, ce qui entraîne une diminution de ladite aptitude.

Les cartouches doivent donc être aussi hermétiques que possible. En Belgique, nous demandons également qu'elles soient livrées par paquets de 25 (2,5 kg) en boîtes de carton paraffinées, à l'intérieur desquelles elles sont placées dans un sac étanche en matière plastique.

Comme, en outre, le vieillissement entraîne un appauvrissement en nitroglycérine aux extrémités des cartouches, ce qui est aussi défavorable à l'aptitude, l'explosif doit être utilisé dans les trois mois à dater de sa fabrication.

42. Dans les fourneaux de mine, les cartouches doivent être placées en file continue, c'est-à-dire sans vide ni intercalation de poussières entre elles.

Ce but peut être atteint en plaçant les cartouches jointivement dans une gaine, puis en introduisant

mijnen met vertraging ontploffen, of ook nog bij mijngasontvlammingen die gelukkig zeldzamer worden dank zij de verbetering van de ventilatie en dank zij een meer verzorgde opleiding van de schietmeesters.

4. PRAKTISCHE BESLUITEN

Wij hebben zekere oorzaken van deflagratie van de springstoffen met ionenuitwisseling ondekt, en de middelen opgezocht om ze te vermijden.

Onze werkzaamheden hebben ons ertoe gebracht de volgende maatregelen aan te bevelen :

41. De springstof moet op het ogenblik van het gebruik een goede geschiktheid bezitten tot de voortplanting van de ontploffing.

Te dien einde moet zij van meet af aan goed beschut zijn tegen de vochtigheid, die haar grootste vijand is ; wij hebben inderdaad vastgesteld dat onder invloed van de vochtigheid een agglomeratie van zouten optreedt, die een vermindering van gezegde geschiktheid meebrengt.

De patronen moeten dus zo hermetisch mogelijk zijn. In België vragen wij daarenboven dat zij geleverd worden in pakken van 25 (2,5 kg) in geparafineerde kartonnen dozen, waarin zij in een waterdichte plastieken zak geborgen zijn.

Daar de veroudering anderzijds een verdunning van de nitroglycerine op de beide uiteinden van de patroon meebrengt, hetgeen ook ongunstig is voor de genoemde voortplantingsgeschiktheid, moet de springstof gebruikt worden binnen de drie maand volgend op de vervaardiging.

42. De patronen moeten in de mijngaten op een ononderbroken rij geplaatst worden zonder tussenruimte noch stofophopingen. Dit doel kan bereikt worden wanneer men de patronen tegen elkaar in een huls duwt en de aldus gereedgemaakte lading in het mijngat steekt.

Het spreekt van zelf dat deze huls uit een niet ontvlambare stof moet vervaardigd zijn en niet vatbaar mag zijn voor gevaarlijke elektrostatische ladingen.

43. Bij het schieten met vertraging moeten de mijngaten zodanig geplaatst en de vertragingen zodanig gekozen worden dat :

— de door de ontploffing van een mijn ontwikkelde gassen niet op te hoge temperatuur of druk in aanraking kunnen komen met de lading van een latere mijn, en dit een zekere tijd vóór de ontploffing van haar eigen slaghoedje ;

— de door de ontploffing van een mijn veroorzaakte beweging in het gesteente de lading in een naburig mijngat niet kan samendrukken op zodanige wijze dat de geschiktheid tot voortplanten van de ontploffing bij de patronen van deze lading al te zeer wordt verminderd.

la charge ainsi préparée dans le fourneau. Il va de soi que cette gaine doit être en matière difficilement inflammable et non susceptible de se charger dangereusement d'électricité statique.

43. Dans les tirs avec détonateurs à retard, les fourneaux doivent être disposés et les retards des détonateurs choisis de telle manière que :

— les gaz, dégagés par l'explosion d'une mine, ne puissent arriver trop chauds et trop comprimés au contact de la charge d'une mine plus tardive, assez longtemps avant l'explosion du détonateur de celle-ci ;

— le mouvement des roches, provoqué par l'explosion d'une mine, ne puisse comprimer la charge d'une mine voisine au point de diminuer exagérément l'aptitude à la transmission de la détonation des cartouches de cette charge.

Pour satisfaire à ces deux conditions, il convient que la distance entre les fourneaux ne soit pas trop faible et que le délai, entre les départs de deux mines voisines, soit le plus court possible.

En Belgique, la réglementation impose une distance en roches d'au moins 40 cm et un délai d'au plus 70 millisecondes entre deux mines voisines.

Remarquons que ces deux prescriptions, susceptibles de réduire le risque de déflagration, permettent généralement d'éviter la décapitation ou l'amputation des fourneaux et que c'est d'ailleurs pour parer à ce danger qu'elles furent primitivement édictées.

44. Cependant, comme il n'est pas certain que les mesures ci-dessus seront toujours prises, nous avons recherché un moyen complémentaire capable de réduire, sinon d'écarter le risque de déflagration dans tous les cas.

441. En nous basant sur le fait qu'au laboratoire, nous avons constaté que ce phénomène ne se produit, à la pression atmosphérique, que si l'explosif est porté à une température de plus de 290° C pendant un certain temps, qui est encore d'une à deux secondes à 800° C, nous avons procédé à des centaines de tirs dans les conditions suivantes : dans un mortier à culasse amovible (fig. 7) et sans bourrage, nous laissions entre une cartouche initiatrice et une cartouche réceptrice, un vide de 15 cm et plus, au-delà duquel la détonation ne se transmettait pas.

Pour aucun de ces tirs, nous n'avons observé la moindre trace de déflagration.

— Dans les mêmes conditions que ci-dessus, mais en plaçant un léger bourrage d'argile, qui est d'ailleurs expulsé chaque fois au moment de la mise à feu, nous avons fait la même constatation.

— Par contre, toujours dans les mêmes conditions, mais en plaçant un bourrage d'argile de 40 à

Opdat aan beide voorwaarden zou voldaan worden moet de afstand tussen de mijngaten niet te gering zijn en de tijd tussen de ontploffingen van twee naburige mijnen zo kort mogelijk.

In België legt de reglementering een afstand op van ten minste 40 cm in het gesteente en een tussentijd van ten hoogste 70 milliseconden voor twee naburige mijngaten.

Het is een feit dat beide voorschriften die bedoeld zijn om het risico van een deflagratie te verminderen, in 't algemeen de beschadiging van de mijngaten voorkomen ; ze werden trouwens oorspronkelijk met dat doel uitgevaardigd.

44. Vermits het evenwel niet zeker is dat de aanbevolen maatregelen altijd zullen genomen worden, hebben wij een aanvullend middel gezocht om het deflagratierisico zoniet gans te vermijden dan toch aanzienlijk te verminderen.

441. Wij hebben in het laboratorium vastgesteld dat dit verschijnsel zich onder atmosferische druk slechts voordoet een zekere tijd nadat de springstof op een temperatuur hoger dan 290° C gebracht werd, en dat die tijd nog gelijk is aan één tot twee seconden bij 800° temperatuur ; daarom zijn wij overgegaan tot honderden schietproeven in de volgende omstandigheden : in een mortier met afneembare kulas en zonder opvulling lieten wij tussen een slagpatroon en een ontvangstpatroon een ledige ruimte van 15 cm en meer, afstand vanaf dewelke de ontploffing zich niet meer voortplant (zie fig. 7).

Bij geen enkel dezer schietproeven hebben wij het minste spoor van deflagratie waargenomen.

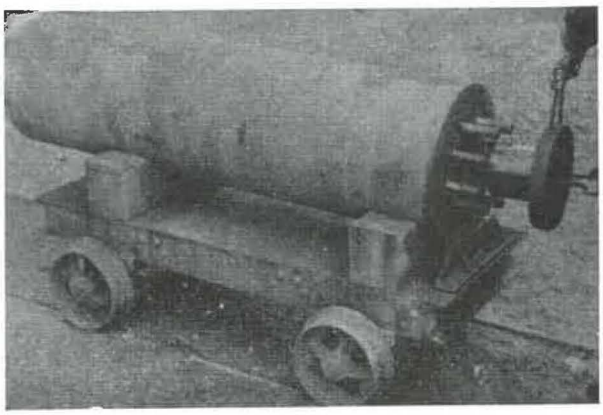


Fig. 7.
Mortier à culasse amovible.
Mortier met afneembare kulas.

— In dezelfde omstandigheden als hierboven, doch nu met een lichte kleiopstopping, die echter zonder uitzondering bij het ontsteken uitgejaagd wordt, hebben wij dezelfde vaststelling gemaakt.

— Wanneer daarentegen in dezelfde omstandigheden, gebruik gemaakt wordt van een vaste opstop-

70 cm, bien calé (fig. 8) et qui reste en place au moment du tir, nous avons souvent retrouvé des résidus fondus de la cartouche réceptrice. Parfois aussi, il s'est produit une expulsion bruyante du bourrage, plusieurs secondes après la mise à feu.

Nous pensons que ces faits sont caractéristiques d'une déflagration plus ou moins poussée.

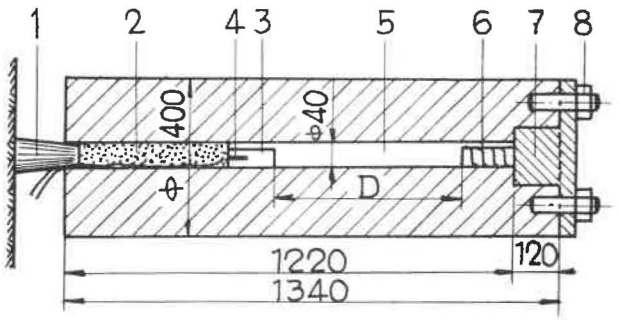


Fig. 8.

Coupe du mortier : 2 cartouches.
Doorsnede van de mortier : 2 patronen.

1) broche de bois - houten pen — 2) bourrage d'argile - kleiopstopping — 3) cartouche initiatrice - slagpatroon — 4) détonateur - slaghoedje — 5) intervalle D de 10 à 50 cm - tussenruimte D, lengte 10 tot 50 cm — 6) cartouche réceptrice - ontvangstpatroon — 7) culasse - kulas — 8) goujons de fixation - bevestigingstappen

442. Cela étant, on devrait conclure que, pour éviter la déflagration, le bourrage n'est pas désirable, mais, d'un autre côté, pour obtenir un bon rendement des explosifs à ions échangés, il faut un bon bourrage.

Dès lors, il nous est apparu que le bourrage par ampoules d'eau pourrait peut-être concilier ces deux exigences contradictoires.

En effet, si l'ampoule est placée telle quelle contre la charge ou même calée au moyen d'un léger bourrage d'argile, l'eau qu'elle contient n'obture complètement le fourneau que pendant un temps très court au moment de l'explosion ; de plus, en se pulvérisant et en se vaporisant, cette eau ne peut, nous semble-t-il, qu'entraver la déflagration en refroidissant les gaz chauds et en éteignant des flammes éventuelles.

Nous avons fait de nombreux tirs, tant au mortier qu'au rocher, avec ce système de bourrage consistant en ampoules contenant environ 250 cm^3 d'eau. En aucun cas, l'ampoule étant libre ou calée dans le fourneau par 10 cm d'argile et les cartouches étant séparées par des vides ou des intercalations, nous n'avons observé le moindre indice de déflagration ; l'explosif que nous retrouvions était comprimé ou projeté mais toujours intact.

En outre, afin de nous rendre compte de l'effet de l'eau seule sur ce phénomène, nous avons placé

ping met een lengte van 40 tot 70 cm (zie figuur 8) die ter plaatse blijft bij het schieten, werden dikwijls gesmolten overblijfsels van de ontvangstpatroon teruggevonden. Soms werd de opstopping zelfs met veel lawaai enkele seconden na het ontsteken uitgedreven.

Volgens ons wijzen deze verschijnselen op een min of meer doorgedreven deflagratie.

442. Hieruit zou men moeten besluiten dat men, om de deflagratie te vermijden, de opstopping moet weglaten ; doch deze is onontbeerlijk voor een goede werking van de springstoffen met ionenuitwisseling.

Om aan deze beide tegenstrijdige eisen te voldoen heeft men gedacht aan een opvulling met waterpatronen.

Wanneer immers dergelijke patroon zonder meer tegen de lading geplaatst wordt of er zelfs tegen gedrukt wordt door middel van een lichte kleiprop zal het water bij de ontploffing slechts gedurende een zeer korte tijd het mijngat volledig afdichten : daarenboven komt het ons voor dat dit water door zijn verstuiving en verdamping de deflagratie moet hinderen, vermits het de warme gassen afkoelt en gebeurlijke vlammen uitdooft.

Talrijke proeven werden uitgevoerd met een dergelijke opstopping, bestaande uit ampullen met ongeveer 250 cm^3 water. Of de waterpatroon vrij in het mijngat zat of door 10 cm klei werd tegengehouden, of er tussen de patronen enkel een vrije ruimte of een tussenvulling bestond, nooit hebben wij het minste spoor van een deflagratie kunnen vaststellen ; de teruggevonden springstof was samengedrukt of uitgeworpen doch altijd ongeschonden.

Daarenboven hebben wij, om ons rekenschap te geven van de invloed van het water alléén op dit verschijnsel, de waterpatroon in de mortier met afneembare kulas geplaatst, met een stevige kleiopstopping met een lengte van 40 tot 50 cm, die ter plaatse blijft bij het schieten. De waterpatroon, die ongeveer 30 cm lang is werd geplaatst tussen de opvulling en de slagpatroon en tussen deze laatste en de ontvangstpatroon werd ten minste 15 cm ruimte gelaten, zoals aangeduid op figuur 9.

50 schietproeven van deze soort werden uitgevoerd en in het merendeel werd de springstof van de ontvangstpatroon ongeschonden teruggevonden alsook het papier van het omhulsel ; van tijd zelfs bleef de patroon heel, alhoewel zeer samengedrukt (zie figuur 10) terwijl, zoals hoger gezegd, in dezelfde schietomstandigheden doch zonder waterpatroon, slechts enkele overblijfsels van de gesmolten springstof teruggevonden werden (zie figuur 10 - linker deel) of de opvulling met vertraging uitgejaagd werd.

Wij hebben insgelijks 50 schietproeven uitgevoerd in de boven vermelde omstandigheden doch met een tweede waterpatroon die dan tussen de ontvangst-

l'ampoule dans le mortier à culasse amovible, avec un solide bourrage d'argile de 40 à 50 cm, bien calé et restant en place au moment du tir. L'ampoule de 30 cm de longueur environ était disposée entre le bourrage d'argile et la cartouche initiatrice, celle-ci étant séparée de la cartouche réceptrice par un vide d'au moins 15 cm de longueur, comme indiqué à la figure 9.

Nous avons fait 50 tirs de ce genre et avons le plus souvent retrouvé l'explosif de la cartouche réceptrice intact ainsi que le papier de son enveloppe ; parfois même, la cartouche fortement comprimée restait entière (fig. 10) alors que, comme dit plus haut, dans les mêmes conditions de tir, mais sans ampoule d'eau, nous retrouvions les résidus d'explosif fondu (fig. 10 - partie gauche) ou avions des expulsions retardées du bourrage.

Nous avons également fait 50 tirs dans les conditions ci-dessus, mais en plaçant une seconde am-

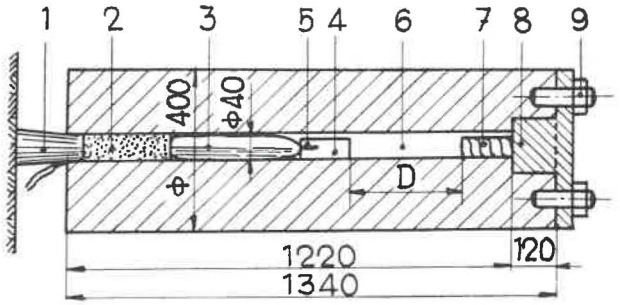


Fig. 9.

Coupe du mortier : 2 cartouches + ampoule d'eau.
Doorsnede van de mortier : 2 patronen + waterpatroon.

1) broche de bois - houten pen — 2) bourrage d'argile - kleiopstopping — 3) ampoule d'eau Ø 35 mm, longueur 300 mm - waterpatroon Ø 35 mm, lengte 300 mm — 4) cartouche initiatrice - slagpatroon — 5) détonateur - slaghoedje — 6) intervalle D de 10 à 50 cm - tussenruimte D, 10 tot 50 cm — 7) cartouche réceptrice - ontvangstpatroon — 8) culasse - kulas — 9) goujons de fixation - bevestigingstappen

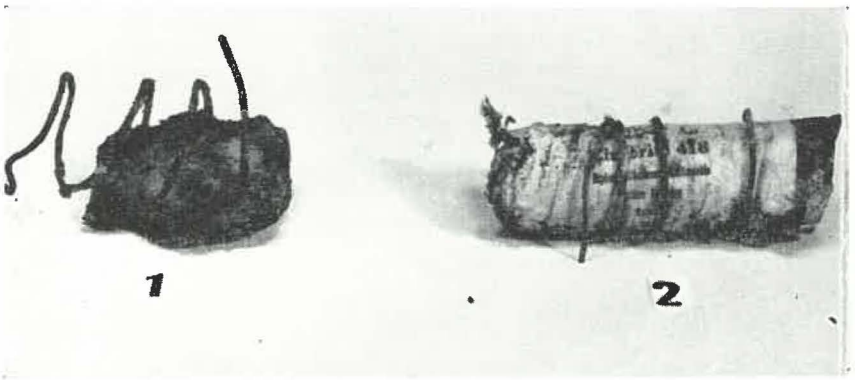


Fig. 10.
Suivant le dispositif utilisé par Audibert et Delmas, la cartouche réceptrice est enserée dans les spires d'un fil métallique enroulé en hélice.

Zoals in de door Audibert en Delmas gebruikte inrichting wordt de ontvangstpatroon vast omwonden met een spiraalvormige stalen draad.

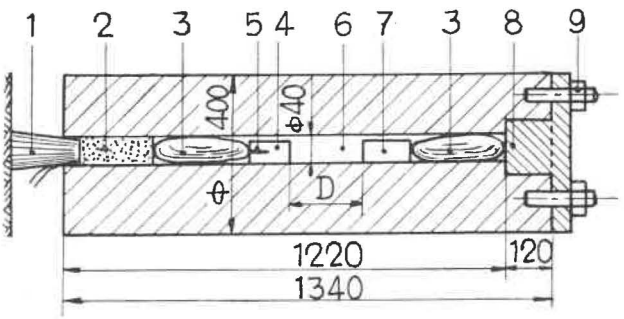


Fig. 11.

Coupe du mortier : 2 cartouches + 2 ampoules d'eau.
Doorsnede van de mortier : 2 patronen + 2 waterpatronen.

1) broche de bois - houten pen — 2) bourrage d'argile - kleiopstopping — 3) ampoules d'eau Ø 35 mm, longueur 200 mm - waterpatronen Ø 35 mm, lengte 200 mm — 4) cartouche initiatrice - slagpatroon — 5) détonateur - slaghoedje — 6) intervalle D variant de 10 à 15 cm - tussenruimte D, lengte 10 tot 15 cm — 7) cartouche réceptrice - ontvangstpatroon — 8) culasse - kulas — 9) goujons de fixation - bevestigingstappen

poule d'eau entre la cartouche réceptrice et le fond de la culasse, comme le montre la figure 11, les ampoules n'ayant alors que 20 cm de longueur.

Les résultats de ces tirs ont confirmé ceux des tirs repris au paragraphe précédent.

45. Il semble donc que le bourrage, au moyen d'ampoules d'eau, puisse entraver fortement la déflagration des explosifs à ions échangés et que le placement d'une ampoule au fond du fourneau doive encore renforcer cette action. Il convient évidemment que ces ampoules soient en matière difficilement inflammable.

Nous pensons que, lorsqu'il est bien mis au point à tous égards, ce procédé, conjugué avec les autres mesures que nous préconisons ci-dessus, est de nature à réduire considérablement la probabilité du phénomène en question.

patroon en de bodem van de kulas geplaatst werd, zoals aangetoond op figuur 11 ; in dit geval zijn beide waterpatronen slechts 20 cm lang.

De uitslagen van deze schietproeven hebben die van de vorige bevestigd.

45. Het blijkt dus dat de opstopping door middel van waterampullen de deflagratie van de springstoffen met ionenuitwisseling aanzienlijk kan hinderen en dat het plaatsen van een waterpatroon tegen de bodem van het mijngat deze werking nog versterkt. Het is natuurlijk nodig dat deze patronen uit een moeilijk ontvlambare stof vervaardigd zijn.

Wij zijn van mening dat dit procédé, met zorg uitgewerkt in elk opzicht, en gekoppeld aan de andere door ons hierboven aangehaalde voorzorgsmaatregelen, van aard is de waarschijnlijkheid van het verschijnsel in kwestie aanzienlijk te verminderen.

Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 22** Fiche n° **36.737**

J. GONZALEZ PRADO. Un nuevo metodo para la determinacion de techo y muro en algunas capas de carbon. *Une nouvelle méthode pour la détermination du toit et du mur des couches de charbon à algues.* — **Boletin Informativo, Instituto Nacional del Carbon,** 1963, mai-septembre, p. 74/86, 15 fig.

L'auteur décrit en détail les phénomènes de ségrégation entre la micrinite et les microspores observées dans les remplissages des macrospores des « durains noirs » des Asturies. Ces remplissages présentent deux zones différenciées par leur densité : une inférieure proche du mur, riche en micrinite, et une supérieure, proche du toit, riche en microspores. Ce phénomène permet l'identification du toit et du mur des couches de durain. L'auteur fournit une explication théorique des faits et, sur cette base, il propose de nouvelles directives de recherche pour la détermination exclusivement pétrographique du toit et du mur des couches de charbon. Il donne un résumé des idées existant sur la genèse des durains en faisant remarquer l'importance que la matière minérale détritique peut avoir pour expliquer leur origine.

IND. **A 2545** Fiche n° **36.666**

H. DAMBERGER, G. KNEUPER, M. TEICHMUELLER et R. TEICHMUELLER. Das Inkohlungsbild des Saarkarbons. *Configuration de la houillification du Carbonifère sarrois.* — **Glückauf,** 1964, 12 février, p. 209/217, 9 fig.

Dans le bassin charbonnier de la Sarre où le degré de houillification est relativement faible, la teneur en eau hygroscopique dans la vitrite s'avère être la meilleure mesure du taux de houillification, en particulier lorsque, complémentairement à celle-ci, on considère également la teneur en eau qui amène la saturation, le pouvoir calorifique, la teneur en carbone et de plus qu'on établit, pour caractériser la teneur hygroscopique, la valeur moyenne dite de Damberger. Sur la base des renseignements fournis par des sondages profonds qui la plupart ont recoupé plus de 1000 m de terrain houiller gisant en plateure, l'auteur établit une série de diagrammes traduisant la variation des paramètres énumérés ci-dessus, en fonction de la profondeur. De plus, les données récoltées des travaux d'exploitation et des sondages en question ont permis à l'auteur de dresser des coupes verticales du gisement et de tracer sur celles-ci les courbes iso-teneur en eau de saturation, iso-pouvoir calorifique iso-teneur en carbone et conséquemment iso-degré de

houillification. Ce mode de représentation motive de la part de l'auteur une suite d'interprétations, de discussions et de commentaires relativement à la houillification du bassin sarrois et lui permet de mettre en relief comment la tectonique a influencé cette houillification.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 24** Fiche n° **36.691**

R. DITTRICH. Die Bohrtechnik im Dienste des Grubenrettungswesens. *La technique des sondages au service des opérations de sauvetage dans les mines.* — **Schlägel und Eisen,** 1964, février, p. 81/95, 23 fig.

L'article expose sommairement les circonstances de quelques catastrophes minières particulièrement meurtrières qui survinrent au cours des dernières années et où la technique des sondages appliquée comme mesure de sauvetage s'est avérée d'une efficacité spectaculaire incontestée. Sont aussi concernés les sinistres ci-après : au puits Dahlbusch à Gelsenkirchen-Rotthausen, le 7 mai 1955, au puits Fröhliche Morgensonne à Wallenscheid, le 28 novembre 1956, à la mine de fer de Lengede-Broistedt, le 24 octobre 1963, et à la mine de Fellin Mining à Oneida en Pennsylvanie, le 13 août 1963.

L'auteur relate le déroulement du forage des sondages de sauvetage creusés de la surface, mettant en relief le but poursuivi dans chaque cas, relatant les péripéties de l'exécution, les difficultés rencontrées et finalement le succès. A la lumière des résultats atteints, des commentaires suscités et de l'expérience acquise en la matière, l'auteur énumère, à titre de conclusions, une série de conseils d'ordre technique et psychologique qui pourraient servir de directives à l'occasion des opérations futures de sauvetage.

IND. **B 72** Fiche n° **36.592**

D.J. HODGES et P. EYNON. The measurement of mineshaft depth. *La mesure de la profondeur des puits de mines.* — **Colliery Guardian,** 1964, 24 janvier, p. 120/125, 11 fig.

La mesure exacte de la profondeur des puits de mines s'effectue par diverses méthodes : méthode directe avec ruban d'acier de 30 à 100 m de longueur reporté à la paroi de la surface au fond en succession avec points de suspension et repères appropriés. Exactitude de l'ordre de 1 à 5.000. Méthode directe avec un ruban spécial de 1.000 m de longueur, enroulé sur tambour, avec corrections calculées pour l'élongation, la température. Méthode indirecte utilisant un long fil à plomb que l'on remonte, l'enroulant sur une bobine à une dizaine de mètres de l'orifice du puits mesurant au fur et à mesure exactement des longueurs de 10 m avec repères appropriés. Exactitude de 1 à 2.500 ; rapidité et économie. D'autres méthodes rapides, modernes utilisent des instruments spéciaux, le géodimètre ou le telluromètre, atteignent à une grande exactitude. Le géodimètre est un instrument électronique optique qui projette un rayon de lumière modulé sur un réflecteur placé à l'extrémité de la longueur à mesurer ; le rayon est renvoyé à l'appareil et une comparaison de phase est faite entre les ondes du rayon émis et du rayon reçu. On en déduit, avec les instruments de mesure « ad hoc », la longueur à mesurer. L'article fournit les détails de l'appareil et de son mode d'application. Le degré d'exactitude est de l'ordre du 1/20.000 et une mesure ne demande que 4 minutes environ.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 2211** Fiche n° **36.654**

H.D. GLEICHMANN. Neuerungen beim Bohren von Schachtsprenglöchern im Siegerländen Erzbergbau. *Nouveautés en matière de forage de trous de mines pour le fonçage des puits dans les mines métalliques du Siegerland.* — **Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen,** 1964, février, p. 86/89, 7 fig.

L'auteur montre comment, pour le forage des mines à front d'un puits en creusement en terrains meubles, il est possible d'augmenter le rendement du forage en utilisant : 1) des tubes métalliques verticaux empêchant l'éboulement des parois du trou de mine ; 2) un affût spécial de support et de guidage du perforateur. A l'aide de cet équipement, l'augmentation de l'avancement a atteint dans certains cas 39 % associée à une diminution parallèle du coût unitaire du mètre de puits de l'ordre de 20 %.

IND. **C 231** Fiche n° **36.690**

M. SCHMIDT. Minderung der Gebirgsschlaggefahr durch Neigung des Abbaustosses aus der Bankrechten. *Diminution du danger des coups de toit obtenue en inclinant le front de taille sur la ligne de plus grande pente.* — **Glückauf,** 1964, 26 février, p. 266/268, 8 fig.

A l'aide de recherches en laboratoire sur modèles en matériaux équivalents et par la représentation photoélastique des tensions, l'auteur montre que dans un gisement penté, tant dans les tailles à remblayage par terres rapportées que dans les tailles foudroyées, l'inclinaison du front de taille sur la ligne de plus grande pente fait déporter la zone maximale de tension du toit vers l'arrière-taille. On diminue ainsi tant le risque de coup de toit au droit de la taille ouverte que la grandeur de la pression

de culée qui s'exerce sur le massif en avant du front de taille. Cette double action est aussi favorable au contrôle du toit et à la productivité du chantier.

IND. **C 4222** Fiche n° **36.670**

X. Reisshakenhobel plough at Burnopfield colliery. *Un rabot à ancre au charbonnage de Burnopfield.* — **Colliery Guardian,** 1964, 14 février, p. 218/221, 4 fig.

Le rabot à ancre se caractérise par le montage des tubes guides sur le côté remblai du convoyeur blindé avec naturellement la tête motrice du même côté, tandis que le moteur du convoyeur est placé du côté du front de taille, mais pas nécessairement toutefois. De ce déplacement des tubes guides résultent un espace libre, entre le blindé et la veine, réduit à 0,30 m et la chute du charbon directe sur le blindé ; plus de chaîne du côté du front, détériorant le charbon et plus de blocage des tubes guides par le charbon menu. Le rabot est à quatre porte-couteaux et sa construction présente plusieurs avantages, notamment au point de vue de l'attaque des couches minces et pentées. Au charbonnage de Burnopfield, Durham, la couche a 0,90 m avec 0,15 m de stérile à 0,30 m du toit. Profondeur 147 m ; toit en schiste friable de 0,60 m surmonté de grès ; mur tendre. Le travail est organisé en 4 postes : production de 0 h 15 à 13 h 30 (2 postes avec chevauchement de 1 h 15), travail aux pierres de 12 h 15 à 1 h 30 (idem). Renseignements fournis sur l'organisation du travail, le soutènement, les résultats obtenus : on a atteint des rendements de près de 12.500 kg à front, moyenne environ 9.000 kg. La surveillance est facile et la dégradation du charbon très réduite.

IND. **C 43** Fiche n° **36.569**

W. REINOLDI. Ein Hobelstreb bei 35g-45g Flözenfallen. *Un rabot dans une taille inclinée à 31,5°-40,5°.* — **Bergbau,** 1964, janvier, p. 17/24, 11 fig.

Le rabotage des gisements fortement pentés pose de nombreux problèmes. Le présent article, en décrivant un chantier particulier, essaie d'analyser quelques-uns de ceux-ci. Les caractéristiques techniques de cette longue taille chassante de 250 m dans une couche de 1 m d'ouverture et d'inclinaison moyenne de 35° sont les suivantes : front placé sur l'ennoyage, 2 postes d'abattage par jour au moyen d'un rabot-ancre Westfalia, deux niches de rabot de 6 m aux extrémités de taille, soutènement en porte-à-faux par étançons à frottement Schwarz à double serrure et bêles articulées Vanwersch de 1,25 m, foudroyage, convoyeur blindé Westfalia avec une tête motrice à chaque extrémité de taille, moteur de rabot 30 kW, moteur de Panzer 38 kW. Trois schémas différents d'architecture du soutènement ont été expérimentés ; on a retenu finalement la disposition en quinconce qui donne une densité maximale de 1,06 étançons/m² et une densité minimale de 0,88 étançons/m². Les conclusions que tire l'auteur se résument comme suit : 1) La disposition du front de taille sur l'ennoyage nécessitée par le mode d'abattage par rabot ne permet pas d'appliquer le remblayage pneumatique de l'arrière-taille. 2) Le foudroyage permet d'autre part d'obtenir un meilleur rendement chantier que celui qu'on obtiendrait même avec un équipement moderne et une organisation convenable du remblayage pneumatique. 3) Les dérangements géologiques constituent, dans le cas analysé, la source principale des difficultés d'exploitation. Actuellement la taille en question réalise dans les conditions actuelles, un avancement journalier d'exploitation de 2,50 m/jour, néanmoins, si les difficultés d'ordre géologique n'existaient pas, l'avancement pourrait atteindre 3,75 m/jour. Un tel résultat pour une taille pentée à plus de 30°, de 250 m de longueur, serait digne d'être noté.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 1** Fiche n° **36.608**

R. TEALE. The mechanical excavation of rock - experiments with roller cutters. *L'attaque mécanique des roches - expériences à l'aide d'outils à molettes dentées.* — **Rock Mechanics and Mining Sciences,** 1963, Vol. 1, p. 63/78, 14 fig.

L'article décrit les expériences effectuées au cours des étapes préliminaires d'un programme de recherche des principes fondamentaux de l'attaque et de la désagrégation des roches au moyen d'outils mécaniques, l'objet de ces premières investigations étant d'apporter une contribution constructive à l'augmentation d'efficacité des machines à creuser les bouveaux et les voies d'exploitation. Alors que le plan d'une installation de forage rotatif en vue d'étudier le mécanisme de la désagrégation des roches sous diverses conditions dynamiques était réalisé, des expériences dans le même sens étaient exécutées à l'aide d'un banc d'essais assurant un déplacement linéaire de la molette outil. L'auteur rapporte les données qu'il a récoltées sur les performances de différents outils-molettes de forme et de profil simples mis à l'épreuve sous différents régimes d'effort de pression et de vitesse de déplacement de la molette et ce, dans des blocs de grès de Darley Dale et de Pennant. Le but de ces renseignements était de servir à l'établissement d'un programme d'expériences subséquentes, plus rigoureuses, effectuées au moyen de l'installation de forage rotatif mise sur pied, avec des outils à molettes dentées coniques (genre tricônes).

IND. **D 21** Fiche n° **36.571**

S. DRENT. Enige aspecten van de mijnschade in Zuid-Limburg. *Quelques aspects des dégâts miniers dans le Limbourg du Sud (Pays-Bas).* — **De Mijnlamp,** 1964, janvier, p. 16/23, 15 fig.

Le but poursuivi par l'auteur dans la présente étude est d'indiquer l'usage que l'on peut tirer des formules plus ou moins empiriques, pour la détermination des dégâts miniers de surface. Il rappelle d'abord les dispositions essentielles de l'article 1401 de la loi de 1920 qui complètent celles de la loi originelle en la matière et qui date de 1810 de l'époque napoléonienne. L'article apporte les éléments de réponse aux questions suivantes: 1) quand une requête en justice pour dédommagement de dégâts miniers est-elle fondée ? - 2) quels sont les critères, lorsque la matérialité et l'origine des dégâts sont établies, que les instances judiciaires admettent ? L'auteur expose les théories (entre autres celles du Prof. Groord) qui sont généralement adoptées pour la détermination des zones d'influence minière en surface et les dimensions des cuvettes d'affaissement, pour l'établissement des profils d'affaissement et l'amplitude maximale de celui-ci, pour la propagation des cassures d'exploitation vers la surface et pour l'évolution dans le temps de l'affaissement en un point donné. L'auteur, après avoir énuméré quelques mesures et dispositions essentielles à prendre lors de la construction d'immeubles en vue de réduire au minimum l'influence éventuelle des exploitations minières, termine en signalant que certaines dégradations de bâtiments, d'allure « pseudo-minière », ont en réalité d'autres causes.

IND. **D 221** Fiche n° **36.602**

J.A. RYDER et N.C. OFFICER. An elastic analysis of strata movement observed in the vicinity of inclined excavations. *Analyse par l'élasticité du mouvement des bancs, observé au voisinage des parois des excavations inclinées.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1964, janvier, p. 219/244, 17 fig., 3 annexes.

Les auteurs procédèrent à des mesures de mouvements des terrains au voisinage des excavations créées par l'exploitation souterraine par longues tailles d'un gisement aurifère du Witwatersrand. Les auteurs comparèrent les résultats de leurs mesures avec ceux calculés théoriquement par application des lois de l'élasticité à un chantier idéalisé. La concordance satisfaisante observée entre les deux groupes de données conduit à la conclusions que les déformations dans la masse des roches résultant des exploitations peuvent être définies et déterminées a priori selon les formules de la théorie élastique.

IND. **D 2223** Fiche n° **36.692**

H. HEISSBAUER. Druckhafte Strecken in grossen Teufen. Massnahmen und Erfahrungen im bayerischen Pechkohlenbergbau. *Galeries soumises aux pressions à grande profondeur. Mesures et expériences dans les mines de charbon subbitumineux de Haute-Bavière.* — **Schlägel und Eisen,** 1964, février, p. 96/106, 34 fig.

En premier lieu, l'auteur précise la notion de mine profonde et la définit par les caractéristiques du régime des pressions de terrains qui y règne. Il expose ensuite sommairement les éléments essentiels des théories et hypothèses qui prévalent en mécanique de roches pour la détermination des contraintes émanant des terrains et auxquelles le soutènement des galeries en particulier doit s'opposer. Il énumère les moyens d'investigation dont on dispose actuellement pour la mesure « in situ » des efforts en jeu et passe en revue les principes d'ordre pratique généralement appliqués en matière de soutènement, à savoir : mise à profit de la détente des terrains, affaissement contrôlé et en bloc de ceux-ci, évitant autant que possible la fracturation des bancs, compressibilité des éléments du soutènement, solidarisation des bancs du toit par ancrage, solidarisation des divers éléments du soutènement, éviter les charges concentrées, etc. S'aidant d'exemples relevés dans les mines du bassin de Haute-Bavière, il montre comment les dits principes ont subi une application rationnelle en ce qui concerne le soutènement des voies d'exploitation, des bouveaux, des bifurcations (carrures), des envoyages, des grandes salles souterraines. Toutes ces réalisations prouvent que la technique moderne dispose de suffisamment de moyens pour neutraliser et pour contrôler l'influence de la profondeur d'exploitation avec en supplément des mesures de rationalisation appropriées relatives à la découpe du gisement, à l'infrastructure de la mine, à la planification des méthodes d'exploitation et à la conduite des chantiers.

IND. **D 231** Fiche n° **36.621**

A. BRYAN, I.G. BRYAN et J. FOUCHE. Some problems of strata control and support in pillar workings. *Quelques problèmes de contrôle des terrains et du soutènements dans la méthode d'exploitation par chambres et piliers.* — **The Mining Engineer,** 1964, février, p. 238/266, 15 fig.

La catastrophe qui survint le 21 janvier 1960 au charbonnage Coalbrook North (Etat Libre d'Orange) où une aire de plus de 250 ha s'éboula d'une façon soudaine, sans avertissement préalable, motiva la présente étude de la part des auteurs. Après avoir rappelé les circonstances de l'accident, la méthode d'exploitation appliquée et la structure géologique de la zone sinistrée, ils formulent des hypothèses relatives aux causes probables du coup de toit intempestif. Ils accompagnent leur exposé : 1) de considérations théoriques concernant l'origine des cassures de toit, le mécanisme de leur formation et de leur évolution ; 2) du mode de résistance des piliers de charbon, de leur force portante, et du calcul de leurs dimensions et de leur densité dans le gisement.

IND. **D 433** Fiche n° **36.581**

G. SCHULZ. Die Instandsetzung von hydraulischen Einzelstempeln. *Réparations d'étançons hydrauliques isolés.* — **Glückauf,** 1964, 29 janvier, p. 129/135, 16 fig.

Sur la base de quelques exemples relevés dans la pratique, l'auteur décrit les caractéristiques du maintien en état des trois types d'étançons hydrauliques isolés ci-après : H 58 de la firme Wanheim, H 525 de la firme Salzgitter, S.S. 41 de la firme Klöckner-Ferromatik. L'article énumère ensuite les dégâts et avaries qui surviennent le plus couramment à ces étançons et expose les possibilités de réparation dans les ateliers de puits, de différentes grandeurs. Un coup d'œil récapitulatif de l'expérience acquise à ce jour en matière de maintien en état des étançons hydrauliques isolés montre qu'il subsiste encore des possibilités d'en améliorer la construction. Pour terminer, l'auteur souligne que l'aptitude à être réparé plus ou moins aisément au siège, constitue un élément important pour évaluer l'économie d'un type donné d'étançon.

IND. **D 47** Fiche n° **36.663**

U. KROPP et H. ROEHRS. Betriebserfahrungen mit schreitendem Ausbau im Ostfeld der Steinkohlenbergwerke Ibbenbüren. *Expériences d'exploitation avec soutènement marchant dans la partie est du champ d'exploitation des charbonnages d'Ibbenbüren.* — **Glückauf,** 1964, 12 février, p. 189/196, 11 fig.

Dans la division est du puits Ibbenbüren, deux tailles intégralement mécanisées sont en activité : abattage par abatteuses-chargeuses à tambour 430 et soutènement marchant Gullick fabriqué par la firme Becorit. Après une expérience d'utilisation qui dure depuis plus de deux ans, le soutènement mécanisé, sous des conditions de toit adéquates, s'est révélé de grande sûreté de marche et de plus il a conduit à une sensible amélioration de la productivité par homme-poste. Les rendements de soutènement ont pu passer de 14 à 65 m^2/hp. Les frais d'entretien et de réparations du soutènement sont relativement faibles et en 2 ans les dépenses pour pièces de rechange se sont élevées à 136 DM. Le coût de l'entretien et du maintien en état de l'équipement du soutènement est évalué annuellement à 8 % du capital investi à l'achat. Pour des conditions normales d'exploitation et comparables entre elles, l'avantage économique du soutènement mécanisé sur le soutènement par bêles articulées et étançons à frottement apparaît dès que l'avancement journalier de la taille atteint 1,70 m/jour. A noter spécialement la réduction substantielle du nombre d'accidents en taille, qui en raison de leur gravité doivent être légalement notifiés à l'Inspection des Mines. Sous l'aspect de la sécurité et de la diminution d'effort physique exigé de l'ouvrier mineur, l'introduction du soutènement mécanisé est favorablement accueillie par le personnel de la taille.

IND. **D 47** Fiche n° **36.559**

R. SACHS. Entretien du soutènement marchant. — **Bulletin Mensuel de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Mines de Douai,** 1963, décembre, p. 935/942, 3 tabl. Tableaux dans n° janvier 1964.

Etude qui permet : 1) de concevoir une organisation économique, efficace et souple de l'entretien ; 2) de déterminer la qualification souhaitable des préposés de l'entretien ; 3) de montrer la possibilité de l'utilisation d'un personnel peu qualifié ; 4) de préciser l'exécution de l'entretien ; 5) d'établir une première base de réflexion à propos de l'entretien du soutènement marchant. L'article comporte les chapitres ci-après : I) Etude fonctionnelle : champ d'action, facteurs de l'entretien, fonctions de l'entretien. II) Organisation, condition d'utilisation, situation actuelle, étude de cette organisation, organisation proposée. III) Le personnel : qualification personnelle, formation du personnel. IV) Exécution de l'entretien : cas Folschwiller - pannes et incidents. Les réparations.

IND. **D 47** Fiche n° **36.556**

C.E.P.C.E.O. L'évolution du soutènement mécanisé dans la CECA. — **Charb. de France - Bul. Inf. Tech.,** 1963, novembre-décembre, p. 3/8, 1 fig.

Résultats d'une enquête réalisée en juin 1963, concernant les tailles à soutènement mécanisé des charbonnages des Pays-Bas, de Belgique, d'Allemagne et de France. Longueurs de fronts équipés en juin 1963 et en juin 1962 : Belgique : 1.156 m contre 637 m ; Allemagne : 3.713 m contre 1.668 m ; France : 1.230 m contre 926 m ; Pays-Bas : 1.403 m contre 1.262 m. Classement des chantiers par type de matériel : a) Westfalia : 2.684 m contre 1.259 m ; b) Ferromatik : 1.312 m contre 1.070 m (dont 1.016 m dans les Pays-Bas) ; c) Gullick : 1.182 m : l'extension a été assez rapide en Allemagne (1157 m en juin 1963 contre 535 m en juin 1962) ; d) Somemi : en Allemagne 848 m contre 642 m ; e) Hoesch : 561 m contre 443 m. L'étude comporte 4 tableaux (un pour chacun des pays considérés) donnant les caractéristiques au point de vue soutènement marchant et les résultats techniques (avancement, production journalière, nombre de postes d'activité par jour, nombre de postes/100 t, etc.) en juin 1963 par chantier à soutènement mécanisé.

IND. **D 53** Fiche n° **36.497**

D. STRINGER. Advance heading - using the Bretby stowing combine. *Creusement de voie d'exploitation à l'aide de la machine de Bretby combinée avec une remblayeuse.* — **The Mining Engineer,** 1963, novembre, p. 71/82, 5 fig.

Au fur et à mesure que l'abattage se mécanise davantage et que de plus grands avancements journaliers sont réalisés et même que de plus grands sont souhaités, l'attention est attirée plus encore vers

le problème des extrémités de taille tant sur les niches de machines que sur les bosseyements de voies. L'auteur décrit l'installation expérimentale de la machine de Bretby combinée (concasseur-remblayeur) dans une voie creusée en avant du front de taille. L'essai fut entrepris par la Division des Midlands Est du N.C.B. en vue d'explorer les possibilités techniques et économiques de réaliser de grands avancements sur la voie de pied d'une longue taille chassante creusée en avant du front en remettant toutes les terres de bosseyement à l'arrière-taille pour en constituer un épi de remblai tout le long de la voie.

IND. **D 53** Fiche n° **36.582**

H.J. WETEKAM. Die Verwendung von Draht beim Bergversatz. *L'utilisation de treillis métallique pour le remblayage.* — **Glückauf,** 1964, 29 janvier, p. 136/145, 20 fig.

Pour l'établissement des cloisons nécessitées pour le remblayage des tailles par terres rapportées, on utilise habituellement de nos jours des treillis en fil métallique, de différentes fabrications, principalement garnissage Stapa, treillis à mailles à fil tressé, treillis à fil soudé, treillis à fil tissé Padra. En 1962, c'est le garnissage Stapa qui, avec 2.200 t, accusa la plus grosse consommation annuelle de l'Allemagne de l'Ouest. L'importance relative de sa participation dans l'ensemble du tonnage total consommé serait encore plus élevée si, comme base de répartition au lieu du poids, on prenait la surface couverte et ce, en raison de l'utilisation d'un diamètre de fil plus petit que celui des autres types de treillis. L'auteur discute les caractéristiques du fil de maille comme matière première, particulièrement en ce qui concerne les différentes opérations qu'il subit telles que tréfilage, traitement à chaud et à froid pour finalement aboutir aux propriétés désirées de diamètre du fil, ductilité, résistance à la traction allongement, dureté, etc. L'article décrit les différentes méthodes de fabrication de treillis à fil tressé, à fil soudé, de tissage métallique et de réseaux à mailles, avec ou sans revêtement de papier et ce, au moyen de machines modernes. Sont ensuite passés en revue les principales caractéristiques de chacun des types de garnissage métallique, leur mode et leurs conditions propres d'emploi.

IND. **D 55** Fiche n° **36.703**

H. RICHTER et H. MEISSNER. Aufgehängter Bruchversatz - ein neues Versatzverfahren in der mässig und stark geneigten Lagerung. *Remblais de foudroyage suspendus - un nouveau procédé de remblayage dans les gisements moyennement ou fortement pentés.* — **Bergbau,** 1964, février, p. 59/63, 5 fig.

L'auteur décrit une nouvelle formule d'application du foudroyage en couche pentée utilisé depuis quelque temps aux charbonnages Sophia Jacoba à Hückelhoven. Il est basé sur la confection de barrages verticaux en treillis prenant appui sur des tronçons de tuyaux métalliques fichés dans des trous de forage creusés verticalement dans le mur de la couche. Les haies ainsi constituées se développent selon la direction de la couche, laissant entre elles des intervalles libres de 10 à 20 m. Ces barrages sont allongés journellement d'une longueur correspondant à l'avancement de la taille, c'est ainsi que la distance entre deux tuyaux successifs d'une haie est égale précisément à la largeur d'allée. Le but de ces barrages suspendus est de maintenir en place les terres du foudroyage et d'empêcher leur cheminement par gravité vers le pied de taille. Cette méthode, quoiqu'elle nécessite par rapport aux tailles foudroyées conventionnelles des dépenses supplémentaires pour la consommation en treillis, en tuyaux et pour les frais de main-d'œuvre nécessaire à la confection des barrages, présente néanmoins un intérêt économique indéniable. Elle a permis d'élargir le champ d'application du foudroyage à des tailles en gisement penté où jusqu'ici il n'était pas concevable de le faire.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 120** Fiche n° **36.674**

C.D. POMEROY. Friction between coal and metal surfaces. *Le frottement entre charbon et surfaces métalliques.* — **Colliery Engineering,** 1964, février, p. 67/72, 5 fig.

L'étude du coefficient de frottement entre le charbon et des surfaces métalliques offre un intérêt évident. Deux types d'appareils d'expérimentation ont été conçus à cet effet : l'un pour étudier le glissement intermittent, l'autre pour étudier le glissement continu. Le premier enregistre la résistance au frottement de plaques métalliques animées d'un mouvement rectiligne intermittent entre deux échantillons de charbon sous une certaine pression ; le second enregistre également la force de friction d'un disque métallique tournant en contact avec un échantillon de charbon avec pression. On a examiné successivements, avec différents types de charbons et différents métaux, les coefficients de frottement en faisant varier la pression de l'échantillon sur la surface, jusqu'à obtenir l'écrasement du charbon. L'influence de la dureté du métal et celle de l'humidité ont été également étudiées. La dureté n'a guère d'effet et l'humidité diminue le frottement. En conclusion, le coefficient trouvé avec l'acier peut atteindre 0,8 avec des charges normales. Il tombe jusqu'à 0,3 quand la charge approche de l'écrasement. Ces valeurs sont supérieures à celles que l'on obtient par le calcul à partir des expériences de pénétration de coins dans le charbon. Le frottement sur plaques de bronze est généralement supérieur à celui du charbon sur acier.

IND. E 130 Fiche n° **36.548**

S.E. PAL. A study of the energy consumption of long belt and steel plate conveyors. *Etude de la consommation d'énergie des longs transporteurs à bande et des convoyeurs à écailles métalliques.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer,** 1964, janvier, p. 184/193, 11 fig.

L'auteur expose une méthode de calcul simplifié et rapide de la consommation d'énergie rapportée à la t/km qui est appliquée aux moyens de transport cités en vedette, en usage dans les mines. Il s'agit en l'occurrence d'un procédé nomographique de détermination qui permet d'introduire les différentes données géométriques et physiques du transport (largeur du convoyeur, débit horaire, dénivellation entre points de départ et d'arrivée etc...) et qui, d'autre part, utilise des coefficients caractéristiques « guides » relevés dans des installations « standard » fonctionnant dans les conditions satisfaisantes de marche. A titre d'illustration, l'auteur résout quelques exemples types ; il discute la précision des résultats acquis de cette manière en les comparant à ceux obtenus par des méthodes conventionnelles de calcul.

IND. E 1310 Fiche n° **36.695**

B. FILZEK. Der Einfluss der Abspannung eines Gummigurtförderers auf seine Sicherheit gegen Rutschen und gegen Bruch. *L'influence de l'effort de tension à développer à la station de retour de bande d'un transporteur sur la sécurité vis-à-vis du patinage et de la rupture.* — **Bergbau Archiv,** 1964, février, p. 9/20, 13 fig.

Correspondant à une distribution de charge donnée, régulièrement répartie sur une bande se déplaçant à une vitesse constante, l'auteur expose les bases de l'étude mathématique permettant le calcul des tensions et des efforts ainsi que les conditions du régime d'équilibre statique et dynamique de la marche. Les différents cas ci-après sont successivement considérés : 1) tête motrice à un seul tambour moteur, puis à tambours multiples d'entraînement de bande ; 2) station de retour ancrée d'une façon rigide avec tension constante puis d'une façon élastique avec tension variable. Chacun des éléments suivants du problème font l'objet d'un examen particulier : a) le risque de rupture de bande γ_B exprimé par le rapport de l'effort amenant la rupture à l'effort de traction réellement appliqué à la bande en service ; b) le risque de patinage de bande sur le tambour moteur (et conséquemment le risque d'incendie) γ_R exprimé par le rapport de l'effort maximal d'adhérence périphérique au moment de l'amorce du patinage à l'effort tangentiel moteur réellement transmis. On se rend compte qu'il existe une relation entre γ_R et γ_B et que, si on augmente le premier, c'est au détriment du deuxième. En pratique, on adopte une solution de compromis entre ces 2 valeurs. Le problème revient en fait à déterminer — compte tenu des conditions et des impératifs de l'exploitation — la valeur de l'effort de tension à exercer à l'ancrage de la station de retour qui donne des valeurs de γ_R et γ_B assurant la longueur de vie maximale à la bande ; c'est donc un problème d'optimation.

IND. E 1311 Fiche n° **36.546**

W. LOHR. Erfahrungen beim Einsatz von PVC-Bändern in den Tiefbau Betrieben der Grube Altenburg der Preussischen Elektrizitäts AG, Abt. Borken. *Expériences lors de l'introduction de bandes en polyvinyl dans les chantiers du fond du puits Altenburg de la « Preussischen Elektrizitäts AG », Division de Borken.* — **Braunkohle,** 1964, janvier, p. 10/21, 6 fig.

En 1957, au puits Altenburg, essais au fond sur bandes en PVC de 400 et 500 mm de largeur afin de déterminer si l'utilisation de celles-ci pouvait réduire ou éliminer les inconvénients reprochés au bandes en caoutchouc. Des bandes en PVC, de 3 provenances différentes, furent expérimentées en service, d'une part, dans des installations à bande plate, à haussettes latérales système Riester, de 400 mm de largeur et, d'autre part dans des installations de 500 mm de largeur de bande, à brin supérieur en auge. Les résultats d'essai démontrèrent la supériorité de la bande PVC. Les avantages techniques de celle-ci sont : 1) meilleure adhérence aux tambours moteurs - particulièrement en cas d'humidité ; 2) meilleure résistance à l'abrasion et à l'usure par frottement ; 3) liaison plus efficace entre les plis du tissus d'âme et les couches de gomme. Une autre amélioration est obtenue en ce qui concerne l'usure des bords de courroies ainsi que la résistance à l'allongement et au déchirement de la couverture, en sorte que les ruptures transversales de bande sont vraiment exceptionnelles. L'économie de la bande PVC par rapport à la bande gomme naturelle doit s'établir sur les 2 aspects : coût d'achat métrique et durée de vie ; il semble que la durée de vie soit sensiblement la même dans les deux cas, mais par contre la bande en PVC coûte moins cher que l'autre. Les perspectives futures de la bande en PVC sont prometteuses, néanmoins il subsiste certains problèmes à résoudre et de nombreuses possibilités de la courroie en PVC à exploiter.

IND. E 1312 Fiche n° **36.576**

R. PFAB. Gummiförderbänder mit Untertrum-Geradlaufsicherungen. *Transporteurs à bande de caoutchouc avec dispositifs de guidage rectiligne du brin inférieur de bande.* — **Bergbauwissenschaften,** 1964, 30 janvier, p. 6/10, 10 fig.

L'utilisation de convoyeurs à bande nécessite, surtout pour de longues distances et lors de l'emploi de bandes à fils d'acier, des installations assurant le

maintien en direction rectiligne de la bande dans les infrastructures tant supérieure qu'inférieure de l'installation. L'expérience a montré en installant, pour le brin inférieur comme pour le brin supérieur, des batteries de rouleaux disposés en V et en les penchant dans le sens de marche. C'est-à-dire qu'on emploie dans l'infrastructure des rouleaux en deux parties qui imposent une forme d'auge à la bande et dont les axes en projection horizontale forment un V dont le sommet est déporté dans le sens de marche de la bande.

IND. **E 53** Fiche n° **36.622**

T.A. HUGHES et R. HARTILL. Use of radio frequences for communication underground. *Utilisation des fréquences de radio pour les communications au fond.* — **The Mining Engineer,** 1964, février, p. 267/280, 6 fig.

Déjà avant 1920, des essais avaient été entrepris, sans grand succès d'ailleurs, pour utiliser les fréquences de radio comme moyen de communication au fond. Il fallut le début de 1950 pour acquérir la confirmation qu'il n'était possible de tirer parti de certaines basses fréquences pour la transmission de signaux qu'à condition qu'un conducteur métallique placé à la paroi de la galerie serve de « support d'ondes ». Mettant à profit cette constatation, l'industrie radioélectrique mit au point une série d'appareils émetteurs-récepteurs, portatifs à usage individuel ou placés à demeure près du conducteur des locomotives ou à l'intérieur des voitures à personnel tractées par câble. Les auteurs, après avoir rappelé les notions théoriques élémentaires permettant la compréhension des schémas et du mode de fonctionnement des appareils exposent successivement la méthode : 1) de génération des fréquences requises ; 2) de modulation de la fréquence du conducteur ; 3) la manière dont cette information peut être employée à l'endroit de réception. L'article décrit les différentes applications possibles au fond ainsi que la forme prise par les équipements. A l'occasion de l'exposé de deux projets (le Medco System et le A.T.E. System), tous deux s'appliquant au transport du personnel dans des voitures à personnel d'un traînage par câble, les auteurs indiquent les problèmes techniques qui furent rencontrés et comment ils furent résolus.

IND. **E 54** Fiche n° **36.687**

F. MELSHEIMER. Beobachtung der Abbaubetriebe der Zeche Osterfeld mit einer Grubenwarte. *Surveillance des chantiers d'exploitation du puits Osterfeld au moyen d'un poste de télévigie.* — **Glückauf,** 1964, 26 février, p. 237/249, 17 fig.

La station centrale de télévigile installée à la surface permet la récolte, d'une manière continue, de multiples informations relatives à la marche individuelle des opérations de la production ou des divers équipements du fond. Collationnées et exploitées sous forme de rapports journaliers, mensuels et annuels, ces données procurent aux cadres techniques de direction, de maîtrise ou de surveillance, le moyen de se faire une idée impartiale des temps effectifs de marche, de la durée des pannes et incidents techniques, du classement et de la fréquence de ceux-ci, de la recherche de leurs causes, des mesures prises, etc., en résumé de l'établissement du taux d'utilisation des équipements mécaniques. C'est ainsi que pour 1962, au puits Osterfeld, les temps de productions perdus s'élevèrent en moyenne à 85,1 min par 1.000 t, soit 8,6 % du temps total de présence au fond. On a établi que le taux d'utilisation des rabots en tailles était de 70,4 %, tandis que pour les abatteuses-chargeuses, en raison des nombreuses opérations auxiliaires connexes qu'elles nécessitent, il ne s'élevait qu'à 55 %. Le rabot atteint une production moyenne de 1,111 t/min correspondant à une surface déhouillée de 0,902 m^2/min ; à noter, cependant, une forte dispersion des résultats en relation avec l'ouverture et la structure des couches, ainsi qu'avec la vitesse du rabot. La production des abatteuses-chargeuses fut en moyenne de 0,973 t/min, soit 0,561 m^2/min. On remarque que, malgré des conditions géologiques beaucoup plus diversifiées que pour les rabots, et bien qu'elles doivent souvent abattre les intercalations stériles de la couche, la dispersion des résultats par rapport à la moyenne est relativement faible. Il a de plus été prouvé qu'une augmentation de la rapidité d'avancement des tailles et l'application d'un régime d'activité journalière multiposte n'amenaient pas un accroissement des temps d'arrêts des installations de transport dans les voies. Actuellement à Osterfeld, compte tenu des connaissances acquises à ce jour, on estime que les pertes de temps ne devraient pas excéder 5 à 6 % du temps de présence au fond, c'est-à-dire de l'ordre de 50 à 60 min par 1.000 t d'extraction nette.

IND. **E 54** Fiche n° **36.686**

J. RABUTEAU. Télésignalisation - Télécommande - Description d'un exemple et panorama sur les méthodes. — **Colloque électronique dans les Charbonnages.** Etablissements Merlin-Gérin, Grenoble, 27-28 juin 1963. Compte rendu des exposés, p. 75/80.

L'auteur énumère en premier lieu les conditions à résoudre dans un problème de télésignalisation ou de télécommande, en d'autres termes les éléments essentiels de base à préciser : nature de l'information, forme de l'information, franchissement de seuil, nombre d'informations, groupement géographique, temps de réponse, qualité de la voie disponible et sécurité. En ce qui concerne les procédés de télétransmission proprement dits, on peut les diviser en 2 grandes classes : les procédés analogiques et les

procédés codés. Dans la première espèce, on transporte une grandeur qui est proportionnelle à l'information à transmettre ; de ce type sont le téléphone, la modulation d'amplitude, la modulation de fréquence, les transmissions radio-électriques par coaxial ou par rien du tout. La seconde famille des procédés est celle des codés, dont historiquement le Morse est la première réalisation pratique. Dans ces procédés codés, on doit faire une distinction selon que les informations sont transmises simultanément (transmission parallèle) ou l'une après l'autre (transmission série). L'auteur décrit brièvement les dispositifs élémentaires réalisant ces divers modes de transmissions et cite quelques chiffres concernant les coûts comparatifs des différentes formules de réalisation.

IND. E 54 Fiche n° **36.684**

J. RABUTEAU. L'automatisation des recettes du puits Pigeot. — **Colloque électronique dans les charbonnages.** Etablissements Merlin-Gérin, Grenoble, 27-28 juin 1963. Compte rendu des exposés, p. 27/32, 2 fig.

Exemple d'automatisation complète par voie totalement statique des deux recettes d'un puits des Houillères du Bassin de la Loire : la recette du fond et la recette du jour d'un puits qui comprend des cages à deux plateaux pour berlines de 3.000 litres. L'auteur procède successivement à la description et au fonctionnement des installations : 1) d'encagement et de dégagement automatique ; 2) de l'ensemble de culbutage à la recette du jour et qui comprend : aiguillages, freins, taquets, culbuteurs permettant aux wagonnets de choisir 3 circuits (charbon, terre, matériel). Il expose ensuite les dispositifs qui entrent en jeu lorsque, en cours de marche, surviennent les évènements anormaux ou exceptionnels ci-après : a) panne de secteur au cours d'un encagement ; b) cas de l'arrivée impromptue de berlines de remblais à descendre au cours d'un poste d'extraction charbon ; c) alimentation de la voie de nettoyage des berlines.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 110 Fiche n° **36.709**

R. GREUER. Die wettertechnischen Grundlagen zur Berechnung und Planung von Wetternetzen. *Principes techniques de la mécanique des fluides utiles au calcul et à l'établissement de projets de réseaux d'aérage.* — **Bergbauwissenschaften,** 1964, février, p. 73/80, 7 fig.

Etude exposée au « Colloque des Mineurs » du 22 juillet 1963 à Essen à l'Institut d'Exploitation Minière, Académie de Clausthal, Ecole Technique Supérieure. Dans les méthodes actuelles de calcul de réseaux d'aérage, l'air est considéré comme incompressible. On utilise alors des formules de la dynamique qui ne sont que des approximations très incomplètes des réseaux d'aérage. S'aidant des lois physiques de la mécanique des fluides auxquelles les réseaux d'aérage sont en réalité soumis, l'auteur détermine les erreurs de ces approximations et fait des propositions pour une meilleure représentation de tels réseaux.

IND. F 115 Fiche n° **36.710**

H. ZILLER. « Analog planen » oder « wirklich nur rechnen » ? « *Etablir un projet par analogie* » *ou* « *simplement calculer réellement* » *?* — **Bergbauwissenchaften,** 1964, février, p. 80/83, 5 fig.

Etude exposée au « Colloque des Mineurs » du 22 juillet 1963 à Essen à l'Institut d'exploitation minière, Académie de Clausthal, Ecole Technique Supérieure. Le calcul des réseaux de ventilation, d'eau, de gaz ou d'air comprimé s'effectue par des méthodes analogiques en utilisant comme modèle le réseau d'aérage. Récemment, des calculs de réseaux ont été exécutés directement par les machines digitaliques existantes. L'auteur montre qu'on ne peut avoir recours à celles-ci que pour effectuer des opérations de calcul et que de nombreux problèmes difficiles de programmation concernant l'écoulement d'un fluide dans des tuyauteries ou des galeries ne peuvent être traités qu'au moyen de machines à calculer spéciales, basées sur le principe de la simulation ou de l'analogie. Dans cet ordre d'idées, l'auteur expose les éléments de base des modèles analogiques résolus par voie électronique actuellement appliqués. Il décrit les principes de la construction des modèles et les méthodes de traitement appliquées dans différents secteurs de l'industrie pour la programmation d'un réseau parcouru par un fluide.

IND. F 133 Fiche n° **36.696**

K. RENNER. Lüfterkennlinien bei geänderten Betriebsbedingungen. *Courbes caractéristiques de fonctionnement des ventilateurs de canars d'aérage en fonction des conditions variables de service.* — **Bergbau-Archiv,** 1964, février, p. 21/34, 12 fig.

En admettant comme hypothèse la constance du poids spécifique de l'air débité, l'auteur établit une série de formules et de nomogrammes permettant la conversion des courbes caractéristiques de fonctionnement de ventilateurs à air comprimé ou électriques, fonctionnant sous différentes conditions de marche, tant au fond qu'au banc d'essai. La variation du nombre de tours des ventilateurs à air comprimé dépend : 1) de la pression et de la température absolue de l'air comprimé à la sortie de la tuyère d'alimentation ; 2) de la pression et de la température atmosphérique. Les écarts observés dans les courbes caractéristiques de fonctionnement d'un turbo-ventilateur de canars résultent : des variations de conditions de marche, du poids spécifique de l'air atmosphère, de la tension électrique du réseau

et de la fréquence du courant d'alimentation. Ainsi la conversion des courbes caractéristiques de fonctionnement de ventilateurs résultant des différentes conditions de service est possible vu que : 1) la variation des débits d'air est proportionnelle à la variation du nombre de tours ; 2) la variation de pression est proportionnelle à la variation de poids spécifique de l'air atmosphérique et proportionnelle au carré de la variation du nombre de tours/min. L'auteur procède à la comparaison des résultats de mesures directes des courbes caractéristiques de fonctionnement des ventilateurs pour différentes conditions de service avec ceux donnés par les formules et nomogrammes de conversion.

IND. **F 22** Fiche n° **36.584**

H. TROSTEL. Ein Handgerät zur Methanmessung im Wetterstrom und in Absaugeleitungen. *Un appareil portatif pour la mesure des teneurs en méthane du courant d'aérage et dans les tuyauteries de captage.* — **Glückauf,** 1964, 29 janvier, p. 152/155, 11 fig.

Appareil portatif construit par la firme Siemens et Halske AG. Principe de fonctionnement : il utilise la propriété physique des gaz de présenter une conductibilité calorifique différente d'un gaz à l'autre : c'est ainsi que, si on a 100 comme indice de conductibilité à la chaleur de l'air sec, on aura 129,6 pour le CH_4, 61,6 pour le CO, 100,6 pour l'air à 25° saturé de vapeur d'eau. Pour tirer profit de ces différences spécifiques, l'appareil utilise un pont de Wheatstone à deux circuits dérivés, chacun à 2 tronçons, avec diagonale. Dans chacun des deux tronçons opposés de la boucle, on intercale les deux tubes témoins, à filament de platine, renfermant de l'air sec et, dans chacun des deux autres tronçons opposés, les deux tubes semblables contenant le mélange air + méthane à analyser. Lorsqu'on fait passer dans le circuit électrique le courant débité par une batterie d'accus incorporée à l'appareil, celui-ci porte la température du filament à une température (environ 100°) telle que la combustion du mélange air + CH_4 ne survienne pas. En raison de la conductibilité calorifique différente des gaz entourant le filament des tubes, la chute de tension électrique aux extrémités des filaments est différente (on en connaît la loi de variation en fonction du % en CH_4 dans un mélange avec l'air) et le pont de Wheatstone se trouve plus ou moins déséquilibré. En rétablissant l'équilibre dans la branche neutre, on parvient ainsi à déterminer la teneur en grisou du mélange à analyser. L'article décrit en outre : les organes essentiels de l'appareil (qui est de sécurité antigrisouteuse) - son réglage - son mode d'emploi - le champ d'application de chacun des 2 modèles (un de 0 à 5 % de CH_4 - l'autre de 0 à 100 % de CH_4) - les facteurs d'influence (degré hygrométrique de l'air, température, pression, présence de CO ou d'autres gaz) - les corrections à apporter - la précision des mesures.

IND. **F 24** Fiche n° **36.495**

A. HARLEY. Some observations on the behaviour and dispersal of firedamp in longwall faces. *Quelques observations sur le comportement et la dispersion du grisou dans les longues tailles.* — **The Mining Engineer,** 1963, octobre, p. 10/27, 5 fig.

Alors que le drainage du grisou par la méthode de sondages de captage creusés à travers les bancs de toit est généralement efficace pour réduire la teneur en méthane dans la voie de retour d'air des longues tailles, le CH_4 peut néanmoins s'accumuler dans l'arrière-taille, derrière l'épi de remblai établi tout le long de la voie de retour d'air, particulièrement si le foudroyage est pratiqué. L'installation de tuyauteries au travers de tels épis de remblais peut être efficace en drainant hors de l'arrière-taille une certaine quantité de gaz. En se basant sur les résultats obtenus au moyen d'une telle installation, l'auteur montre que les bénéfices obtenus sont limités et que des quantités de grisou relativement faibles peuvent être évacuées par ce moyen. Malgré l'introduction du drainage du CH_4, des pointes de débit de dégagement peuvent néanmoins survenir dans les longues tailles, au cours des opérations de havage ou d'abattage mécanisé du charbon. De l'examen des résultats d'observations détaillées effectuées dans deux tailles de ce genre, l'auteur tire la conclusion que la majeure partie du grisou ainsi produit provient de la couche elle-même. L'auteur discute en outre brièvement de la ventilation des niches de machines et fait mention de l'effet de telles pointes de débit de gaz émis, sur les conditions d'aérage dans les niches d'extrémité de taille contiguës à la voie de retour d'air.

IND. **F 40** Fiche n° **36.562**

A. WINKEL. Die Beurteilung von Staubgefahren durch gravimetrische Messungen am Arbeitsplatz. *Estimation de nocivité des poussières dans les ateliers de travail, au moyen de mesures gravimétriques.* — **Staub,** 1964, janvier, p. 1/8, 4 fig.

Le risque d'atteinte de silicose dans les ateliers de travail est généralement estimé jusqu'à ce jour d'après la concentration en nombre de particules de fraction granulométrique 5 μ m. Des mesures comparatives faites sur le plan international ont cependant montré que la définition de concentration particulaire n'est pas aussi précise que la mesure gravimétrique de concentration de poussières en mg/m^3. Après une discussion sur les conditions préliminaires à une mesure gravimétrique des poussières, précise et pratiquement applicable, on constate que l'échelle du danger d'exposition à la silicose est le produit des concentrations de SiO_2 cristallin libre dans la fraction de granulométrie de 5 μ m et des poussières totales de classe granulométrique identique. En se basant sur des analyses de régime, on

en conclut que ce produit ne doit pas dépasser la valeur de 0,5. En partant de cette constatation, on en déduit également une critique selon la concentration particulaire. Pour des teneurs moyennes en SiO_2 (quartz) cristallin, la limite nouvellement établie se situe à des concentrations plus faibles que celles du système de critique pratiqué jusqu'à présent à l'Institut de Recherches sur les Poussières (Allemagne).

IND. **F 410** Fiche n° **36.693**

M. LANDWEHR. Staubbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Mechanisierung der Kohlengewinnung (I). *La lutte contre les poussières compte tenu de la mécanisation de l'abattage du charbon (1re part.).* — **Schlägel und Eisen,** 1964, février, p. 107/114, 18 fig.

Retraçant l'évolution des effets de la silicose et de l'anthraconiose depuis 1959 jusqu'en 1962 dans l'ensemble des charbonnages de la République Fédérale Allemande et en la caractérisant par le nombre relevé officiellement des victimes et des invalides reconnus, l'article fait apparaître que le maximum annuel fut atteint en 1956/1957 avec 6768 silicosés dont 90 % furent reconnus atteints d'une invalidité permanente de 20 à 49 % et 10 % de 50 % et plus, alors que pour 1962 la statistique accuse respectivement 2281 cas dont 94 % avec une invalidité de 20 à 49 % et 6 % avec 50 % et plus. L'auteur analyse les causes de cette regression qu'il attribue essentiellement à l'efficacité des mesures de lutte et de prévention appliquées contre la formation de poussières et en particulier au cours des opérations d'abattage du charbon. Parmi celles-ci, on dénombre : 1) utilisation de marteaux-piqueurs à pulvérisation d'eau et arrosage du charbon abattu ; 2) injection d'eau en veine sous ses différentes formes : injection par pression statique d'eau, injection à haute pression et classée selon la longueur et l'orientation des fourneaux en injection à faible profondeur, profonde et téléinjection ; 3) le tir à l'explosif avec cartouches d'eau (injection pulsée). L'auteur analyse le mode d'action, l'efficacité et les conditions d'application de chacune de ces méthodes, décrit le matériel nécessité, le coût et la rentabilité de l'opération.

IND. **F 42** Fiche n° **36.564**

B. REGENSCHEIT. Modellversuche zur Erforschung der Raumströmung in belüfteten Räumen. *Essais sur modèles en vue de l'étude de l'écoulement de l'air dans des espaces ventilés.* — **Staub,** 1964, janvier, p. 14/20, 12 fig.

L'auteur expose en premier lieu les principes fondamentaux qu'il s'agit d'observer afin de réaliser des essais concluants sur des modèles, dans le domaine de la technique de l'air. Utilisant l'eau comme milieu fluide en lieu et place d'air, on pourra se servir de modèles de dimensions relativement minimes. Les modèles se « miniaturisent » particulièrement du fait que l'on peut, dans l'essai, choisir les nombres de Reynolds (Re) en dessous de ceux qui s'imposent en présence d'exécution à plus grande échelle. Les essais ont permis de constater quels sont les écarts de nombres de Reynolds admissibles. Ces écarts mesurés (Δ Re) révèlent qu'il est possible, sur la foi de modèles simples, d'étudier le déplacement des poussières ainsi que les courants d'air déclenchés thermiquement.

IND. **F 442** Fiche n° **36.563**

I. BERGMAN et J. CARTWRIGHT. Lungengängige SiO_2 Stäube, eine Untersuchung über Teilchenform und Oberflächenbeschaffenheit. *Les poussières à base de SiO_2 susceptibles d'infiltration pulmonaire - recherche sur la conformation des particules et sur la nature des surfaces.* — **Staub,** 1964, janvier, p. 8/14, 6 fig.

Les poussières capables de s'infiltrer dans les poumons ont été étudiées moyennant les procédés au microscope lumineux et au microscope électronique, suivant les méthodes à basse température, à l'azote et à l'absorption de cripton, ainsi que par dissolution dans l'acide fluorhydrique dilué. Le comportement en dissolution n'a pas donné lieu au constat d'une influence sensible sur la conformation des particules. Une comparaison de diverses fractions granulaires a permis de conclure que les poussières fines présentent un état particulaire moins compact que celui qui peut être constaté aux poussières plus grosses. Les poussières de verre de silice sont apparues moins compactes dans leur état particulaire, et leur surface recelait plus de rayures que la tridymite. Les poussières de quartz étaient à peu près au milieu.

IND. **F 52** Fiche n° **36.697**

G. MUECKE. Die Wärmeleitfähigkeit von Karbongesteinen und ihr Einfluss auf das Grubenklima. *La conductibilité calorifique des terrains houillers et son influence sur le climat de la mine.* — **Bergbau Archiv,** 1964, février, p. 35/58, 21 fig.

L'auteur rappelle les formules théoriques de base et analyse l'influence sur la conduction calorifique au sein des roches d'abord de la conductibilité thermique entre 2 points de la roche (ou gradient des températures) et la conductibilité calorifique spécifique de la roche qui les sépare. Deux méthodes de détermination de cette dernière grandeur sont disponibles : 1) par mesure directe en valeur absolue, effectuée en laboratoire (avec un appareillage de mesure que l'auteur décrit) sur des échantillons prélevés par sondage carotté ; 2) par une méthode de calcul par application de la loi de Fourier. L'auteur étudie le mécanisme des échanges thermiques et calorifiques entre les terrains situés autour d'une

voie et le courant de ventilation qui circule dans celle-ci. Il analyse ensuite l'influence de l'humidité interne des roches sur le flux des calories transportées : action directe d'abord vu que l'eau a une conductiblité propre différente de celle des roches et puis action due à l'existence de phénomènes connexes tels que l'évaporation de l'eau, résistance à la diffusion et la sorption de celle-ci au sein de la roche, toutes manifestations influencées elles-mêmes par le degré hygroscopique de la roche et du courant d'aérage. Mettant ces considérations théoriques en application à la mine, l'auteur établit une comparaison entre les résultats obtenus par voie de calcul et ceux fournis par des mesures directes ; il montre que, pour ce qui concerne l'application en particulier aux galeries d'aérage du fond, il existe une concordance pratique satisfaisante.

IND. **F 622** Fiche n° **36.580**

D.W. MITCHELL, J. NAGY et E.M. MURPHY. Rigid foam for mines. *Mousse rigide pour mines.* — **U.S. Bureau of Mines, R.I. 6366,** 1964, 37 p., 19 fig.

En vue d'accroître la sécurité et la productivité, le Service de Recherches expérimentales des mines de houille du Bureau of Mines procéda à une série d'investigations concernant les possibilités d'utilisation des mousses rigides et les risques que celle-ci comporte dans les mines. Les recherches portèrent sur le développement de formules chimiques et d'équipements de pulvérisation et sur les procédés d'application qui permettent l'usage sûr et efficace des mousses d'uréthane. Les usages retenus comportent : l'amélioration de la ventilation souterraine des mines, la réduction de l'action néfaste des agents atmosphériques du fond sur les roches et sur l'acier, la construction de scellements de zones sinistrées par le feu et pour l'isolation thermique.

H. ENERGIE.

IND. **H 403** Fiche n° **36.543**

P. MICHAUX. La centrale de Courrières - description. — **Bulletin d'Information des Centrales Electriques des Houilères du Bassin du Nord et Pas-de-Calais, n° 43,** 1964, janvier, p. 9/19, 3 fig.

Les Centrales minières sont construites pour répondre à un triple but : 1) consommer les produits secondaires des ateliers de préparation du charbon et donc les valoriser ; 2) alimenter en énergie électrique les services de la mine et des usines annexes dans des conditions de sécurité maximale ; 3) contribuer à la production nationale d'électricité. Depuis la nationalisation, les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais ont d'abord installé, à l'intérieur des Groupes d'exploitation du Bassin, des tranches de centrales d'une puissance unitaire de 60 MW. En 1952, à la suite des progrès réalisés par la technique, il devint possible d'envisager l'installation de tranches de 125 MW à resurchauffe d'un rendement nettement amélioré par rapport aux anciennes installations. C'est ainsi que furent réalisées les Centrales de Violaines et d'Hornaing, comprenant chacune 2 tranches de 125 MW. La première, située sur le territoire du Groupe de Béthune, consomme les combustibles gras en provenance de l'ouest du Bassin. La seconde consomme les combustibles maigres de l'est du Bassin. Elle est implantée sur les terrains du Groupe de Valenciennes. Une partie non négligeable du parc de centrales des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais arrivant à l'âge normal de déclassement, la construction dans le Bassin du Nord d'une centrale nouvelle comprenant 2 tranches de 125 MW, fut projetée au début de l'année 1960.

Résumé de l'auteur.

IND. **H 522** Fiche n° **36.547**

A.M. PLASKETT. Magnetic amplifiers in mining equipment. *Amplificateurs magnétiques dans les équipements miniers.* — **The Mining Electrical and Mechanical Engineer,** 1964, janvier, p. 171/182 et 193/194, 26 fig.

Un amplificateur magnétique présente l'avantage d'être robuste, digne de confiance et de tout repos ; il n'a pas de parties en mouvement ou portantes. Techniquement, c'est une affaire relativement simple d'isoler les contrôles, côté entrée de ceux côté sortie. Son inconvénient c'est son prix élevé. Ses actions d'une part de redressement du courant et d'autre part de contrôle sont séparées et l'appareil n'est pas, d'une façon inhérente, irréversible. Deux unités sont nécessaires pour assurer un effet utile réversible. Les amplificateurs magnétiques se verront vraisemblablement remplacés à l'avenir de plus en plus par les transistors et les thyristors (redresseurs au silicone, contrôlés), mais ils seront probablement retenus pour des transformations de voltage de courant continu et éventuellement pour le « mixing » isolé de signaux de contrôle.

IND. **H 533** Fiche n° **36.685**

C. LEYMARIE. L'utilisation des circuits logiques statiques MOG à la station de Pierre-Blanche. — **Colloque électronique dans les Charbonnages.** Etablissements Merlin - Gérin, Grenoble, 27-28 juin 1963. Compte rendu des exposés, p. 47/54, 1 fig.

Dans le cas de la logique, on peut résumer le domaine d'application des circuits MOG à leur utilisation dans tous les automatismes exécutés jusqu'à présent en relais conventionnels. L'auteur décrit l'application de tels circuits MOG à l'automatisa-

tion de la marche des pompes d'une station d'exhaure, en ce qui concerne les circuits de temporisation, la détection des niveaux et les verrouillages de sécurité. L'ensemble de la station comprend 6 pompes totalisant une puissance installée de 1.400 kW. Trois modes de fonctionnement sont possibles et peuvent être choisis au moyen d'un commutateur : 1) La marche libre : les pompes peuvent fonctionner à n'importe quelle heure du jour et de la nuit. 2) Le blocage des pompes aux heures de pointes. 3) Le blocage des pompes aux heures du jour. Les protections en cours de fonctionnement sont : a) *Les protections hydrauliques*, par exemple contre le débordement des réservoirs et respect des niveaux d'eau, protection sur les sondes elles-mêmes en cas de manque de tension d'alimentation des sondes, protection sur l'aspiration, protection sur le filtre d'entrée dans la station en cas d'encrassement du filtre. b) *Les protections sur défaut électrique* : manques de tension, défaut de terre sur les barres, rupture de phase, baisse de puissance. c) *Les protections thermiques* : contre les échauffements. L'article décrit le matériel employé pour réaliser cet équipement, à savoir : les capteurs, les relais de mesure, les circuits de décision, de temporisation et de signalisation, les organes de signalisation.

IND. **H 7** Fiche n° **36.588**

X. Hydraulic equipment and fluids. *L'équipement hydraulique et les fluides.* — **Coal Age**, 1964, janvier, p. 69/84, 10 fig.

L'article constitue un condensé de traité complet concernant la description et l'utilisation des moteurs hydrauliques dont l'emploi se généralise dans les charbonnages. On y lit d'abord un exposé du principe de la transmission de force par les systèmes hydrauliques basés sur les lois de Pascal. On examine ensuite les différentes parties composant l'installation qui applique les principes de base hydrostatiques et hydrodynamiques ; des conseils sont donnés pour leur mise en service, réservoir contenant le fluide avec ses orifices et organes secondaires. Pompes de types divers : rotatives à engrenages externes ou internes, à ailettes mobiles, à piston radial, à piston axial ; organes accessoires de contrôle : soupapes de sûreté, d'équilibre, de décharge, de réduction de pression, de contrôle de débit, de commande de direction. Tuyauteries des circuits hydrauliques : fixes ou flexibles à moyenne ou à haute pression, joints et raccords, modes d'assemblages. Avis pour le montage. Filtres. Fluides hydrauliques : qualités à rechercher ; viscosité, stabilité à l'oxydation, prévention de la mousse etc... Entretien, instruments d'aérification, injections périodiques, mesures de rendement etc...

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 11** Fiche n° **36.677**

R.P. GARDNER et L.G. AUSTIN. The use of a radioactive tracer technique and a computer in the safety of the batch grinding of coal. *Utilisation d'une technique de traçage par élément radioactif et d'une calculatrice pour l'étude du broyage discontinu du charbon.* — **Journal of the Institute of Fuel**, 1962, avril, p. 173/177, 4 fig.

Les auteurs eurent recours à une technique utilisant un traceur radioactif pour déterminer le degré de fractionnement des fractions de tamis de charbon broyé dans un broyeur Hardgrove caractérisant l'aptitude au broyage. Les résultats sont exprimés : 1) en termes du montant d'un calibre donné, cassé par révolution du broyeur (= la fonction de sélection) ; 2) par la courbe granulométrique d'un des produits d'un broyage primaire (= la fonction de distribution). Ces valeurs et le calibre d'alimentation initiale furent exprimés sous forme d'une équation de broyage discontinu et l'équation fut résolue à l'aide d'une calculatrice électronique. Les distributions partout calculées du rapport poids/calibre obtenues à des stades chronologiques variés du broyage concordent avec la distribution expérimentale, pour autant que l'on reste à l'intérieur des limites de la précision du tamisage.

IND. **I 13** Fiche n° **36.535**

E. JUDE. Functionarea morilor en bile la viteze de rotatii variabile. *Le fonctionnement des broyeurs à boulets à des vitesses de rotation variables.* — **Revista Minelor**, 1963, décembre, p. 561/564, 7 fig.

L'auteur expose les résultats de certains essais effectués avec un broyeur à boulets muni d'un revêtement ondulé. Les recherches avaient pour but d'établir : 1) la valeur optimale du rapport entre la puissance absorbée et la vitesse de rotation du broyeur, pour différentes charges de boulets ; 2) la variation des rendements du broyeur en fonction des paramètres ci-dessus.

IND. **I 13** Fiche n° **36.647**

C. PAILLET. Le problème des bruits dans les installations de broyeurs à boulets. — **L'Equipement Mécanique**, 1964, janvier-février, p. 55/61, 14 fig.

Les grandes unités de broyeurs à boulets développent, en raison même de leur principe de fonctionnement, de leurs dimensions et de leurs puissances, des champs sonores intenses et étendus, définissant autour de leurs points d'installations des zones de bruyance gênante pour les voisinages qui s'y trouvent situés, voire dangereuses dans les proximités plus immédiates si certains taux de saturation auditive se trouvent atteints. L'auteur analyse les divers

aspects de ce problème et les suggestions qu'il présente et décrit les caractéristiques générales d'une installation actuellement en service, protégée par un blindage insonore.

IND. I 23 Fiche n° **36.724**

W. BARTH et L. LEINEWEBER. Beurteilung und Auslegung von Zyklonabscheidern. *Critique sur la capacité de rendement de séparateurs cyclone.* — **Staub,** 1964, février, p. 41/55, 21 fig.

Lors de critique sur la capacité de rendement de séparateurs cyclone, il y a lieu de prendre en considération non seulement le pouvoir sélectif, mais aussi le coût de l'installation, l'encombrement et les frais d'exploitation. Une étude théorique du séparateur cyclone se voit développée, à l'aide de laquelle il devient possible d'atteindre à une interprétation de la cote optimum des séparateurs cyclones sous des conditions d'exploitation données. L'ampleur giratoire du cyclone séparateur est définie mathématiquement autant qu'expérimentalement pour en extraire des déductions sur le degré de séparation réalisable. Un banc d'essai modèle pour séparateurs cyclone sert à établir l'influence des diverses échelles d'exécution sur la perte de pression et le degré de sélectivité. Les résultats d'essais sont comparés à ceux mathématiquement obtenus ; il en appert un accord satisfaisant. Une meilleure adaptation des cyclones séparateurs aux conditions d'exploitation en pratique permettra de réaliser encore des perfectionnements importants.

IND. I 23 Fiche n° **36.740**

U. DOMMER. Vergleich zweier Kreiselwindsichter einer Steinkohlenwäsche des Ruhrgebiets. *Comparaison de deux dépoussiéreurs pneumatiques à sole tournante d'un lavoir à charbon de la Ruhr.* — **Aachener Blätter für Aufbereiten Verkoken Brikettieren,** 1963, décembre, p. 200/221, 5 fig., 3 tabl.

La comparaison porte sur deux dépoussiéreurs pneumatiques, le n° 1 d'un type plus ancien que le n° 2, chez qui les moitiés inférieures diffèrent entre elles par les dispositifs d'évacuation mécanique des poussières. Les essais ont abouti aux conclusions ci-après : 1) Quand les ventilateurs des 2 séparateurs tournent à la même vitesse, le débit maximum du n° 1 est de 9 à 11 t/h, alors qu'il est de 13 à 15 t/h pour le n° 2. Quand la composition granulométrique du produit à traiter, en l'occurrence du fin charbon, reste constante, le dépoussiéreur n° 2 peut, sans diminution du rendement, absorber une surcharge de 40 % de la charge normale. 2) Le rendement maximal est atteint dans les deux types, avec une vitesse de rotation du ventilateur comprise entre 224 et 234 tr/min. 3) La capacité de charge plus élevée du n° 2 peut essentiellement être attribuée aux facteurs suivants : a) la forme inclinée des parois du corps du dépoussiéreur empêche la poussière d'adhérer à celles-ci, assurant une chute continue de la poussière qui est favorable à la prévention d'obstructions de l'orifice d'évacuation ; de plus, les parcours d'une part de l'air frais pur et d'autre part de l'air chargé de poussières vers l'échappement se trouvent constamment séparés - b) la section de l'espace circulaire en hauteur de la couronne en persienne se trouve élargie dans celle où entre l'air du dépoussiéreur chargé de poussières.

IND. I 31 Fiche n° **36.606**

V. BERGER. Représentations graphiques d'un traitement hydraulique de minerais. Application à un nouveau procédé : le Diabolo. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1964, janvier, p. 85/95, 13 fig.

Les représentations graphiques dont il est question dans la présente étude comprennent les courbes de granulométrie, de lavabilité, de rendement, des teneurs, des stériles. Les courbes préconisées donnent des renseignements utiles pour un projet de traitement de minerai ou de charbon par les procédés hydrauliques, car elles en précisent les données les plus importantes, à savoir : choix du taux supérieur de granulométrie avant passage dans l'appareil, choix de la coupure inférieure de granulométrie après passage dans l'appareil, évaluation préalable de la teneur des concentrés, des stériles et éventuellement des mixtes, évaluation préalable des rendements. L'usage de ces courbes peut également être utile pour suivre la marche d'une laverie gravimétrique, mettre en évidence ses résultats et en corriger les anomalies. Dans une seconde partie, l'auteur, après avoir exposé le principe, la description et le fonctionnement du Diabolo, procède à une application des courbes graphiques en question, au nouveau procédé de traitement des minerais et des charbons. Il conclut qu'en dehors de ses emplois possibles comme déschlammeur ou classificateur, le Diabolo doit : 1) remplacer ou compléter avantageusement les bacs et les tables dans la concentration des grains - 2) supprimer le broyage fin, systématique, toujours très cher, en étendant la concentration hydraulique des produits jusqu'à la limite granulométrique de la flottation - 3) dans certains cas, rendre exploitables des gisements dont la faible teneur ou la faible valeur ne peut pas supporter de traitement onéreux - 4) apporter une solution au problème du traitement des fines de charbons.

IND. I 331 Fiche n° **36.765**

D.J. BATZER. Investigation into jig performance. *Recherches sur les performances des bacs à pistonnage.* — **Bulletin of the Institution of Mining and Metallurgy,** 1962, novembre, p. 61/68, 3 fig.

L'article décrit quelques-uns des tests effectués en laboratoire sur un petit bac à pistonnage du Harz.

inclinaison et ouverture de la couche, nature et mode de soutènement en taille, traitement de l'arrière-taille (foudroyage, remblayage), vitesse d'avancement, mode d'abattage. Dans une deuxième partie, l'auteur explicitant ce dernier point, passe en revue les différentes espèces d'abatteuses-chargeuses, de haveuses et de rabots actuellement utilisées ; il souligne l'influence bénéfique de l'abattage mécanisé sur la réduction du nombre d'accidents graves se produisant dans les longues tailles. Il procède, en particulier, à la description du Trepanner A.B - fabriqué par la firme allemande Korfman -, il en expose les caractéristiques techniques et les avantages propres.

P. MAIN D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 134** Fiche n° **36.568**

R. DITTRICH. Bohrtechnische Rettungsmassnahmen nach dem Grubenunglück auf der Eisenerzgrube in Lengede-Broistedt. *Mesures techniques de forage appliquées après la catastrophe de la mine de fer de Lengede-Broistedt.* — **Bergbau,** 1964, janvier, p. 1/17, 26 fig. - **De Mijnlamp,** 1964, février, p. 60/63, 4 fig.

L'auteur ayant procédé à une description du gisement et des conditions d'exploitation, expose les circonstances de l'irruption d'un coup d'eau qui, après la remontée par voie normale du personnel du fond, portait à 50 le nombre de manquants. Se plaçant avant tout dans le cadre des 15 forages entrepris comme mesures subséquentes de sauvetage, l'auteur discute et commente : 1) le but de ceux-ci - 2) leurs caractéristiques physiques : longueur, diamètre, mode de forage, matériel, outils - 3) le déroulement chronologique de leur éxécution, difficultés rencontrées, problèmes spéciaux posés, vitesse d'exécution, cause des échecs - 4) finalement la réussite. Conclusion : la technique du forage a permis de sauver d'une mort certaine 21 des rescapés - le nombre des disparus s'élevant à 29.

IND. **P 23** Fiche n° **36.679**

C. VAN ROOY. L'ingénieur et la fonction de cadre dans une industrie très diversifiée, de caractère international. — **Revue de la Soc. Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels,** 1963, décembre, p. 503/509.

Conférence faite le 20 février 1963 dans le cycle de conférences « L'ingénieur et les fonctions de cadre dans l'industrie ». Le conférencier brosse une image très vivante des tâches et des fonctions des ingénieurs et du personnel de cadre dans une industrie très diversifiée, de caractère international. Il montre combien ces tâches sont à la fois délicates et compliquées. La multiplicité et la diversité des produits, leur incessant renouvellement et leur adaptation aux besoins du marché exigent parfois plusieurs années de recherches en laboratoire. 210 ingénieurs civils et 83 autres universitaires, assistés par 480 ingénieurs techniciens et par plusieurs centaines de techniciens qualifiés, s'emploient à ces tâches à la Bell Telephone Mig Cy, tout en assurant l'équilibre harmonieux des fabrications, le ravitaillement et le plein emploi. Le conférencier met l'accent sur la qualification et les aptitudes du personnel. Il rappelle que la prospérité d'une entreprise dépend de la qualité de ses chercheurs et de ses cadres, leur fermeté de caractère, leur esprit large, leur sens de la justice, leur imagination et leur réalisme.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 110** Fiche n° **36.665**

G. TADDAY et P. BERLAGE. Die Planung des Abbaus von Steinkohlenflözen nach Kosten günstigsten Gesichtpunkten. *La planification de l'exploitation des couches dans les charbonnages basée sur l'optimisation du coût de la production.* — **Glückauf,** 1964, 12 février, p. 203/209, 3 fig.

Les réalisations exposées dans la présente étude doivent être acceptées uniquement comme un essai pour établir une programmation d'exploitation dans un siège d'extraction, à l'aide d'une calculatrice électronique, programme basé sur l'obtention de résultats techniques et financiers optimaux. L'essai doit servir en outre à déceler quels sont les différents aspects valables d'une programmation d'ensemble qui doivent être pris en considération et comment ces aspects doivent être envisagés. Cette programmation est susceptible d'être notablement améliorée ; ainsi le choix des chantiers actifs peut être réalisé d'une façon différente. Car d'autres résultats peuvent être obtenus quand ce n'est pas le chantier à mettre prochainement en exploitation qui est intéressé, lequel chantier peut escompter des résultats beaucoup meilleurs que tous les autres, mais bien toute l'exploitation du siège qui doit être arrêtée au plus tôt. Le premier essai de planification doit néanmoins être exposé, ne fut ce que pour provoquer une discussion.

IND. **Q 1130** Fiche n° **36.529**

W.J. ADCOCK. The next breed of equipment for mechanisation. *La prochaine « vague » d'équipement en mécanisation.* — **Colliery Guardian,** 1964, 17 janvier, p. 82/84.

Le NCB vise pour la Grande-Bretagne la production de 200 Mt. Le rendement général en tailles est d'environ 5.000 t et en tailles mécanisées 6.450 kg, celles-ci représentant 85 % de la production. Les machines d'abattage et chargement les plus utilisées restent l'Anderton et le Trepanner qui se

perfectionnement, tant sous le rapport de la double direction que pour diminuer la dégradation du charbon. L'exploitation des couches minces a donné lieu au Collins Miner. La CEE met au point une machine à tambour vertical type Trepanner, 0,55 m de Ø à la tête coupante directrice donnant le gros charbon et 0,675 m au tambour arrière achevant la coupe. La machine n'a que 3,90 m de longueur. Elle peut convenir aux couches de 0,60 m - halage jusqu'à 4,5 m/min et 9,15 m au retour. Conduite automatique possible. Dans le creusement des voies, on signale la machine à creuser les niches Dawson Miller et la Joy Sullivan « short face miner » à 2 tambours coupants du type vertical, vitesse très variable de 0 à 3 m/min. En bosseyements, les essais continuent avec la machine Peake. Le soutènement marchant, généralisé en tailles, doit s'étendre à la tête de voie. L'exploitation rabattante, bénéficiant des progrès réalisés dans le creusement des galeries de traçage, est appelée à des développements croissants.

R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 122 Fiche n° **36.604**

R. LOISON et P. FOCH. Rapport sur l'activité de la Station expérimentale de Marienau en 1962. — **Charbonnages de France. Note technique** 4/63. **Revue de l'Industrie Minérale**, 1964, janvier, p. 1/29, 24 fig.

L'étude des facteurs de qualité du coke n'occupe plus qu'une place réduite dans les travaux de la Station de Marienau. Seul l'emploi des antifissurants a fait l'objet d'une étude systématique. Par contre, une activité importante reste consacrée à l'examen des problèmes concrets posés par les cokeries et mettant en application les connaissances générales acquises précédemment. La technique de l'enfournement des charbons chauds a été étudiée à l'échelle du four 400 kg. Elle vise à un perfectionnement de l'enfournement sec, à la fois par un nouvel accroissement de la productivité et par une réduction du coût des installations. Dans le domaine de la fabrication du coke par les techniques classiques, la station a deux objectifs. Par une meilleure connaissance du mécanisme de la poussée, on espère trouver un moyen de s'accommoder des charbons poussants. Par l'analyse des conditions de chauffage des batteries, on cherche à réduire la consommation en gaz de chauffage et à accroître la productivité. Dans le domaine de la fluidisation, l'objectif principal demeure la fabrication d'un combustible utilisable à l'agglomération de minerai de fer. On a également développé la technique du séchage et abordé celle du séchage-broyage simultané en vue de son application à l'enfournement sec ou préchauffé et à l'injection de chabon dans les hauts fourneaux.

IND. R 123 Fiche n° **36.634**

K. MOORE. Field trials activities at Bretby. *Les activités du Centre de Bretby dans le domaine des essais sur chantier.* — **Colliery Guardian**, 1964, 7 février, p. 186/192, 6 fig.

Le Centre de Bretby du N.C.B. s'occupe de l'élaboration de nouvelles machines et de nouvelles techniques pour les mines ainsi que des essais et épreuves des équipements miniers. Il occupe 500 personnes dont 200 ingénieurs et dessinateurs. L'article donne des détails sur cette importante organisation et sur ses activités particulièrement dans le domaine des essais de mise au point du matériel nouveau sur chantier. Il est question notamment des machines suivantes : Collins Miner pour l'exploitation automatisée des couches minces ; Dawson Miller pour le creusement des niches d'extrémité de tailles et, dans une version un peu modifiée, pour l'exploitation de toute la taille par coupes étroites de 7,5 cm à grande vitesse de halage continue (environ 22 m/min). Equipement de manipulation automatique des câbles. Appareils de lutte contre les poussières. Amélioration du halage en tailles. Remblayage pneumatique : équipement combiné avec concasseur, petit convoyeur et souffleur ; un autre équipement à action intermittente. Machine bosseyeuse Peake et Mark III. Machine à creuser les traçages. Monorail - Taille expérimentale installée à Donnisthorpe en couche mince et station d'essai en surface à Swadlincote.

Bibliographie

A. PRETOR et I. RINN. Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland. L'industrie minière dans la République Fédérale d'Allemagne. - Edité par la maison « Verlag Glückauf GmbH ». Essen. Sous le patronage de la « Wirtschaftsvereinigung Bergbau e.V. », 478 p. + 1 carte en annexe. Prix cartonné : 19,80 DM.

L'intérêt de ce livre réside en ordre principal dans le fait que, sous une présentation condensée comportant moins de 500 pages, les auteurs ont réussi à donner une synthèse de tous les éléments caractéristiques essentiels des divers secteurs de l'industrie minière de l'Allemagne de l'Ouest sous leurs multiples aspects. Par ailleurs, il n'existe actuellement en Allemagne aucun ouvrage similaire permettant de donner une vue panoramique aussi concise et aussi précise et pourtant aussi riche en renseignements particuliers, d'ordre technique et professionnel, relatifs à l'ensemble des industries extractives. On peut savoir gré à la « Wirtschaftsvereinigung Bergbau eV » (Union Economique de l'Industrie Minière) d'avoir bien voulu prendre l'ouvrage sous son patronage et d'avoir pu vaincre les nombreuses difficultés inhérentes à la publication d'un ouvrage aussi vaste.

En termes concis et précis, écrits par des professionnels ou des gens de métier et cependant à la portée de tout le monde, il publie en fait tout ce qui est fondamental sur les gisements de substances minérales actuellement exploitées, leurs réserves, les techniques et méthodes d'exploitation, les effectifs de personnel, les équipements mécaniques, la préparation, la valorisation des produits, les aspects juridiques de chacune des substances minérales extraites. Il traite également des questions de la recherche scientifique, de la reconnaissance des gisements, les problèmes de transport, les aspects divers du développement et de l'évolution pour autant qu'ils se trouvent en connexion avec les mines. L'ouvrage traite aussi des circonspections et des divisions administratives des différents districts miniers ; il en est de même des salaires, de l'éducation professionnelle des mineurs, ainsi que toutes les questions sociales qui les concernent.

Le texte du livre développé selon un plan bien ordonné, met à la disposition du lecteur, à la fin de l'ouvrage, un index détaillé classant les matières par ordre alphabétique et qui lui permet de retrouver aisément et rapidement le renseignement cherché.

Celui qui veut s'intéresser d'une manière plus approfondie à un domaine particulier de l'activité minière, disposera pour orienter la voie de ses recherches d'une ample bibliographie à jour.

A vrai dire, si le livre est considéré en principe par celui qui l'utilise comme une source de compulsation et de consultation courantes, il présente cependant quelque chose de plus car à côté des renseignements précis sur des questions purement techniques, il fournit de nombreux éclaircissements sur beaucoup de données, de notions, de concepts propres aux mines et aux activités connexes.

Il permet ainsi de dresser un bilan objectif et d'actualité des industries extractives et de la position que celles-ci occupent dans l'économie politique de la République Fédérale.

Geplante Schnell - Instandsetzung und vorbeugende Instandhaltung für Bergbau, Eisenhütten und ähnlich gelagerte Industrien. L'entretien courant et l'entretien préventif planifiés dans les mines, la métallurgie et industries lourdes semblables. - Publication des communications de la « Haus der Technik », Essen, juillet 1964, 164 p., 115 fig. Broché : 38 DM. N° 150211. Ed. : Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, 43 Essen, Haus der Technik, Postfach 1825.

Le séminaire axé sur le thème repris en vedette, placé sous la direction de M. A. Böcker, tint ses assises du 16 décembre 1963 au 20 janvier 1964, à la « Maison de la Technique » d'Essen. Les communications qui y furent exposées soulignent par leur nombre et par leur développement l'importance économique du sujet traité.

Alors que depuis plusieurs années déjà, l'aviation et les gros transports appliquent un plan systématique d'entretien préventif de leurs installations et de leurs équipements, de trop nombreux secteurs de l'industrie de base se contentent encore d'un service traditionnel d'entretien empirique, organisé généralement d'une manière élémentaire et dont l'activité se limite à réparer les incidents mécaniques au fur et à mesure qu'ils surviennent.

Le bilan des pertes inhérentes à un tel système vétuste et qui résultent en ordre principal des perturbations encourues dans le cycle de la production dépasse en valeur souvent de beaucoup le montant des dépenses qu'aurait exigées le fonctionnement d'un service d'entretien méthodiquement organisé selon un plan bien conçu et réalisé selon les bases modernes de l'organisation.

Cette raison d'économie seule motiverait la nécessité de l'instauration d'un tel service s'exerçant tant sur le plan de l'entretien journalier courant que sur celui de la prévention scientifique des incidents techniques. Parallèlement et complétairement à cet aspect, il y a lieu également de prendre en considération le capital formidable d'investissement que nécessite la rationalisation des industries modernes et la nécessité impérative d'utiliser les équipements onéreux exigés au taux maximal de leur capacité si

on veut que les prix de revient de la production restent compétitifs.

Les diverses contributions d'auteurs présentées au cours du séminaire traitent d'une manière générale des méthodes, des moyens et des mesures à mettre en œuvre en vue de réaliser un service efficace et harmonieux de l'entretien. Celui-ci doit être capable, d'une part, de supprimer totalement sinon de réduire notablement le nombre d'incidents mécaniques ou électriques, d'en minimiser l'incidence économique sur la production et, d'autre part, de le réaliser avec un minimum de consommation de postes de main-d'œuvre.

L'ensemble des études présentées offre relativement à l'organisation, à la mise en œuvre et au fonctionnement d'un tel service réalisé selon les conceptions modernes, une masse de connaissances, de données, de suggestions, de principes, de systèmes, d'exemples d'application qui sont publiés pour la première fois.

Certains des rapports donnent des avis accompagnés de commentaires motivés, détaillés et précis, émanant de spécialistes en la matière, portant sur les modalités d'application, sur les écueils à éviter, sur les résultats des expériences couronnées de succès qui furent dénombrées dans de nombreuses branches de l'industrie lourde de la Ruhr.

Pour toutes les activités industrielles où le capital affecté aux machines prend de grandes proportions et où la mécanisation intensive des opérations de la production joue un rôle prépondérant dans le prix de revient, la présente étude standard constitue un auxiliaire indispensable à la rationalisation des exploitations.

A titre d'indication, voici la liste des exposés :

1) A. Böcker : La diminution des postes consacrés à l'entretien résultant d'un graissage économique.
2) K.H. Arold : Préparation du travail et rémunération par prime au rendement dans le service de surveillance et d'entretien des installations de surface des mines.
3) A. Böhmer : Surveillance et entretien planifiés selon le système Fraser dans l'industrie minière.
4) H.G. Neumann : Méthode en vue de réduire le temps de recherche lors des travaux d'entretien électrique.
5) C. Kellner : L'entretien préventif des locomotives Diesel du fond.
6) H. Grothus : Le « critical path » - procédé de planification à terme différé pour grands travaux d'entretien, constructions nouvelles ou en transformation.
7) P. Baumann : La prime d'économie de temps pour les travaux d'entretien.
8) D. Renkes : Rationalisation au moyen d'un entretien préventif.
9) W. Schulte : La planification de l'entretien des machines dans les chantiers de travail des industries de base, en liaison avec la surveillance et l'entretien des processus de la production.
10) R. Warlich : L'« analyse de valeur » en tant qu'étage préliminaire de l'entretien préventif des locomotives Diesel.

GUIDE HALLET - BENELUX

Il y a un peu plus d'un an, la S.p.r.l. Hallet, qui édité une série de guides industriels consacrés à différents secteurs de l'industrie belgo-luxembourgeoise a étendu ses activités aux Pays-Bas grâce à la collaboration d'une société-sœur, la N.V. Hallet, établie à La Haye. Grâce aux enquêtes effectuées aux Pays-Bas par un réseau de délégués de la N.V. Hallet, les guides Hallet paraîtront dorénavant sous l'étiquette Benelux.

Chacun d'eux comprendra les renseignements habituels, non seulement sur les entreprises belges et luxembourgeoises, mais également sur les entreprises néerlandaises du secteur intéressé.

Le premier volume de la série 1964 vient de sortir de presse : il s'agit du guide « Produits chimiques ». Le premier chapitre comprend un classement par localités : toutes les localités de Belgique, du Grand-Duché et des Pays-Bas y figurent dans l'ordre alphabétique (pour autant qu'au moins une société s'occupant de produits chimiques y soit installée).

L'ordre alphabétique des localités ne tient pas compte de leur nationalité, et sous chaque localité, on trouve la liste alphabétique des entreprises qui y sont installées, avec tous les renseignements habituels publiés dans les guides Hallet. Dans le second chapitre, consacré au classement par produits, on trouve derrière le nom de chaque article, dans l'ordre, la liste des entreprises néerlandaises et belgo-luxembourgeoises qui peuvent le fournir, soit comme producteur, soit comme négociant.

Pour éviter les complications résultant du bilinguisme, une innovation a été adoptée. Dans le classement par localités, les renseignements tels que bureaux, offres, capital, etc., ont été remplacés par des symboles. Dans le chapitre des produits, toutes les rubriques et sous-rubriques ont été numérotées de manière que les index français et néerlandais y renvoient sans difficulté.

Les chapitres des marques et des fournisseurs comportent évidemment, eux aussi, l'adjonction des entreprises néerlandaises.

Lorsque les douze annuaires Hallet Benelux seront sortis de presse, les industriels des trois pays disposeront ainsi d'une documentation étendue et précieuse qui englobera la réalité économique qu'est devenue le Benelux et ils auront une vue d'ensemble de ce qui est pratiquement devenu un marché unique.

ANNALES DES MINES DE FRANCE
Septembre 1964.

« *L'eau, abondance ou pénurie ?* » telle est la question posée par M. Levy-Lambert, qui montre qu'il est possible de créer un marché des prélèvements et des déversements à la place de la répartition autoritaire actuelle.

MM. Girardier et Masson décrivent « *Les moteurs solaires à collecteurs plans* », qu'ils ont expérimentés et qu'ils développent avec des résultats très prometteurs à Dakar.

M. de Corval nous livre « *Quelques réflexions sur l'avenir du gaz naturel en Europe* », compte tenu des gisements connus et de découvertes possibles.

REVUE DE LA SOCIETE ROYALE BELGE DES INGENIEURS ET DES INDUSTRIELS
Numéro 7/8, juillet-août 1964

Sommaire : Compte rendu de l'assemblée générale statutaire du 26 avril 1964. — Annexes aux rapports. — Activités des comités. — Dans nos industries. — Informations.

Communiqué

XV^e COLLOQUE SUR « LA SECURITE DANS LES TRAVAUX AU ROCHER »
Salzbourg, 24 et 25 septembre 1964

Le groupe régional autrichien de la Internationale Gesellschaft für Felsmechanik (récemment fondé) organise dans la Salle des Congrès de Salzbourg, les 24 et 25 septembre 1964, le XV^e Colloque ayant pour thème principal « La Sécurité dans les Travaux au Rocher ».

Cette manifestation se situe dans la tradition des Colloques géomécaniques de Salzbourg.

La « Internationale Versuchsanstalt für Fels » G.m.b.H. Interfels, de Salzbourg, a bien voulu se charger de l'organsiation et de la direction du Colloque.

Vu le caractère régional de la manifestation, les débats auront lieu en allemand, mais la traduction simultanée en anglais est prévue pour les participants étrangers.

Les rapports et discussions (celles-ci sous forme résumée) seront publiés sous forme de supplément de la revue « Felsmechanik und Ingenieursgeologie ».

Un programme détaillé sera adressé au début du mois d'août aux membres de la Société Internationale pour la Mécanique des Roches et aux spécialistes intéressés.

Le droit d'inscription est fixé provisoirement pour les membres à 100 schillings autrichiens, pour les non-membres à 250 sch. Une réduction de 75 % est accordée aux étudiants ; ils ont droit à l'entrée gratuite s'ils sont accompagnés d'un professeur.

Pour renseignements complémentaires, prière de s'adresser à : Interfels, Schwarzstrasse 27, Salzbourg.

POINTS DE VUE D'UNE SOCIETE PETROLIERE SUR L'ENERGIE DANS LE MARCHE COMMUN

Sous les auspices de la Chambre de Commerce Néerlandaise pour la Belgique et le Luxembourg aura lieu, le mercredi 18 novembre 1964, à 17,30 h., une causerie en la salle Excelsior de l'hôtel Métropole, 31, place de Brouckère à Bruxelles.

L'orateur sera M. P.W.L. Brijnen, du groupe Royal Dutch Shell, qui exposera les « Points de vue d'une société pétrolière sur l'énergie dans le Marché Commun ».

Les personnes désireuses d'assister à cette conférence sont priées de s'adresser à la Chambre de Commerce Néerlandaise pour la Belgique et le Luxembourg, 4, Montagne du Parc, Bruxelles 1 (tél. : 12.16.00).

DE ZIENSWIJZE VAN EEN OLIEMAATSCHAPPIJ OVER DE ENERGIE IN DE GEMEENSCHAPPELIJKE MARKT

De heer P.W.L. Brijnen, van de Koninklijke Shell-groep, zal op woensdag 18 november 1964 om 17,30 uur te Brussel, een lezing houden over « De zienswijze van een oliemaatschappij over de energie in de Gemeenschappelijke Markt ».

Deze lezing wordt georganiseerd onder auspiciën van de Nederlandse Kamer van Koophandel voor België en Luxemburg te Brussel, en zal plaatshebben in de zaal Excelsior van Hotel Métropole, de Brouckèreplein 31.

Uitnodigingen voor deze lezing kunnen worden aangevraagd bij de Nederlandse Kamer van Koophandel voor België en Luxemburg, Warandeberg 4, Brussel 1 (tel. : 12.16.00) alsook bij het bijkantoor der Kamer te 's Gravenhage, Nassauplein 24 (tel. : 11.22.99).

PRIX DE LA CHIMIE APPLIQUEE « FRANÇOIS BOUDART »

Une nouvelle épreuve est dès à présent organisée par la Fédération des Industries Chimiques de Belgique, en vue de l'attribution de ce Prix en 1965.

Les candidats éventuels voudront bien faire parvenir leur dossier, sous pli recommandé, *avant le 15 décembre prochain*, à Monsieur le Directeur Général de la F.I.C., 49, square Marie-Louise à Bruxel-

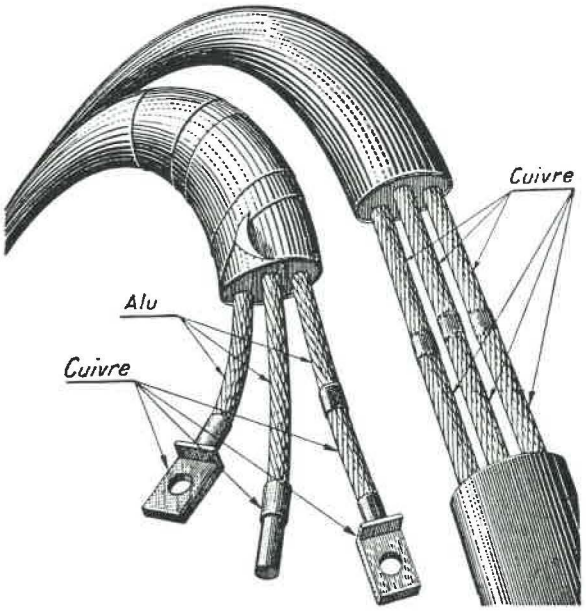
BRASSEUR

184, avenue de Liège
VALENCIENNES (Nord) FRANCE
Téléphone : 46.43.47 - 46.43.66

TREUILS DE HALAGE ET DE RACLAGE
RAVANCEURS - POUSSEURS DE BERLINES
MOTEURS A AIR COMPRIME
TREUILS DE BURE
EQUIPEMENT DE RECETTE
MATERIEL DE MANUTENTION
ENGINEERING et
INSTALLATIONS AUTOMATIQUES

43 ANS D'EXPERIENCE
A VOTRE SERVICE

Pour transporter de l'**ENERGIE**, on ne peut augmenter indéfiniment la **TENSION** ; force est donc d'agir sur l'**INTENSITE**...
Pour le problème des contacts qui en résulte :
Pas d'épissure - Pas de jonction mécanique.
Rien que de la soudure parfaite **HOMOGAME** et **HETEROGAME** de 1 à 300 mm2.



NEO COPPALU

Appareils et procédés Btés S.G.D.G. France et Etranger pour : le **RABOUTAGE** et soudure de cosses terminales Cuivre/Cuivre et Cuivre/Aluminium des câbles de l'**ELECTROTECHNIQUE** sans surprofilage.
RABOUTAGE des câbles souples des **MINES.**
RABOUTAGE des fils de Trolley sans aspérité.
Joints électriques de rails Acier/Cuivre/Acier « présoudés ».
NEO COPPALU, 134, boulevard Gabriel-Péri, **MALAKOFF** (Seine)
Téléphone : ALEsia 30-86

LES EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES, S.p.r.l.

sont à la disposition des auteurs pour l'édition, à des conditions très intéressantes de leurs mémoires et ouvrages divers.

rue Borrens, 37-41, Bruxelles 5
Téléphones : 48.27.84 - 47.38.52

les 4. Le règlement, ainsi que tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus, sur simple demande, à la même adresse.

D'un montant de F 50.000 ce Prix fut créé en 1954 par la Fédération précitée. Il est biennal et a pour but de récompenser le ou les auteurs de contributions importantes au développement de l'Industrie Chimique Belge.

Rappelons qu'il fut décerné déjà à 4 reprises, notamment :

en 1955 : à M. Clément Guilissen, Docteur en Sciences Chimiques, Professeur Extraordinaire à l'Université Libre de Bruxelles.

en 1957 : à M. André Rott, Ingénieur en Chef, Attaché aux Services de Recherches de la S.A. Photo-Produits Gevaert.

en 1960 : à M. André Van Dormael, Docteur en Sciences Chimiques, Directeur du Service des Recherches Chimiques de la S.A. Photo-Produits Gevaert, Professeur à l'Université de Louvain.

en 1963 : à M. Henri Morren, Docteur en Sciences Chimiques, Directeur des Recherches à la Division Pharmaceutique de l'U.C.B. (Union Chimique - Chemische Bedrijven) S.A.

PRIJS VAN DE TOEGEPASTE CHEMIE « FRANÇOIS BOUDART »

Een nieuwe proef wordt thans ingericht door de Federatie der Chemische Nijverheid van België voor toekenning van deze Prijs in 1965.

De eventuele kandidaten worden verzocht hun dossier *vóór 15 december 1964*, onder aanbevolen omslag aan de Directeur Generaal van de F.C.N., 49, Maria-Louiza Square, Brussel 4, te laten geworden. Het Reglement evenals alle bijkomende inlichtingen kunnen op dit adres bekomen worden.

Ten belope van B.F. 50.000,— werd deze Prijs in 1954 door bovengenoemde Federatie ingesteld. Hij is tweejaarlijks en heeft tot doel de auteur(s) van belangrijke bijdragen tot ontwikkeling der Belgische Chemische Nijverheid te belonen.

Hij werd reeds vier maal toegekend, namelijk :

in 1955 : aan de Heer Clément Guillissen, Dokter in de Wetenschappen en Buitengewoon Hoogleraar aan de Vrije Universiteit van Brussel.

in 1957 : aan de Heer André Rott, Hoofdingenieur gehecht aan de « Research-diensten » van de N.V. Gevaert Photo-Producten.

in 1960 : aan de Heer André Van Dormael, Dokter in de Wetenschappen, Directeur van de Dienst der Chemische Research bij de N.V. Gevaert Photo-Producten, Professor aan de Universiteit te Leuven.

in 1963 : aan de Heer Henri Morren, Directeur van de Opzoekingen bij de Farmaceutische Afdeling van de U.C.B. (Union Chimique - Chemische Bedrijven) N.V.

COMMUNAUTE EUROPEENNE DU CHARBON ET DE L'ACIER HAUTE AUTORITE

INFORMATIONS

Programme de recherche « physiopathologie et clinique » concernant l'effet de certaines nuisances susceptibles de produire leurs effets chez les travailleurs des industries de la C.E.C.A.

Après avoir procédé aux consultations du Comité consultatif et du Conseil spécial de ministres, prévues à l'article 55 du traité, et en se basant sur les propositions formulées par les organisations professionnelles, scientifiques et gouvernementales, la Haute Autorité vient de prendre le 28 avril 1964 la décision d'allouer un montant de 3 millions d'unités de compte A.M.E. pour le programme quinquennal de promotion des recherches de « physiopathologie et clinique ».

Ce programme a pour but de promouvoir des recherches en matière d'affections respiratoires (notamment pneumoconioses, bronchite, emphysème) et de nuisances des gaz toxiques et de rendre plus efficace la prophylaxie et la thérapeutique de ces états chez les travailleurs des industries de la C.E.C.A.

Ces recherches seront effectuées :

— partie « sur invitations » adressées directement par la Haute Autorité à des organismes et instituts spécialisés. Ces recherches concernent certains aspects étiopathogéniques, cliniques, radiologiques, fonctionnels, thérapeutiques et prophylactiques touchant aux affections respiratoires ainsi que certains effets des gaz et substances nocives susceptibles d'être rencontrés dans les industries de la C.E.C.A. ;

— partie à la suite du présent « appel public » destiné à tous les chercheurs désireux d'effectuer des recherches dans le cadre du programme de « physiopathologie et clinique » dont le détail est donné ci-après, et pour la réalisation duquel il a paru nécessaire de prévoir un montant de 750.000 U.C.

Les organismes et les spécialistes, désireux d'entreprendre une recherche technique dans ces domaines, doivent demander au plus tôt tous les renseignements complémentaires nécessaires pour la présentation de leur demande financière à la direction générale « problèmes du travail, assainissement et reconversion », Haute Autorité de la Communauté européenne du charbon et de l'acier, rue Aldringer, Luxembourg. Les projets de recherche devront parvenir à la Haute Autorité au plus tard le 30 novembre 1964.

PROGRAMME DES RECHERCHES A PROMOUVOIR PAR « APPEL PUBLIC »

Etudes et recherches cliniques, radiologiques, fonctionnelles, thérapeutiques et prophylactiques touchant aux affections respiratoires (notamment les pneumoconioses, d'une part, et la bronchite et l'emphysème, d'autre part)

1221. Recherches anatomo-pathologiques sur les pneumoconioses et autres lésions pulmonaires susceptibles d'apparaître dans les mines de charbon.

1222. Recherches visant le perfectionnement des méthodes d'examen et l'interprétation des résultats en vue de favoriser l'évaluation de la capacité fonctionnelle en expertise et en médecine du travail (fonction cardio-respiratoire).

1223. Recherches fonctionnelles, radiologiques, thérapeutiques et prophylactiques sur les complications cardiocirculatoires chez les pulmonaires chroniques.

1224. Recherches comparatives anatomo-cliniques et étiologiques sur les affections bronchopulmonaires chroniques ayant une importance pour les travailleurs de la C.E.C.A.

Effets des gaz et substances nocives

221. Recherches sur la nature des séquelles d'intoxication aiguës, notamment par l'oxyde de carbone.

EUROPESE GEMEENSCHAP VOOR KOLEN EN STAAL HOGE AUTORITEIT

MEDEDELINGEN

Onderzoeksprogramma « Fysiopathologie en kliniek » inzake de eventuele gevolgen van bepaalde schadelijke invloeden voor de werknemers in de industrieën van de E.G.K.S.

Na raadpleging van het Raadgevend Comité en van de Bijzondere Raad van Ministers overeenkomstig artikel 55 van het Verdrag, heeft de Hoge Autoriteit, zich baserend op de door de beroepsorganisaties, wetenschappelijke organisaties en de regeringsinstanties geformuleerde voorstellen, op 28 april 1964 besloten een bedrag van 3 miljoen E.M.O.-rekeneenheden beschikbaar te stellen voor het vijfjarenprogramma inzake bevordering van fysiopathologische en klinische onderzoekingen.

Dit programma heeft ten doel onderzoekingen te bevorderen inzake de aandoeningen der ademhalingsorganen (met name pneumoconiosen, bronchitis en emfyseem) en de schadelijke invloeden van giftige gassen, alsmede te komen tot een meer doeltreffende profylaxe en therapie van deze aandoeningen bij de werknemers in de industrieën der E.G.K.S.

Deze onderzoekingen zullen worden verricht :

— gedeeltelijk « op uitnodiging », welke uitnodiging door de Hoge Autoriteit direct tot de gespecialiseerde organisaties en instituten zal worden gericht. Deze onderzoekingen hebben betrekking op bepaalde, etiopathogene, klinische, radiologische, functionele, therapeutische en profylactische aspecten van aandoeningen van de ademhalingsorganen, alsmede op bepaalde effecten van schadelijke gassen en stoffen die in de industrieën van de E.G.K.S. kunnen worden aangetroffen ;

— gedeeltelijk naar aanleiding van deze « openbare oproep » welke is bestemd voor alle onderzoekers die in het kader van het programma « Fysiopathologie en kliniek » onderzoekingen willen verrichten. Bijzonderheden van het programma worden hieronder vermeld. Voor de uitvoering van het programma bleek het noodzakelijk te voorzien in een bedrag van 750.000 rekeneenheden.

De organisaties en de deskundigen die een technisch onderzoek op deze gebieden wensen te verrichten, dienen zo spoedig mogelijk bij het Directoraat-Generaal Arbeidsvraagstukken, Sanering en Omschakeling, Hoge Autoriteit van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal, rue Aldringer, Luxemburg, alle aanvullende inlichtingen op te vragen welke door de indiening van hun verzoek om financiële steun nodig zijn. De onderzoeksprojecten dienen uiterlijk 30 november 1964 bij de Hoge Autoriteiten te zijn ingediend.

ONDERZOEKINGEN WELKE DIENEN TE WORDEN BEVORDERD DOOR MIDDEL VAN EEN « OPENBARE OPROEP »

Klinische, röntgenologische, functionele, therapeutische en profylactische studies en onderzoekingen in verband met aandoeningen der ademhalingsorganen (in het bijzonder pneumoconiosen, bronchitis en emfyseem)

1221. Anatomisch-pathologiische onderzoekingen inzake pneumoconiosen en andere longletsels welke in de kolenmijnen kunnen voorkomen.

1222. Onderzoekingen ter vervolmaking van de onderzoeksmethoden en de interpretatie der uitkomsten met het oog op een betere beoordeling van de functionele capaciteit bij keuringen en in de arbeidsgeneeskunde (cardio-respiratorische functie).

1223. Functionele, röntgenologische, therapeutische en profylactische onderzoekingen inzake complicaties op het gebied van hart en bloedsomloop bij personen die aan chronische longziekten lijden.

1224. Vergelijkende anatomisch-klinische en etiologische onderzoekingen inzake chronische aandoeningen van bronchi en longen die voor de onder de E.G.K.S. ressorterende werknemers van belang zijn.

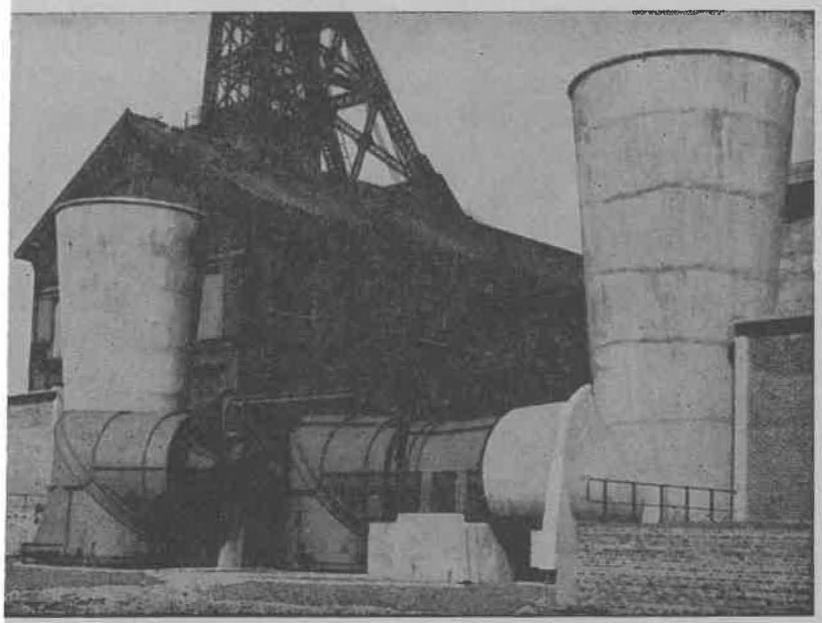
De gevolgen van gassen en schadelijke substanties

221. Onderzoekingen over de aard van de nasleep van acute vergiftigingen, in het bijzonder door koolmonoxyde.

Etablissements BERRY

Bureau 213, Hall Hermès - Centre International Rogier - Tél. 18.69.28

BRUXELLES I



VENTILATEURS

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

Locomotives DIESEL

de 15 à 200 ch

Epurateurs Pneumatiques

pour Minerais, Produits de la Pierre, et Charbons

Ventilateurs d'aérage principal de Mines
BETHUNE (P. de C.)

Chemolimpex
HUNGARY

Dans le monde entier les

Bandes Transporteuses «EMERGÉ»

jouissent d'une excellente réputation, due à leur longue durée de service.

D'une exécution parfaite, elles sont fournies avec

- recouvrement en caoutchouc, plis en coton ou en rayonne
- recouvrement en PVC ininflammable pour sécurité maximum dans les mines

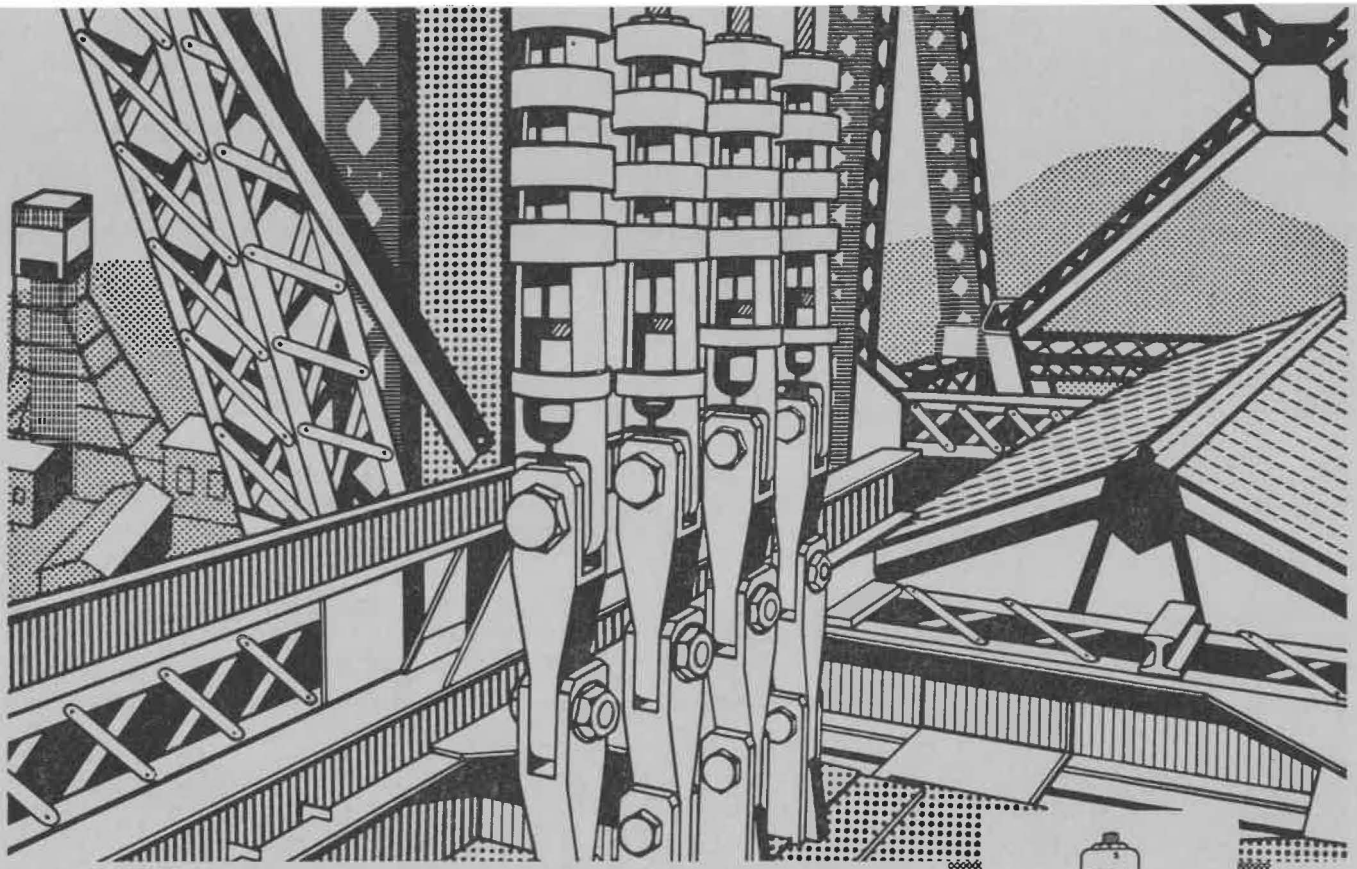
Documentation sur demande :

CHEMOLIMPEX

Société Hongroise pour le Commerce de Produits Chimiques
BUDAPEST 5
B. P. 121

Représentant en Belgique :
CARBOMINE S.A.
6, rue Montoyer
Bruxelles 4

« via bip »



"RELIANCE"

LES ATTACHES « RELIANCE » SONT EMPLOYEES DANS LES MINES DU MONDE ENTIER POUR LES : CABLES D'EXTRACTION ET DE TRAINAGE, CABLES D'EQUILIBRE, CABLES DE GUIDAGE ET DE FROTTEMENT, INSTALLATIONS AERIENNES ET POUR TOUT GENRE D'ANCRAGE OU DE MANŒUVRE DE CABLES.

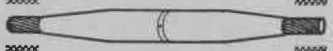
Nous établissons et remettons des projets complets pour tout système d'extraction par machine à tambour ou Poulie KOEPE mono ou multi-câble, et pour tout problème de suspension et de tension des câbles guides par ressort ou contrepoids

Nos Ingénieurs sont à votre disposition pour surveiller l'installation de notre matériel dans toute partie du monde.

Catalogues, gravures et documentation technique sont envoyés sur demande.

Attache pour câble d'extraction

Attache de suspension de câble guide à siège sphérique



Attache pour câble aérien

RELIANCE

RELIANCE ROPE ATTACHMENT COMPANY LIMITED

27 · PARK PLACE · CARDIFF · GT. BRITAIN

TELEPHONE CARDIFF 22506/7 · TELEGRAMS 'RELYCO' CARDIFF

Représentants pour la Belgique et la République du Congo ; la France et l'Espagne :

COMPAGNIE MECO

15, place de la Madeleine, PARIS 8e

Tél. : ANJ 01-15 Télég. : DEGURREY PARIS

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5