

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



**Direction - Rédaction :**

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

**Directie - Redactie :**

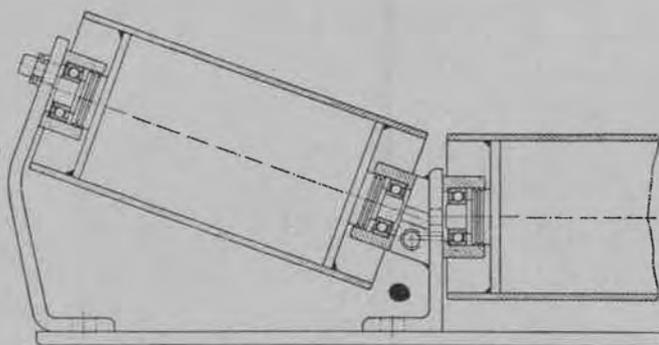
**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

Renseignements statistiques. — J. Fripiat : Rapport sur les travaux de l'Institut National des Mines en 1957.  
— Matériel minier. — A. Gohmann : Transformation d'un freineur à disques. — L. van den Dungen : Calcul  
des réseaux de ventilation. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.



en prévoyant des rouleaux  
transporteurs montés sur  
**ROULEMENTS SKF**



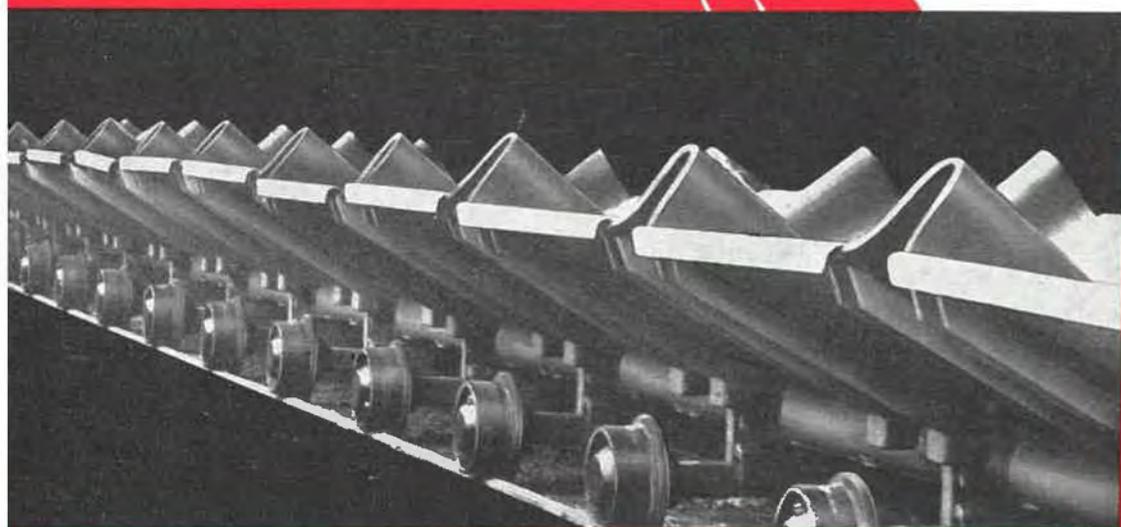
ils économisent la force motrice et le lubrifiant ;  
ils augmentent la sécurité de fonctionnement ;  
ils diminuent les frais d'entretien.

*CONSULTEZ* **SKF**

# CHEVILLE BECKER-PRÜNTE



Engin de transport  
nouveau et rationnel :  
circule sur rails  
en épousant toutes  
les sinuosités et  
se décharge  
automatiquement



*Demandez précisions complémentaires  
aux agents exclusifs :*

**MACHINES POUR MINES**

s.p.r.l. Léop. DEHEZ

97, avenue Defré, 97  
UCCLE - BRUXELLES  
Téléph. : (02) 74.58.40



# TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C.</i> . . . . .	V	<i>Gardner-Denver.</i> — Le compresseur Gardner-Denver (S. A. Sertra, Mons) . . .	IV
<i>A.E.G.</i> . . . . .	VI XVII	<i>G.H.H.</i> — (Gütehofnungshütte) Soutènements de tailles, étançons (Sabémi, Liège)	XV
<i>AUER.</i> — Masques de protection . . . . .	XV	<i>Ingersoll-Rand.</i> — Compresseurs d'air, turbo-soufflantes . . . . .	XIV
<i>Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage électrique des mines . . . . .	XV	<i>Kléber-Colombes</i> . . . . .	4 <sup>e</sup> couv.
<i>Bronswerk</i> . . . . .	XVIII	<i>La Louvière (Fonderies et Hauts Fourneaux)</i>	XVIII
<i>Carton (Ateliers L.)</i> — Matériel pour charbonnages . . . . .	XVI	<i>Lambrecht (S. A.)</i> — Matériel minier	XI
<i>Conreur-Ledent &amp; C<sup>ie</sup>.</i> — Cribles vibreurs, mécanique générale . . . . .	XI	<i>Locorail</i> . . . . .	XVI
<i>Coppée (Société Evence)</i> . . . . .	VII	<i>Matermaco</i> . . . . .	XXIII
<i>Cribla.</i> — Construction de triages et lavoirs à charbon . . . . .	XII	<i>Moussiaux (Ateliers J.-M., S. A.)</i> . . . . .	VIII
<i>Debez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines . . . . .	I	<i>Prat-Daniel.</i> — Dépoussiéreur « Tubix » à tubes cyclones . . . . .	XXII
<i>Destiné (Ets H.-F.)</i> — Taillants, fleurets, éclairage antidéflagrant . . . . .	XIII	<i>Poudreries Réunies.</i> — Dynamites, explosifs	XIV
<i>Dinnendabl (Westfalia)</i> . . . . .	XXIV	<i>Prochar</i> . . . . .	X
<i>Eickhoff</i> . . . . .	XIX	<i>Sédis</i> . . . . .	XXI
<i>Société d'Electronique et d'Automatisme</i> . . . . .	IX	<i>Siemens (Société Nouvelle).</i> — Equipement électrique complet des mines . . . . .	III
<i>Est (Chaudronnerie et Fonderies de...)</i> . . . . .	XII	<i>S.K.F.</i> — Roulements à billes, à rotules sur rouleaux . . . . .	2 <sup>e</sup> couv.
<i>Electro-Appareils</i> . . . . .	XIV XVIII	<i>Vieille-Montagne.</i> — Zinc, blanc de zinc, plomb, zincs ordinaires et électro . . . . .	XIII
<i>Englebert.</i> — Les courroies Englebert de transmission et de transport . . . . .	3 <sup>e</sup> couv.	<i>Votquenne.</i> — Entreprises de travaux miniers, guidonnage à clavettes sans boulons . . . . .	XVIII
<i>Foraky.</i> — Sondages, fonçage, matériel . . . . .	3 <sup>e</sup> couv.	<i>Westfalia</i> . . . . .	Encart

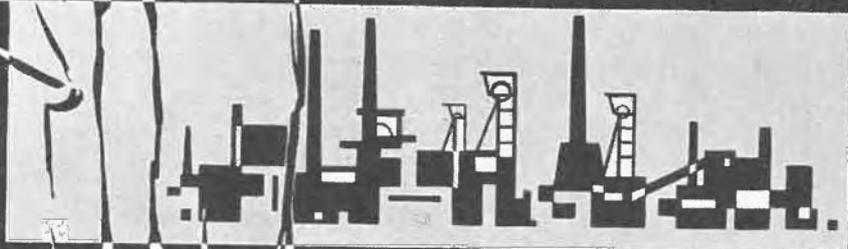
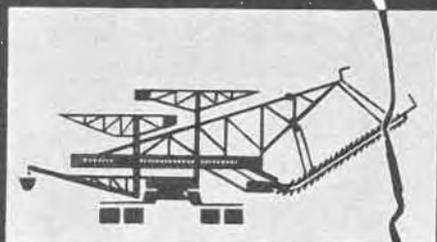


  
**SIEMENS**

### L'énergie électrique

facilite le travail du mineur  
depuis les machines de chantier  
jusqu'aux installations de préparatio

Les Siemens-Schuckertwerke  
fournissent tous les équipements électriques  
pour toutes les branches  
de l'industrie minière



25/65 F

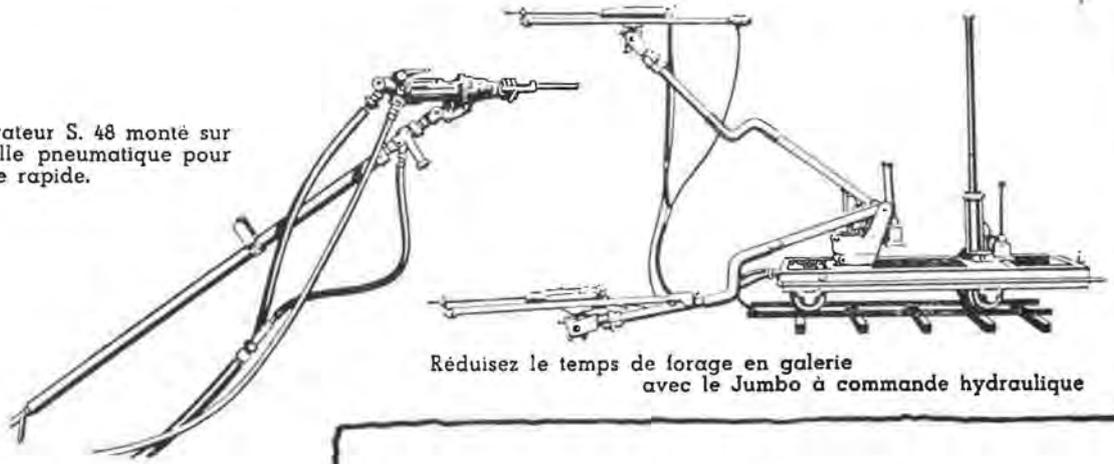
SIEMENS - SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN · ERLANGEN

Représentation générale

**SOCIETE NOUVELLE SIEMENS S.A.**

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI · BRUXELLES · TEL.: 37.31.00  
ANVERS · CHARLEROI · GAND · LIEGE · LUXEMBOURG

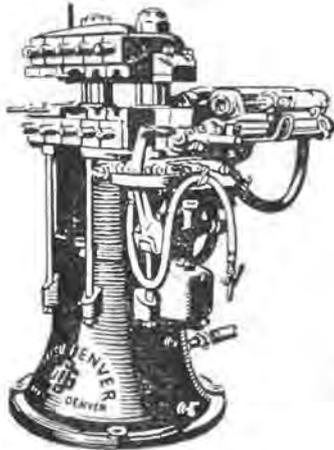
Perforateur S. 48 monté sur béquille pneumatique pour forage rapide.



Réduisez le temps de forage en galerie avec le Jumbo à commande hydraulique



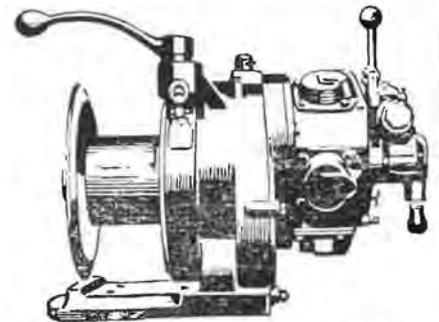
Pompe portative V.P. 4. fonctionnement parfait dans l'eau boueuse



La machine à forger rapide DS 6 forge les emmanchements de fleurets et les extrémités filetés de ceux-ci.



Le graisseur L.O. 12 assure la lubrification parfaite des perforateurs et outils pneumatiques et coupe automatiquement l'air comprimé lorsque le graisseur est vide.



Treuil à air comprimé avec moteur 5 cylindres-étoile; pour manutention trainage et scrapage.

## Diminuez vos frais d'exploitations avec l'équipement GARDNER-DENVER

Demandez offre et visite à votre distributeur local de Gardner-Denver.

DEPUIS 1859

### GARDNER-DENVER

Gardner-Denver Company, Export Division:  
233 Broadway, New-York 7, N.Y. U.S.A.  
Gardner-Denver Company, Quincy, Illinois, U.S.A.

LA MEILLEURE QUALITÉ DE COMPRESSEURS, POMPES ET PERFORATEURS

Agent Général pour la Belgique et le Congo Belge:

S. A. SERTRA - Mons, 32, rue A. Masquelier. Tél. 312.53 - Liège, 26, avenue Rogier. Tél. 52.20.33  
Léopoldville B.P. 4018 - Jadotville B.P. 290 - Usumbura - Ruanda-Urundi B.P. 377 - Kysenyi B.P. 104

Avec la

# TV-U ACEC

surveillez à distance...

... tout ce qui est

**trop loin**  
**trop dangereux**  
**trop malsain**  
**trop chaud**  
**trop étroit**  
**trop froid**



3100

Dans bien des secteurs de l'industrie,  
la TV-Utilitaire ACEC est devenue  
un nouveau moyen d'éviter des risques,  
de gagner du temps  
et de réaliser des économies.

Deux installations de TV-Utilitaire ACEC  
fonctionnent sous vos yeux à l'Expo 58 :



#### DOCUMENTATION COMPLÈTE

sur simple demande adressée à ACEC, Service VPV, Charleroi.

#### Au palais de la CECA.

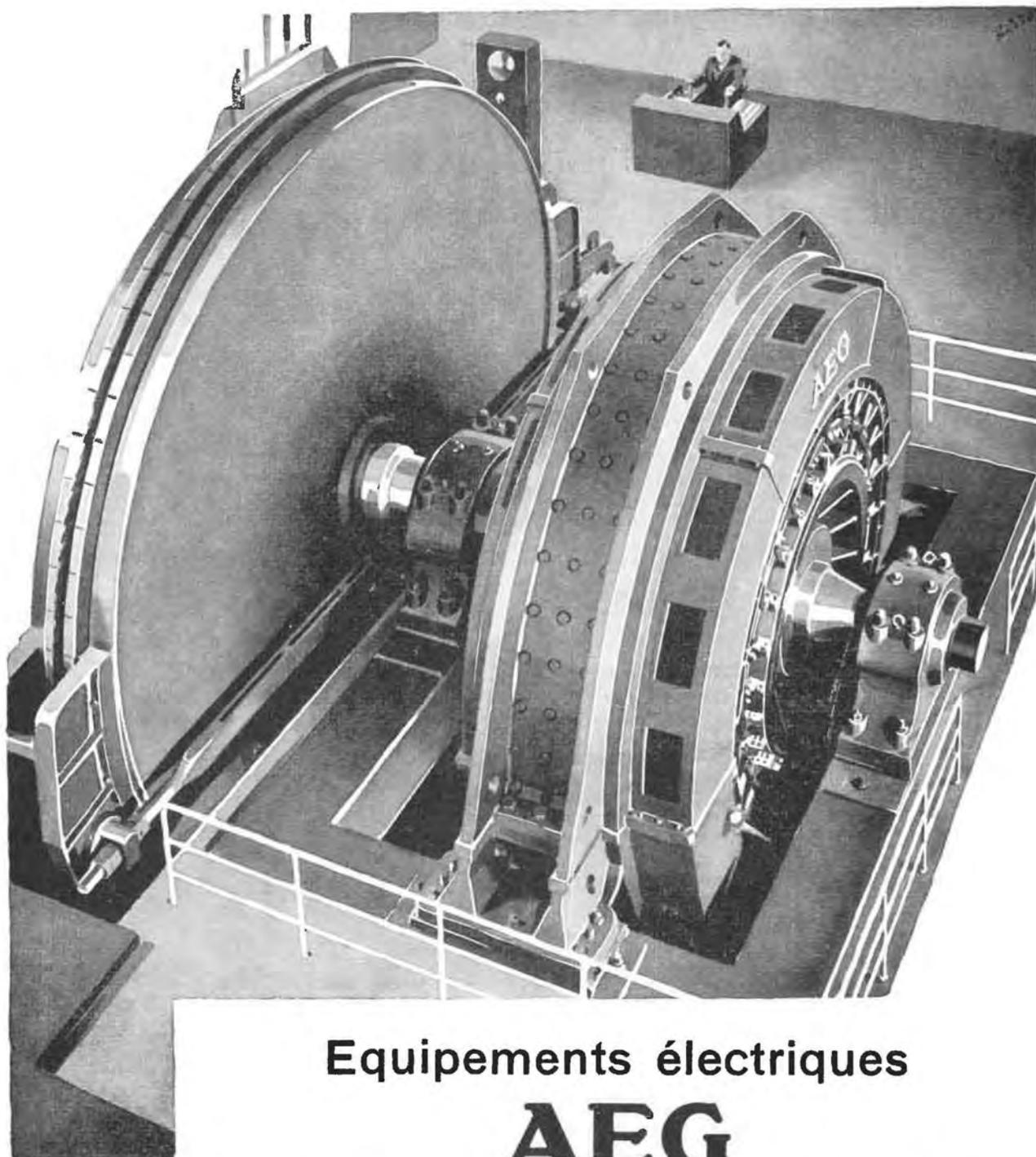
Application d'une utilité incontestable qui vous montrera  
comment on peut, de la surface, surveiller les points  
névralgiques aux différents étages d'une mine.

#### Au palais de Télécommunications .

Vous assisterez au contrôle à distance de l'usinage sur  
tour télécommandé.



Son expérience  
appelle  
votre confiance.



## Equipements électriques

# AEG

### pour machines d'extraction

Commandes automatique et manuelle.

Attaque par moteur à C. C. alimenté par groupe LÉONARD,  
avec amplidyne  
ou par REDRESSEURS.

Attaque par moteur asynchrone triphasé et freinage dynamique.



**SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ**

REPRÉSENTATION GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE

40, rue Souveraine, Bruxelles  
Tél. 13.39.70 (10 l)

**RAY  
BER**



## Du projet... à la réalisation

Conçu par des ingénieurs expérimentés, dessiné par des architectes de talent, réalisé par des techniciens familiarisés avec tous les problèmes de traitement du charbon, voici le lavoir par bacs de la «Steel Company of Wales à Margam» (2 lignes traitant chacune 175 t/h).

Nous sommes à votre disposition pour établir un projet semblable, et le réaliser en tenant compte de tous les progrès de la technique moderne. Nous sommes spécialistes en :

Lavoirs — Matériel minier — Fours à coke — Usines à sous-produits — Fours industriels — Gazogènes.

Mettez-nous bientôt à l'épreuve.

COPPÉE FRANCE: 13, rue de Calais - PARIS IXe.

THE COPPEE CY: (Great Britain) Ltd. 140, Piccadilly - LONDON W.1.

EVENCE COPPÉE & CIE: 103, boulevard de Waterloo - BRUXELLES

The logo for COPPÉE, featuring the word in a bold, stylized font with a circular graphic element behind the letters 'P' and 'E'.

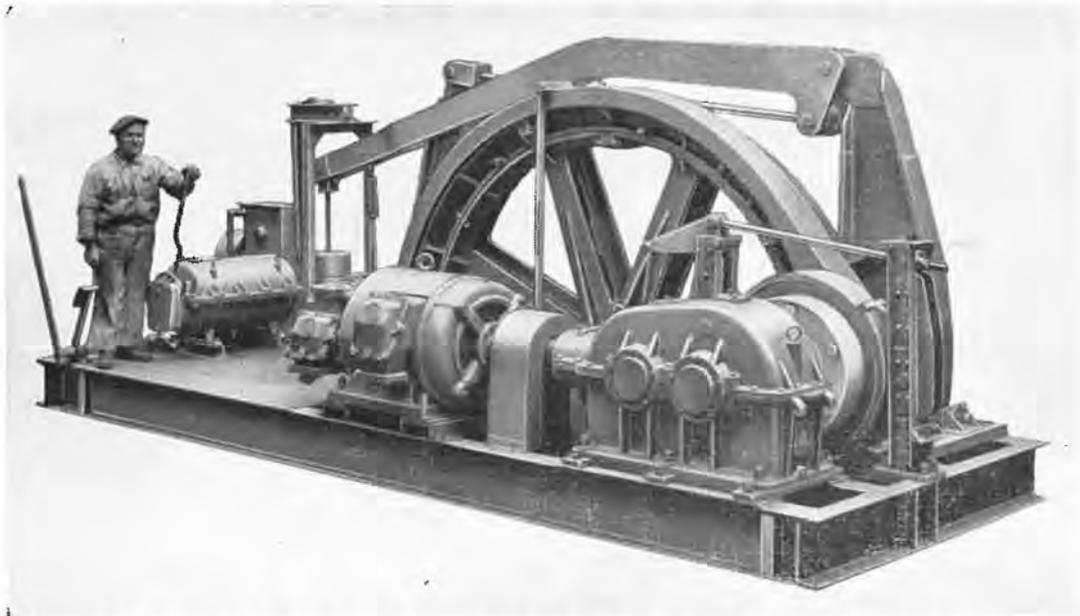


# Ateliers et Fonderies J. et A. MOUSSIAUX et Frères

Société Anonyme

HUY (Belgique) - Tél. 133.21 (2 lignes)

TOUT POUR LE LEVAGE ET LA MANUTENTION  
dans les Charbonnages, Mines, Carrières et Industries diverses



## TOUT POUR LE CRIBLAGE ET LE CLASSEMENT

Procédés des brevets Vibro - Rayma - Tamisage par voie sèche ou humide  
Béton vibré, applications diverses de la vibration - Tamis vibrant chauffant



Pour l'application de nos procédés vibrants « RAYMA »  
dans les industries sucrières belges et étrangères, concessionnaire :  
**SOCIETE SUCRIERE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTION, 1, rue Aendoren, TIRLEMONT (Belgique).**



**Un poste téléphonique complet  
autorisé en Mines grisouteuses**

*fonctionnant*

**SANS PILES  
SANS ACCUS  
SANS SECTEUR**

**LE  
GÉNÉPHONE**

TELEPHONE AUTOGENERATEUR

ARRETES D'AGREMENT

France : A. M. 96/56

Belgique : A/57/115/2543

*ne pesant que*  
**1 Kg. 200**

**Robuste  
Simple  
Léger  
Universel**

*Combiné-Poste G.201M →*

**TOUT LE MATERIEL TELEPHONIQUE  
POUR LE FOND ET POUR LE JOUR**

Catalogue sur demande

Agent exclusif auprès des **CHARBONNAGES BELGES** :  
ETs. BEAUPAIN - 105 Rue de Serbie - LIEGE

Agents pour le **CONGO** et **RUANDA - URUNDI** :

BUREAU TECHNIQUE BIA  
LEOPOLDVILLE - ELISABETHVILLE - BUKAVU



**S<sup>TE</sup> D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME**  
138, Bd DE VERDUN — COURBEVOIE — ( SEINE ) DEF. 41-20

# Prochar

Représentation de matériel de mines

27, rue St-Jean

ANDERLUES

Téléphones : Charleroi 83.31.42 et 82.39.68

Matériel en **polyvinyle ininflammable**  
de la **RUBBER-IMPROVEMENT-LTD** - Wellingborough, Angleterre.



Canars d'aérage souples.

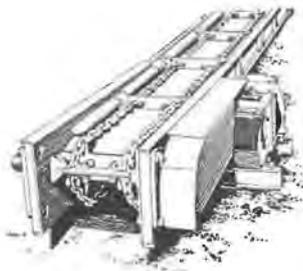


Courroies de transporteur  
LEONEX & RILON

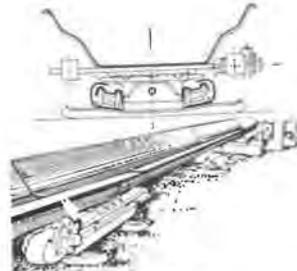


Toiles d'aérage.

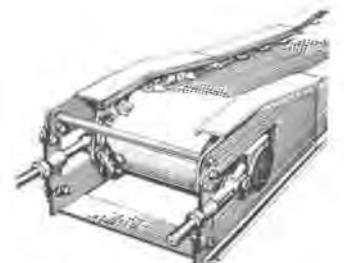
Matériel de transport  
**HALBACH-BRAUN** - Essen, Allemagne



Transporteurs à raclettes  
ordinaires ou blindés.



Couloirs oscillants.  
ripables.



Transporteurs à courroies  
économiques.

Matériel **NÜSSE & GRÄFER** Sprockhoevel, Allemagne.



Ventilateurs auxiliaires.



Sondeuses et Foreuses.



Pompes auxiliaires.

Graisseurs économiques **COSTES**

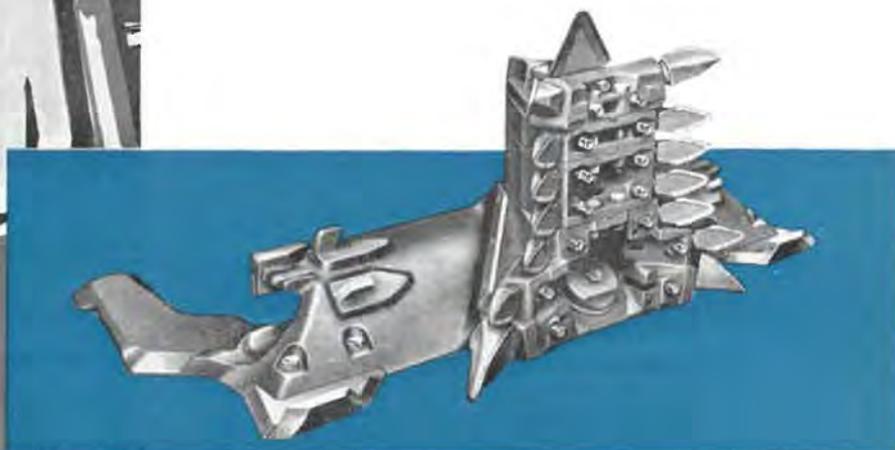
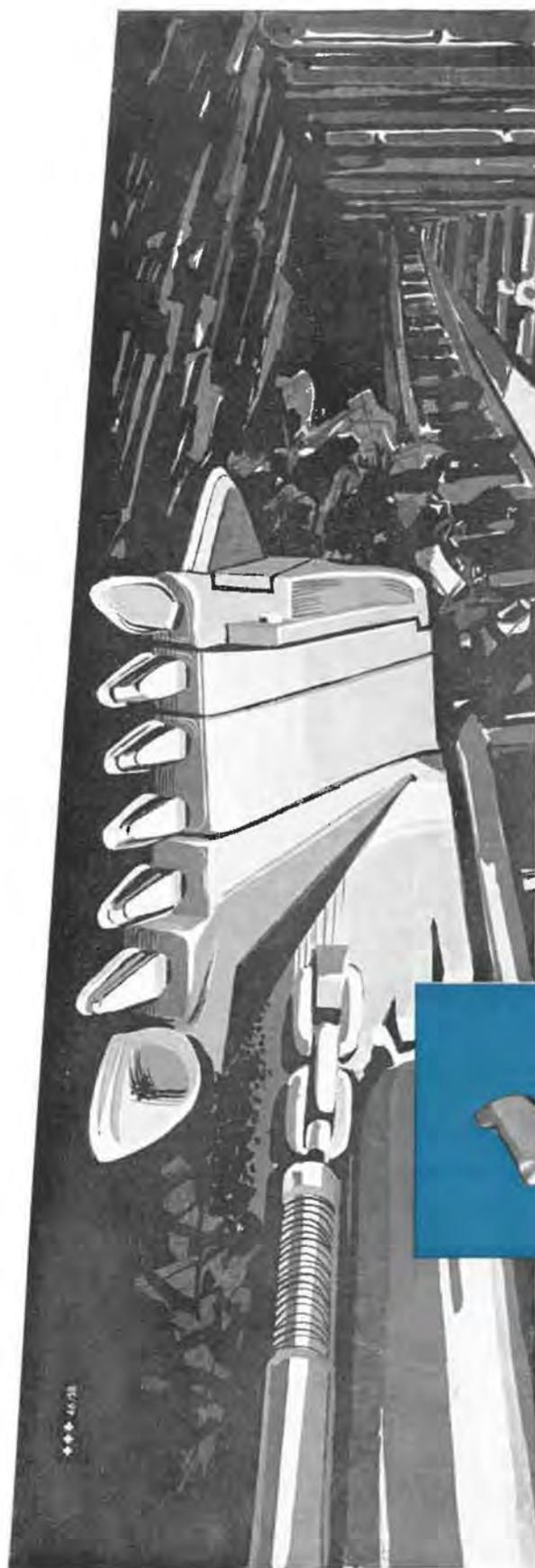
# Rabot adaptable WESTFALIA

au service du mineur

Le rabot adaptable WESTFALIA, système Löbbecke, s'est avéré un excellent appareil, apte à résoudre les problèmes actuels de l'abatage mécanisé.

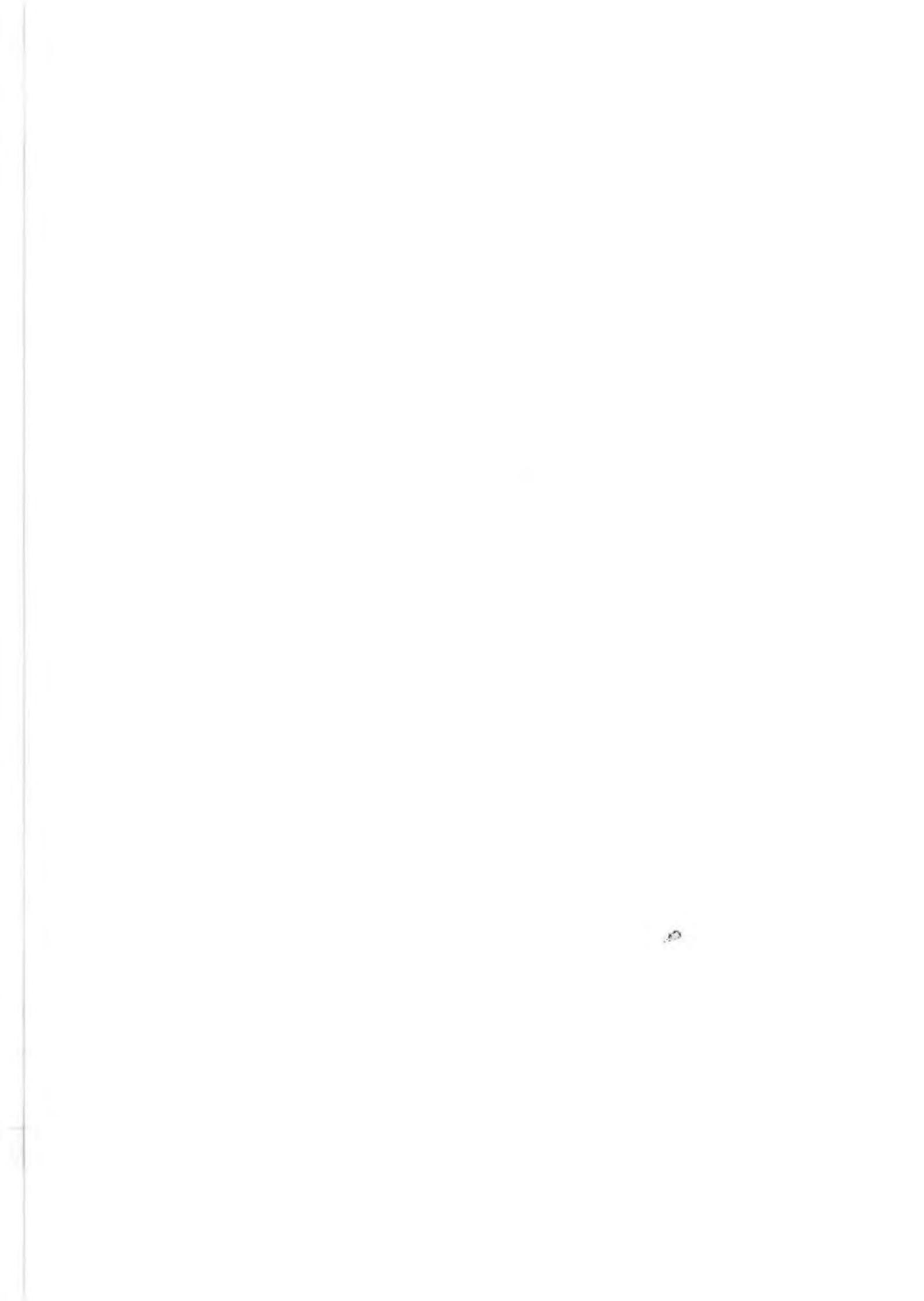
Les expériences acquises depuis des années dans les bassins miniers du monde entier ont montré que le rabot adaptable est aujourd'hui un engin perfectionné et économique dont le champ d'application s'accroît même dans les veines minces et accidentées et dans un charbon dur.

Les installations de rabot WESTFALIA réalisent l'abatage continu entièrement mécanisé.



## WESTFALIA LÜNEN

REPRÉSENTATION GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE,  
Firme PLANCQ, 33 rue Sylvain Guyaux, LA LOUVIÈRE



## MÖNNINGHOFF

peut livrer :

- Culbuteurs pour tous types de wagonnets
  - Ravanceurs pneumatiques ou électriques ou hydrauliques
  - Tables releveuses ou tournantes
- et tout l'équipement du roulage en voie

RÉSULTAT DE 40 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

INSTALLATION D'ENCAGEMENT  
à commande et contrôle  
ENTIÈREMENT ÉLECTRIQUE

S.A.

**Lambrecht**

MATÉRIEL DE MINES

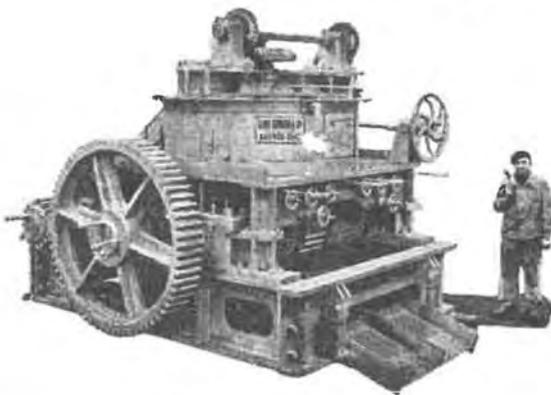
BRUXELLES - 10, avenue de l'Horizon

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

**Anciens Ets SAHUT, CONREUR**

# CONREUR - LEDENT & C<sup>IE</sup>

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



PRESSES A BRIQUETTES  
SECHEURS - BROYEURS  
DOSEURS - APPAREILS  
DE MANUTENTION

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

CRIBLES VIBREURS  
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES — TAILLAGE D'ENGRENAGES — LIMES

# S. A. CRIBLA

12, BOULEVARD DE BERLAIMONT, BRUXELLES - TELEPHONE : 18.47.00 (4 lignes)  
(FACE A LA BANQUE NATIONALE)

ATELIERS DE MELANGE ET BROYAGE  
MANUTENTIONS MECANIQUES  
DECHARGEMENT ET MISE EN STOCK  
POUR CENTRALES ELECTRIQUES ET COKERIES

TRANSPORTEURS — ELEVATEURS  
A GODETS — CRIBLES — CULBUTEURS DE  
WAGONNETS ET DE GRANDS WAGONS  
TRANSPORTEURS AERIENS PAR CABLES

## CONSTRUCTION DE TRIAGES ET LAVOIRS A CHARBON

LAVAGE PAR BAC A PISTON DE GRANDE CAPACITE  
DESCHISTEURS AUTOMATIQUES S. K. B.

LAVAGE PAR LIQUIDE DENSE  
SYSTEME « TROMP »

MISE A TERRIL BREVETEE

## ATELIERS DE CONSTRUCTION ET CHAUDRONNERIE DE L'EST

SOCIETE ANONYME

### MARCHIENNE-AU-PONT

*Leurs services d'études, de laboratoire, leurs usines  
sont à votre disposition pour vos problèmes de :*

- A. — Préparation mécanique des charbons et minerais.  
Procédés par RHEOLAVEURS FRANCE et LIQUEUR DENSE (Wemco).  
Appareils de criblage, classement, débouillage jigs, tables, cribles, trommels, puddlers-débouilleurs, etc...
- B. — Manutention générale, emmagasinement, etc... pour charbonnages, carrières, centrales électriques, industrie métallurgique.  
Transporteurs à courroies, Elévateurs, transporteurs métalliques.
- C. — Ponts roulants.
- D. — Charpentes, passerelles, pylônes, ouvrages de chaudronnerie

Télégrammes :  
ESTRHEO

Téléphones :  
CHARLEROI : 36.00.93 - 36.00.94

# VICTOR PRODUCTS Ltd, Wallsend-on-Tyne

- EQUIPEMENTS DE PERFORATRICES ELECTRIQUES OU A AIR COMPRIME  
AUTOMATIQUES OU NON
- EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE ANTIDÉFLAGRANTS POUR TAILLES ET BOUEAUX
- TAILLANTS ET FLEURETS POUR TOUS TRAVAUX ■ PURGEURS ET EXTRACTEURS D'EAU



Equipement de forage électrique  
automatique VICTOR en service normal  
dans un charbonnage liégeois.

Agents généraux : Etablissements H. F. DESTINE, S. A.  
33, rue de la Vallée - BRUXELLES - Tél. : 47.25.32

SOCIETE DES MINES &  
DE



FONDERIES DE ZINC  
LA

# VIEILLE-MONTAGNE

S. A.

DIRECTION GENERALE :  
**ANGLEUR**  
TEL. : LIEGE 65.00.00  
TELEX : LIEGE N° 256

**ZINC • BLANC DE ZINC • PLOMB**

**ZINCS ORDINAIRE ET ELECTRO**

Lingots - Feuilles - Bandes - Fil - Clous - Barres

POUDRE DE ZINC POUR METALLISATION  
POUSSIERES DE ZINC

ZINCS POUR PHOTOGRAVURE ET OFFSET  
FIL DE ZINC POUR LA METALLISATION

**ALLIAGES « ZINCUIAL »**

pour coulée en coquilles et sous pression - 3 types

OXYDES DE ZINC  
EN POUDRE ET EN PATE

**CADMIUM**

en lingots, balles, baguettes

et plaques

ARGENT FIN

GERMANIUM et

Oxyde de Germanium

BISMUTH

PLOMB DOUX EN SAUMONS :

électro - antimonieux

Plombs doux et à pourcentage d'antimoine  
ou d'étain, en tuyaux et en fil

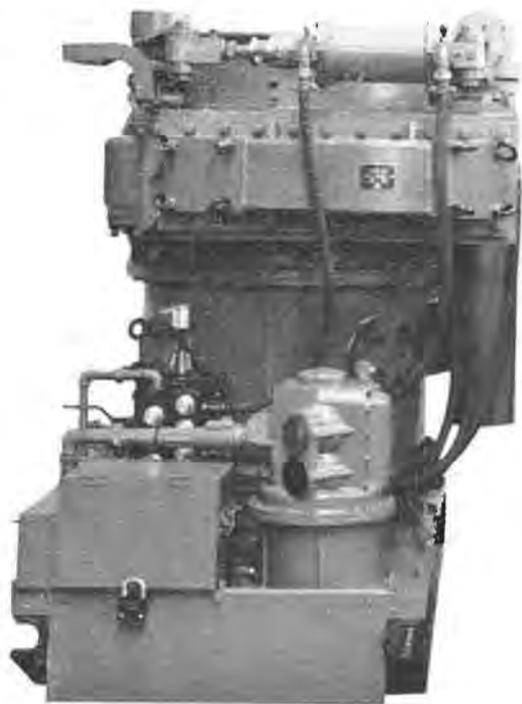
Siphons et coudes en plomb - Corps de pompes

SOUDURE D'ETAIN - TUYAUX & FIL D'ETAIN

SULFATE DE CUIVRE - SULFATE THALLEUX

ARSENIATE DE CHAUX

ACIDE SULFURIQUE



Remblayeuse pneumatique  
Système « TORKRET ».



COMPAGNIE BELGE

# Ingersoll-Rand

SOCIÉTÉ ANONYME

62, chaussée de Mons - BRUXELLES  
Téléphones : 21.46.74 - 21.54.40

COMPRESSEURS D'AIR ET DE GAZ  
TURBO SOUFFLANTES - MOTEURS DIESEL ET A GAZ

MARTEAUX PERFORATEURS ET PIQUEURS  
PERFORATRICES - TAILLANTS AMOVIBLES  
POMPES CENTRIFUGES  
TREUILS DE RACLAGE

REMBLAYEUSES PNEUMATIQUES  
POMPES A BETON PK 20  
SYSTEME « TORKRET »

## Disjoncteur **STOTZ** de protection de ligne S11



- avec déclenchement électromagnétique et thermique
- Capacité de rupture très élevée
- Pour 4 - 6 - 10 - 15 - 20 et 25 A

Le plus petit disjoncteur pas plus grand qu'un coupe-circuit avec tête

### **ELECTRO APPAREILS S.A.**

233, rue de la Loi, Bruxelles  
Tél. 33 99 73

En recommandant **STOTZ** vous vous assurez des clients reconnaissants



EXPLOSIFS



publicité Dorru



**POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE**

BRUXELLES  
Rue Royale, 145



# AUER

Nous fournissons

**Masques de protection industriels Auer**  
solides et d'un entretien facile, garantissant un maximum de sécurité



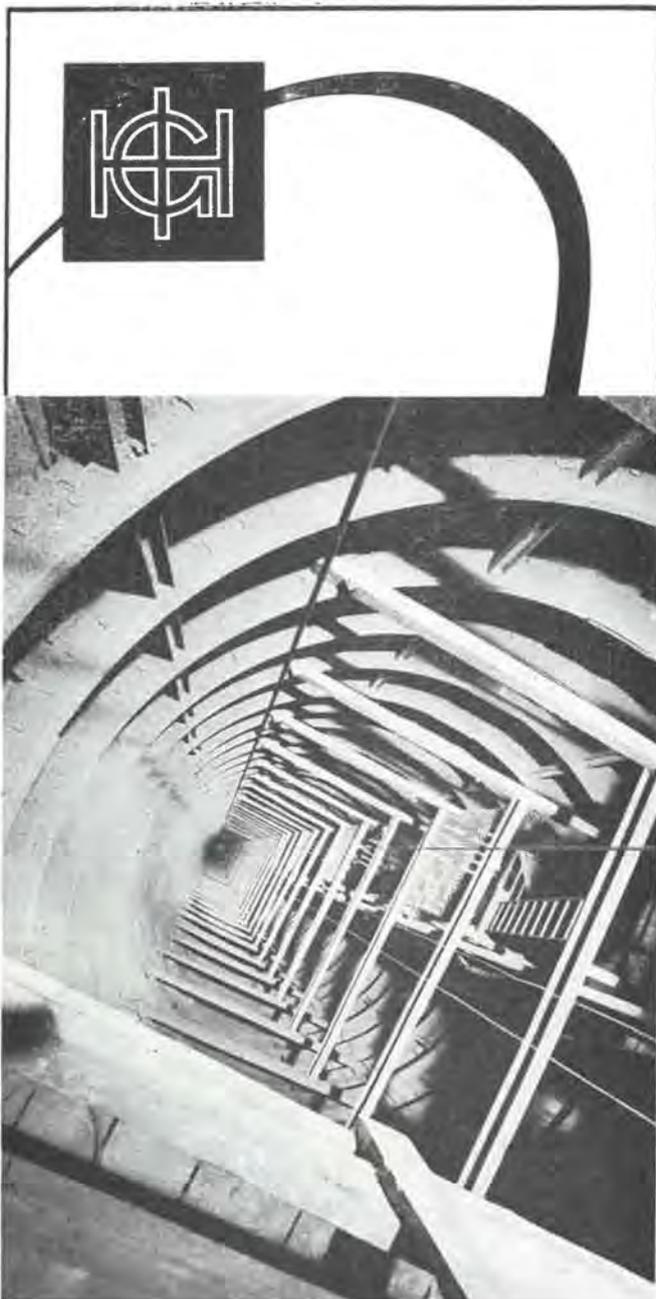
**Sauveteurs individuels à filtre anti-CO Auer**  
L'appareil de sauvetage individuel protège le mineur contre les gaz nocifs et en particulier l'oxyde de carbone



**Appareils de Protection à Oxygène Auer**  
pour les travaux de sauvetage de longue durée dans les charbonnages



**AUERGESSELLSCHAFT  
AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN N 65 (WEST)**



## ARMATURE METALLIQUE DE BURE GHH

### GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

Agents exclusifs pour la Belgique et ses Colonies :  
Sté Ame Belge d'Équipement Minier et Industriel  
« **SABEMI** »  
36, place du Vingt Août - LIEGE - Tél. 23.27.71

## COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES

Société Anonyme

Rue Egide Van Ophem, 26, UCCLE-BRUXELLES

R. C. Bruxelles : 580

Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14

### ECLAIRAGE ELECTRIQUE DES MINES

Lampes de sûreté pour mineurs, à main et au casque (accus plomb et cadmium - Nickel). - Lampes spéciales pour personnel de maîtrise. - Lampes et phares électropneumatiques de sûreté, à incandescence, vapeur de mercure et fluorescence. - Armatures antigrisouteuses. - Lampes de signalisation à téléphone.

VENTE  
ENTRETIEN  
A FORFAIT  
LOCATION

Nombreuses  
références  
en Belgique  
et à  
l'étranger

Entreprise  
fondée  
en 1897



# Ateliers Louis Carton

## Installations de :

CUISSON - SECHAGE - CONCASSAGE - BROYAGE  
TAMISAGE - LAVAGE - DOSAGE - MELANGE  
DEPOUSSIERAGE - ENSACHAGE - MANUTENTION

## Matériel pour charbonnages :

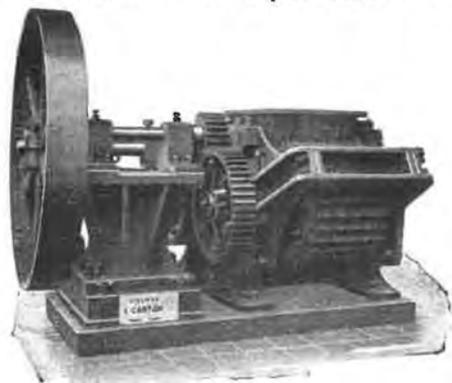
Elévateurs - Transporteurs - Distributeurs - Filtres  
dépoussiéreurs.

Sécheurs  
à charbons.

Broyeurs à mixtes,  
schistes, barrés.

Trommels  
classeurs et laveurs.

Tamis vibrants.  
Installations  
de fabrication  
de claveaux.

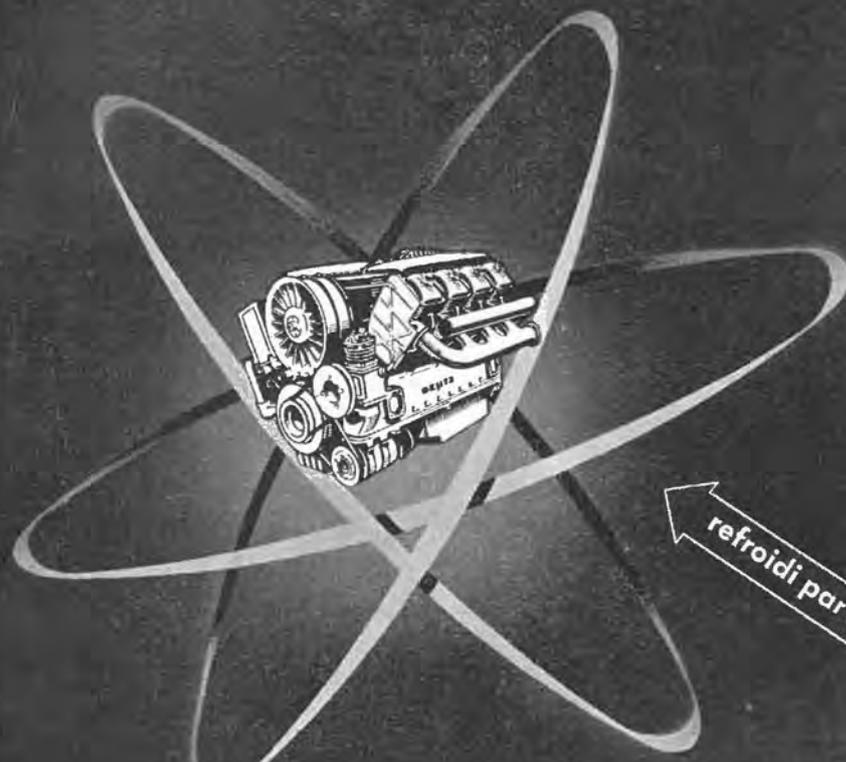


Broyeurs à cylindres dentés.



Broyeur à marteaux.

S.A. TOURNAI  
(BELGIQUE)



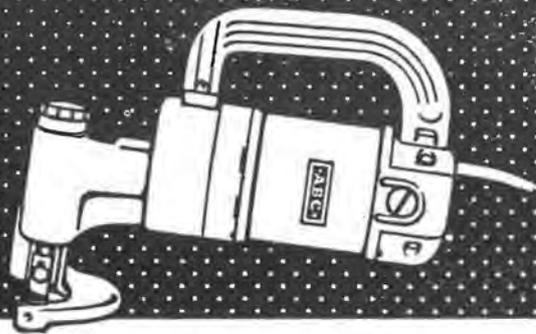
KLÖCKNER-  
HUMBOLDT  
DEUTZ AG.  
COLOGNE

**DEUTZ**  
*Diesel*

Pour  
véhicules routiers  
véhicules sur rails  
machines de travail  
pour toutes applications  
et usages industriels.

refroidi par air

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



# AEG

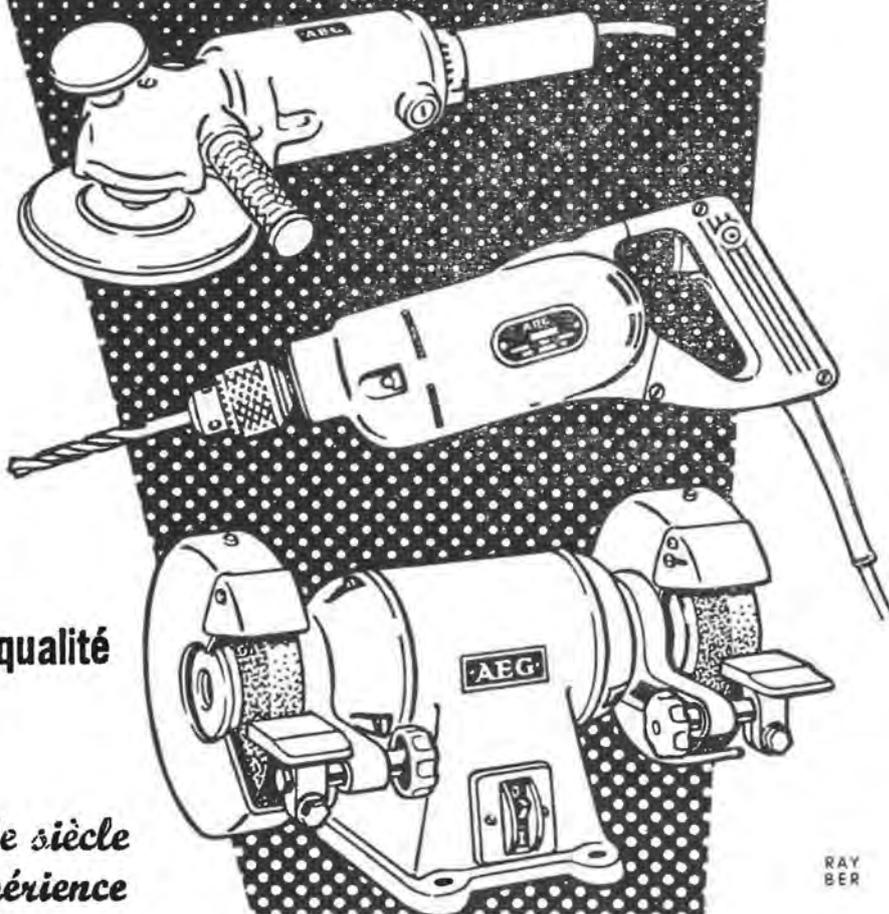
## OUTILLAGE ELECTRIQUE



75 ans d'expérience

- Précis
- Puissant
- Maniable
- De haute qualité

*3/4 de siècle  
d'expérience*



RAY  
BER

Représentation Générale pour la Belgique



**SOCIETE GENERALE D'ELECTRICITE**

40, rue Souveraine, Bruxelles  
Tel 13.39.70 (10 l)

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière et de la Direction Générale des Mines

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent en 11 livraisons, c'est-à-dire chaque mois, sauf en août.

En 1957, elles ont publié 1238 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte.

Les « Annales des Mines de Belgique » s'efforcent de constituer un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation.

1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.

2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.

3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, la situation minière du Congo, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc.

4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères, et présentant un intérêt pour la Belgique ou la Colonie.

5) Un index bibliographique résultant du dépouillement de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

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

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent, en principe, recevoir **gratuitement**, sur simple demande, les Bulletins techniques de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière. Ces bulletins suivent de très près les questions spéciales relatives à la pratique de l'exploitation des mines, à la chimie des houilles et à la préparation des minerais.

\* \* \*

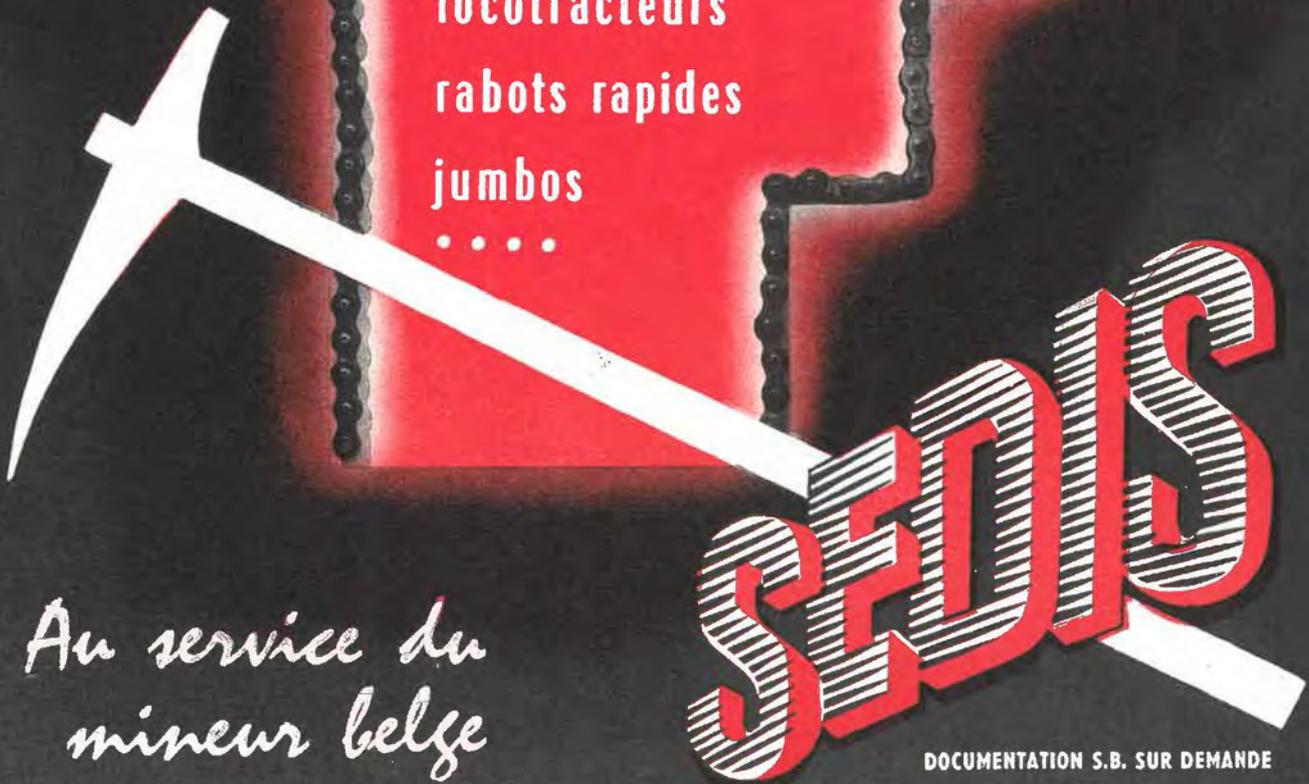
**N.B.** — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 450 francs (500 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens, 37-39, à Bruxelles 5. Tous les abonnements partent du 1<sup>er</sup> janvier.*

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



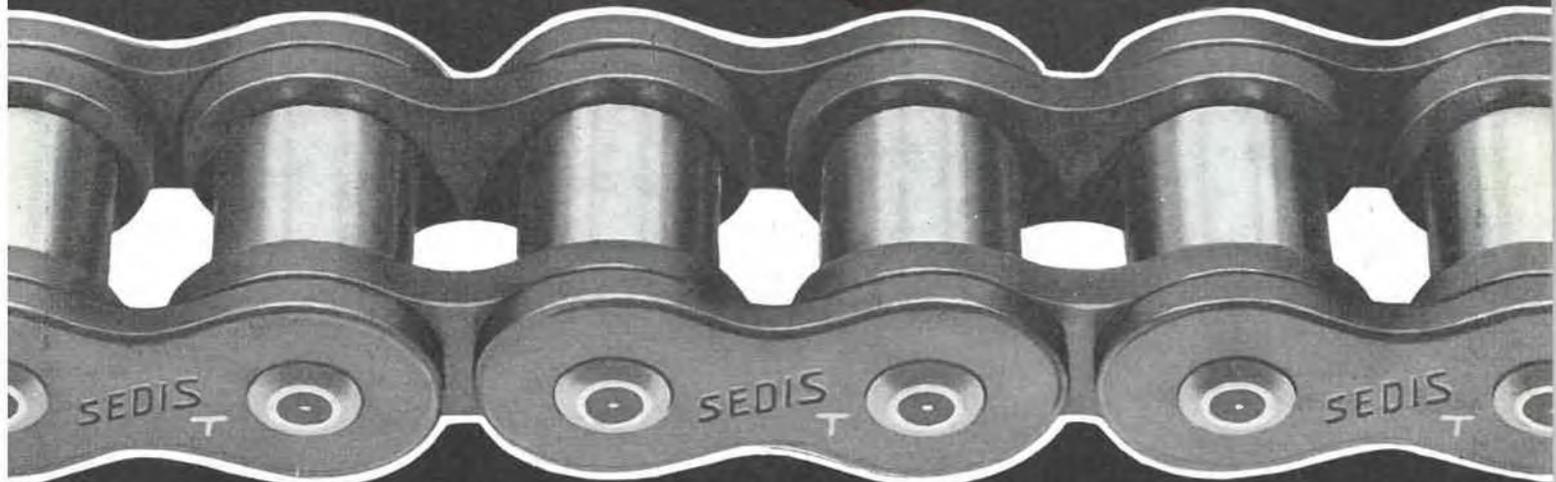
# Chaînes haute résistance

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



*Au service du  
mineur belge*

DOCUMENTATION S.B. SUR DEMANDE



19 AV DU GÉNÉRAL MANGIN PARIS 16<sup>e</sup> - TÉL BAG 87-50

# TUBIX

Dépoussiéreur à tubes cyclones



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

SOCIÉTÉ BELGE

**PRAT-DANIEL**

BRUXELLES

11<sup>a</sup>, Square de Meeus

TÉL. : 11.66.29

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

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



**Direction - Rédaction :**

**INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

**Directie - Redactie :**

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

Renseignements statistiques. — J. Fripiat : Rapport sur les travaux de l'Institut National des Mines en 1957.  
— Matériel minier. — A. Gohmann : Transformation d'un freineur à disques. — L. van den Dungen : Calcul  
des réseaux de ventilation. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

## COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant 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. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
- P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Paturages.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- L. DENOEL, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- M. GUERIN, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président 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.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
- G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- E. ROLLIN (Baron), Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
- R. TOUBEAU, Professeur honoraire d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.
- P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et 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.

## BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
- L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
- P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
- P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
- P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.
- A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- L. DENOEL, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- N. DESSARD, Ere-Vorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- M. GUERIN, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Luik.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolennijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
- J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen 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.
- I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
- G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolennijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- E. ROLLIN (Baron), Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N. V. der Kolennijnen Limburg-Maas, te Brussel.
- R. TOUBEAU, Ere-Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.
- P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken te Brussel.

## COMITE DIRECTEUR

- MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
- J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
- P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
- C. DEMEURE de LESPALU, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
- H. FRESON, Directeur divisionnaire 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 Embourg.
- 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,

## BESTUURSCOMITE

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

# ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

N° 7-8 — Juillet 1958

# ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

N° 7-8 — Juli 1958

Direction-Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL  
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie-Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT  
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

## Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limithrophes . . . . . 622

### INSTITUT NATIONAL DES MINES

**J. FRIPIAT.** — Rapport sur les travaux de l'Institut National des Mines en 1957 . . . . . 629

### NOTES DIVERSES

**MATERIEL MINIER** (Notes rassemblées par INICHAR) :

Pelle chargeuse Gilmerton — Chargeuse pour boueux de petite section — Soutènement métallique pour dressants — Etauçon hydraulique Eisenwerk Wanheim — Etauçon à lamelles Eisenwerk Wanheim — Pile hydraulique Eisenwerk Wanheim — Pile hydraulique Desford — Produits pour la vulcanisation à froid des courroies transporteuses — Vanne automatique pour la pulvérisation d'eau au-dessus des convoyeurs à courroies — Centrage des charges sur une courroie transporteuse — Station de retour équipée de treillis de protection — Transbordeur de berlines — Appareils d'enregistrement de déplacement des cages de mines — Commandes pneumatiques à distance — Câble de signalisation par contact — Utilisation industrielle de la radio — Télévision — Barrages en coussins gonflables pour les galeries de mines.

**A. GOHMANN.** — Transformation d'un freineur à disques démontable en freineur à disques ripable . . . . . 679

**L. van den DUNGEN.** — Calcul des méthodes de ventilation — Méthode directe . . . . . 689

### BIBLIOGRAPHIE

INICHAR. — Revue de la littérature technique. . . . . 697

Divers . . . . . 707

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIE

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

**Rue Borrens, 37-39 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52**

MENSUEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F

MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

BASSINS MINIERES	Production totale (Tonnes)	Consommation propre et fournitures au personnel (tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouvrés (2)	PERSONNEL												Grisou capté valorisé (6)			
					Nombre moyen d'ouvriers			Indice (3)				Rendement		Présences % (4)		Mouvement de la main-d'œuvre (5)				
					à veine	Fond	Fond et surface	Veine	Taille	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Belge		Etrangère	Totale	
Borinage . . . . .	341.540	43.897	628.998	22,03	2.665	14.847	20.083	0,17	0,39	0,96	1,30	1.044	772	82,59	85,19	- 89	- 262	- 351	1.644	441
Centre . . . . .	281.670	39.336	550.527	21,02	1.904	12.541	17.132	0,14	0,37	0,94	1,28	1.060	782	85,99	87,40	- 105	- 243	- 348	1.638	757
Charleroi . . . . .	553.160	59.686	1.147.612	20,53	4.513	23.849	33.757	0,17	0,35	0,88	1,25	1.130	799	86,75	88,13	- 235	- 851	- 1086	3.366	901
Liège . . . . .	369.195	41.149	352.111	22,58	2.620	17.490	23.506	0,16	0,41	1,07	1,44	935	696	84,26	86,20	- 111	- 281	- 392	-	-
Campine . . . . .	867.855	76.624	1.238.700	23,63	3.803	26.656	35.494	0,10	0,27	0,73	0,97	1.378	1.035	88,60	90,27	- 64	- 270	- 334	1.618	182
<b>Le Royaume . . . . .</b>	<b>2.413.420</b>	<b>260.692</b>	<b>3.917.948</b>	<b>22,10</b>	<b>15.407</b>	<b>93.373</b>	<b>129.673</b>	<b>0,14</b>	<b>0,34</b>	<b>0,87</b>	<b>1,19</b>	<b>1.146</b>	<b>843</b>	<b>86,06</b>	<b>87,81</b>	<b>- 604</b>	<b>- 1907</b>	<b>- 2511</b>	<b>8.268</b>	<b>284,8</b>
1958 Mars . . . . .	2.529.159	301.352	3.230.224	22,85	15.515	97.759	132.837	0,14	0,34	0,88	1,20	1.131	836	86,33	87,98	- 354	- 1387	- 1741	8.935	941,8
Février . . . . .	2.417.297	229.863	2.545.618	21,99	15.437	97.842	131.86	0,14	0,34	0,89	1,20	1.124	834	85,53	87,33	- 22	- 754	- 776	8.327	903,8
1957 Avril . . . . .	2.468.998	229.229	232.172	23,30	14.885	88.627	121.181	0,14	0,34	0,85	1,17	1.178	857	84,79	87	- 229	- 468	- 697	8.670	233,8
Moy. mens. . . . .	2.423.866	233.799	1.412.987,7	23,29	14.541	90.542	124.132	0,14	0,34	0,87	1,19	1.150	838	84,86	86,49	- 44	- 873	+ 829	8.695	240
1956 Moy. mens. (9) . . . . .	2.455.079	254.456	179.157,7	21,48	13.666	82.537	112.943	0,14	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	- 357	- 306	- 657	7.443	776,8
1954 » » . . . . .	2.437.391	270.012	2.806.020,7	24,04	17.245	86.378	124.579	0,16	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	- 63	- 528	- 591	5.020	527
1952 » » . . . . .	2.532.030	199.149	1.678.220,7	24,26	18.796	98.254	135.696	0,18	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,7	81	- 97	- 7	- 104	3.702	887
1950 » » . . . . .	2.276.735	220.630	1.041.520,7	23,44	18.543	94.240	135.851	0,19	-	0,99	1,44	1.014	696	78	81	- 418	- 514	- 932	-	-
1948 » » . . . . .	2.224.261	229.373	840.340,7	24,42	19.519	102.081	147.306	0,21	-	1,14	1,64	878	610	-	87,88	-	-	-	-	-
1938 » » . . . . .	2.465.404	215.234	2.227.260,7	24,20	18.739	91.945	131.241	0,18	-	0,92	1,33	1.085	753	-	-	-	-	-	-	-
1913 » » . . . . .	1.903.466	187.143	955.890,7	24,10	24.844	105.921	146.084	0,32	-	1,37	1,59	731	528	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sem. du 1 au 7 sept. 58</b>	<b>504.132</b>	<b>-</b>	<b>5.844.372</b>	<b>5,22</b>	<b>-</b>	<b>72.241</b>	<b>99.123</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,87</b>	<b>1,20</b>	<b>1.154</b>	<b>835</b>	<b>67,63</b>	<b>70,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>- 266</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

N. B. — (1) A partir de 1954, cette rubrique comporte : d'une part, tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre part, tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur aux chiffres correspondants des périodes antérieures.

(2) A partir de 1954, il est compté en jours ouvrés, les chiffres se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.

(3) Nombre de postes effectués divisés par la production correspondante.

(4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent leur portée plus étendue.

(5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.

(6) En ms à 8 500 Kcal, 0° C 760 mm de Hg.

(7) Stock fin décembre.

(8) Dont environ 5 % non valorisés.

(9) chiffres rectifiés

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1958 Avril . . . . .	238.014	4.775	503.015	492	76.762	168.785	10.319	8.056	22.551	30.790	67.135	5.121	15.999	47.483	30.611	15.010	21.729	199.205	1.465.212
Février . . . . .	207.671	7.199	541.799	485	73.899	184.045	11.266	12.221	28.543	20.427	71.604	6.680	18.297	38.104	43.921	17.898	19.292	239.750	1.543.101
Mars . . . . .	176.402	9.891	510.635	487	74.621	195.272	12.949	10.917	25.921	27.867	79.753	6.568	13.056	37.886	47.131	16.646	18.768	253.677	1.519.347
1957 Avril . . . . .	394.013	8.688	626.567	339	144.846	254.965	15.472	9.674	44.899	40.781	81.323	11.479	31.632	58.819	78.942	23.347	35.303	354.038	2.226.127
Moy. mens. . . . .	395.089	16.299	576.556	412	140.664	263.564	13.272	10.496	39.906	37.114	77.292	10.016	30.247	55.693	69.929	20.749	26.857	312.633	2.096.788
1956 » » . . . . .	420.304	15.619	599.722	476	139.111	251.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	31.852	353.828	2.224.332
1954 » » . . . . .	415.609	14.360	485.878	733	109.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.912	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	30.612	465.071	2.189.610
1952 » » . . . . .	480.657	14.102		708.921		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

GENRE	Fours en activité		Charbon (t)			Huiles combustibles †	Production			Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	COKE (t)								Ouvriers occupés		
	Batteries	Fours	Reçu		Enfourné		Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total			Débit							Stock en fin de mois †			
PERIODE			Belge	Etranger							Secteur domestique	Administrations publiques	Sidéurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations	Total			
Minières	8	274	126.137	—	130.250	179	78.842	21.591	100.433	1.465	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55.981	830
Sidéurgiques	28	1.012	354.377	147.839	495.905	—	317.400	63.825	381.225	3.970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75.415	2.589
Autres	11	287	27.446	55.487	99.845	747	59.089	18.108	77.197	2.523	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94.368	1.167
Le Royaume	47	1.573	507.960	203.326	725.640	926	155.331	103.524	558.855	7.958	5.437	8.392	2.625	417.208	2.039	165	39.220	82.233	551.882	225.764	4.586	
1958 Mars	47	1.545	536.035	222.268	769.360	734	184.275	106.486	590.761	8.154	7.100	14.419	2.677	416.949	1.792	774	41.077	75.376	583.064	232.186	4.568	
Février	47	1.529	487.647	171.794	705.197	261	142.725	99.475	542.200	8.377	6.549	11.233	4.077	414.603	1.978	844	33.967	54.619	520.721	239.743	4.605	
1957 Avril	45	1.514	633.635	264.103	792.322	113	597.433	110.431	617.834	5.734	3.397	8.065	2.574	447.399	1.787	105	53.686	74.836	588.452	126.185	4.707	
Moy. mens.	46	1.574	576.062	193.803	768.739	484	488.370	108.003	596.373	7.287	5.512	10.732	3.990	427.044	2.617	1.221	50.337	75.117	571.058	217.403	4.881	
1956 Moy. mens. (4)	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(3)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.063	433.510	1.918	69	2.200	56.567	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 » »	42(1)	1.444(1)	479.201	184.120	663.321	5.813(3)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	385	1.585	42.611	73.859	498.608	127.168	4.270
1952 » »	42(1)	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(3)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	279	1.358	48.331	80.250	515.980	100.825	4.284
1950 » »	42(1)	1.497(1)	481.685	26.861	508.546	14.879(3)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1948 » »	47(1)	1.510(1)	554.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 » »	56(1)	1.609(1)	399.983	158.763	557.826	—	—	—	346.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 » »	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.229

(1) Pendant tout ou partie de l'année. (2) Stock fin décembre. (3) en hl., (4) Chiffres rectifiés.

GENRE	GAZ (en 1.000 m³) (1)					SOUS-PRODUITS (t)				
	Production	Consommation propre	Débit			Brai	Goudron brut	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol	Huiles légères
PERIODE			Synthèse	Sidéurgie	Autres industries	Distributions publiques				
Minières	44.764	19.337	23.309	—	576	13.184	—	3.346	1.222	1.123
Sidéurgiques	168.612	80.761	43.089	53.059	3.633	45.550	—	14.368	4.525	3.487
Autres	38.759	16.295	13.669	—	1.674	13.679	—	3.160	848	874
Le Royaume	252.135	116.415	85.067	53.059	5.933	72.413	—	20.874	6.595	5.484
1958 Mars	267.649	124.241	82.184	56.715	4.551	77.039	—	21.733	6.831	5.850
Février	242.070	114.149	71.557	50.780	5.395	64.761	—	20.148	6.353	5.481
1957 Avril	267.632	128.523	76.126	57.148	10.840	69.351	—	21.627	7.243	5.449
Moy. mens.	261.465	96.077	73.980	53.321	9.482	70.071	—	20.934	6.827	5.613
1956 M. mens. (4)	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	—	20.624	7.064	5.569
1954 » »	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	1.630	15.911	5.410	3.624
1952 » »	229.348	131.183	67.460	46.434	3.496	62.714	2.320	17.835	6.309	4.618
1950 » »	193.619	126.601	(2)	(2)	(2)	(2)	1.841	13.909	4.764	3.066
1948 » »	105.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	16.053	5.624	1.978
1938 » »	75.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	14.172	5.186	4.636

(1) A 4.250 kcal., 00C et 76 mm Hg. (2) Non recensé. (3) Non utilisé à la fabrication du coke. (4) Chiffres rectifiés.

GENRE	Production (t)			Consommation propre †	Livraisons au personnel	Matières premières (t)		Ventes et cessions †	Stock (fin du mois) †	Ouvriers occupés
	Boulets	Briquettes	Totale			Charbon	Brai			
PERIODE										
Minières	58.872	21.256	80.128	—	—	—	—	—	—	—
Indépend.	1.024	—	1.024	—	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	59.896	21.256	81.152	3.821	11.537	76.134	6.089	61.396	40.704	470
1958 Mars	56.155	22.386	78.541	4.415	15.956	74.128	5.663	51.294	36.306	490
Février	54.489	24.456	78.945	3.747	14.635	74.762	5.860	54.955	29.430	500
1957 Avril	22.756	30.646	153.302	3.706	10.047	143.249	11.980	137.753	6.833	588
Moy. mens.	121.332	27.529	151.861	3.621	12.119	141.289	11.583	134.742	21.242	571
1956 M. m. (2)	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.681	647
1954 » »	75.027	34.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1952 » »	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580	638
1950 » »	38.898	46.079	84.977	2.482	377	78.180	7.322	85.999	—	532
1948 » »	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 » »	39.742	102.948	142.690	—	—	129.707	12.918	—	—	873
1913 » »	—	—	217.087	—	—	197.274	—	—	—	1911

(1) Stock fin décembre. (2) Chiffres rectifiés.

PERIODE	Quantités reçues m <sup>3</sup>			Consomat. totale y compris les exportations (m <sup>3</sup> )	Stock à la fin du mois (m <sup>3</sup> )	Quantités reçues †			Consommation totale ‡	Stock à la fin du mois ‡	Exportations ‡
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1958 Avril . . . .	50.981	7.016	57.997	76.783	496.998	3.091	4.979	8.070	6.089	97.363	(1)
Mars . . . .	41.531	9.003	50.534	81.895	516.666	4.776	6.924	11.700	5.663	95.657	3.533
Février . . . .	37.989	14.324	52.313	78.278	549.171	5.889	9.092	14.981	5.864	89.880	3.371
1957 Avril . . . .	70.068	5.662	75.730	78.814	587.762	5.864	10.965	16.829	11.980	78.587	1.595
Moy. mens. . . .	63.425	11.815	75.240	77.048	620.752 <sup>(2)</sup>	7.116	6.356	13.472	11.564	72.760 <sup>(2)</sup>	4.524
1956 » »	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544 <sup>(2)</sup>	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022 <sup>(2)</sup>	1.281
1954 » »	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456 <sup>(2)</sup>	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023 <sup>(2)</sup>	2.468
1952 » »	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695 <sup>(2)</sup>	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357 <sup>(2)</sup>	2.014
1950 » »	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013 <sup>(2)</sup>	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325 <sup>(2)</sup>	1.794

(1) Chiffres non disponibles. (2) Stock fin décembre.

PERIODE	Produits bruts								Demi-produits		Ouvriers occupés
	Cuivre ‡	Zinc ‡	Plomb ‡	Etain ‡	Aluminium ‡	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. ‡	Total ‡	Argent, or, platine etc. kg	A l'exception des métaux précieux ‡	Argent, or, platine, etc. kg	
1958 Avril (1) . . .	12.023	18.948	8.039	1.094	231	273	40.658	23.536	17.310	2.221	15.140
Mars . . . .	12.482	19.462	7.959	1.159	234	245	41.541	24.155	17.225	2.841	15.179
Février . . . .	12.016	19.982	7.572	1.034	226	331	41.161	23.799	16.165	2.138	15.282
1957 Avril . . . .	12.669	20.197	8.490	818	211	571	42.056	28.081	16.251	1.847	16.044
Moy. mens. . . .	12.713	19.637	8.272	793	180	404	41.999	23.937	16.150	1.982	15.655 <sup>(2)</sup>
1956 » »	14.072	19.224	8.521	871	224	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919 <sup>(2)</sup>
1954 » »	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15.417 <sup>(2)</sup>
1952 » »	12.035	15.956	6.757	850		557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 » »	11.440	15.057	5.209	808		588	33.102	19.167	12.904	2.042	15.053

N.-B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues.  
(1) Chiffres provisoires. (2) En fin d'année.

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	PRODUCT									
		Produits bruts				Produits demi-finis (1)		Produits			
		Fonte	Acier Total	Fer de masse		Pour relamineurs belges	Autres	Aciers marchands	Profilés et zores (1 et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1958 Avril . . . .	49	447.561	501.090	4.738	33.164	64.235	121.963	16.107	13.887	38.354	
Mars . . . .	50	477.833	527.748	6.225	42.574	51.329	128.927	16.476	13.599	42.629	
Février . . . .	50	437.457	492.187	5.278	40.309	51.778	126.034	18.999	11.185	39.801	
1957 Avril . . . .	51	498.197	557.362	4.734	49.053	29.432	152.810	28.236	8.500	42.329	
Moy. mens. . . .	51	465.638	522.988	4.504	50.806	40.028	134.827	24.136	8.466	39.465	
1956 » » (2)	51	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315	40.874	
1954 » »	47	315.424	414.378	3.278			109.559	15.877	5.247	36.301	
1952 » »	50	399.133	422.281	2.772			97.171			37.030	
1950 » »	48	307.898	311.034	3.584			70.503				
1948 » »	51	327.416	321.059	2.573			61.951				
1938 » »	50	202.177	184.369	3.508			37.939				
1913 » »	54	207.058	200.398	25.363			127.083				
								Aciers marchands	Profilés (80 mm et plus, zores) traverses	Rails, occe- soires, traverses	36.008
								Aciers marchands et rods	Profilés spéciaux poutrelles		Verges
								70.980	39.383	9.853	28.970
								43.200	26.010	9.337	10.603
								Aciers marchands			Verges et aciers serpentés
								51.177	30.219	28.489	11.852

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Chiffres rectifiés. (3) A partir de 1957 augmen-

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons t	Cokes t (1)	Agglomérés t	Lignite t	Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
France . . . . .	15.930	—	18	—	France . . . . .	86.902	36.466	7.573
Pays-Bas . . . . .	38.043	4.591	6.054	467	Luxembourg . . . . .	220	3.614	435
Pays de la CECA . . .	209.524	13.126	10.149	8.378	Pays-Bas . . . . .	60.564	1.116	—
Pologne . . . . .	2.632	—	—	—	Pays de la CECA . . .	150.348	41.276	8.008
Royaume-Uni . . . . .	15.781	522	376	—	Autriche . . . . .	—	253	—
Etats-Unis d'Amérique.	160.405	—	—	—	Danemark . . . . .	—	34.625	—
Pays tiers . . . . .	178.818	522	376	—	Norvège . . . . .	—	341	—
Ensemble avril 1958 . .	388.347	13.618	10.525	8.378	Royaume-Uni . . . . .	49.816	—	—
1958 Mars . . . . .	356.085	13.459	6.919	8.541	Suède . . . . .	—	5.389	—
Février . . . . .	327.719	13.046	7.845	9.832	Suisse . . . . .	1.118	—	60
Janvier . . . . .	389.722	15.649	8.387	9.139	Congo belge . . . . .	43	—	—
1957 Moy. mens. . . . .	425.142	17.924	8.673	9.093	Divers . . . . .	101	300	—
Avril . . . . .	449.065	21.526	8.962	8.898	Pays tiers . . . . .	51.078	40.957	60
Répartition :					Ensemble avril 1958 . .	201.426	82.233	8.068
1) Secteur domestique	97.571	825	10.122	7.294	1958 Mars . . . . .	245.122	75.376	2.950
2) Secteur industriel	308.597	12.982	150	1.084	Février . . . . .	261.121	54.619	9.793
Réexportations . . . . .	2.221	—	—	—	Janvier . . . . .	349.295	67.981	33.454
Mouvement des stocks	-20.042	-159	+253	—	1957 Moy. mens. . . . .	330.166	75.268	58.970
					Avril . . . . .	373.170	74.836	48.826

(1) Y compris coke de gaz

PRODUCTION (t)										Ouvriers occupés
Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Tôles galvanisées, plombées et étamées	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure	Ronds et carrés pour tubes	Divers	Total	Tubes d'acier sans soudure et tubes soudés	
47.274	6.325	2.050	84.007	22.171	13.736	957	7.940	352.600	9.962	52.503
54.732	5.677	1.905	82.673	18.958	13.862	1.076	6.887	363.443	16.110	53.077
51.803	5.933	2.898	77.362	18.161	6.982	798	7.143	351.938	12.322	53.223
59.391	7.956	2.149	69.243	33.578	27.208	—	6.329	404.151	9.513	55.438
55.898	7.601	2.350	66.514	25.558	25.641	—	5.514	370.412	9.087	55.158
53.456	10.211	2.748	61.941	24.758	27.959	—	5.747	388.858	4.411	47.104
37.473	8.996	2.153	40.018	3.070	25.112	—	2.705	290.852	3.655	41.904
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	—	5.771	312.429	2.959	43.263
24.476	6.456	2.109	Tôles minces tôles fines, tôles magnétiques	22.857	11.096	—	2.878	243.859	1.981	36.415
Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines	Tôles galva- nisées	Feuillards et tubes en acier					
28.780	12.140	2.818	18.194	10.992	30.017		3.589	255.725	—	38.431
16.460	9.034	2.064	11.775	—	13.958		1.421	146.852	—	33.624
19.872	—	—	9.883	—	—		3.530	154.822	—	35.300

Estimation du nombre de déclarants.

PRODUCTION	Unités	1958				1957				Moyenne mensuelle 1957
		Avril (a)	Mars (b)	Avril	Moyenne mensuelle	Avril	Mars	Avril	Moyenne mensuelle	
<b>PORPHYRE :</b>										
Moellons . . . . .	t	158	589	376	274					
Concessés . . . . .	t	298.408	298.667	362.461	338.406					
Pavés et mosaïques . . . . .	t	1.199	1.143	2.025	1.765					
<b>PETIT-GRANIT :</b>										
Extrait . . . . .	m <sup>3</sup>	9.338	8.802	12.215	10.934					
Scié . . . . .	m <sup>3</sup>	4.667	4.404	6.521	5.863					
Façonné . . . . .	m <sup>3</sup>	1.508	1.410	1.752	1.571					
Sous-produits . . . . .	m <sup>3</sup>	16.551	8.217	20.036	16.625					
<b>MARBRES :</b>										
Blocs équarris . . . . .	m <sup>3</sup>	577	396	615	508					
Tranches raménées à 20 mm . . . . .	m <sup>2</sup>	40.133	39.301	43.366	42.109					
Moellons concessés . . . . .	t	2.028	1.996	2.258	2.008					
Bimbeloterie . . . . .	Kg	38.700	26.017	28.625	84.113					
<b>GRES :</b>										
Moellons bruts . . . . .	t	24.355	15.973	29.796	23.119					
Concessés . . . . .	t	68.036	49.553	104.973	84.993					
Pavés et mosaïques . . . . .	t	869	819	9.410	886					
Divers taillés . . . . .	t	6.118	4.927	7.533	6.435					
<b>SABLE :</b>										
pour métallurgie . . . . .	t	61.747	68.991	71.309	68.938					
pour verrerie . . . . .	t	84.882	79.763	91.320	83.544					
pour construction . . . . .	t	119.919	87.276	173.385	147.806					
Divers . . . . .	t	75.252	47.574	61.062	61.360					
<b>ARDOISE :</b>										
pour toitures . . . . .	t	695	665	722	682					
Schiste ardoisier . . . . .	t	116	82	169	152					
Coticule (pierre à aiguiser) . . . . .	Kg	3.830	3.140	5.884	5.393					
<b>PRODUITS DE DRA-</b>										
<b>GAGE :</b> Gravier . . . . .	t	147.636	76.854	183.193	133.814					
Sable . . . . .	t	26.269	18.705	31.452	23.342					
<b>CALCAIRES :</b>										
CHAUX : . . . . .	t	247.300	202.223	194.556	187.034					
PHOSPHATES . . . . .	t	145.527	165.516	165.601	158.727					
CARBONATES NATUR. (Craie, marne, tuffeau) . . . . .	t	1.115	1.554	767	1.344					
<b>CARBON. DE CHAUX PRECIPITES</b> . . . . .	t	(c)	(c)	—	2.494					
<b>CHAUX HYDRAULIQUE ARTIFICIELLE</b> . . . . .	t	1.635	773	1.389	652					
<b>DOLOMIE :</b> Crue . . . . .	t	37.106	28.742	27.205	27.093					
Frittée . . . . .	t	21.428	22.682	19.809	20.897					
<b>PLATRE :</b>										
AGGLOM. PLATRE . . . . .	m <sup>2</sup>	3.825	3.851	3.148	3.032					
		114.211	104.826	114.289	109.888					
		49 trim. 1957	39 trim. 1957	49 trim. 1956	Moy. tr. 1957					
SILEX : Broyé . . . . .	t	1.432	546	1.618	706					
Pavés . . . . .	t	1.146	896	842	1.042					
FELDSPATH & GALETS QUARTZ et QUARTZITES . . . . .	t	152	95	1.167	146					
ARGILES : . . . . .	t	47.905	54.693	41.942	52.754					
	t	79.663	74.073	85.959	79.923					
		Mars 1958	Février 1958	Mars 1957	Moy. mens. 1957					
Ouvriers occupés . . . . .		12.154	11.860	13.406	13.135					

(a) Chiffres provisoires. (b) Chiffres rectifiés. (c) Chiffres disponibles.

## COMBUSTIBLES SOLIDES PAYS DE LA C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE

AVRIL 1958

PAYS	Houille produite (1000 t.)	Nombre d'ouvriers inscrits (1000)		Rendement par ouvrier et par poste Kg		Nombre de jours ouvrés	Absentéisme en %		Coke de four produit par 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t)	
		Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface			Houille	Cokes
<b>Allamagne</b>												
1958 Avril . . . . .	11.140,4	341	496	1.633	1.253	24	18,35	16,31	3.539	280(1)	4.052(1)	2583(1)
1957 Moy. mens. . . . .	11.096	340,8	493,5	1.586	1.222	25	16,89	15,47	3.766	652	735(2)	622(2)
1957 Avril . . . . .	11.099,4	340,8	496	1.583	1.206	24	16,13	14,21	3.715	610	713	194
<b>Belgique</b>												
1958 Avril . . . . .	2.413,4	113	149	1.146	843	22,10	13,94(3)	12,19(3)	559	81	3.918	226
1957 Moy. mens. . . . .	2.423,8	117	152,9	1.150	838	23,29	15,14(3)	13,51(3)	596,3	151,8	1.413(2)	237,4(2)
1957 Avril . . . . .	2.469	108	144	1.178	857	23,30	15,21(3)	13(3)	618	153	232	126
<b>France</b>												
1958 Avril . . . . .	4.783	142	202,4	1.696	1.132	23,89	12,21	7,59(4)	1.018	551	5.925	495
1957 Moy. mens. . . . .	4.733	142,2	204,1	1.682	1.119	24,74	14,01	8,24(4)	1.047	688	4.685(2)	448(2)
1957 Avril . . . . .	4.787	140,6	203	1.696	1.118	24,95	12,36	7,13(4)	1.018,4	609	4.431	225,4
<b>Sarre</b>												
1958 Avril . . . . .	1.336	38	57	1.822	1.178	23	11,53	7,30(4)	343	—	499	54
1957 Moy. mens. . . . .	1.371	37,2	56,7	1.800	1.144	24,58	11,58	6,59(4)	360	—	188(2)	53(2)
1957 Avril . . . . .	1.349	37	56,3	1.782	1.135	23,89	8,74	4,92(4)	353,4	—	109	19,3
<b>Italie</b>												
1958 Avril (1) . . . . .	57	(6)	(6)	946	(6)	(6)	(6)	(6)	270	0	125	210(1)
1957 Moy. mens. . . . .	85	5(1)	5,7	957	(6)	(6)	20,70	18,35	307	1,3	50(2)	129(2)
1957 Avril . . . . .	87	5	(6)	950	(6)	(6)	16,73	14,57	298	1	5	71
<b>Pays-Bas</b>												
1958 Avril (1) . . . . .	958	(6)	(6)	1.514	(6)	(6)	(6)	(6)	331	75	470	261
1957 Moy. mens. . . . .	948	30,7(1)	47,5	1.499	(6)	24,41	14,51	16,35	354	95	312(2)	163(2)
1957 Avril . . . . .	855	30,7	45,8	1.372	(6)	24	15,39	13,77	352	88	291	124
<b>Communauté</b>												
1958 Avril (1) . . . . .	20.687	(6)	(6)	1.570	(6)	(6)	(6)	(6)	5.759	973	14.899(1)	3.821
1957 Moy. mens. . . . .	20.657	658,6(1)	907,4	1.545	(6)	(6)	21	19,37	7.273	1.588	7.273(2)	1.653(2)
1957 Avril . . . . .	20.646	654,9	(6)	1.541	(6)	(6)	18,36	16,55	6.354	1.462	5.703	760
<b>Grande-Bretagne</b>												
1958 Sem. du 27 avril au 3 mai . . . . .	4.435,2(5)	(6)	704	à front 3.504	1.262	(6)	(6)	13,51	(6)	(6)	(6)	(6)
1957 Moy. heb. . . . .	4.300,8(5)	(6)	710,1	3.363	1.231	(6)	(6)	13,81	(6)	(6)	(6)	(6)
1957 Sem. du 28 avril au 4 mai . . . . .	4.690,3(5)	(6)	712,4	3.377	1.248	(6)	(6)	11,76	(6)	(6)	(6)	(6)

(1) Chiffres provisoires. (2) Au 31 décembre. (3) Absences individuelles seulement. (4) Surface seulement. (5) Houille marchande (6) Chiffres indisponibles.

**RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1957**  
**DE**  
**L'INSTITUT NATIONAL DES MINES**  
**à Frameries-Pâturages**

par **J. FRIPIAT,**

Ingénieur en Chef des Mines,  
Administrateur-Directeur de l'Institut.

**SAMENVATTING**

**I. Studie van de springstoffen.**

*Verschillende springstoffen (brisante springstoffen — springstoffen met uitwisseling van ionen) werden onderworpen aan de proef met het gegleufde blok.*

*Twee brisante springstoffen met stijve huls werden erkend.*

*In de proefgalerij werd de invloed van min of meer geneutraliseerd kolenstof op de uitbreiding van de mijngasvlam nagegaan.*

*De proeven op het schieten in het gesteente hebben aangetoond dat het gebruik van ontstekers met korte vertraging niet volstaat voor de veiligheid bij het tijdschieten; men moet bovendien gebruik maken van springstoffen die voldoen aan de proef met het gegleufde blok.*

**II. Mijngasveilige ontstekers D.A.G.**

**III. Retainer van de Poudreries Réunies de Belgique.**

*Wegens de amputatie van een lading, incident dat zich kan voordoen bij tijdschieten, kan een ontsteker uit de patroon geworpen worden en in de vrije lucht ontploffen.*

*Men zou dus de veiligheid van het tijdschieten kunnen verhogen indien men over mijngasveilige ontstekers zou beschikken of indien men middelen vond om de ontsteker te verhinderen uit de aanzetpatroon te komen.*

*De mijngasveilige ontstekers D.A.G. ontsteken het mijngas, maar de frequentie van de ontlammingen is beduidend kleiner dan deze van de gewone ontstekers.*

*Door gebruik te maken van de «retainer» van de Poudreries Réunies de Belgique, worden de draden van de ontstekers afgerukt, zonder dat de ontstekers uit de aanzetpatroon komen.*

**IV. Schietmachine Laret.**

*De veiligheid van deze schietmachine werd verder opgedreven.*

**V. Verlichting.**

*a) De elektrische aanstekers verminderen niet de veiligheid van de benzinelamp.*

*b) Het is mogelijk diffusoren te verwezenlijken die geen gevaarlijke uitwerking vertonen ten opzichte van de vlamlampen.*

*c) Er is over het algemeen niet voldoende waterstof in de elektrische lampenkamers om er een ontplofbare atmosfeer te vormen.*

**VI. Mijngasmeting.**

*Ijking van mijngasmeters.*

*Erkenning van de mijngasmeter Zeiss. Het betreft een interferometer met twee gaskamers (zuivere lucht en mijngasachtige lucht).*

VII. *Electrische toestellen.*

Enkele bijzondere toestellen worden beschreven (peilaanduider met radioactieve isotopen, turbo-generator met persluchtaandrijving, bedieningskoffertje met uitwendige bediening door magneet, signalisatielamp (C.E.A.G.).

VIII. *Mijngasveilige accu-locomotieven.*

a) Studie van de diffusie van het electrolytisch gas in het omhulsel van een lood-accumulator.

b) Explosieproeven op gasmengsels in het omhulsel.

Het is mogelijk een mijngasveilige lood-accumulator te verwezenlijken.

IX. *Beproeving van vlamgrendels voor installaties voor mijngasafzuiging.*

Beschrijving van de proeven.

X. *Reddingsapparaten.*

Dit apparaten werden beproefd.

XI. *Stofbestrijding.*XII. *Brandvoorkoming (transportbanden).*

Het Nationaal Mijninstituut heeft beproevingsnormen opgesteld voor de zogenaamde onbrandbare transportbanden. Deze normen zullen weldra bekend gemaakt worden.

XIII. *Pistoolhamers.*

Studie van een toestel met springlading voor het indrijven van bevestigingsorganen. Dit toestel zou onder zekere voorwaarden mogen gebruikt worden in de mijngashoudende mijnen.

XIV. *Opzoekingen gevraagd door het Mijnwezen.*

Het betreft studies met het oog op het opsporen van de oorzaken van incidenten of ongevallen overkomen in de kolenmijnen.

XV. *Scheikundig laboratorium.*

Opsomming van de uitgevoerde taken, namelijk op gebied der mijngasmeting.

XVI. *Diversen.*

Opsomming van de beproefde toestellen en de opleidingsbezoeken in 1957.

Bijlage : Uitvoerige lijst van de electrische en andere toestellen erkend in 1957 op voorstel van het Nationaal Mijninstituut.

## RESUME

I. *Travaux sur les explosifs.*

Divers explosifs (brisants, à ions échangés) ont été soumis à l'épreuve du tir d'angle.

Deux explosifs brisants pourvus d'une gaine rigide ont été agréés.

On a recherché, en galerie expérimentale, l'influence de poussières charbonneuses plus ou moins neutralisées sur le développement de la flamme de grisou.

Les tirs au rocher ont montré que l'emploi de détonateurs à court retard ne suffit pas pour assurer la sécurité du tir à temps ; il faut en plus utiliser des explosifs satisfaisant à l'épreuve du bloc rainuré.

II. *Détonateurs antigrisouteux de la D.A.G.*III. *Retainer des Poudreries Réunies de Belgique.*

Par suite d'amputation, incident possible avec le tir à temps, il peut y avoir expulsion du détonateur de la cartouche et explosion de ce détonateur à l'air libre.

On pourrait donc améliorer la sécurité du tir à temps si l'on disposait de détonateurs antigrisouteux ou si l'on parvenait à retenir plus fermement le détonateur dans la cartouche amorce.

Les détonateurs antigrisouteux de la D.A.G. allument le grisou à une fréquence bien inférieure à celle observée avec les détonateurs ordinaires.

Avec le Retainer des Poudreries Réunies de Belgique, les fils du détonateur se brisent sans que celui-ci ne soit extrait de la cartouche amorce.

#### IV. Exploseur Laret.

On a amélioré encore les performances de sécurité de cet exploseur.

#### V. Eclairage.

- a) Les rallumeurs électriques n'amoindrissent pas la sécurité des lampes à benzine.
- b) On peut réaliser des diffuseurs qui n'exercent pas d'action dangereuse sur les lampes à flamme.
- c) Il n'y a généralement pas assez d'hydrogène dans les lampisteries électriques pour que l'atmosphère y soit explosible.

#### VI. Grisoumétrie.

Étalonnage de grisoumètres.

Agréation du grisoumètre Zeiss. Il s'agit en fait d'un interféromètre à gaz à deux chambres (air pur et air grisouteux).

#### VII. Matériel électrique.

On décrit quelques appareils de fabrication spéciale (Relais de niveau à isotope radioactif, turbo-génératrice à air comprimé, coffret à commande extérieure par aimant, lampe C.E.A.G. de signalisation).

#### VIII. Locomotives antigrisouteuses à batterie.

- a) Étude de la diffusion du gaz électrolytique dans un coffret de batterie au plomb.
  - b) Essais d'explosion de mélanges gazeux dans le coffret.
- Il est possible de réaliser une batterie antigrisouteuse au plomb.

#### IX. Épreuve de coupe-flamme pour installation de dégazage.

Description de l'épreuve.

#### X. Appareils de sauvetage.

Trois appareils ont été essayés.

#### XI. Lutte contre les poussières.

#### XII. Protection contre l'incendie (courroies transporteuses).

L'Institut National des Mines a élaboré des normes d'essai des courroies dites « ininflammables ». Ces normes seront publiées incessamment.

#### XIII. Pistolet de scellement.

Étude d'un dispositif à charge explosive pour le scellement d'organes d'attache. Cet engin pourrait être utilisé sous certaines conditions, dans les mines grisouteuses.

#### XIV. Recherches demandées par l'Administration des Mines.

Il s'agit de recherches effectuées en vue de déterminer les causes d'incidents ou d'accidents survenus dans les charbonnages.

#### XV. Travaux du Laboratoire de Chimie.

Relevé des travaux effectués notamment en matière de grisoumétrie.

#### XVI. Renseignements divers.

Relevé des appareils essayés et des visites éducatives organisées en 1957.

Annexe : Liste détaillée des appareils électriques et divers agréés en 1957 sur proposition de l'Institut National des Mines.

## I. — TRAVAUX SUR LES EXPLOSIFS

## RECHERCHES EN GALERIE EXPERIMENTALE

410 tirs ont été effectués en galerie expérimentale; ils ont pour objectifs :

- essai d'explosifs S.G.P.
- essai d'explosifs brisants gainés
- étude d'explosifs de sécurité intrinsèque (Charbrites)
- étude d'une gaine rigide en matière synthétique
- inflammabilité des poussières charbonneuses
- contrôle d'explosifs agrésés.

## Explosifs S.G.P.

Deux formules de Sabulite S.G.P. ont été éprouvées au bloc rainuré en présence du grisou.

Aucune d'elles jusqu'ici n'a été agréée.

## Explosifs brisants gainés.

Trois formules : un Ruptol de la Sté d'Arendonck et deux Sabulites brisantes de la Sté la Sabulite Belge ont été soumises à l'épreuve du tir d'angle.

## Ruptol B.

Composition :	Nitrate ammoniac	74,5
	Nitroglycérine	9,9
	Nitrocellulose	0,1
	Dinitrotoluol	4,0
	Farine de bois	6,5
	Chlorure sodique	5,0

Gaine : 9 anneaux de chlorure sodique comprimé aux diamètres 23/36 mm.

Poids du noyau : 97,6 g  
de la gaine : 262,4 g

(269 g de gaine par 100 g de substance explosive).

A la charge maximum pouvant être introduite dans la rainure soit 13 cartouches (1268 g d'explosif), il n'y a eu inflammation ni du grisou, ni des poussières.

## Sabulite brisante - formule ordinaire.

Composition :	Nitrate ammoniac	77,5
	Trinitrotoluène	14,0
	Siliciure de calcium	7,0
	Farine de bois	1,7

Cette formule était pourvue d'une gaine tubulaire composée de :

bicarbonate de soude	77 %
terre plastique	23 %

Différents formats de gaine ont été expérimentés. Nous les indiquons ci-après, ainsi que les résultats donnés par les tirs en rainure normale en présence du grisou.

épaisseur et poids  
de la gaine

5 mm	181 g	} 1 cartouche, pas inflammation
5,2 mm	195 g	
5,45 mm	208 g	} 2 cartouches, inflammation
6,2 mm	268 g	
		id.
		id.
		15 cartouches, pas inflammation

Ces essais font apparaître l'influence du poids (et de l'épaisseur) de la gaine de sûreté.

## Sabulite brisante 005.

Composition :	Nitrate ammoniac	80
	Trinitrotoluène	14,2
	Siliciure de calcium	4,0
	Farine de bois	1,8

Gaine tubulaire de composition analogue à celle de la formule précédente.

La gaine de 276 g avait 6,5 mm d'épaisseur.

A la charge de 13 cartouches, cet explosif n'a allumé en rainure normale ni le grisou, ni les poussières.

Les explosifs Ruptol et Sabulite 005 ont été agrésés. (Rappelons que, pour chacun d'eux, la substance explosive est introduite directement dans la gaine sans interposition de papier. L'enveloppe extérieure est du papier paraffiné).

## Explosifs de sécurité intrinsèque (Charbrite).

Nous avons procédé à une étude comparative de trois formules des Poudreries Réunies de Belgique: Charbrite 39, Charbrite 39 F, Charbrite 41.

(La Charbrite 39 a été agréée au cours de l'année 1956).

Elles ont été tirées en rainure latérale et avec paroi de choc (Le bloc creusé d'une rainure suivant une des arêtes, est placé parallèlement à une paroi verticale faite de profilés assemblés par boulons).

A la charge maximum pouvant être introduite dans la rainure de 3 m de longueur (21 ou 22 cartouches), aucune des formules n'a allumé le grisou lorsque la distance entre la charge et la paroi était de 20 cm.

Lorsque cette distance a été réduite à 15 cm, on n'a enregistré des inflammations qu'avec la formule 39 et cela pour la charge de 13 cartouches et les charges supérieures.

21 cartouches de Charbrite 41 n'ont pas allumé pour la distance 15 cm.

## Gaine rigide en matière synthétique.

Nous avons expérimenté un mode spécial de gainage suggéré par un charbonnage du Bassin de Liège et qui consiste à introduire directement l'explosif dans un tube rigide en matière synthétique aux diamètres de 26/32 mm.

Nos expériences ont été effectuées à l'explosif S.G.P. Flammivore V bis.

En charges suspendues, il y eut inflammation par 1150 g, mais non par 900 g.

En rainure normale, 150 g d'explosif ont encore allumé.

Le gainage en tube conduit aux mêmes charges limites que la gaine mince.

Ce procédé n'a pas été retenu.

**Inflammabilité des poussières.**

Nous avons recherché dans quelle mesure des poussières charbonneuses plus ou moins neutralisées prolongeaient la flamme d'une explosion de grisou.

Rappelons que notre galerie a 41 m de longueur et que le mélange grisouteux en occupe les 5 premiers mètres (entre le fond et une feuille de papier).

Le mélange est allumé par une amorce près du fond de la galerie et le développement de la flamme est compté en m à partir de ce fond.

En l'absence de poussières charbonneuses, la flamme de grisou se développe sur 27 m.

Pour les essais avec poussières, celles-ci étaient semées uniformément à partir de la chambre à grisou sur le quart inférieur de la périphérie de la galerie.

*Poussières du charbonnage du Bois-du-Luc.*

*1<sup>er</sup> échantillon.*

Les poussières ont été prélevées sur la sole d'une voie du chantier Maton Midi Ct à 740 m du siège Beaulieu.

89,09 % de ces poussières traversent le tamis à 6400 mailles. L'analyse sur charbon sec donne :

matières volatiles	24,78
cendres	23,52

La poussière est déposée sur 35 m de longueur à raison de 200 g au mètre (100 g/m<sup>3</sup>).

Dans ces conditions, la flamme de grisou sort de la galerie. On a essayé ensuite différents mélanges de craie et de poussières charbonneuses ; le développement de la flamme et la teneur en cendres sont indiqués pour chacun d'eux au tableau I.

TABLEAU I.

Constituants du mélange		Teneur en cendres (%)	Développement de la flamme (ms)
Craie (kg)	Poussières charbonneuses (kg)		
21	7	50,87	24
13	7	47,23	27
7	7	41,76	30

*2<sup>me</sup> échantillon.*

Ces poussières ont été prélevées dans la même voie sur le soutènement et les tuyaux.

72,65 % traversent le tamis de 6400 mailles, les teneurs en matières volatiles et en cendres sont de 25,36 % et 21,94 %.

Ces poussières étant déposées sur 35 m à raison de 100 g/m<sup>3</sup>, la flamme de grisou sort de la galerie.

Avec le mélange 50 % de poussières et 50 % de craie, la flamme ne dépasse pas 30 m.

*Poussières du siège 14-18 des Produits et Levant du Flénu.*

Ces poussières proviennent de la voie de base du chantier de Grande Gade L<sup>t</sup> niveau de 315 m.

Les trois-quarts de l'échantillon ont été recueillis sur l'aire de voie et le reste sur le soutènement.

14,64 % traversent le tamis à 6400 mailles ; les teneurs en matières volatiles et en cendres sont de 24,26 % et 29,46 %.

Les poussières sont déposées d'abord sur 10 m à raison de 200 g par mètre courant (100 g/m<sup>3</sup>) ; la flamme de grisou se développe sur 33 m.

On fait la même expérience, mais cette fois le gisement de poussières d'origine est suivi, sur 25 m, d'un mélange de 5 kg de poussières et de 5 kg de craie.

La longueur de flamme de grisou est de 27 m.

On dépose ensuite, sur 35 m à partir de la chambre à grisou, un mélange de 7 kg de poussières et 7 kg de craie.

Il n'y a plus allongement de la flamme de grisou.

Pour amener la longueur de cette flamme en dessous de 27 m, il faut 65 % de craie.

*Poussières des Charbonnages de Ressaix.*

Elles proviennent d'une voie à courroie en Veine 5, 24 plat nord côté midi au niveau de 588 m.

27,17 % traversent le tamis de 6400 mailles. Les teneurs en matières volatiles et en cendres sont de 17,44 et 28,41 %.

7 kg de ces poussières déposées sur 35 m (200 g/m ou 100 g/m<sup>3</sup>) portent la flamme de grisou à 30 m. On obtient le même résultat avec 1 kg de poussières déposées sur 5 m (100 g/m<sup>3</sup>).

Si à 7 kg de poussières on ajoute 15 kg de craie, la flamme de grisou ne se propage plus que sur 21 m.

On dépose ensuite :

1 kg de poussières d'origine sur 5 m, puis au delà un mélange de 50 % de poussières et 50 % de craie.

Cette fois, la flamme de grisou atteint 35 m.

*Poussières d'Houthalen.*

Celles-ci proviennent du broyage du charbon. Elles renferment 29,03 % de matières volatiles,

10 % de cendres et traversent entièrement le tamis de 6400 mailles.

Lorsque ces poussières sont déposées sur 35 m de longueur à raison de 100 g/m<sup>2</sup>, la flamme de grisou sort de 2 à 4 m de la galerie.

On a essayé différents mélanges de ces poussières avec un calcaire spécial « Filler » (91 % passant le tamis à 6400 mailles).

On a obtenu :

7 kg de poussières + 7 kg de Filler sur 35 m  
flamme de 38 m  
7 kg de poussières + 13 kg de Filler sur 35 m  
flamme de 35 m  
7 kg de poussières + 21 kg de Filler sur 35 m  
flamme de 30 m

Pour supprimer l'allongement de la flamme du grisou, il faudrait donc 80 % de Filler, c'est-à-dire 52 % de cendres dans le mélange soumis à l'incinération (température 1040° pendant 1 heure).

### Tirs de contrôle.

Deux échantillons l'un de Nitroboncellite, l'autre de Flammivore ont été prélevés pour contrôle.

Ils ont satisfait à l'épreuve en grisou au bloc rainuré.

### TIRS AU ROCHER

Nous avons poursuivi notre étude du tir à temps par détonateurs à court retard.

Nous avons fait au total 188 tirs dont la plupart en grès avec de l'explosif S.G.P. non gainé.

Au tableau II, nous donnons les résultats enregistrés depuis le début de cette étude avec les tirs de deux charges de bossement d'explosifs S.G.P. nus.

Les charges étaient amorcées de détonateurs (à 30 ms) de la Dynamit Aktiengesellschaft (D.A.G.) de Troisdorf (Allemagne).

Le détonateur se trouvait dans la dernière cartouche introduite, soit près du bourrage (amorçage antérieur), soit à l'extrémité opposée (amorçage inverse).

TABLEAU II.  
Explosifs S.G.P. sans gaine.  
2 charges de bossement en grès — amorçages antérieur et inverse.

Écart entre les départs (ms)	Distance entre les trous (cm)	Nombre de			
		tirs	amputations	dénudations	inflammations
30	25 à 35	45	7	2	2 par dénudation
	36 à 45	145	6	5	5 par dénudation
	46 à 55	15	1	—	
	56 et plus	3	—	—	
60	25 à 35	9	1	—	1 par amputation
	36 à 45	36	1	1	1 par amputation 1 par dénudation
	46 à 55	2	1	1	1 par amputation
	56 et plus	5	2	—	
90	25 à 35	8	2	—	1 par amputation
	36 à 45	55	6	1	1 par amputation 1 par dénudation
	46 à 55	5	2	—	1 par amputation
	56 et plus	1	—	—	
120	25 à 35	4	1	—	1 par amputation
	36 à 45	15	5	—	2 par amputation
	46 à 55	2	1	—	1 par amputation
	56 et plus	2	2	—	
150	25 à 35	4	1	—	1 par amputation
	36 à 45	28	2	—	
	46 à 55	2	2	—	
	56 et plus	2	1	—	
180	25 à 35	5	1	—	1 par amputation
	36 à 45	17	4	—	3 par amputation
	46 à 55	4	—	—	
	56 et plus				

Les sept inflammations produites par les tirs effectués avec l'écart 30 millisecondes sont dues à des « dénudations ».

Avec les écarts supérieurs, il y a eu des inflammations par amputation et par dénudation.

En réduisant à 30 ms l'intervalle entre les deux départs, on supprime donc le risque d'inflammation par amputation, mais non le risque d'inflammation par dénudation.

Ceci confirme à nouveau ce que nous avons dit antérieurement, à savoir que, pour améliorer la sécurité du tir à temps, il faut utiliser conjointement des détonateurs à court-retard en suite continue

et des explosifs qui puissent détoner à découvert sans allumer le grisou.

Au cours de nos essais au rocher (tirs en grès et en schiste), nous avons à quatre reprises retrouvé des fourneaux ouverts suivant un plan diamétral ; deux fois, la rainure hémicylindrique renfermait encore des cartouches.

Ces constatations nous amènent à ajouter que les explosifs destinés au tir à temps doivent satisfaire à des essais qui reproduisent cet incident. C'est le cas de nos explosifs gainés et explosifs de sécurité intrinsèque qui n'allument ni le grisou ni les poussières lorsqu'ils sont tirés au bloc rainuré.

## II. — DETONATEURS ANTIGRISOUTEUX

Au cours de nos recherches sur le tir à temps au rocher, nous avons enregistré à maintes reprises des inflammations de grisou allumées par le détonateur.

Par suite d'amputation, le détonateur avait été arraché de la cartouche puis avait explosé en dehors de la charge. Après le tir, on retrouvait près du front toutes les cartouches et notamment la cartouche amorce plus ou moins abîmée.

La sécurité du tir serait donc améliorée si l'on disposait de détonateurs antigrisouteux.

Nous avons, au cours de l'année 1957, expérimenté des détonateurs de ce genre à court retard, fabriqués par la firme Dynamit Aktiengesellschaft de Troisdorf (Allemagne).

Ces détonateurs ont été soumis à une épreuve extrêmement sévère qui consiste à les faire exploser en atmosphère grisouteuse, entre deux parois planes parallèles de 1 m<sup>2</sup> de surface (fig. 1).

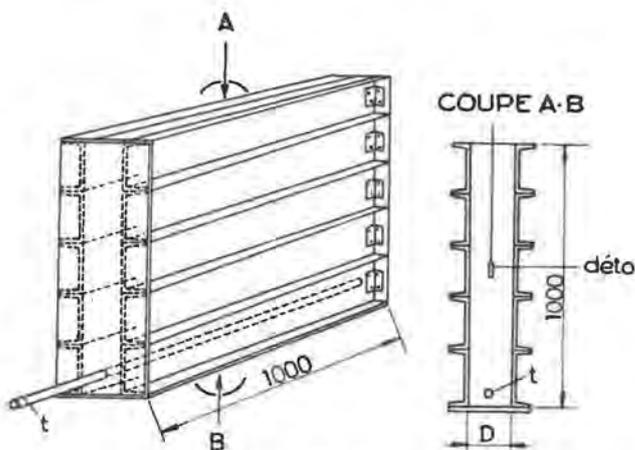


Fig. 1.

Celles-ci sont constituées par 5 profilés de 1 m de longueur et de 20 cm de hauteur assemblés par boulons.

Un tuyau perforé (t), placé entre les deux parois près de leur bord inférieur, débite continuellement du mélange grisouteux à 8 % de méthane.

On a fait varier la distance D entre les parois et on a comparé le comportement des détonateurs antigrisouteux à celui des détonateurs ordinaires de la même firme.

Nous donnons au tableau III les fréquences d'inflammation observées pour la teneur en méthane de 8 %.

TABLEAU III.

Fréquence d'inflammation  
(ant. = antigrisouteux ; ord. = ordinaires)

N° des détonateurs	D = 20 cm		D = 15 cm ant.	D = 10 cm ant.
	ord.	ant.		
0	—	—	0/20	16/20
1	8/10	0/10	6/20	11/20
2	9/10	0/10	0/20	5/20
3	8/10	0/10	0/20	5/20
4	6/10	0/10	1/20	8/20
5	10/10	0/10	0/20	8/20
6	10/10	0/10	0/20	8/20
7	9/10	0/10	0/20	5/20
8	7/10	0/10	0/20	0/20
9	10/10	0/10	0/20	1/20
10	10/10	0/10	3/20	7/20

Pour chaque numéro, la fréquence d'inflammation augmente quand on diminue l'écartement entre les parois.

En fait, on ne sait pas dans quel confinement explose un détonateur lorsqu'il y a amputation ; est-ce à l'air libre ou est-ce dans les pierres encore en mouvement, c'est-à-dire entre deux parois ?

La seconde hypothèse justifie notre mode d'épreuve, mais alors l'explosion se produit dans les fumées provenant de la charge perturbatrice et nous savons, par expérience, que ces fumées jouent un rôle inhibiteur qui contrarie l'inflammation du grisou.

Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus avec la distance  $D = 20$  cm montrent que les détonateurs antigrisouteux sont incomparablement plus sûrs que les détonateurs ordinaires.

On a vérifié aussi la régularité des départs par la méthode photographique que nous avons décrite dans le Rapport annuel sur les travaux de 1951 (1).

Pour chaque essai, 11 détonateurs étaient connectés en série et, dans le circuit de tir, on lançait un courant de 1 ampère. On n'a pas enregistré de raté.

Les temps d'explosion sont indiqués au tableau IV.

Au point de vue de la régularité, ces détonateurs répondent aux normes de la circulaire du 25 octobre 1955 de la Direction générale des Mines.

TABLEAU IV.

N° du détonateur	Temps d'explosion en millisecondes		
	Minimum	Maximum	Moyen
1	29	40	33,8
2	58	67	63,2
3	91	106	96,7
4	121	134	126,9
5	151	165	158,3
6	181	196	188,3
7	210	224	217,9
8	242	261	250,3
9	276	292	283,6
10	306	328	316,4

En résumé, les détonateurs antigrisouteux à court retard de la D.A.G. présentent les qualités voulues pour qu'on en recommande l'emploi dans les mines grisouteuses.

### III. — « RETAINER » DES POUDRERIES REUNIES DE BELGIQUE

Ce dispositif représenté à la figure 2 sert à immobiliser le détonateur dans la cartouche. Il consiste en un cylindre (C) en fer blanc de 20 mm de longueur, dont on coiffe l'extrémité de la cartouche.

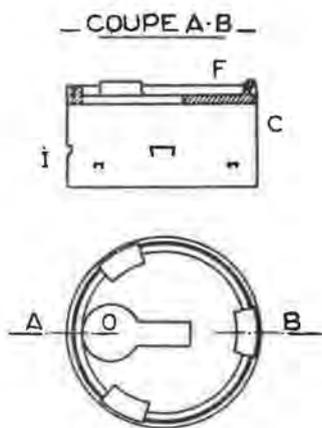


Fig. 2.

Son diamètre intérieur est égal au diamètre extérieur de la gaine.

Il est fermé d'un côté par un fond (F), circulaire en matière synthétique, percé d'une ouverture (O) pour le passage des fils du détonateur.

Huit indentations (I) faites par estampage sur la paroi intérieure du cylindre forment autant de saillies qui s'accrochent à la cartouche.

Quand le détonateur et le « retainer » sont en place, on accentue, avec une pince appropriée, la pénétration des saillies dans la gaine.

Nous avons tiré au bloc rainuré des charges d'explosifs gainés pourvues d'un « retainer ».

Dans aucun cas, nous n'avons constaté un amoindrissement de la sécurité de l'explosif.

Nous avons recherché également si le fond en matière synthétique produisait ou non le même effet que la plaquette d'acier utilisée dans l'épreuve du Cerchar.

Comme on le sait, cette épreuve consiste à faire exploser, en présence du grisou et avec amorçage postérieur, une cartouche de 200 g dans un mortier court dont l'orifice est fermé par une plaquette d'acier de 1 mm à 10 mm d'épaisseur.

Les expérimentateurs classent les explosifs d'après les fréquences d'inflammation.

Celle-ci varie avec l'épaisseur de la plaquette ; elle est généralement maximum pour l'épaisseur de 1 mm.

Nous avons fait les mêmes expériences avec du Flammivore non gainé (explosif S.G.P.) en fermant l'orifice du mortier par un retainer.

Nous n'avons enregistré des inflammations que lorsque les conditions suivantes étaient simultanément réalisées :

amorçage postérieur

espace entre la cartouche et le retainer 5 cm.

Cette disposition est représentée à la figure 3.

(1) (Voir Annales des Mines de Belgique, 1952, page 482).

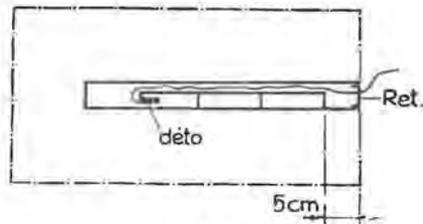


Fig. 3.

Ce sont là les conditions de l'épreuve de Verneuil. Mais, aucune inflammation ne s'est produite lorsque la cartouche se trouvait en contact avec le

retainer, c'est-à-dire conformément à l'utilisation normale.

On a procédé ensuite à des essais de traction sur des fils d'amorces immobilisées dans des cartouches, par des « retainers ».

Les fils se sont brisés chaque fois sans que l'amorce ne sorte de la cartouche.

Le retainer est donc parfaitement approprié au but proposé : empêcher le détonateur de sortir de la cartouche et d'exploser à l'air libre.

Son emploi augmenterait donc d'une manière appréciable la sécurité du tir à temps.

#### IV. — EXPLOSEUR LARET

Au cours de l'exercice, nous avons, avec la collaboration de l'inventeur, perfectionné cet engin.

Rappelons-en d'abord le fonctionnement.

Le courant d'allumage est fourni par un condensateur qui est chargé à la tension de 300 volts par une batterie d'accumulateurs, un vibreur, un transformateur et des redresseurs secs.

En tournant le bouton de mise à feu, on met en marche le dispositif de chargement et, 30 secondes plus tard, le condensateur se décharge dans le circuit de tir (ce délai est celui exigé par le chauffage du tube principal et l'établissement de la tension finale au condensateur).

L'élément principal de sécurité est un thyatron qui fonctionne comme un relais double de maximum d'intensité et de maximum de tension.

Ce thyatron court-circuite les bornes de l'exploseur :

— soit instantanément, lorsque les conducteurs se touchent ou lorsqu'ils sont interrompus avant le lancer du courant,

— soit au plus tard 4 millisecondes après la mise en décharge du condensateur, dans le cas d'un circuit normal.

Sous cette forme, l'exploseur ne supprime cependant pas la tension sur la ligne, lorsque le court-circuit entre les conducteurs est produit par de l'humidité (eau chlorurée).

A) On a constaté que la sécurité de l'exploseur devenait illusoire lorsque la batterie n'était pas chargée à fond,

Pour cette raison, on a pourvu l'appareil d'un regard qui permet d'observer les lampes stabilisatrices.

Celles-ci ne s'allument que si la tension de la batterie est suffisante.

B) En modifiant certains organes intérieurs, on est parvenu à faire fonctionner le thyatron pour une tension de 200 volts au lieu de 300 volts.

Si une goutte d'eau court-circuite les deux conducteurs, il y a d'abord explosion des détonateurs puis, la résistance de la goutte d'eau augmentant, la tension monte aux bornes. Mais dès que cette tension atteint 200 volts, le thyatron intervient et court-circuite l'exploseur avant que l'étincelle de court-circuit ne soit dangereuse.

Il a été constaté que l'inflammation par une goutte d'eau chlorurée exigeait une tension de l'ordre de 250 volts.

C) Nous avons vérifié d'une manière plus précise la sécurité de l'exploseur en court-circuitant ses bornes par un rupteur rotatif donnant des contacts extrêmement brefs se succédant tous les 3 millisecondes.

Les étincelles qui se produisent dans ces conditions n'allument pas le grisou.

D) La seule mise en défaut que nous avons pu obtenir avec l'exploseur modifié, est l'inflammation du grisou par une étincelle jaillissant à la rupture de la ligne pendant le lancer du courant.

#### V. — ECLAIRAGE

*Rallumeurs électriques pour lampe à benzine.*

Deux rallumeurs électriques pour lampes à benzine ont été examinés.

Il s'agit de dispositifs comportant :

1) une source de courant (pile ou accumulateur), logée dans un compartiment spécial du pot ;

2) un filament en tungstène disposé dans le verre au-dessus du pot ; le filament est rendu incandescent par le passage du courant ;

3) un interrupteur manœuvrable par un bouton molleté placé sous le pot. Avec le même bouton, on amène le filament à proximité de la mèche.

Nos recherches ont consisté à voir si la manœuvre d'allumage pouvait ou non provoquer dans la lampe l'explosion d'un mélange grisouteux et de vapeurs de benzine et produire la traversée.

La lampe est introduite, allumée, dans un mélange grisouteux dont on fait monter progressivement la teneur jusqu'à extinction de la flamme de benzine.

On procède ensuite à la manœuvre de rallumage.

Nous avons constaté que, pour obtenir le rallumage de la mèche, il fallait d'abord abaisser, au moins en dessous de 4 %, la teneur en méthane de l'atmosphère ambiante.

#### *Action des diffuseurs sur les lampes à flamme.*

Nous désignons par diffuseurs des appareils genre éjecteur à air comprimé, utilisés pour déloger et diluer des accumulations de grisou.

Ces engins doivent lancer un jet d'air concentré dans une direction et possédant une énergie cinétique suffisante pour atteindre sûrement l'accumulation et en assurer le brassage. Par contre, la vitesse de l'air grisouteux ne peut dépasser une certaine limite.

Au cours des exercices antérieurs, nous avons eu l'occasion d'essayer des éjecteurs dont le soufflé dirigé sur une lampe à flamme même en parfait état, en milieu grisouteux, produisait la traversée des tamis, ainsi que l'explosion de l'atmosphère ambiante.

Trois diffuseurs ont été essayés pendant l'année 1957.

Nos recherches ont consisté :

1) à déterminer la répartition des vitesses de l'air s'échappant du diffuseur ;

2) à vérifier le comportement en atmosphère grisouteuse inflammable de lampes placées à l'orifice de sortie de l'appareil.

Pour les premières, nous utilisons une sonde et un micro-manomètre.

Les secondes sont réalisées dans une cuve d'un volume de 14 m<sup>3</sup>, dans laquelle afflue d'une manière continue un mélange grisouteux inflammable.

La lampe est :

— fixe dans une position telle que les ouvertures de la cuirasse (ouvertures supérieures ou ouvertures inférieures) se trouvent aux endroits où la vitesse de l'air grisouteux est maximum ;

— déplacée verticalement, alternativement vers le haut puis vers le bas, de telle sorte que les ouvertures de la cuirasse passent par les points de vitesse maximum.

Des trois diffuseurs essayés, l'un était de construction assez sommaire ; aussi celui-là nous a donné la traversée des toiles.

Les deux autres, d'une réalisation plus raffinée (Stork et Charbonnage de Winterslag), se sont montrés très sûrs.

Nous parlerons d'abord du premier.

Il comporte une buse cylindrique de 300 mm de diamètre et 2150 mm de longueur, prolongée du côté de l'entrée par un tronçon légèrement conique de 200 mm de longueur.

A 1500 mm de l'orifice de sortie débouche un tuyau d'acier grossièrement effilé (4,5 à 5 mm) débitant de l'air comprimé.

Près du centre de la buse (côté refoulement), on a relevé une vitesse de l'ordre de 22 m/sec.

Le diffuseur se trouvant ensuite dans la cuve à grisou, on a placé, en diverses positions devant l'orifice de sortie, une lampe à benzine à alimentation inférieure.

1) La lampe est tout entière dans le mélange refoulé par l'appareil, mais les ouvertures supérieures de la cuirasse se trouvent au point de vitesse maximum (22 m/sec.).

La teneur en méthane en cet endroit est maintenue à

4,5 % pendant 15 minutes

7,0 % pendant 15 minutes

8,5 % pendant 15 minutes

On arrête l'essai après 45 minutes

Il n'y a pas traversée.

Le tamis intérieur de la lampe est corrodé ; il casse au moindre choc.

2) La lampe est placée de telle sorte que seule la partie supérieure de la cuirasse se trouve dans le courant grisouteux sortant du diffuseur.

Les ouvertures supérieures de la cuirasse se trouvent encore au point de vitesse maximum ; à cet endroit, la teneur en méthane est de 8,5 %.

On arrête l'essai après 10 minutes. Il n'y a pas traversée.

Les tamis sont légèrement corrodés.

3) La lampe est placée comme pour l'essai 2.

La teneur en méthane est de 6,1 % près des ouvertures supérieures de la cuirasse.

Les tamis rougissent et, après 3 minutes, la lampe est traversée.

Les tamis ne sont pas fondus.

4) On recommence l'essai 3. La pression d'air comprimé, qui était de 5,3 - 5,5 kg pour les trois premiers essais, est réduite maintenant à 3,4 kg.

La vitesse (maximum) près des ouvertures supérieures de la cuirasse n'est plus que de 13,75 m (CH<sub>4</sub> = 8 %).

L'expérience dure 17 minutes.

Il n'y a pas traversée.

Les tamis sont légèrement corrodés.

#### *Diffuseur Stork.*

La buse a 0,955 m de longueur et 0,260 m de diamètre.

Près de l'entrée qui est évasée en pavillon, se trouvent 4 tuyaux incurvés débitant chacun de l'air comprimé par un orifice de 1,5 mm de diamètre.

La vitesse de sortie varie de 6,50 (centre) à 13,95 m (paroi), vitesse maximum qui se produit en deux points diamétralement opposés.

#### Diffuseur de Winterslag.

Il est constitué par une buse cylindrique de 500 mm de longueur et 200 mm de diamètre, dans laquelle se trouve une couronne de tuyau perforé de 8 trous fraisés de 1 mm de diamètre.

La couronne se trouve à une extrémité de la buse et les jets d'air sont dirigés vers l'autre extrémité.

La vitesse de l'air à l'orifice de sortie varie de 4,65 m (centre) à 10,40 m (paroi).

La vitesse maximum (10,40 m) se produit en deux points diamétralement opposés.

Les diffuseurs Stork et Winterslag ont été expérimentés également en grisou.

Des lampes à benzine à alimentation supérieure et à alimentation inférieure ont été soumises à l'action du mélange grisouteux ( $\text{CH}_4$  7 à 9,5 %) sortant de ces diffuseurs.

Il ne s'est pas produit de traversée.

#### Atmosphère des lampisteries (Lampes électriques)

A la demande de la Société belge d'Applications électriques de La Bouverie, nous avons vérifié, dans trois sièges du Borinage, la composition de l'atmosphère des locaux affectés au chargement des lampes électriques portatives.

La charge des batteries dégage de l'hydrogène, par contre certaines manipulations effectuées dans les lampisteries donnent lieu à des étincelles.

Nous avons fait au total 24 prélèvements au-dessus et dans les bancs de chargement et dans les parties hautes des locaux (1 m sous le plafond).

Dans 13 prélèvements, la teneur en hydrogène était indécélable à l'analyse.

Pour les 11 autres, on a trouvé :

0,05 % (1)

0,02 % (5)

0,01 % (7)

Ces teneurs sont de loin inférieures à la limite inférieure d'inflammabilité, laquelle est de 4 % pour la propagation vers le haut.

(La propagation « vers le haut » est celle qui exige le moins d'élément combustible dans le mélange).

## VI. — GRISOMETRIE

### Etalonnage de grisomètres.

A la demande de charbonnages, nous avons vérifié les indications de trois grisomètres interférométriques.

#### Grisomètre Zeiss.

Cet appareil est un interféromètre à deux chambres, une pour l'air pur, l'autre pour l'air grisouteux.

Son fonctionnement est analogue à celui du grisomètre Tuzi. L'échelle est graduée de 0 à 5 % de méthane.

On a procédé à la vérification des lectures de deux façons :

a) au laboratoire : on introduit dans l'appareil, à l'aide de la poire en caoutchouc, des mélanges grisouteux préparés à l'avance dans des flacons ;

b) dans une cuve de 14 m<sup>3</sup> environ, renfermant

un mélange grisouteux de teneur en méthane connue.

Le mélange pénètre maintenant *directement* dans l'appareil, par le jeu de la poire en caoutchouc ; la manœuvre est conforme cette fois à la réalité.

On a recherché ensuite si les mesures étaient ou non influencées par un séjour plus ou moins long de l'appareil en atmosphère grisouteuse.

On pouvait supposer que, dans ce cas, la chambre à air pur serait plus ou moins contaminée par de l'air grisouteux.

L'appareil n° 320.427 a donc séjourné successivement :

a) 8 heures dans un mélange à 1,45 % de méthane ;

b) 8 heures dans un mélange à 1,70 % de méthane ;

c) 8 heures dans un mélange à 2,00 % de méthane.

Après chaque essai, on a constaté que le spectre de franges revenait au zéro lorsqu'on introduisait de l'air pur dans la chambre de mesure.

## VII. — MATERIEL ELECTRIQUE

Nous donnons au paragraphe « Renseignements divers » le relevé des appareils électriques étudiés au cours de l'exercice.

Certains d'entre eux méritent une mention spéciale.

### Relais de niveau à isotope radioactif.

Cet appareil construit par la firme Cyberméca d'Argenteuil (France) est destiné à contrôler le remplissage et la vidange des skips (ou trémies de skip).

Il comporte :

1) un bloc métallique renfermant un isotope radioactif. Ce bloc est percé d'un canal par lequel s'échappe un faisceau de radiations qui traverse le skip ;

2) un détecteur placé dans le faisceau, de l'autre côté du skip par rapport à l'émetteur ;

3) un amplificateur intégrateur des radiations reçues par le détecteur. Cet amplificateur actionne un relais dans un sens ou dans l'autre, d'après l'intensité des radiations. Cette intensité varie suivant que le skip est rempli ou non au niveau prévu.

L'émetteur ne possède aucun organe électrique susceptible d'allumer le grisou. L'amplificateur et son dispositif d'alimentation sont protégés par une enveloppe antidéflagrante.

Notre étude a consisté à vérifier que le détecteur et ses connexions vers l'amplificateur étaient de « sécurité intrinsèque ».

Ces connexions ont été « coupées » dans des mélanges d'air et de gaz d'éclairage sans produire l'inflammation.

#### Turbo-génératrice à air comprimé.

Cet appareil construit par la Cie Auxiliaire des Mines de Douai ressemble aux lampes électropneumatiques ordinaires, sauf que l'ampoule et sa protection (verre et treillis) sont remplacées par une traversée avec câble souple ; il est destiné à alimenter une lampe balladeuse ou autre appareil.

La boîte à connexions est sous pression d'air. Lorsque les joints de cette boîte ne sont plus étanches, la chute de pression produit la mise en court-circuit de l'alternateur.

#### Coffret à relais à commande extérieure par aimant.

Le coffret est en bronze et les organes de disjonction sont commandés par le passage d'un aimant permanent, lequel est porté par l'engin mobile (cage, porte ou autre), dont il faut contrôler la vitesse ou la position.

#### Lampe C.E.A.G de signalisation.

Cette lampe sert à transmettre des signaux optiques (allumage et extinction de l'ampoule), par l'intermédiaire d'un circuit téléphonique sans source de courant installé en taille.

A l'aide d'une prise appropriée, l'appelant introduit dans le circuit un combiné microphone-écouteur. Cet organe est pourvu d'une petite pile sèche de 1,5 volt et d'un bouton-poussoir.

En actionnant ce bouton, on produit, par des relais, des allumages et extinctions successifs de toutes les lampes connectées au réseau.

Des essais de rupture en gaz d'éclairage ont montré que les circuits des relais étaient de sécurité intrinsèque (étincelles n'allumant pas le mélange gazeux).

## VIII. — LOCOMOTIVES ANTIGRISOUTEUSES A BATTERIE

Nos recherches ont porté spécialement sur une batterie au plomb de 36 éléments de 570 Ah.

Nous avons étudié l'évolution de la teneur en gaz électrolytique du mélange stagnant au-dessus des éléments.

Un coffret a été soumis à des essais d'explosion.

#### Diffusion du gaz électrolytique.

Ces expériences ont été effectuées dans des conditions diverses de chargement, mais toujours en atmosphère calme.

Pour désigner l'état de charge de la batterie, nous utilisons le rapport (R) de la dernière charge à la décharge précédente, exprimées toutes deux en Ah.

1) Coffret pourvu de 10 empilages de lamelles situés dans le même plan horizontal. Les empilages faits de lamelles de 0,5 mm d'épaisseur maintenues à un écartement de 0,5 mm sont disposés dans les longs côtés du couvercle (schéma fig. 4).

Le coffret reste ouvert pendant la première heure qui suit le chargement, c'est-à-dire que, pendant ce temps, le couvercle est déplacé sur sa bride d'as-

semblage, laissant un passage libre de 40 mm sur toute la largeur du coffret.

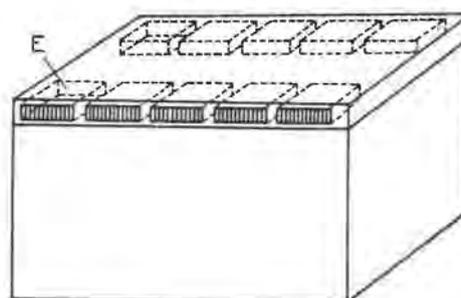


Fig. 4.

Après fermeture du couvercle, on procède périodiquement en vue d'analyse à des prélèvements du mélange se trouvant dans le coffret.

Les teneurs maximums en hydrogène et oxygène sont :

4,5 et 3 % pour  $R < 1,7$   
14,8 et 23,6 % pour  $R = 5$

Ces teneurs, que nous considérons comme dangereuses, peuvent se produire lorsque, par suite du manque de surveillance, on recharge exagérément une batterie incomplètement déchargée.

L'allure du dégagement ne change pas lorsqu'on met la batterie en décharge.

Au cours d'une décharge, il y avait dans le coffret, 4 heures après la fermeture :

hydrogène	11 %
oxygène	5.4 %

Ce mélange est inflammable.

2) Même coffret, mais l'opération du chargement est contrôlée par un appareil Pöhler.

Celui-ci réduit automatiquement l'intensité du courant de charge dès que la tension aux bornes des éléments atteint 2,4 volts.

La charge est ensuite arrêtée dans un délai qu'on peut régler à l'avance.

Pour un rapport R allant de 1,2 à 1,6, on a encore observé dans une batterie au repos et 5 heures après la fermeture du coffret :

8 % d'hydrogène
2.5 % d'oxygène

3) Coffret pourvu de 16 empilages situés dans deux plans horizontaux distincts, c'est-à-dire 10 empilages à la partie inférieure et 6 empilages à la partie supérieure du couvercle (schéma figure 5).

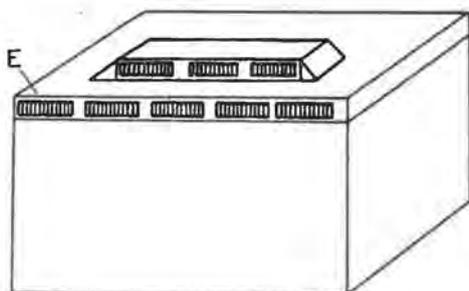


Fig. 5.

Les lamelles ont maintenant 1 mm d'épaisseur, mais la section totale de passage est restée la même.

Les charges sont encore contrôlées par le Pöhler.

Le Rapport R étant compris entre 1,2 et 1,6, la teneur en hydrogène n'a, dans aucune expérience, dépassé 3,74 %.

La teneur en oxygène n'a pas dépassé 2,48 %.

La disposition des empilages à deux niveaux différents améliore donc considérablement la ventilation naturelle du coffret.

On n'a pas observé de changement notable lorsqu'on eut fermé 3 empilages du niveau supérieur et 5 empilages du niveau inférieur,

**Essais d'explosion.**

Le coffret se trouve dans une atmosphère grisouteuse à 8 % de méthane (cuve de 14 m<sup>3</sup>).

A l'intérieur du coffret, on introduit de cet air grisouteux, ainsi que des mélanges préparés d'hydrogène et d'oxygène.

Le mélange méthane-hydrogène-oxygène-air est ensuite allumé par une étincelle électrique.

L'aptitude de la flamme à traverser les empilages et à allumer l'atmosphère extérieure dépend surtout des proportions relatives d'hydrogène et d'oxygène.

Pour qu'il y ait traversée, il faut au moins :

12 % d'oxygène dans les mélanges à 2 % d'hydrogène,

5 % d'oxygène dans les mélanges à 4 % d'hydrogène.

Le mélange le plus riche en hydrogène observé lors de la troisième série des essais de diffusion, soit 3,74 %, n'est pas inflammable ; il le devient si l'on y ajoute de l'air grisouteux à 8 % de méthane.

Le mélange limite qui en résulte, c'est-à-dire celui se trouvant juste à la limite inférieure d'inflammabilité, renferme

3,25 % d'hydrogène
1,00 % de méthane

(L'équation de Le Chatelier  $\frac{3,25}{4,00} + \frac{1,00}{5,40} \cong 1$ ,

dans laquelle 4 et 5,4 sont les limites inférieures d'inflammabilité de l'hydrogène et du méthane, montre que ce mélange est juste à la limite inférieure d'inflammabilité).

Nous avons fait des essais d'explosion avec des mélanges plus inflammables qui n'ont pas donné la traversée.

TABLEAU V.

Hydrogène %	Méthane %	Oxygène %
3,70	6,77	0,10
3,58	7,04	0,07
6,23	7,61	0,00
6,14	7,16	0,00
6,27	7,76	0,04
3,24	7,07	2,89
3,62	6,48	3,69
4,20	6,66	4,76
4,28	1,90	5,25
2,27	7,08	5,73
3,12	7,08	5,53
0,94	5,57	11,28
1,41	4,85	11,17
1,36	4,68	11,70
1,15	5,24	12,37
0,73	4,69	1,10
1,24	3,93	1,60
1,66	3,99	2,64
2,00	3,57	2,52

Quelques-uns de ces mélanges figurent au tableau V.

De nos essais il faut conclure que la batterie que nous avons étudiée peut être utilisée dans une mine

grisouteuse.

Le coffret doit être ventilé par 16 empilages au moins et le chargement doit être contrôlé par un appareil Pöhler ou analogue.

## IX. — EPREUVE DE COUPE-FLAMME POUR INSTALLATION DE DEGAZAGE

Pour réaliser cette épreuve, nous avons utilisé l'installation schématisée à la figure 6.

On examine ensuite les témoins de coton nitré aux tuyaux (t).

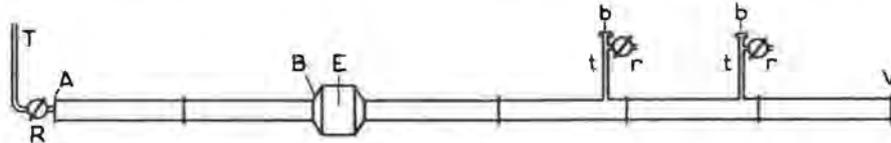


Fig. 6.

Le coupe-flamme (E) est intercalé entre deux files de tuyaux de 250 mm de diamètre, l'une de 12 m de longueur, l'autre de 24 m de longueur.

Le mélange grisouteux inflammable pénètre par le tuyau (T) avec robinet (R), placé sur le fond (A) en tôle d'acier qui ferme l'extrémité gauche de l'installation.

Sur le fond de l'extrémité de droite, se trouve une vanne (V) de 50 mm de passage qui est, soit ouverte, soit mi-ouverte, soit fermée.

Sur la file de tuyaux de droite sont implantés deux tuyaux (t) de 52 mm de diamètre et 60 cm de longueur, ayant à leur extrémité :

a) un robinet (r) qu'on ouvre pendant l'introduction de mélange ;

b) un bouchon (b) portant, sur sa face intérieure, une touffe de coton nitré.

Lorsque l'installation est complètement remplie de mélange inflammable, on ferme le robinet (R) et les deux robinets (r), puis on allume le mélange par une étincelle électrique.

Celle-ci est produite par une bougie placée sur la file de gauche de tuyaux, soit en A (près du fond), soit en B (près du coupe-flamme).

Avec cette disposition, il ne peut y avoir combustion de ces témoins que si la flamme s'est réellement propagée à droite de l'empilage.

Si les témoins étaient placés directement sur les tuyaux de 250 mm, ils pourraient brûler par le seul contact des gaz chauds traversant le coupe-flamme.

Celui-ci serait alors qualifié erronément « d'inefficace ».

Les essais sont exécutés avec les teneurs en méthane de 7,5 et 9 %.

La première est la plus sensible à l'action des flammes ; la seconde est particulièrement favorable à la traversée des interstices étroits.

Au cours de l'exercice, nous avons expérimenté quatre coupe-flamme. Tous étaient constitués par des lamelles planes (empilage). Deux seulement ont été agréés.

Les autres avaient donné lieu à la traversée de la flamme du fait d'un espacement exagéré des lamelles (1,2 et 1 mm).

## X. — APPAREILS DE SAUVETAGE

Nous avons étudié trois appareils de sauvetage en vue d'agrération.

a) Appareil CH. 146 (Sté Motokov - Prague)

2 essais de 1 h 22

1 essai de 1 h 25

1 essai de 1 h 16

b) Appareil Dräger K.G. 210

4 essais de 1 h 30

c) Appareil Aüer 54/400

1 essai de 5 h 36 (2 porteurs)

1 essai de 5 h 23 (2 porteurs)

1 essai de 5 h 42 (2 porteurs)

Les essais ont été effectués à la station de sauvetage de Frameries et par le personnel de cette station.

Nos recherches ont porté sur la composition et la température du gaz épuré, sur la dépression

régissant dans la conduite d'adduction à la pièce buccale.

A la demande de la station de Frameries, nous avons fait quatre essais destinés à comparer les réactivités de la potasse caustique et de la chaux sodée.

La première paraît être la plus efficace à retenir l'anhydride carbonique, mais elle donne lieu à une température de fonctionnement plus élevée que celle observée avec la chaux sodée.

## XI. — LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES

1286 prélèvements effectués par les Ingénieurs du Corps des Mines du Bassin de Mons ont été examinés au densitomètre.

Dans notre tunnel à poussières, nous avons contrôlé les indications de deux conimètres Sartorius; ceux-ci ont été agréés.

## XII. — PROTECTION CONTRE L'INCENDIE (COURROIES TRANSPORTEUSES)

L'Institut National des Mines s'inspirant des recherches faites à l'étranger, a élaboré des normes auxquelles devront satisfaire les courroies transporteuses « dites ininflammables ».

Ces normes sont toujours à l'étude; elles comportent des essais de combustion :

a) au bec Bunsen (en atmosphère calme et en courant d'air de 1,50 m/sec);

b) sur un tambour d'acier en rotation (diamètre 213 mm, vitesse 200 t/minute).

Au 31 décembre 1957, 28 courroies de fabricants belges et étrangers avaient été soumises à ces épreuves.

Aucune n'a été agréée.

Les tests de combustibilité au bec Bunsen ont été appliqués aussi à des toiles d'aéragé (3) et à des toiles pour ventube (3).

Une toile d'aéragé et un ventube ont été agréés.

## XIII. — PISTOLET DE SCELLEMENT

Cet engin dont l'aspect extérieur rappelle celui d'une arme à feu sert à ancrer, dans des matériaux pierreux (briques, béton) ou dans de l'acier doux, des organes d'attache : clous, goujons, etc. (fig. 7).

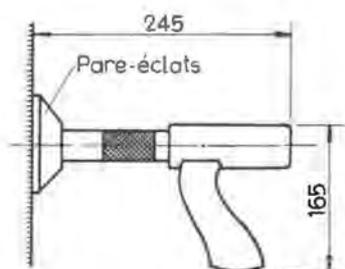


Fig. 7.

L'explosion se produit sous le choc d'un percuteur. La firme « Société de prospection et d'inventions techniques de Bruxelles » nous a demandé d'examiner les possibilités d'emploi de ce pistolet dans les mines.

Nous avons donc procédé à des essais en présence du grisou et de poussières charbonneuses.

### Essais en grisou.

Tous les essais sont faits dans une cuve renfermant un mélange d'air et de grisou à 8,5 % de méthane.

(On a constaté que cette teneur est la plus favorable à l'inflammation).

### Tirs sans projectile.

a) Le canon du pistolet débouche librement dans le mélange grisouteux. La fréquence d'inflammation dépend de la provenance et de la force de la cartouche (tableau VI);

L'organe à fixer est pourvu d'un piston en matière synthétique. Celui-ci reçoit la pression des gaz provenant de la décomposition d'une petite charge d'explosif encartouchée dans une douille de cuivre,

TABLEAU VI.  
Fréquence d'inflammation.

Provenance de la cartouche	Fréquence d'inflammation suivant la puissance de la cartouche			
	extra forte	forte	moyenne	faible
Cartouche française M.G.M.	9/21		3/4	0/2
Cartouche française CF 22	0/100	0/82		
Cartouche finlandaise Lipna	1/28	0/8	0/3	0/6

b) Le canon est appliqué contre une pièce d'acier.

Cartouche française MGM extra forte  
sans pare-éclats 20 essais : 1 inflammation  
avec pare-éclats 15 essais : pas inflammation

*Tirs avec projectile, sans pare-éclats.*

Le canon est appliqué contre un plat en acier doux de 10 mm d'épaisseur.

— Cartouches françaises MGM extra fortes, 100 essais ; pas inflammation.

— Cartouche Lipna extra forte, 10 essais ; pas inflammation.

**Essais en poussières.**

Le canon débouche dans une cuve fermée, à 3 cm d'un tas de 150 g de très fines poussières de charbon à 50 % de matières volatiles (Il n'y a pas de projectile).

Cartouches MGM extra-fortes, 10 essais ; pas inflammation.

**Résumé.**

Le tir avec projectile en présence du grisou ne présente aucun danger ; la sortie des gaz est retardée et les réactions chimiques se terminent en espace clos.

Le tir à blanc, même avec les cartouches CF 22 extra-fortes, n'a pas allumé.

Il est à remarquer aussi que le laminage des gaz à la bouche du canon réduit la fréquence d'inflammation par les cartouches françaises MGM (canon appliqué contre une pièce d'acier).

On pourrait envisager l'emploi de cet engin dans les mines grisouteuses, sous condition d'utiliser des cartouches reconnues de sécurité même dans le tir à blanc.

#### XIV. — RECHERCHES DEMANDEES PAR L'ADMINISTRATION DES MINES

**Explosion retardée lors d'un tir d'ébranlement dans le Bassin de Charleroi.**

Cet incident s'est produit dans une galerie descendante au charbon.

Selon les dires du boutefeu, une charge de Flamivore gainé a explosé 25 minutes après le tir alors qu'il déconnectait les fils du détonateur.

L'examen de l'exploseur, de la ligne de tir, de l'ohmmètre et des détonateurs ne conduisit à aucune constatation spéciale.

La sensibilité de l'explosif était normale. Une file de trois cartouches suspendues à l'air libre explosait encore entièrement, alors qu'un intervalle de 8 cm séparait la seconde cartouche de la troisième.

Nous avons essayé également de faire déflagrer l'explosif.

Les essais ont été effectués dans des mortiers longs ; la charge comportait deux cartouches pla-

cées à une certaine distance l'une de l'autre, l'orifice du mortier étant fermé par un bourrage (argile, craie) renforcé parfois par des coins de bois.

L'intervalle entre les cartouches était, soit libre, soit rempli de fines poussières de charbon. La cartouche réceptrice était plus ou moins altérée par l'incorporation de charbon fin, de paraffine ou d'humidité (4 %).

Le bourrage était, dans certains cas, traversé par un tube de petit diamètre formant évent en permettant aux gaz de se détendre.

Sur 55 essais, 4 ont donné lieu à la déflagration. Les caractéristiques de ces 4 essais sont indiquées ci-après.

*Essai n° 25.*

Cartouche initiatrice (50 g) : à l'orifice du mortier.  
Cartouche réceptrice : 80 g d'explosif + 20 g de charbon, au fond du mortier.

Intervalle entre les cartouches : 45 cm.  
 Bourrage : 90 cm d'argile, craie + coin de bois.  
 Un jet de gaz sort pendant 10 secondes par le bourrage fissuré.  
 On ne retrouve rien de la cartouche réceptrice.

#### Essai n° 38.

Cartouche initiatrice (30 g) : au fond du mortier.  
 Cartouche réceptrice : 80 g d'explosif + 20 g de paraffine à l'orifice du mortier.  
 Intervalle entre les cartouches : 50 cm.  
 Bourrage : 80 cm d'argile et craie traversé par un tube de 3 mm.  
 Le bourrage est projeté 2 min 20 sec après la détonation de la cartouche initiatrice.  
 On ne retrouve rien de la cartouche réceptrice.

#### Essai n° 47.

Cartouche initiatrice (30 g) : à l'orifice du mortier.  
 Cartouche réceptrice : 80 g d'explosif + 20 g de charbon au fond du mortier.  
 Intervalle entre les cartouches : 50 cm.  
 Bourrage : 80 cm d'argile et craie avec évent de 6 mm.  
 Le bourrage est expulsé dès l'explosion du détonateur.  
 Pendant 37 secondes, le fourneau dégage des fumées épaisses.  
 De la cartouche réceptrice, on retrouve des nodules agglomérés de sel et de charbon.

#### Essai n° 48.

Cartouche initiatrice : 30 g au fond du mortier.  
 Cartouche réceptrice : 80 g d'explosif + 20 g de charbon.  
 Intervalle entre les cartouches : 50 cm.  
 Bourrage : 80 cm d'argile et craie avec évent de 6 mm.  
 Le bourrage est expulsé partiellement.  
 Des fumées s'échappent du fourneau pendant 30 secondes.

L'explosif fortement altéré est susceptible de déflagrer, mais même dans ces conditions, nous n'avons pu réaliser l'explosion retardée, telle qu'elle avait été relatée par les témoins.

#### Départ inopiné d'un détonateur.

Cet incident s'est produit dans une carrière lors de la vérification d'un détonateur au galvanoscope.  
 Cet appareil renferme une pile sèche de 1,5 volt qui, lorsque les connexions sont normalement établies, débite dans un détonateur un courant de 0,02 A, c'est-à-dire inférieur au minimum requis pour l'allumage de l'amorce.

Il a été constaté que, lorsque les fils du détonateur étaient appliqués l'un sur l'une des bornes et l'autre sur le cercle métallique entourant la glace

du voyant, le courant débité atteignait 0,38 A, intensité double de celle produisant l'explosion.

On peut supposer que c'est de cette façon que l'opérateur a, sans s'en apercevoir, fermé le circuit lors de la vérification.

Après démontage, on trouva qu'il y avait contact entre l'une des connexions intérieures et le cercle métallique du voyant.

L'emploi de cet appareil a été interdit par la Direction générale des Mines.

#### Inflammation de grisou dans le Bassin de Liège.

Cette inflammation s'est produite lors d'un tir de bosseyement dans la voie d'aéragé d'un chantier.

L'explosif, il s'agissait d'un explosif S.G.P. gainé, ne put être mis en défaut en galerie expérimentale.

L'exploseur avait une durée de débit de 26,6 millisecondes.

La ligne de tir était faite de fils torsadés, isolés au chlorure de polyvinyle.

A l'examen, on constata des détériorations de l'isolant (conducteurs dénudés, isolant fendu).

La ligne a été essayée en atmosphère grisouteuse. Elle était raccordée d'un côté à l'exploseur et de l'autre à un détonateur et à une résistance additionnelle de telle sorte que la résistance ohmique était sensiblement celle du circuit de tir au moment de l'incident.

On n'a d'abord pas obtenu l'inflammation du grisou (20 essais), mais celle-ci s'est produite 2 fois sur 16 essais après qu'on eut humecté légèrement d'eau chlorurée les conducteurs mis à nu.

#### Asphyxie dans un remontage de taille.

Un ouvrier ayant été trouvé sans vie dans un remontage de taille, nous avons analysé deux échantillons d'air prélevés dans le chantier.

L'un de ces prélèvements avait la composition normale ; l'autre ne renfermait que 15,03 % d'oxygène.

#### Vérification des détonateurs anglais.

Ces vérifications ont été faites à la suite d'anomalies observées dans deux charbonnages (Borinage et Charleroi).

On a mesuré la sensibilité des amorces et les temps d'explosion des détonateurs.

On n'a pas constaté de chevauchement, mais on a obtenu une fois l'explosion simultanée d'un détonateur 1 et d'un détonateur 0.

## XV. — TRAVAUX DU LABORATOIRE DE CHIMIE

On trouvera aux tableaux VII et VIII le relevé détaillé des prélèvements grisométriques qui ont été effectués par les Ingénieurs du Corps des Mines et analysés à l'Institut par la méthode de la limite d'inflammabilité à l'appareil Lebreton.

Le même laboratoire a exécuté en plus les travaux suivants :

- 1) A la demande des divisions :
- Examen d'échantillons de poussières neutralisées 65
  - Examen d'échantillons de charbon 42
  - Titrage d'oxyde de carbone 50
- 2) A la demande du Service géologique :
- Analyse d'échantillons de charbon de sondage 11

- 3) A la demande des charbonnages :
- Analyses grisométriques 6
  - Etalonnages de grisomètres interférométriques 5

TABLEAU VII.  
Analyses grisométriques.  
Relevé des analyses.

Divisions	en 1956	en 1957
Borinage-Centre	2.206	2.154
Charleroi-Namur	465	564
Liège	255	335
Campine	93	111
<b>Totaux :</b>	<b>3.017</b>	<b>2.962</b>

TABLEAU VIII.  
Analyses grisométriques.  
Classement par catégorie, division et teneur en méthane.

Catégorie	Totaux	Répartition suivant la teneur en CH <sub>4</sub>				Totaux
		0 à 0,5 %	0,5 à 1 %	1 à 2 %	+ 2 %	
1 <sup>re</sup>	Borinage-Centre	245	31	43	35	352
	Charleroi-Namur	90	30	9	—	129
	Liège	129	17	20	2	168
	Campine	100	7	4	0	111
	<b>Totaux :</b>	<b>564</b>	<b>85</b>	<b>76</b>	<b>35</b>	<b>760</b>
2 <sup>me</sup>	Borinage-Centre	178	81	288	161	708
	Charleroi-Namur	108	35	27	8	176
	Liège	115	35	15	2	165
	Campine	—	—	—	—	—
	<b>Totaux :</b>	<b>399</b>	<b>149</b>	<b>350</b>	<b>171</b>	<b>1.049</b>
3 <sup>me</sup>	Borinage-Centre	501	155	558	270	1.094
	Charleroi-Namur	35	7	11	6	59
	Liège	—	—	—	—	—
	Campine	—	—	—	—	—
	<b>Totaux :</b>	<b>536</b>	<b>142</b>	<b>599</b>	<b>276</b>	<b>1.153</b>

## XVI. — RENSEIGNEMENTS DIVERS

### Agrégation d'appareils divers pour mines grisouteuses.

L'Institut National des Mines a proposé, pour agrégation, 89 appareils électriques et autres, soit :

Appareils électriques (74)

Moteurs

Transformateurs	11
Coffrets de manœuvre	28
Cylindre poussoir	1
Boîtes de jonction	7
Lampe au casque	1
Lampe électropneumatique	1
Groupe turbo-générateur	1

Rallumeurs pour lampes à flamme	2	Appareils respiratoires	2
Appareils d'éclairage	5	Grisoumètre	1
Armature d'éclairage	1	Locomotive Diesel	1
Lampe portative de signalisation	1		
Coffret de signalisation	1	Enfin, il a été procédé à l'examen de 37 demandes pour modification d'appareils agréés.	
Appareil téléphonique	1	Les décisions et avenants font l'objet d'une note annexe.	
Ventilateur pour aérage secondaire	1		
Megohmmètre	1		
Boîtes de protection pour appareils de mesure et de contrôle	5		
<i>Appareils divers (15)</i>		<b>Propagande de la sécurité.</b>	
Tuyaux de caoutchouc conducteurs	10	Trente-deux visites éducatives ont été organisées; elles ont réuni au total 718 participants.	
Toile d'aérage ininflammable	1		

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1957

ANNEXE

**Liste des appareils électriques et divers**

agréés en 1957

sur proposition de l'Institut National des Mines.

N.B. — Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agrément. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur », celui-ci est désigné dans la colonne « Observations ».

I. — HAVEUSE ELECTRIQUE

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
5-8-57	Etablissements Beupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/57/115/2068	Avenant à la décision 15E/6999 du 2-4-1947 relative à la haveuse électrique type A.B.15 construite par les Usines Anderson Boyes de Motherwell (Angleterre) - Modification de détail - Plan B.2/160/3.

II. — MOTEURS ELECTRIQUES

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
19-2-57	Korfmann Maschinenfabrik à Witten (Ruhr).	4/57/115/392	Moteurs asynchrones, rotor à cage types d.L.70 - 2/0,6 ; d.L.72 - 2/1,5 ; d.L.74 - 2/4,5 tension 500 V, puissances respectives de 0,6, 1,5 et 4,5 kW. construits par la firme Carl Breuer de Bochum (Allemagne) et destinés à l'entraînement de ventilateurs secondaires - Plans D.L. 1600/0 et D.L.1600 a/4.

## II. — MOTEURS ELECTRIQUES

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
15-5-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1301	Avenant à la décision 4/55/115/3868 du 10-11-1955 ; les moteurs des types A.K. 2.G.1222 C <sub>1</sub> - 1244 C <sub>1</sub> - 1822 C <sub>1</sub> - 1844 C <sub>1</sub> - 2422 C <sub>1</sub> - 2444 C <sub>1</sub> - 2622 C <sub>1</sub> - 2644 C <sub>1</sub> - 3022 C <sub>1</sub> - 3044 C <sub>1</sub> - porteront dorénavant les appellations suivantes : A.K.2G.182 C <sub>1</sub> - A.K.2G.184 C <sub>1</sub> - A.K.2G.213 C <sub>1</sub> - A.K.2G.215 C <sub>1</sub> - A.K.2G.254 U <sub>C1</sub> - A.K.2G.256 U <sub>C1</sub> - A.K.2G.284 U <sub>C1</sub> - A.K.2G.286 U <sub>C1</sub> - A.K.2G.324 U <sub>C1</sub> - A.K.2G.326 U <sub>C1</sub> .
17-5-57	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/57/115/1342	Moteurs du type N.A.M.5-69 asynchrones, courant triphasé, rotor en court-circuit 220 à 600 V, 500 à 3.000 t/m - 5 à 15 kW ± 30 % - Plan n° 520.104.
17-5-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1341	Moteurs asynchrones triphasés, rotor à cage, types A.K.3G.326c à 708c - 190 à 6600 V, 600 à 3000 t/m - 15 à 255 kW ± 50 % - Plan 1.022.575.
6-6-57	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, Liège.	4/57/115/1484	Moteur triphasé, rotor en court-circuit, type d.O.R.1592-4D - 220 V, 50 p. 1470 t/m - 76 kW - Plans 1.M.94.4140 B1.1 - 1.M.94.4141 B1.2 - M.94.4141 - 2.M.94.6120.
19-6-57	Société d'Etude et de Rationalisation S.E.R.T.R.A., 32-34, rue A. Masquelier, Mons.	4/57/115/1500	Avenant à la décision 4/56/115/2756 du 5-9-1956 : cylindre pousseur RACO III avec moteur de 6,5 kW - matériel construit par Rahmann et C° de Wuppertal (Allemagne).
19-6-57	Société d'Etude et de Rationalisation S.E.R.T.R.A., 32-34, rue A. Masquelier, Mons.	4/57/115/1578	Cylindre-pousseur RACO, type 1 avec moteur 200/500 V - 0,8 kW, construit par Rahmann & C° de Wuppertal (Allemagne) - Plan d.S.M.I.511-1A.
30-8-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/2287	Moteurs types A.K.G.706d et A.K.G.708, d asynchrones, à courant triphasé, avec rotor à bagues et dispositif à manette pour relevage des balais et mise en court-circuit des bagues - 190 à 6600 V - 600 à 1500 t/min, 85,5 à 255 kW ± 50 % - Plan 1.022.661.

## II. — MOTEURS ELECTRIQUES

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
5-11-57	S.A. Locorail, 91, rue des Palais, Bruxelles.	4/57/115/2776	Moteur triphasé type d.45/333, rotor en court-circuit, 500 V, 500 t/min, 75 kW, construit par Heinrich Klose à Hilchenbach (Allemagne) - Plans 26.26.08.98 et 26.26.09.98.
5-12-57	S.A. Locorail, 91, rue des Palais, Bruxelles.	4/57/115/3137	Moteur asynchrone triphasé type H.16, 220/380 V, 375 t/min, 1,8 kW, construit par la firme Heinrich Klose à Hilchenbach (Allemagne) - Plan 26.23.17.
16-12-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/5215	Enveloppes types A.F.G.914 C - 964 C - 974 C - 1014 C - 1064 C et 1074 C pour moteurs asynchrones à courant triphasé, rotor en court-circuit, tension de 220 à 6600 V, vitesse de 600 à 1500 t/min, puissance de 191 à 1170 kW avec tolérance de $\pm 50\%$ - Plans 1.022.689 et 1.022.705.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
11-1-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/25	Cuve pour transformateur sec, du type T.b.G.S <sub>5</sub> - 565 - 6300 V $\pm 5\%$ 525 V - 400 kVA - Plan 2.085.111.
11-1-57	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/57/115/26	Avenant à la décision 4/54/115/4988 du 23-12-1954 : sous station mobile, 6300 V 520 V - 315 kVA — Plan n° 1.530.935.
11-1-57	S. A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, Forest-Bruxelles.	4/57/115/27	Coffret type S.159 utilisé comme boîte de jonction pour câbles à haute tension - Plan n° 50.722.
11-1-57	Etablissement H.F. Destiné, 33, rue de la Vallée, Bruxelles.	4/57/115/36	Coffret pour interrupteur et fusibles (250 V - 15 A) modèle 4618, construit par la firme Victor Products de Wallsend-on-Tyne (Angleterre) - Plan n° L.2479/6.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date	Demandeur	N° de la décision	Observations
8-2-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/282	Ensemble des coffrets haute tension n° 85 et 86 destiné à l'équipement d'un transformateur sec du type T.b.G.S <sub>6</sub> - 575 - 10.000 V/525 V - 250 kVA - Plan n° 9.105.144.
19-2-57	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles.	4/57/115/400	Coffrets (A) et (B) pour dérivation ou télécommande, dont les enveloppes sont construites par la S.A. Martin et Lunel de Noisy-le-Sec (Seine-France), l'équipement électrique étant réalisé par la S.A. Electro-mécanique de Bruxelles, le tout destiné à la formation des ensembles types ML 1000 A et ML 1000 B - Plan C.6660.
19-2-57	S. A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, Forest-Bruxelles.	4/57/115/475	Coffret type S.131 pour appareils électriques divers - Plan n° 50.559.
28-2-57	S. A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, Forest-Bruxelles.	4/57/115/481	Coffret type S.132 à usage de boîte à bornes - Plan n° 41.260.
28-2-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/482	Cuve pour transformateur sec type T.b. G.S.6 - 575,250 kVA, 10.000 V $\pm$ 5 %/525 V, équipée des coffrets n° 85 et 86 H.T. (agrément 4/57/115/282 du 8-2-57) et de l'ensemble des coffrets sectionneur disjoncteur B.T. (agrément 4/54/115/1022 du 5-4-54) - Plan n° 9.089.489.
8-3-57	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/57/115/534	Avenant à la décision 13E/8569 du 6-1-1953 coffret de chantier type C.M.4 - Modifications entrée de câble - Plan n° 2096.
19-3-57	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/57/115/780	Avenant à la décision 13E/7594 du 29-12-1949 relative au moteur du treuil électrique Pikrose type S <sub>2</sub> . Utilisation d'une entrée pour câble armé en lieu et place des fiche et socket pour câble souple existants - Plan B.2110.
2-4-57	S. A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, Forest-Bruxelles.	4/57/115/934	Modification du dispositif de protection des voyants pour carters de coffrets agréés - Plans 12.615 Ma et 42.671.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
18-4-57	S. A. Mécanique Automatique Moderne, 122, Carrière Hautem à Tournai.	4/57/115/1088	Avenant à la décision 13E/7613 du 23-1-50 : distributeur électrique type K - Plan n° 6635.
30-4-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/1230	Coffret pour disjoncteur haute tension à faible volume d'huile type D.A.G.6. - Plans 450.525 A.B.C.D. - 243.704.F.G. - 235.291.A.
9-5-57	S. A. G.E.L.E.C., 40, rue Souveraine, Bruxelles.	4/57/115/1277	Transformateur triphasé à isolement sec, type d.J.D.201/6 - 6600 V/550 V primaire 50 A, secondaire 400 A, puissance 200 kVA - Plans n° F.M.32.413 - F.M.32.414 et F.M.32.415.
17-5-57	Ateliers de Construction Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1340	Boîte à bornes type 3.G. - Plan n° 1.022.604.
17-5-57	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/56/115/1343	Avenant à la décision 13E/8676 du 12-5-53. Transformateur sec du type d.K.554 - s/6 - 6000/550 V - 315 kVA - Plan n° 1.T.15503.a.
12-6-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1476	Cuve pour transformateur sec type T.b. G.S <sub>4</sub> - 365 - 6600 V ± 5 % - 400 kVA équipée des coffrets HT n° 78 et 79 de construction ACEC (agrégation 13E/8849 du 26-11-1953) et des coffrets BT S.116, S.121, S.127 de la firme Socomé (agrégations 13E/7927 du 18-4-51 - 13E/8854 du 21-11-53 et 13E/8791 du 30-9-53) - Plan n° 2.085.216.
18-6-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/1501	Coffret de chantier pour commande de convoyeur blindé 500 V, 50 ch - Plans E.M.D., 4414, 5906, 5908.
18-6-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/1560	Avenant à la décision 4/55/115/1428 du 26-4-1955 relative au coffret de chantier type C.D.1.100 - Modifications de détail - Plan E.I.B. n° 450.469 c.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
19-6-57	S.P.R.L. EMAC, 142-144, rue Bara, Bruxelles.	4/57/115/1581	Avenant à la décision 13E/8770 du 7-9-53 relative au coffret type 40 (variantes 40/1 - 40/2 - 40/3). Modifications de détail - Plans 4001 et 4052.
21-6-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1559	Avenant à la décision 13E/8849 du 19-11-1953. Modification des coffret sectionneur n° 78 et fiche haute tension n° 79 - Plan n° 9.105.462.
22-6-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/1708	Avenant aux décisions 4/56/115/2131 du 25-6-56 et 4/56/115/3757 du 14-12-56. Modification du coffret contacteur sectionneur type C.G.S.32. - Plan E.I.B. 450.535 A.
1-7-57	S.P.R.L. « Minelec », 18, rue de Menin, à Bruxelles.	4/57/115/1761	Type d'empilage - Plans E.294 et E.295.
18-7-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1760	Avenant à la décision 4/57/115/1022 du 5-4-1954. Modification des coffrets n° 72 et 73 - Plan 1.175.166.
25-7-57	S.P.R.L. EMAC, 142-144, rue Bara, Bruxelles.	4/57/115/1805	Avenant aux décisions 13E/8506 du 19-11-52, 13E/8775 du 15-9-53 et 4/55/115/1534 du 4-5-1955 relatives aux coffrets types 20,55 et 60 - Plan n° D.90.
26-7-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles.	4/57/115/1893	Avenant aux décisions 13E/8676 du 12-5-53 ; 4/54/115/1158 du 16-4-1954 et 4/57/115/1343 du 17-5-57. Transformateur sec type d.K.442 s/6 200 kVA - Plan n° 1 T.1623.3.
26-7-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/1885	Avenant à la décision 4/57/115/1230 du 30-4-1957 relative au coffret disjoncteur type D.A.G.6. Modifications de détail.
26-7-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/1977	Avenant à la décision 4/57/115/25 du 11-1-1957 relative au transformateur sec type T.b.G <sub>5</sub> de 400 kVA. Modification de détail - Plan n° 2.085.365.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
27-7-57	S. A. Amelco, 25, Quai de Willebroeck, Bruxelles.	4/57/115/1806	Coffret pour interrupteur et fusibles (220/380 V, 15/25 A) construit par la S.A. Perféclair (Anciens Etablissements P. Bas), 40, rue Pradier, Paris (XIX) - Plans 100.409 et 10.097.
31-7-57	Société d'Electricité et de Mécanique (SEM), 42, Dock, à Gand.	4/57/115/2053	Avenant à la décision 4/56/115/2670 du 1-9-1956 relative au transformateur sec type T.250.S.A. de 250 kVA. Modification - Plan 407.592 A.
1-8-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/2054	Transformateurs secs des types T.b.G.S <sub>3</sub> -325 - T.b.G.S <sub>3</sub> -375 - T.b.G.S <sub>3</sub> -425 - T.b.G.S <sub>3</sub> -450 - T.b.G.S <sub>3</sub> -475 - T.b.G.S <sub>3</sub> -500 et T.b.G.S <sub>3</sub> -565 - 6600 V $\pm$ 5 % 550 V - 125 à 400 kVA en marche continue - 160 à 500 kVA marche intermittente - Plan 2.085.369.
1-8-57	S.P.R.L. Emac, 142-144, rue Bara, Bruxelles.	4/57/115/2073	Coffret de chantier type 100 pour disjoncteur sec à 500 V - Plan n° 10003.
8-8-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/2108	Coffret pour disjoncteur tripolaire H.T. à faible volume d'huile, type D.A.G.6.B. - Plan 450.557.A.B.
16-8-57	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, à Bruxelles.	4/57/115/2196	Transformateur triphasé au quartz type 250.G.S.7. Tension primaire 6400 V $\pm$ 5 %, tension secondaire 525 V - Puissance : 250 kVA, construit par Merlin et Gérin de Grenoble (France) - Plan C.6766.
17-8-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/2197	Transformateurs secs, types T.b.G.S <sub>1</sub> 325 - T.b.G.S <sub>1</sub> 375 - T.b.G.S <sub>1</sub> 425 - T.b.G.S <sub>1</sub> 450 - T.b.G.S <sub>1</sub> 475 - T.b.G.S <sub>1</sub> 500 et T.b.G.S <sub>1</sub> 565 - 6600 V $\pm$ 5 %/550 V classe H - 125 à 400 kVA en marche continue - 160 à 500 kVA en marche intermittente - Plan n° 2.085.367.
30-8-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/2286	Transformateur du type sec, T.b.G.S <sub>7</sub> 375 - 6600 V $\pm$ 5 %/550 V - 125 kVA en marche continue, 160 kVA en marche intermittente - Plan n° 2.085.305.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
2-9-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/2281	Avenant à la décision 4/57/115/2197 du 17-8-1957. Transformateur sec type T.b. G.S <sub>1</sub> 500 - H.T. 6600 V ± 4,5 % ou 5000 V ± 10 % B.T./525 V - 315 kVA en marche continue - Plan n° 2.085.402.
2-9-57	S. A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, Forest-Bruxelles.	4/57/115/2296	Coffret type S.138 à usage de boîte de jonction - Plan n° 50.668.
2-9-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 55, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/2309	Coffret pour transformateur sec de 10 kVA avec contacteur et trois coupe-circuit - Plan n° 5.1055.
3-9-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 55, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/2320	Coffret pour transformateur sec de 3,5 kVA, tensions 550/110 V avec contacteur, voltmètre, commutateur et bouton-poussoir - Plan n° 5956.
16-10-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/2610	Boîtier pour thermostat de protection types 1 et 2 - Plan n° 4.492.273.
16-10-57	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin (Liège).	4/57/115/2652	Entrée pour câbles souples armés CHA BM à 2 conducteurs de 1,5, 2,5, 4 et 6 mm <sup>2</sup> ou encore à 4 conducteurs de 1,5 et 2 mm <sup>2</sup> de section - Plan C. 2280.
17-10-57	S.P.R.L. Emac, 142-144, rue Bara. Bruxelles.	4/57/115/2633	Relais de niveaux à isotope radio-actif construit par la firme Cybermeca à Argenteuil (France) (matériel de sécurité intrinsèque, sauf en ce qui concerne les parties alimentation et amplification) - Plan n° 517-1.
22-10-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles.	4/57/115/2569	Coffrets des types A.T.D. <sub>1</sub> , A.T.D. <sub>2</sub> , A.T.S., A.T.B., A.T.L. et A.T.D. - Plan n° 136.268.
29-10-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/2714	Ensemble de coffrets dénommé « sectionneur H.T. » pour transformateur - Plan n° 441.395.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
4-11-57	S. A. Amelco, 25, Quai de Willebreeck, Bruxelles.	4/57/115/2787	Avenant à la décision 15E/8826 du 29-10-1953 visant une vanne électro-pneumatique construite par la firme Schrupp et Müller de Betzdorf (Allemagne). Modification de détail - Plan Ap.2229.
4-11-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/2803	Coffret pour interrupteur bipolaire 220 V, 15 A - Plan E.M.D.5983.
5-11-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles.	4/57/115/2775	Caisson type A.S.S. pour sectionneur H.T. - Plan n° 136.530.
5-11-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/2818	Prise de courant 15 A, sous 220 V, pour câble armé CHaB $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ - Plan E.M.D. 6992.
23-11-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/3037	Coffret type S.K.D.2.g.C.63 destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° 1.175.162.
25-11-57	S.P.R.L. Emac, 142-144, rue Bara, Bruxelles.	4/57/115/2850	Avenant à la décision 15E/8775 du 15-9-1953 relative au coffret type 35. Modifications de détail - Plan n° 5544.
25-11-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/3023	Boîte de jonction pour câbles CHaBM $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ - Plan 5.1014.
25-11-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/3019	Boîte de raccordement à 2 ou 3 entrées pour câble CHaB $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ - Plan n° 61.031.
25-11-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/3022	Coffret type S.D.2.g.A.125/200/400 ou S.K.D.2.g.A.125/200, destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° 1.175.163.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
25-11-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/3042	Coffret type S.D.2.g.A.45/60 ou S.K.D. 2.g.A.65, destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° 1.175.160.
29-11-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 55, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/3040	Coffret pour interrupteur rotatif et coupe-circuit fusibles, 10 A, 250 V - Plan n° 6.1049.
29-11-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 55, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/3041	Coffret à 2 boutons-poussoirs - Plan n° 5988.
29-11-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles.	4/57/115/3070	Coffrets de chantier types A.T.C.1 et A.T.C.2 équipés l'un et l'autre d'un coffret type A.T.E. (boîte à connexions) - Plan n° 137.367.
29-11-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/3098	Coffret type S.K.D.2.g.C. 125/200, destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° 1.175.165.
2-12-57	S.P.R.L. « Minelec », 18, rue de Menin, Bruxelles.	4/57/115/2914	Coffret type E.300 destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° E.316.
2-12-57	Electricité Industrielle Belge, 247-249, rue Pisseroule à Dison.	4/57/115/3097	Avenant à la décision 13E/6212 du 16-5-1958. Modification de détail - Plan n° 450.580.
2-12-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/3117	Coffret type S.D.2.g.B.40/65 ou S.K.D. 2.g.B.65 destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° 1.175.161.
6-12-57	Ateliers de Constructions Electriques de et à Charleroi.	4/57/115/3157	Coffret type S.D.2.g.B.125/200/400 ou S.K.D.2.g.B.125/200 destiné à la protection d'appareils électriques divers - Plan n° 1.175.164.

## III. — APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
9-12-57	Etablissements Beupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/57/115/3177	Boîtier pour vanne à commande électromagnétique type S.T.V. construit par les Ets Beupain, l'appareillage électrique étant réalisé par la firme Pleiger de Hammerthal (Allemagne) - Plan n° 2.119.
12-12-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles.	4/57/115/3242	Transformateur sec, type d.K.163 n/06 - 8 kVA - tensions primaire 500 V, secondaire 115/110 V - Plan n° 1.T.1556.3.
20-12-57	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles.	4/57/115/3278	Pièce intercalaire destinée au montage de l'entrée pour câble souple type C.S.35 agréé par la décision 13E/8324 du 28-5-1952 - Plan Ca.6807.
20-12-57	M. Léon Smits, 69, Avenue des Touristes, Woluwe I.	4/57/115/3344	Coffret avec boîte à bornes et entrée de câble pour interrupteur à commande extérieure par aimant permanent, identifié suivant l'un des types d.MEST/S ou d.MEST/R ou d.MEST/T, construit par la firme Dr. H. Tiefenbach et C <sup>o</sup> , Essen, Kupferdreh (Allemagne) - Plans F.503 et T.5437.
31-12-57	S. A. Socomé, 120-122, rue St-Denis, Forest-Bruxelles.	4/57/115/3370	Coffret type S.140 pour interrupteur et coupe circuit 100 A - Plan n° 50.975.
31-12-57	Société d'Electricité et de Mécanique (S.E.M.), 42, Dock, à Gand.	4/57/115/3395	Transformateurs secs type CR.200 et CR.250 variantes (A) et (B), tensions primaire 1000 à 7000 V, secondaire 220 à 550 V, puissance 125 à 250 kVA - Plan n° 407.504.A.
31-12-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/3410	Boîtier pour ampèremètre, équipé de boutons-poussoirs et d'entrées de câble - Plan n° 6.1035.

## V. — MATERIEL D'ECLAIRAGE ELECTRIQUE SUJET A DEPLACEMENT

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
25-1-57	Friemann et Wolf G.m.b.H., Meidericher strasse, 6-8, Duisburg (Allemagne).	4/57/112/195	Lampe électropneumatique du type I. 26.101 avec ampoule à vapeur de mer- cure 80 watts sous 180 V - Plan n° 26.101.V.
14-1-57	A. Van Hopplynus, 101, rue Royale, Bruxelles.	4/57/115/86	Avenant à la décision 13E/7809 du 21- 6-1948. Modification de détail, cliché du feuillet I.N.M. 105.
1-4-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bru- xelles	4/57/115/890	Avenant à la décision 13E/8097 du 20-9-1951. Modifications de détail plan 1.NZ 2.770.296. L'appareil transformé est identifié type d.z.U.5.
18-4-57	Ateliers de Constructions Elec- tro-Mécaniques (E.M.D.), 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/1087	Avenant à la décision 13E/7518 du 3-8-1949. Modification de détail de l'ar- mature pour lampe à incandescence type I.A.E.M. - Plan E.M.D. 51.028.
5-7-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bru- xelles.	4/57/115/1791	Avenant aux décisions 13C/5127 du 8-11-1950 et 13E/7372 du 16-5-1949. Modification partie femelle du prolonga- teur pour câble souple - Plan 332.764.
1-7-57	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin (Liège).	4/57/115/1762	Avenant à la décision 4/55/115/2210 du 24-6-1953. Modification armature d'éclair- age type I.R.100 - Nouvelle dénominat- ion de l'appareil ; type 4.1.R.100 - Plan n° 1558.
2-8-57	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, à Liège.	4/57/115/2070	Armature type 6163 pour lampe à in- candescence de 300 ou 500 W - Plans T.6163-01-1 Be et T.6163-02-2 Be de la firme Göthe de Mülheim (Ruhr).
2-12-57	S. A. des Charbonnages de Res- saix à Ressaix	4/57/115/2848	Dispositif d'éclairage électrique pour théodolite dénommé « Tewet » et réalisé par la firme allemande Breithaupt à Kas- sel.
5-12-57	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, Liège.	4/57/115/3156	Avenant aux décisions 13E/8505 du 17-11-1952 et 4/56/115/1560 du 7-5- 1956, relatives à un coffret type d.945 pour interrupteur à tirage et une arma- ture de protection type d.6151-2.100 pour lampe à incandescence de 100 W, ap- pareils construits par la firme allemande Göthe de Mülheim (Ruhr). Réalisation d'un ensemble avec ces deux appareils - Plan S.1398.

## VI. — TELEPHONE ET SIGNALISATION

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
10-1-57	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bruxelles.	4/57/115/37	Avenant à la décision 4/56/115/2373 du 24-7-1956 visant le poste téléphonique automatiques type d.g.s.stat.1.b., modifications de détail - Plan n° 155.558.
4-5-57	Les Ateliers Mécaniques, Morlanwelz-Hayettes	4/57/112/520	Lampe de signalisation type FL/1 construite par la firme Concordia Elektrizitäts - Aktiengesellschaft à Dortmund, pour installation téléphonique sans source de courant - Plans 1011/31 (2), 1011/30 (5) et 1011/31 W.S.P.
18-6-57	Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques (E.M.D.), 55, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/57/115/1502	Coffret de signalisation en taille E.M.D. 1949 - 110 V - Plans E.M.D. 7790 et 4417.
19-6-57	Compagnie Auxiliaire des Mines, 26, rue Egide Van Ophem, Uccle.	4/57/112/1519	Avenant à la décision 4/55/112/2663 du 4-8-1955 relative à une lampe signal type 700 de la firme Friemann et Wolf de Duisbourg. Modifications de détails.
19-8-57	S. A. Amelco, 25, Quai de Wilbroeck, Bruxelles.	4/57/115/2168	Turbo-générateur type T.G.36 (12 V, 36 W) construit par la Compagnie Auxiliaire des Mines de Douai (France) en collaboration avec la filiale de même nom, 26, rue Egide Van Ophem à Uccle-Calevoet - Plan n° 1928.
19-10-57	Etablissements Beaupain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/57/115/2543	Installations téléphoniques constituées par des magnétos d'appel Généphone G.223 et G.224 de puissance respective 0,3 et 1 W à 1000 Hz et des capsules microtéléphoniques Généphone T.A.135 équipant les combinés et les hurleurs d'appel - matériel de sécurité intrinsèque construit par la Sté d'Electronique et d'Automatisme à Courbevoie (France) - Vignette n° I.N.M. 107.

## VII. — VENTILATEUR

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
19-2-57	Korfmann Maschinenfabrik à Witten (Ruhr).	4/57/115/391	Ventilateurs électriques secondaires types ES-3/6, ES-4/15, ES-5/4,5 pour tuyauteries de 300, 400 et 500 mm de diamètre - Plans L.1.2309 - L.1.2311 - L.2.43.15.

## VIII. — LOCOS DIESEL.

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
19-3-57	Ch. Vandendooren, 55, Av. de la Jonction, Bruxelles.	4/57/115/781	Injecteur d'eau pour locomotive de mine - Plan P.E.101.
12-4-57	S.A. Locorail, 91, rue des Palais, Bruxelles.	4/57/115/1076	Empilages d'échappement construits par la firme Deutz de Cologne - Plans n° 555.150 et 555.151.
29-4-57	S.A. Locorail, 91, rue des Palais, Bruxelles.	4/57/115/1224	Loco Diesel type M.L.H.220/34 de la firme Klöckner Humboldt Deutz A.G. de Cologne (Allemagne) à moteur monocylindrique horizontal, cycle Diesel à 4 temps - alésage et course du piston 150 et 200 mm, vitesse 900 t/min, puissance 20 ch. Encombrement 2700 X 1600 X 930. - Plans n° 556.981 - 556.996 - 214.302 A - 557.583 - 258.249 T - 557.583 q.l. - 452.204 A - 556.485 - 458.512 B.1 - 555.684 et prospectus W. 2.200 2F.
29-11-57	S. A. La Brugeoise et Nivelles à Nivelles	4/57/114.2/2909	Second avenant à la décision 4/55/114.2/2408 du 14-7-1955 relative à une locomotive Diesel équipée d'un moteur de 45 ch de la General Motors Corporation type série 71 - Modification de détails - Plans O-20-1329 ; O-20-1335 ; O-20-1330 A ; 1-20-1351 A et 1-20-1308.

## IX. — LAMPES ELECTRIQUES PORTATIVES.

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
1-4-57	Les Ateliers Mécaniques, Morlanwelz-Hayettes	4/57/112/897	Avenant à la décision 4/54/112/4884 du 13-12-1954 relative à la lampe électrique au chapeau type M.L.B. de la firme C.E.A.G. (Concordia). Modification de la nature du couvercle de l'accumulateur - Plan n° L.1042.
1-7-57	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin (Liège).	4/57/112/1765	Avenant à la décision 13C/5780 du 6-5-1953 relative à la lampe au casque type C.G.L.1 de la firme C.E.A.G. de Barnsley. Modifications de détails.
5-7-57	Les Ateliers Mécaniques, Morlanwelz-Hayettes	4/57/112/1764	Lampe électrique portative du type « au casque M.L.C.5 » de la firme C.E.A.G. de Dortmund (Allemagne) - Plan n° 1212/11...13.
29-10-57	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin (Liège).	4/57/115/2713	Second avenant à la décision 13C/5780 du 6-5-1953. Lampe chapeau type C.G. H.1 construite par la firme C.E.A.G. de Barnsley (Angleterre) Plan B./3333.

## X. — LAMPES A FLAMME ET VERRES

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
18-6-57	S. A. d'Eclairage des Mines et d'Outillage Industriel à Loncin (Liège).	4/57/112/1744	Avenant à la décision 4/56/112/2676 du 30-8-1956. Modification du rallumeur électrique - Plan 1555.2.
1-7-57	Sté Belge d'Applications Electriques à La Bouverie.	4/57/112/1763	Rallumeur électrique pour lampe à benzine construit par la firme « Gewerkschaft Carl » de Bochum (Allemagne) - Plan n° 1632.

## XI. — GRISOMETRE

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
19-6-57	Etablissements Henkart, Van Velsen & Laoureux, 11-12, Square Saintelette, Bruxelles.	4/57/115/1539	Grisomètre interférentiel Zeiss construit par la firme Carl Zeiss de Oberkochen/Würff (Allemagne) - Plans Carl Zeiss Z.G.1, 3, 4, 7, 8 et 10.

## XII. — OHMMETRE

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
17-5-57	Comptoir commercial international, 115, Av. de France, Anvers.	4/57/115/1544	Mégohmmètre étanche, type Houillère, construit par la firme Chauvin et Arnoux - Plans 7424, 7425 et 7427.

## XIII. — APPAREILS RESPIRATOIRES

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
11-4-57	S. A. Antony Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles III.	4/57/115/1020	Appareil respiratoire Dräger, 172, à circuit fermé (semblable au type 160.a agréé par la décision 15B/5233 du 20-10-1958). Les modifications visent : 1° une augmentation de la réserve d'oxygène ; 2° cartouche de potasse plus grande ; 3° autre disposition du sifflet d'alarme ; 4° plus grande facilité de raccord de la bonbonne au détendeur. Poids de l'appareil complet 17,940 kg.
29-11-57	S. A. Antony Ballings, 6, avenue G. Rodenbach, Bruxelles III.	4/57/115/3069	Appareil respiratoire à circuit fermé type K.G.210 construit par la firme allemande Dräger de Lübeck - Schéma I.N.M. 108.

## XIV. — DIVERS

Date d'autorisation	Demandeur	N° de la décision	Observations
19-1-57	Ets Emile Grisay SPRL, 102, rue de la Chatqueue, Seraing.	4/57/115/21	Tuyau en caoutchouc T-Trelleborg Antistatic, diamètre 28/18, de fabrication suédoise, reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
14-1-57	S. A. Belgum, 6, rue de la Dyle, Bruxelles.	4/57/115/92	Tuyau en caoutchouc Mugafo 0/28/16 fabriqué par la firme Munderer Gummiwaren Fabrik Gebr. Kunth G.m.b.H. de Hann-Munden (Allemagne) reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
8-7-57	Trelleborgs Gummiabriks, Aktiebolag, Trelleborg (Suède)	4/57/115/1820	Tuyau en caoutchouc « Trelleborg Antistatic », diamètre 3/4, reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
9-7-57	Cie Bergougnan Belge à Evergem-Rabot, lez-Gand.	4/57/115/1819	Trois types de tuyaux en caoutchouc, marque Exvolts, diamètres 31/16 reconnus aptes à écouler au sol les charges d'électricité statique.
26-7-57	S. A. Atlas Copco Belgique, 46, Chaussée d'Anvers, Bruxelles.	4/57/115/1884	Tuyau en caoutchouc, diamètres 26/36 mm, marque « Atlas Copco Antistatic » fabriqué par la firme Trelleborg Gummiabriks Aktiebolag à Trelleborg (Suède) reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
26-7-57	Société d'Etude et de Rationalisation S.E.R.T.R.A., 52-54, rue A. Masquelier, Mons.	4/57/115/1978	Tuyau flexible « Flexadix » diamètres 50/70 mm (destiné à alimenter en air comprimé les marteaux piqueurs) fabriqué par la firme « Schauenburg und Sohn de Mülheim (Ruhr), reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
16-10-57	René Lefèbvre, 45, rue Wazon, Liège.	4/57/111/2568	Toile d'aérage ininflammable en matière plastique.
4-11-57	S.A. Kleber-Colombes, 293, Av. Van Volxem, Forest-Bruxelles.	4/57/115/2785	Tuyau flexible « Cyclovolt » diamètres 19/31 mm, reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
31-12-57	Sté Sacic-Pirelli, 53, rue du Sel, Anderlecht,	4/57/115/3403	Tuyau en caoutchouc type « Belgomine C » diamètres 15/29 mm reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.

# MATERIEL MINIER

Notes rassemblées par INICHAR

## Pelle chargeuse Gilmerton.

Le charbonnage de Gilmerton en Ecosse a mis au point un scraper qui donne d'excellents résultats dans l'exploitation de la couche Blackchapel de ce siège (1).

L'appareillage consiste en un scraper accumulateur et une rampe de déchargement. Il a été conçu pour charger du charbon en tas, le transporter par une voie sans raillage et le décharger (fig. 1).

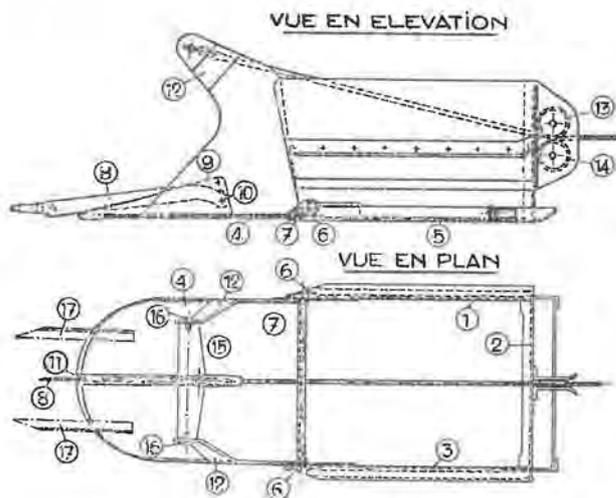


Fig. 1. — Scraper accumulateur de Gilmerton.

Les parois latérales (1 et 3) et la paroi arrière (2) sont fixes. La paroi avant (4) est rabattable et sert de pelle, tandis que le fond (5) est lui aussi rabattable. Ce fond est fixé aux deux parois du scraper par des charnières à pivots (6), tandis que la pelle de chargement est elle-même articulée (7) à ce fond.

Le scraper est tiré vers le tas, la pelle étant rabattue, au moyen d'un câble traversant le tas de charbon. Le câble queue, qui passe sur une poulie de renvoi, est fixé au panneau avant par un bras (8) qui passe entre deux guides (9), auxquels il est fixé par un pivot (10). La pelle est découpée (11) entre ces deux guides pour permettre son relevage sans lever le câble de traction.

(1) Colliery Guardian, 1957, 14 novembre, p. 602.

Les parois latérales (12) de la pelle sont prolongées pour permettre la fixation à hauteur voulue du câble de rappel. Celui-ci passe entre deux rouleaux-guides (15) et (14), pour se fixer sur un tirant reliant les deux parois de la pelle. Ce tirant est fixé par pivots aux parois.

Lorsque la pelle a pénétré dans le tas de charbon, on tire le scraper au moyen de ce dernier câble. La paroi avant de la pelle se relève et charge le bac qui fait fonction d'accumulateur. On peut répéter cette opération deux ou trois fois pour obtenir le chargement complet de la caisse. L'appareil est alors tiré jusqu'à la rampe de déchargement.

La pelle est pourvue de deux fourches (17) qui pénètrent dans le charbon et qui, lors du relèvement de la pelle, le désagrègent pour faciliter la pénétration suivante du scraper.

Le scraper glisse sur le sol par toute sa surface d'appui ce qui lui permet de voyager sur des surfaces même très tendres. Une rampe de déchargement (non représentée) permet de décharger automatiquement le scraper. Le panneau avant se rabat par gravité au retour du scraper vers le tas.

## Chargeuse pour boueaux de petite section (2).

La plupart des chargeuses employées dans les mines russes exigent une hauteur de galerie de 2,07 à 2,20 m. Mais comme, en Russie, 32 % des galeries creusées ont une hauteur utile ne dépassant pas 1,60 m, ces chargeuses ne peuvent convenir.

L'Institut Gynoschachtostrojmasch a créé une chargeuse, type MPK-1, pouvant charger les déblais dans une galerie de hauteur réduite. Cette chargeuse fonctionne à l'air comprimé.

La base de roulement du pivot du godet se trouve assez bas pour que la hauteur maximum atteinte par le godet dans sa trajectoire soit de 1,65 m (fig. 2).

Une bande transporteuse constituée par des éléments en caoutchouc fixés sur chaîne, tourne sans arrêt et déverse les déblais dans les chariots.

(2) Extrait de Bergbau Technik, 1957, 12 décembre, p. 650.

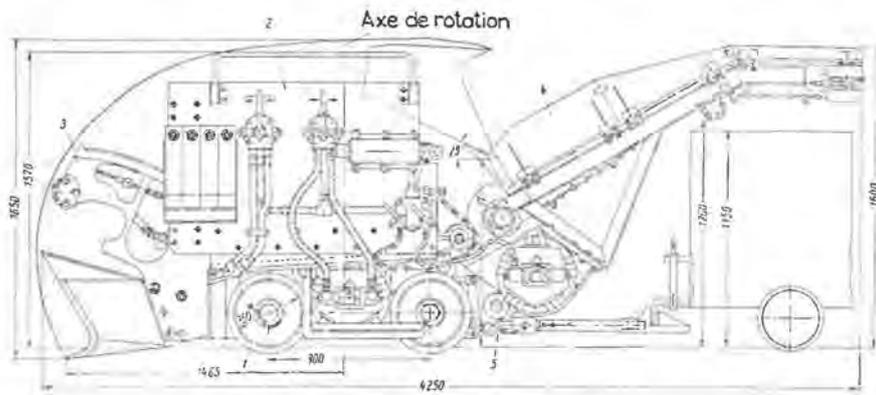


Fig. 2. — Chargeuse Gyposchachtstrojmasch pour galeries de petite section.

1 — roues 2 — châssis 3 — godet 4 — bande transporteuse 5 — accouplement.

Le châssis de la machine peut tourner sur un pivot sphérique, ce qui accroît la maniabilité et la durée de vie de la chargeuse.

Le mode d'attache a été conçu pour accélérer l'accouplement et pour pouvoir charger dans des courbes. Les caractéristiques sont les suivantes :

- poids de la chargeuse : 5.000 kg
- capacité du godet : 200 litres
- débit : 55 m<sup>3</sup>/h
- largeur de balayage : 2,28
- largeur des voies : 0,60 ou 0,80 m
- vitesse de translation : 0,78 m/s
- nombre de moteurs à air comprimé : 3 moteurs DR 10-1.
- puissance : 10,5 CV
- dimensions de la chargeuse :

- longueur : 4,25 m
- largeur avec marche-pied : 1,575 m
- largeur sans marche-pied : 1,375 m
- hauteur maximum : 1,65 m
- hauteur lors du transport : 1,60 m

Des essais effectués au cours des mois de février et mars 1957 ont mis en valeur les qualités de la chargeuse.

**Soutènement métallique pour dressants.**

La firme Bécorit construit un soutènement en forme de « K » destiné à renforcer le boisage ordinaire des dressants, en couronne de chacun des gradins. Ce soutènement s'applique donc à l'exploitation des couches épaisses en dressants. Le système est composé d'éтанçons métalliques s'appuyant par la base contre les épontes et en tête sur une longrine métallique posée sous le boisage de couronne du gradin (fig. 5).

Les étançons sont du type à vis ; leurs fûts inférieurs sont terminés en biseau afin de faciliter le calage sur les poussards horizontaux et sur la roche. Leur tête reçoit un plateau spécial articulé autour d'un axe de rotation amovible sur l'un des étançons

et non sur l'autre. Ce plateau se glisse et s'emboîte sur la semelle inférieure de la longrine.



Fig. 5. — Soutènement en K, Bécorit pour dressants.

La longrine a une longueur de 1,40 m, elle est formée de deux fers I de 80 mm soudés par les ailes et formant caisson. Une des extrémités de la longrine est pourvue d'une petite pièce articulée qui s'emboîte dans le caisson intérieur de la plaque suivante, (fig. 4) tout en permettant une variation d'angle dans un plan vertical de l'ordre de 20°. Cette articulation est uniquement destinée à solidariser deux bèles consécutives, elle n'autorise en aucune façon le soutènement en porte-à-faux.



Fig. 4. — Soutènement en K, Bécorit, pièce de raccord de deux longrines.

Ce soutènement peut être livré soit en métal léger, soit en acier, et existe en différentes longueurs.

Le poids d'un élément constitué de deux étançons et d'une longrine de 1,40 m de longueur est de l'ordre de 32 kg en métal léger et de 51 kg en acier.

Les dimensions caractéristiques des différents modèles d'étauçons sont reprises au tableau ci-dessous <sup>(3)</sup>.

Longueurs de l'étauçon déployé en mm	Longueurs de l'étauçon refermé en mm	Déploiement en mm
1100	800	300
1200	750	450
1300	850	450
1400	950	450
1500	1050	450
1650	1250	400
1850	1400	450

#### Pose du soutènement.

L'ouvrier accroche sa longrine à la précédente, y glisse le plateau d'une main en tenant l'étauçon solidaire de l'autre jusqu'à se trouver dans le plan vertical du poussard qui doit servir d'appui. Il règle alors la longueur de cet étauçon et le serre sans trop forcer : la ligne de longrines est alors légèrement tordue. La mise en place et le serrage du deuxième étauçon la redressent. L'opération, effectuée par un seul ouvrier, dure 5 à 7 minutes.

#### Etauçon hydraulique Eisenwerk Wanheim.

Ce type d'étauçon a dépassé le stade de prototype et équipe actuellement plusieurs tailles. Sa portance peut être réglée à une valeur définie d'avance et peut atteindre un maximum de 40 tonnes. L'étauçon se compose de deux fûts cylindriques coulissant l'un dans l'autre, le fût inférieur fixe sert de cylindre, le fût supérieur mobile agit comme un piston.

La base du fût fixe est aménagée pour recevoir des tubes de rallonge ou des plateaux, de surface et forme appropriées aux propriétés mécaniques des roches du mur de la taille. Ces pièces accessoires sont fixées à l'aide de trois boulons et chevilles. L'extrémité supérieure de ce fût se termine par un rebord qui contient un joint étanche de protection contre les poussières et la boue, sur ce rebord est soudée une poignée facilitant les manipulations de l'étauçon en taille (fig. 5).

Le fût mobile est muni à sa partie supérieure d'un réservoir d'huile, le diamètre de cette partie du fût est agrandi ce qui permet d'augmenter la capacité du réservoir. Au-dessus de ce réservoir se trouve placé le mécanisme des soupapes commandant le coulisement de l'étauçon. La tête d'étauçon forme un élément séparable du reste de l'étauçon qui peut être choisi en fonction de la charge

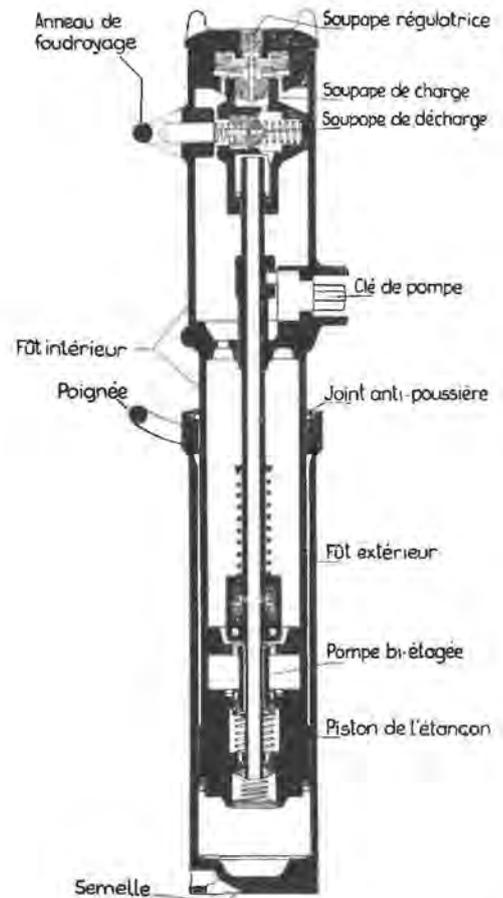


Fig. 5. — Coupe de l'étauçon hydraulique Eisenwerk-Wanheim.

de coulisement que l'on désire obtenir. Cette charge peut atteindre un maximum de 40 tonnes.

La paroi extérieure du fût mobile coulissant dans le fût fixe est traitée spécialement pour résister à la corrosion.

Une pompe hydraulique bi-étagée est incorporée à la base du fût coulissant, elle est directement branchée sur le circuit haute pression de la base de l'étauçon et fonctionne automatiquement dès que l'étauçon atteint sa charge de coulisement. La fermeture du circuit basse pression est assurée par une soupape spécialement étudiée pour ne pas influencer l'effet utile de la pompe dans le circuit haute pression. La pompe est munie d'un système de pistons différentiels qui permet un préserrage rapide et important à la pose, sans effort exagéré de l'utilisateur.

La reprise de l'étauçon est très facile, il suffit d'introduire un levier spécial en forme de crochet dans un anneau de la tête d'étauçon. En actionnant ce levier, on retire la soupape qui, par un jeu de renvoi, ouvre une soupape d'échappement à grande section et libère l'huile sous pression du fût inférieur. Cette huile est refoulée dans le réservoir de tête. Sous l'effet de son poids propre, le fût supérieur coulisse alors dans le fût fixe.

<sup>(3)</sup> Extrait du Bulletin d'Informations Techniques des Charbonnages de France. Novembre-décembre 1956. N° 71: Soutènement en K pour dressants, p. 14 et 15.

Le tableau suivant donne les caractéristiques des différents modèles d'étauçons construits par la firme.

Longueur étauçon déployé en mm	Longueur étauçon refermé en mm	Déploiement en mm	Poids de l'étauçon en kg
1.000	750	270	39
1.120	800	320	43
1.250	870	380	47
1.400	960	440	50
1.600	1.080	520	58
1.800	1.195	605	64
2.000	1.315	685	69
2.240	1.460	780	74
2.500	1.615	885	80
2.800	1.790	1.010	87

**Etauçon pile à lamelles Eisenwerk Wanheim.**

Cet étauçon dérive directement du type ordinaire d'étauçon à lamelles mis sur le marché par la firme depuis plusieurs années (4). L'augmentation de la conicité du coin de glissement a permis d'augmenter la force portante de l'étauçon ordinaire. Un plateau de 1200 cm<sup>2</sup> de surface, amovible, s'adapte sur la tête à tenon inchangée. Une semelle de 1200 cm<sup>2</sup> de surface est soudée au pied du fût fixe, les extré-



Fig. 6. — Etauçon-pile à lamelle, Eisenwerk-Wanheim.

mités de cette semelle sont recourbées afin de faciliter le ripage de l'étauçon après décalage. Un anneau est soudé sur la semelle pour y accrocher un appareil de traction (fig. 6).

(4) Voir à ce sujet les Annales des Mines de Belgique, numéro spécial de février 1951 « L'étauçon à lamelles Eisenwerk Wanheim » p. 58.

*Caractéristiques des différents modèles.*

Longueur étauçon déployé en mm	Longueur étauçon refermé en mm	Déploiement en mm	Poids de l'étauçon en kg
650	490	140	87
710	530	180	89,2
800	575	225	91,7
900	625	275	94,5
1.000	675	325	97,3
1.120	735	375	100,7
1.250	800	450	104,4

**Pile hydraulique Eisenwerk Wanheim.**

La firme fabrique également une pile hydraulique dont la construction dérive directement de l'étauçon hydraulique décrit. Le fonctionnement est semblable, le fût unique de l'étauçon étant remplacé par deux fûts reliés par un caisson formant semelle à la base et par une poutrelle formant plateau au sommet (fig. 7). Le système de pompe et soupape d'échappement se trouve entre les deux fûts et reste fixe.



Fig. 7. — Pile hydraulique Eisenwerk-Wanheim.

Ce modèle de pile est actuellement étudié en vue de la réalisation d'un soutènement marchant.

**Pile hydraulique Desford.**

La firme A.G. Wild et C<sup>o</sup> Ltd de Sheffield fabrique actuellement une pile hydraulique utilisant l'eau, seule ou additionnée de 2 % d'huile soluble, comme fluide sous pression.

La pile comporte deux éléments cylindriques en acier doux. Le fût supérieur solidaire d'un piston coulisse dans le fût inférieur formant cylindre. La face inférieure du piston est de forme concave, les parois du cylindre et du piston en contact avec l'eau

sous pression sont traitées au cadmium et résistent à la corrosion (fig. 8).



Fig. 8. — Pile hydraulique Desford, vue d'ensemble.

Une vanne à soupape est disposée extérieurement sur la tête de la pile, cette vanne est en bronze et acier inoxydable, elle peut être enlevée et remplacée rapidement (fig. 9).



Fig. 9. — Pile hydraulique Desford, vanne de préserrage et de décalage.

Pour caler la pile au toit, on introduit dans cette soupape un pistolet spécial raccordé par flexible à la conduite d'eau de taille. Ce pistolet ouvre la soupape, l'eau sous pression pénètre à l'intérieur de la pile et pousse le piston vers le haut. De cette façon, on obtient un préserrage à la pose, fonction de la pression d'eau dans la conduite de taille et du diamètre du piston de la pile. Ainsi, pour un piston de surface utile de 680 cm<sup>2</sup>, on obtient un préserrage de 1 t par 1,5 kg/cm<sup>2</sup> de pression d'eau. La canalisation d'eau en taille peut être branchée directement sur le réseau du fond ou être indépendante et raccordée à une pompe haute pression munie d'un réservoir régulateur.

Après calage au toit de la pile, le pistolet est retiré et la soupape se ferme automatiquement.

En service, lorsque la pression sur la pile atteint une valeur déterminée, la soupape s'ouvre, laisse échapper un peu d'eau, puis se referme. Pour décaler la pile, on tire sur un anneau fixé à la vanne qui agit sur la soupape et l'ouvre; l'eau sous pression sort de la pile et le fût supérieur descend. La vanne peut être réglée pour obtenir des coulissements sous charges déterminées par les conditions locales d'utilisation.

On peut adjoindre à la vanne un appareil indicateur de la pression interne du fluide sous pression, ceci permet d'évaluer les charges portées par le soutènement et de contrôler d'une façon simple son fonctionnement.

Les extrémités de la pile s'appuient sur les éponges par des plateaux de grande surface afin d'éviter de détruire les roches par poinçonnage. Il existe plusieurs types de piles, les unes coulissent à partir de 50 t, les autres à partir de 100 t.

Les caractéristiques de ces différents types sont reprises au tableau suivant.

Type	Hauteur en mm		Course en mm	Diamètre de la base et du chapeau en mm	Diamètre extérieur du cylindre	Poids à vide en kg
	Fermée	Ouverte				
50 tonnes n° 1	600	828	228	444	220	115
50 tonnes n° 2	680	984	504	444	220	115
50 tonnes n° 3	780	1186	406	444	220	115
100 tonnes	800	1200	400	560	310	220

Pour des ouvertures supérieures à 1200 mm, on peut ajouter sous la pile des socles de 150 mm de hauteur.

#### Produits pour la vulcanisation à froid des courroies transporteuses.

Il existe actuellement sur le marché, des produits permettant la réparation rapide de courroies trans-

porteuses par vulcanisation à froid. Ils s'appliquent sur la toile, le caoutchouc et le néoprène.

Ces produits sont vendus sous forme de liquide, de pâtes de caoutchouc, d'empiecements toilés ou non, et de colle autovulcanisante.

Le liquide vulcanisant « Pang » est un produit transparent et ininflammable qu'il suffit d'étendre au pinceau sur la partie abîmée de la courroie. Il

sèche en 1 à 5 minutes suivant la température ambiante. Les pâtes de caoutchouc « Pangit A et B » mélangées en quantités égales et malaxées en se servant des doigts entraînent une autovulcanisation et adhèrent à la courroie. Cette autovulcanisation s'achève en 30 heures si la température ambiante est de 20° C et en 2 heures à une température de 50° C. A chaud, pressée et chauffée à 100° C, cette pâte se vulcanise à raison d'une minute par millimètre d'épaisseur. Les 2 pâtes sont enfermées dans des bidons différents, il faut prendre soin de ne pas introduire de pâte A dans le bidon B et inversement, sinon l'on déclencherait la réaction d'autovulcanisation dans l'un des bidons et les produits seraient rendus inutilisables. Après emploi les bidons doivent être refermés par leur couvercle respectif et être bien étanches, l'évaporation rend le pétrissage des pâtes difficile. On peut recouvrir d'eau propre, la pâte dans le bidon. Les empiècements « Pang-Fix » utilisés pour des réparations plus importantes sont ronds ou ovales et protégés sur une face par une feuille de cellophane et sur l'autre par de l'aluminium rugueux, celui-ci recouvre la partie adhérente de l'empiècement.

Pour les réparations de déchirures profondes et latérales des courroies, on peut utiliser les emplâtres toilés, la réparation terminée, on peut réutiliser immédiatement le transporteur.

La colle autovulcanisante « Pangolit-Harter » s'indique spécialement pour les jonctions de courroies ; on peut relier ensemble des courroies de fabrications différentes. Les proportions recommandées pour ce mélange sont de 40 grammes d'Harter pour 1 kg de Pangolit ; ce mélange a une durée d'utilisation de 3 à 6 heures.

**Vanne automatique pour la pulvérisation d'eau au-dessus des convoyeurs à courroie.**

Bien que déjà connue et signalée depuis deux ans (5), la vanne automatique « autobeltspray » construite par la société Conflow de Lenton (Nottingham) est appelée à rendre de grands services partout où des pulvérisateurs sont placés au-dessus de convoyeurs à courroie.

Une poulie, montée sur un bras mobile, d'inclinaison variable par un boulon de réglage, entraîne une pompe à huile qui agit sur un piston commandant l'ouverture d'une vanne. Tout ce dispositif est monté dans une seule pièce (fig. 10) sur laquelle il suffit de brancher les flexibles d'arrivée et de départ de l'eau d'alimentation du (ou des) pulvérisateur.

Ce dispositif est placé sous le brin supérieur de la courroie entre deux jeux de rouleaux supports et de manière telle que la poulie ne touche pas la



Fig. 10. — Vanne automatique de commande d'un pulvérisateur « autobeltspray ».

courroie lorsque celle-ci n'est pas chargée. De cette manière, le (ou les) pulvérisateur n'est pas alimenté lorsque la courroie est à l'arrêt ou lorsqu'elle marche à vide (fig. 11).

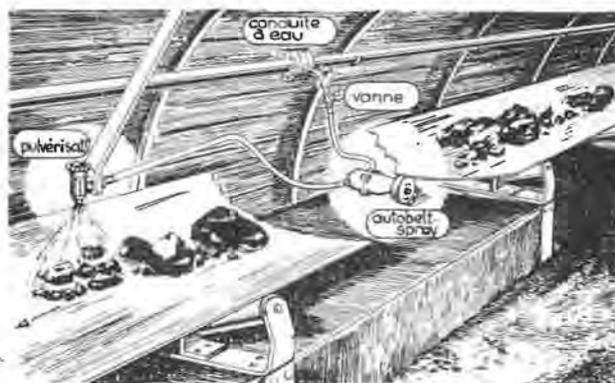


Fig. 11. — Schéma de montage de la vanne automatique de commande d'un pulvérisateur.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- hauteur : 140 mm
- largeur : 265 mm
- longueur : 240 mm
- pois : 4 kg
- vitesse de la courroie : 15 à 240 m/min
- pression d'eau : 3,5 à 84 kg/cm<sup>2</sup>

Cette firme fournit également tout le matériel de robinetterie tel que vanne, pulvérisateurs, prises joints, etc.

**Centrage des charges sur une courroie transporteuse.**

Le problème de centrer la charge sur une courroie transporteuse a été astucieusement résolu dans une mine des Etats-Unis (6). Une roue d'auto montée sur roulement à billes dont l'axe est sensiblement vertical et peut être calé entre toit mur, agit comme un coin roulant pour centrer la charge (fig. 12). La

(5) Colliery Guardian, 1956, 15 nov., p. 591 et Institut d'Hygiène des Mines, Bull. de Documentation n° 30, 1956, octobre.

(6) Coal Age, 1957, décembre.



Fig. 12. — Centrage de la charge d'une courroie transporteuse par une roue munie d'un pneu.

roue doit être placée exactement au-dessus et sur le côté de la courroie et former le même angle que l'auget de la courroie ; elle doit pouvoir tourner librement.

Ces roues sont placées de part et d'autre de la courroie et espacées les unes des autres en aval des points de chargement ou de transfert. Elles sont placées suffisamment près des bords de la courroie pour ne pas gêner le passage de matériel lorsque la courroie marche en sens inverse.

#### Station de retour équipée de treillis de protection.

La firme Glückauf construit une station de retour pour convoyeur à bande, spécialement étudiée en vue d'éviter les accidents fréquemment causés par ces engins. En Allemagne, cette station de retour a été jugée conforme aux prescriptions relatives à la lutte contre les accidents. Le rouleau est enfermé dans une cage formée de châssis munis de treillis métalliques (fig. 13). Ces châssis pivotent autour d'une barre reliant les deux flasques, mais ne peuvent être soulevés lorsque le convoyeur fonctionne.



Fig. 13. — Station de retour de sécurité pour une courroie transporteuse.

Le nettoyage de cette station de retour peut se faire sans danger pendant la marche du convoyeur. La station est précédée d'un racloir utilisé au nettoyage de la face supérieure du brin de retour (fig. 14). Le racloir fixé au châssis du rouleau de retour



Fig. 14. — Vue du dispositif de raclage de la station de retour de sécurité.

est complètement fermé vers le haut. Les poussières adhérent à la bande qui ne sont pas enlevées par ce racloir tombent sous le rouleau. Elles peuvent être enlevées à l'aide d'un racloir à main grâce aux ouvertures latérales ménagées à la base de chacune des flasques (fig. 15).

Les poussières adhérent au rouleau sont enlevées par un second couteau racloir fixé à la partie supérieure du rouleau. Ces poussières raclées tombent dans le petit chenal « a » (fig. 14) parallèle au rouleau d'où elles peuvent être retirées à la main.

Les ouvertures de nettoyage sont elles-mêmes protégées par des petits treillis visibles sur la figure 14 au-dessus du petit chenal « a » et placés sous le rouleau à l'endroit de l'ouverture inférieure (fig. 15).

Les treillis, comparés aux tôles de protection, présentent le grand avantage d'une surveillance aisée et constante.

Les tendeurs de la station de retour du convoyeur se fixent à des œillets solidaires de pièces articulées qui, sous l'effort de tension des tendeurs, se rabattent sur la face supérieure du treillis. Pour soulever le treillis, il est nécessaire d'enlever préalablement les tendeurs, ce qui nécessite l'arrêt du convoyeur.

Les stations de renvoi existent en deux types établis pour les bandes transporteuses de 650 mm et de 800 mm de largeur. Le diamètre du rouleau est de 510 mm et sa largeur respectivement de 700 et 850 mm.

#### Transbordeur de berlines.

L'équipement représenté à la fig. 15 est construit par la firme « The American Mine Door C<sup>o</sup> », spécialisée dans les fournitures de matériel auxiliaire de mines, tels que portes automatiques, appareil à

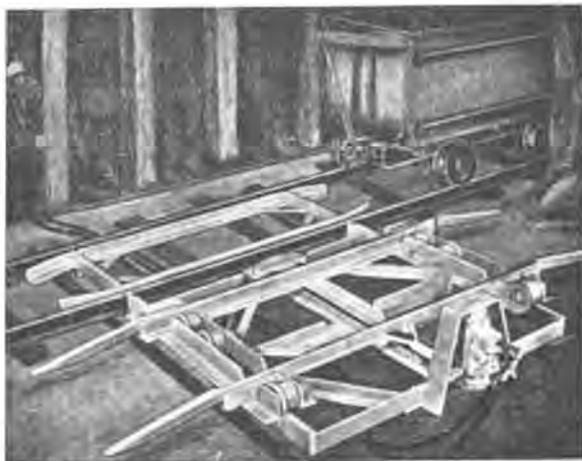


Fig. 15. — Transbordeur de berlines.

nettoyer les voies, vulcanisateur, etc... Un chariot en profilé se déplace sur une voie perpendiculaire au raillage de circulation des berlines, un moteur à commande pneumatique entraîne une chaîne sans fin dans un sens ou dans l'autre. Ce chariot porte un élément de raillage terminé par des rails de raccordement.

Ce transbordeur présente les particularités suivantes :

- le raillage normal n'est pas interrompu ;
- les galets de roulement assurent un déplacement sans à-coups ;
- la commande par moteur à air comprimé est souple et à vitesse réglable ;
- l'encombrement est réduit.

Le transbordeur de berlines, léger et facilement déplaçable, est appelé à rendre des services dans les mines, spécialement semble-t-il à des points de chargement situés en bout de ligne, tels un creusement de bouveau, un bossellement, une brèche de recarrage et même dans certains cas particuliers de chargement de charbon en berlines.

#### Appareils d'enregistrement de déplacement des cages de mines.

La revue « Philips Industrie » (7) publie une étude intéressante sur l'utilisation d'un appareil enregistreur de fabrication américaine Esterline Angus (fig. 16). Le papier d'enregistrement comporte 20 pistes réparties sur une largeur utile de 115 mm ; les vitesses de déplacement du papier s'échelonnent entre 3/4 et 12 pouces par heure ou 3/4 et 12 pouces par minute. Le système d'inscription comporte un maximum de 20 plumes, chacune des plumes trace sur le papier un trait continu et peut être légèrement déplacée vers la droite sous l'action d'un électro-aimant. En l'absence d'excitation à son électro, chaque plume trace une ligne droite. Si un



Fig. 16. — Appareil d'enregistrement des signaux de manœuvre et des mouvements des cages d'extraction.

électro est excité, sa plume trace alors une ligne brisée par un palier dont la longueur est proportionnelle au temps d'excitation.

La commande des électros de plume se fait au moyen de contacts extérieurs, on peut donc enregistrer et mesurer l'écart de temps entre eux, ainsi jusqu'à 20 signaux. La puissance absorbée par les bobines des électro-aimants est très faible, de 0,9 à 1,7 W. Le contact peut ainsi être conditionné pour quelques milli-ampères seulement.

Cet appareil permet un enregistrement à posteriori de n'importe quelle manœuvre, chaque mouvement ou chaque opération de la manœuvre s'inscrit chronologiquement sur le papier à la plume où il est raccordé.

Cet appareil a reçu une application intéressante au charbonnage de Limbourg-Meuse ; les signaux suivants sont enregistrés sur l'une des pistes :

1. commutateur du moulineur (au jour) en position : « extraction » ;
2. commutateur de l'accrocheur (au fond) en position : « extraction » ;
3. commutateur du moulineur, en position : « monter lentement » ;
4. commutateur de l'accrocheur, en position : « monter lentement » ;
5. commutateur du moulineur, en position : « personnel » ;
6. commutateur de l'accrocheur, en position : « personnel » ;

(7) Philips-Industrie, n° 28, 1958.

D'autres appareils ont été présentés à l'Exposition de Matériel Minier à Essen ; on y reviendra dans un prochain numéro.

7. commutateur du moulineur, en position : « descendre lentement » ;
8. commutateur de l'accrocheur, en position : « descendre lentement » ;
9. sonnerie préventive - changement d'un commutateur, fond ou jour ;
10. commande du moulineur : « hue » ;
11. commande du moulineur : « palier » ;
12. commande de l'accrocheur : « hue » ;
13. commande de l'accrocheur : « palier » ;
14. réserve ;
15. « personnel manœuvrant » (cordon dans le puits pour visite de puits) ;
16. appel de l'étage 600 ;
17. appel de l'étage 700 ;
18. réserve ;
19. marche avant de la machine d'extraction ;
20. marche arrière de la machine d'extraction.

La revue donne quelques exemples de diagrammes enregistrés et leur interprétation. L'enregistrement dans l'ordre chronologique de tous les facteurs permet, en cas de fausses manœuvres, de déterminer la succession réelle des opérations qui se sont effectuées. Outre cet aspect du problème, il semble qu'un tel appareil soit utile dans la détermination des temps morts à l'extraction, dans l'étude de la coordination des signaux, et plus généralement dans toute analyse en vue d'une modernisation des installations d'extraction ou de signalisation.

#### Commandes pneumatiques à distance.

Le matériel construit par la Firme J. Peters à Lünen (Westphalie) et décrit ci-dessous permet d'une manière simple et peu coûteuse la commande à distance de moteurs à air comprimé et généralement de tout dispositif. De nombreuses combinaisons peuvent être obtenues à partir de trois éléments simples : le cylindre de manœuvre A, la vanne-pilote B et la vanne commandée F (fig. 17).

La manœuvre d'un câble accroché à la vanne pilote permet soit de commander directement une vanne d'alimentation en air comprimé L (fig. 17), soit d'actionner un cylindre de manœuvre D (fig. 17), ce qui amplifie le déplacement et l'effort de traction sur le câble, un déplacement de 20 mm est ainsi amplifié à 400 mm ; enfin il est possible de commander à partir d'une même vanne pilote un cylindre de manœuvre et une vanne d'alimentation E (fig. 17).

Les cylindres de manœuvre et les vannes peuvent également être commandés par des robinets à trois voies placés sur le flexible d'alimentation de ces appareils.

Fig. 18. — Schéma d'une installation de commande à distance et d'asservissement de moteurs de transporteurs à l'air comprimé.

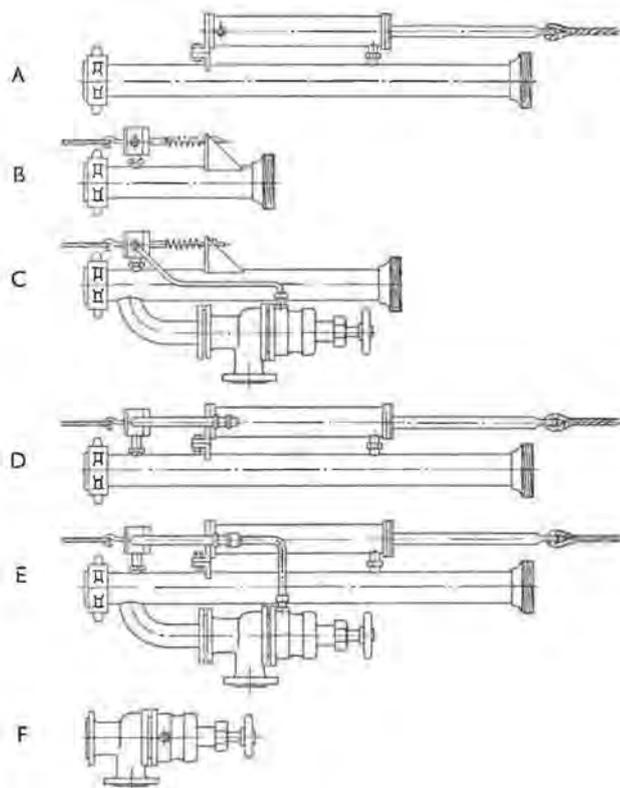
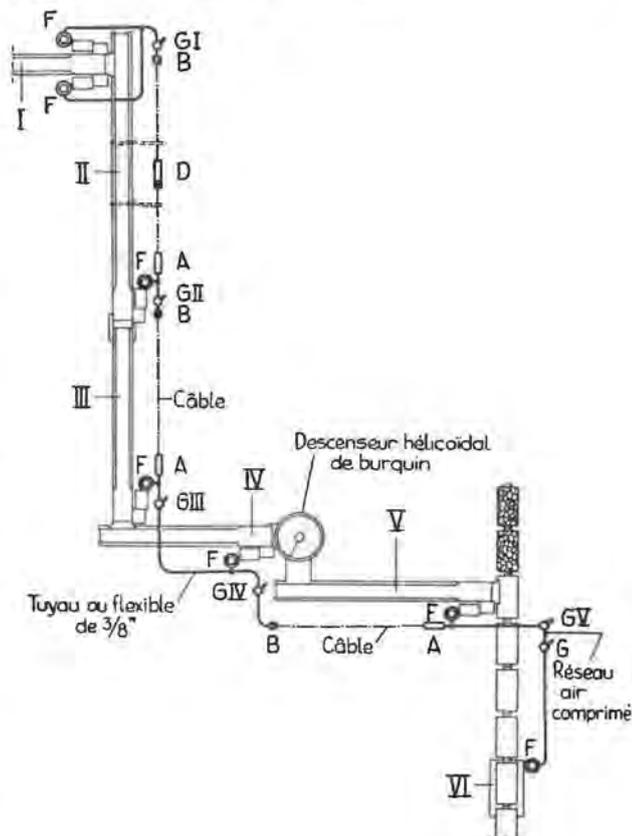


Fig. 17. — Appareillage de commande à distance par air comprimé

- A — cylindre de manœuvre
- B — vanne pilote
- C — vanne pilote commandant une vanne d'alimentation
- D — vanne pilote actionnant un cylindre de manœuvre
- E — vanne pilote actionnant simultanément une vanne d'alimentation et un cylindre de manœuvre
- F — vanne d'alimentation commandée.



Ce dispositif exige nécessairement la présence d'une conduite à air comprimé et les différents appareils sont fixés sur des éléments de tuyauterie qui s'intercalent dans la conduite. Ces éléments ont de 50 à 150 mm de diamètre et 500, 1.000 ou 1.400 mm de longueur.

La figure 18 représente un schéma de liaison en cascade des moteurs de commande de différents transporteurs en taille (I), dans la voie (II et III), dans les recoupes (IV et V), vers le bouveau principal (VI). Les lettres se réfèrent aux dispositifs de la figure 17 ; on n'y a représenté que le circuit de contrôle, cependant que la conduite d'alimentation en air comprimé n'est pas figurée. Les robinets à trois voies G permettent de couper la commande de tous les moteurs situés en amont. Ainsi le robinet G<sub>III</sub> arrête les installations III, II et I, tandis que les appareils situés en IV, V et VI continuent à fonctionner.

Ce type d'appareillage est appelé à rendre de grands services, par exemple dans la commande à distance, à partir du pied de taille, d'un moteur à air comprimé d'un transporteur blindé, dans les installations de sonnettes et de signalisation par câbles.

#### Câble de signalisation par contact (8).

La firme Funke et Huster fabrique actuellement un câble de signalisation contenant des conducteurs de polarités différentes susceptibles d'être mis en contact en un point quelconque par simple pression de la main sur la gaine de protection. Ce câble est une variante du câble à contact N.P.C. Jeumont déjà décrit (9), il offre les mêmes avantages.

Ce câble est constitué d'un noyau en forme d'étoile à 5 branches torsadées, ce noyau est en matière plastique. A l'intérieur des rainures se trouvent des fils conducteurs qui suivent le mouvement du noyau et restent isolés les uns des autres par les branches de l'étoile (fig. 19). Un second réseau de fils conducteurs entoure extérieurement le noyau.



Fig. 19. — Coupe de câble de signalisation par contact montrant les détails de construction, Funke et Huster.

Ces fils extérieurs sont tressés et enfermés dans une gaine souple très solide et spécialement étudiée pour résister aux agents corrosifs rencontrés dans les travaux du fond.

(8) Extrait de Signal und Fernmeldepraxis « Die Allkontaktleitung - Eine vielseitig verwendbare Signalleitung für den Bergbau », W. Bartmuss, Köln - Riehl.

(9) Voir à ce sujet: le câble à contacts N.P.C. - Jeumont: Annales des Mines de Belgique, mars 1956, pages 220/223 et Bulletin Technique Mines Inichar, n° 51, juin 1956, pages 1035/1038.

Une simple pression de la main sur le câble provoque l'écrasement de l'étoile et met en contact les 2 réseaux de fils conducteurs extérieurs et intérieurs. Dès que cesse la pression sur le câble les conducteurs extérieurs tressés agissent comme des ressorts et le contact est instantanément coupé.

Le câble a un diamètre extérieur de 20 mm, il pèse environ 400 g/mètre. La résistance électrique des fils conducteurs est de 120 Ohms par kilomètre de câble.

Avant sa mise en service, le câble a été soumis à de nombreux essais portant sur sa résistance aux chocs et à la corrosion et sur sa résistance mécanique. Il a supporté sans dégradation le choc provoqué par un poids de 50 kg tombant en chute libre d'une hauteur de deux mètres.

Au contact d'agents corrosifs en forte concentration, la gaine de protection a bien résisté. Pour éprouver sa résistance mécanique, un marteau pesant 20 kg et monté sur un moteur électrique a frappé 10.000 fois le câble au même endroit provoquant à chaque coup le contact des conducteurs sans dégradations du câble.

Les conducteurs soumis à une tension de 220 V sous une puissance de 100 W ont résisté.

Le câble peut agir directement sur un relais quelconque de télécommande avec ou sans lampes amplificatrices. Ce câble s'indique particulièrement comme moyen de signalisation pour le transport du personnel au fond sur bandes transporteuses ou convoyeurs métalliques. Il peut être raccordé à un signal d'alarme lumineux ou acoustique. Une boîte de jonction à montage simple et rapide permet l'allongement périodique du câble suivant la progression des fronts (fig. 20). Cette boîte est munie de



Fig. 20. — Boîte de jonction pour câble de signalisation par contact, avec prise téléphonique.

2 crochets et chaînettes de longueur réglable facilitant la suspension du câble ; à l'intérieur, elle est munie de pièces pouvant pincer les conducteurs ayant une section maximum de 4 mm<sup>2</sup>. Le câble peut être utilisé en même temps comme liaison téléphonique, la boîte de jonction utilisée est alors mu-

nie d'une troisième sortie servant de prise pour le raccordement du téléphone, cette prise est pourvue d'un bouton poussoir d'appel.

Il existe un autre type de boîte de jonction à démontage rapide qui peut être également pourvue d'une prise intermédiaire de raccordement à un microtéléphone dynamique ou à un récepteur (fig. 21). Ce type de jonction est identique à celui uti-



Fig. 21. — Accouplement pour câble de signalisation par contact, à démontage rapide avec bouton d'appel et prise téléphonique.

lisé dans l'installation de téléphone dynamique à lignes de sécurité intrinsèque fabriquée par la même firme.

Le câble et tous les accessoires sont de sécurité intrinsèque.

#### Utilisation industrielle de la radio.

##### En surface.

Les installations de radio-téléphonie, fixes ou portatives, sont utilisées là où il faut commander, à partir d'un poste, un ou plusieurs autres points. Tel est le cas de locomotives dans un triage ou sur la cour d'une usine, de la commande du machiniste d'une grue, d'un pont roulant, d'une cage de mine et on peut dire de façon générale de tout engin en mouvement, c'est-à-dire là où les signaux ne donnent qu'une approximation insuffisante des informations, entraînant des pertes de temps et des fausses manœuvres et où l'installation téléphonique ne peut être utilisée précisément à cause des déplacements.

Suivant les cas particuliers, divers types de postes de radio-téléphonie sont actuellement fabriqués par les firmes principales, telles que *Siemens-Halske*, *B.B.C.*, *Telefunken*, *Lorenz*, *A.C.E.C.* <sup>(10)</sup>.

En particulier, un appareil appelé à rendre de grands services, par exemple sur la cour des usines, est le petit poste émetteur-récepteur portatif ou fixe (fig. 22 et 23). Cet appareil utilise la fréquence mo-

<sup>(10)</sup> Voir notamment *Fördern und Heben*, 1957, octobre. De nombreux appareils nouveaux ou perfectionnés ont été présentés à l'Exposition de matériel minier à Essen; on y reviendra prochainement.



Fig. 22. — Poste radio-téléphone portatif à fréquence modulée, Siemens.



Fig. 23. — Poste radio-téléphone fixe, B.B.C.

dulée qui offre l'avantage sur les ondes courtes ou ultra-courtes de ne pas être interceptée par les obstacles ni d'être brouillée ou de brouiller les émissions d'autres stations. Equipé de transistors et marchant sur accumulateurs, cet appareil ne pèse pas plus de 3,5 kg. Un bouton poussoir permet de passer de l'émission à la réception. Un bourdonnement d'appel permet d'avertir le porteur de l'appareil qu'il est demandé.

Des appareils plus légers encore, du type utilisé dans l'armée par les commandos, peuvent être tenus



Fig. 24. — Poste radio-téléphone à fréquence modulée pour courte distance, Siemens.

dans une seule main ou placés en poche, lorsque la distance d'émission est très courte, par ex., liaison entre l'accrocheur et le grutier (fig. 24) : ce sont des radio-microphones, alimentés par une batterie ; un poste de réception avec haut-parleur ou écouteur capte les émissions.

Lorsque la puissance des appareils est plus élevée, on se heurte à un obstacle sérieux du fait que l'utilisation d'appareils radio émetteurs-récepteurs est réglementée dans la plupart des pays. Lorsque la distance de transmission est grande, par exemple une carrière ou une usine étendue, il faut une plus grande puissance d'émission et dans ce cas on a recours au système suivant qui donne toute satisfaction <sup>(11)</sup>.

Cet appareil de transmission sans fil permet à la personne appelant et parlant depuis un poste central émetteur, d'être entendue par les porteurs de récepteurs se trouvant à l'intérieur d'une boucle magnétique déterminée par un fil conducteur partant de l'émetteur et entourant l'établissement ou l'aire d'évolution des engins de manutention.

Le poste émetteur est de faibles dimensions (35 × 25 × 20 cm). Il peut être déplacé aisément comme une valise et commandé autant de postes récepteurs que l'on peut en désirer. Le récepteur a la forme d'un étui à lunettes dont il a l'aspect et les dimensions (16 × 6 × 2 cm), chaque récepteur pèse environ 100 g. Il est équipé d'une pile standard (durée 400 h environ) (fig. 25).



Fig. 25. — Poste radio-téléphone à fréquence modulée, type de poche, Icoraphone, Redal.

L'appareil fonctionne verticalement (dans la poche ou dans la main). Pour arrêter le fonctionnement, il suffit d'incliner l'appareil ou, mieux encore, de le retourner de haut en bas. Le son est assez puissant pour être distinctement entendu à 50 cm de l'oreille. L'appareil peut être fixé sur un engin mobile ; on pourra alors ajouter un petit haut-parleur qui augmentera sa puissance sonore.

(11) L'équipement mécanique, 1958, février, p. 27.

La seule condition nécessaire est d'entourer le secteur d'évolution des engins par un fil conducteur, ce qui permet de délimiter le champ magnétique.

On peut utiliser les canalisations d'eau ou autres comme conducteur pour prolonger le circuit ou en renforcer l'efficacité.

La fréquence fixe de l'appel sonore est de 1,7 kcs ou 1 kcs suivant le bruit ambiant, tandis que la bande passante nécessaire à la parfaite reproduction des messages parlés s'étend de 200 à 3.000 cs.

A l'intérieur du champ magnétique, le porteur du récepteur entend distinctement l'indicatif. Le message qui lui est destiné lui parvient avec une intensité supérieure à celle du téléphone, environ 100 mW.

Signalons l'avantage qu'il y aurait pour toutes les entreprises à munir les employés, les magasiniers, les manutentionnaires et même les manœuvres de cet appareil, afin d'économiser une main d'œuvre de plus en plus rare et onéreuse, et d'obtenir par ce moyen un rendement supérieur à peu de frais.

#### Dans les puits et les travaux souterrains.

Ce même principe peut être utilisé pour la transmission de signaux et d'ordres en direction rectiligne comme dans une galerie de mine par exemple, d'autant plus que dans les chantiers souterrains la portée des transmissions avec libre émission d'énergie par l'antenne est fortement dépendante de la structure géologique des terrains. De plus, la longueur à donner aux antennes est souvent un obstacle majeur à ce dispositif. On utilise comme porteur, sans connexion matérielle avec l'antenne, soit une canalisation d'air comprimé, soit la gaine métallique des câbles électriques, des rails, etc. Cependant, les points d'attache de ces appareils constituent autant de mises à la terre et ces pertes cumulées amènent un affaiblissement rapide. On peut, pour augmenter la portée, utiliser un porteur sommairement isolé, par exemple du fil de fer suspendu à des morceaux de courroie de transporteur.

L'appareil type Demolon <sup>(12)</sup> a été l'un des premiers à être utilisé dans les mines suivant ce principe. L'appareil actuel — le TR 58 — se présente sous la forme d'un coffret en polyester stratifié de 310 × 145 × 65 mm d'un poids de 3 kg. Il est étanche au jet de poussières et l'appareillage électronique est en atmosphère inerte (fig. 26).

Le haut-parleur et le microphone débouchent sur la face avant par un orifice protégé mécaniquement et sont traités aux silicones contre les effets de l'humidité.

- Les manœuvres sont simplifiées à l'extrême :
- mise en marche ou arrêt par basculeur à mercure incorporé ;

(12) Charbonnages de France, Bulletin d'informations techniques, 1958, mars-avril, p. 13-15.



Fig. 26. — Poste émetteur-récepteur de sécurité intrinsèque, Demélon.

- un seul poussoir écoute-parole actionné par pression d'un doigt sur la membrane caoutchoutée déformable du couvercle de l'appareil;
- réglage de puissance automatique limitée à 500 mW aux bornes du haut-parleur.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

- émetteur à pilotage par « maître oscillateur » puissance haute fréquence 600 mW ;
- récepteur, sensibilité 20 mV ;
- alimentation : 2 piles de 4,5 volts en série ;
- appareil équipé de 15 transistors au germanium à jonction P.N.P. montés sur 3 châssis embrochables à circuits métallisés.

Des essais sont actuellement en cours dans un quartier d'un charbonnage du Nord de la France.

La firme Mayday de Gilly s'est également spécialisée dans la construction de tels appareils de radio-téléphonie pour les mines. Ces appareils sont antidéflagrants, étanches à l'eau et robustes. L'emploi de transistors au lieu de lampes rend ces appareils pratiquement insensibles aux chocs.

L'appareillage 1F.30MF est spécialement conçu pour utilisation dans les puits ; il comprend une station fixe située en surface et alimentée par le réseau alternatif en 110-250 V. Les caractéristiques sont les suivantes :

- puissance de sortie de l'antenne : 2 watts ;
- fréquence : bande des 30 mégacycles ;
- consommation : 80 watts/heure, sur 110 Volts ;
- récepteur : superhétérodyne ; sensibilité 10 microvolts pour un rapport signal-bruit de 26 dbm ;
- dimension : 600 × 560 × 310 (mm) ;
- poids : 119 kg.

La station mobile possède les mêmes caractéristiques, mais elle est moins puissante — la puissance de sortie antenne est de 1 watt au lieu de 2 — et elle est alimentée sur batterie ou accumulateur en 6 ou 12 V.

Le type 1F PT 1420 a été spécialement conçu pour l'usage dans les mines ; alimenté par trois accumulateurs au ferro-nickel de lampes de mines,

l'ensemble radio isolé par plastification est placé dans un coffret métallique de 300 × 150 × 75 mm. Le poids total est de 4 kg.

Des essais avec ces types de poste sont actuellement en cours dans différentes circonstances afin de déterminer les conditions et limites d'emploi.

Dans les cages de mines (13).

Une application particulièrement heureuse a été trouvée par Mix & Genest à Essen et est exploitée par la Standard Elektrik, c'est le téléphone pour cage de mine. Celui-ci assure la communication dans les deux sens entre les cages et le machiniste : il est utilisé dans les travaux de réparation des puits, dans le placement d'équipements ou la descente de matériel encombrant. Il permet un travail rapide et une plus grande sécurité.

Cet appareillage se compose de hauts-parleurs et de microphones dans la cage montante ou descendante et dans la salle de machines.

Le câble d'extraction supérieur, la cage, le contre-câble d'équilibre et la seconde cage forment une première spire (fig. 27), un second enroulement

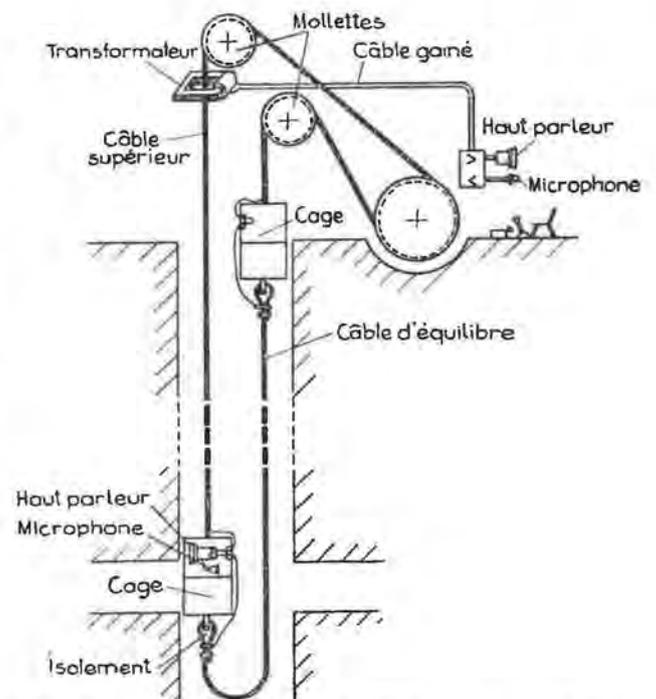


Fig. 27. — Schéma de principe du téléphone pour cage de mines, Standard Elektrik.

est constitué de plusieurs spires autour d'un noyau de fer doux au travers duquel passe le câble d'extraction. Cet équipement est placé à proximité de la molette (fig. 28).

(13) Standard Elektrik Gesellschaft-Nachrichten, 1957, n° 1 - Schlägel und Eisen, 1957, juillet, p. 469-472, Fördern und Heben, 1957, octobre, p. 507 - Bergbau Technik, 1957, octobre, p. 543-544 - Pact, 1958, avril, p. 160-161 - Bergbauwissenschaften, 1957, décembre, p. 379 - Bergbau Rundschau, 1958, mars, p. 167 - De mijnlamp.



Fig. 28. — Disposition du transformateur sous la molette.

Les modulations du microphone du machiniste sont amplifiées et induites par ce système dans la boucle formée par les câbles. Dans la cage, un appareil reçoit ces impulsions, les amplifie et les envoie à un haut-parleur. En sens inverse, la communication s'établit suivant le même principe. L'amplificateur est étanche à l'eau et aux poussières et de sécurité intrinsèque, étant donné les faibles énergies mises en jeu. La fig. 29 montre l'appareillage installé dans la cage, le personnage de la photo tient le microphone dans la main droite (fig. 29).



Fig. 29. — Disposition de l'appareillage de téléphone dans la cage.

Le même principe peut être utilisé pour la liaison entre un poste fixe et des locomotives en utilisant, soit le câble trolley, soit un câble de transport

d'énergie électrique <sup>(14)</sup>, soit une tuyauterie. Les communications sont claires jusqu'à 4 ou 5 kilomètres.

**Télévision.**

Depuis quelques années, les applications de télévision industrielle se sont fortement développées : contrôle de toute nature en milieux inaccessibles, surveillance à distance, mesures à distance, etc.

Des progrès récents dans la conception des caméras permettent des applications intéressantes pour les mines.

a) *Camera antidéflagrante Gründig-Raeder* <sup>(15)</sup>.

Cette camera est logée dans un cylindre d'acier, fermé d'un côté par une plaque d'acier et de l'autre par une fenêtre en plexiglas pour l'objectif de la camera, et d'une boîte à bourrage pour le passage du câble (fig. 30). On peut donc la placer à n'importe quel endroit.



Fig. 30. — Caméra de télévision anti-déflagrante Gründig-Raeder.

Différentes applications sont possibles :

1. possibilité pour le machiniste d'extraction de voir les différents accrochages ;
2. surveillance de salles de pompe par un seul poste centralisé ;
3. transmission à distance de panneaux de contrôle électriques ;
4. surveillance ou étude de phénomènes qui se passent dans des endroits inaccessibles, tels tirs de mines, par exemple.

b) *Camera Gründig pour trou de sonde* <sup>(15)</sup>.

Cette camera est de dimension telle (62 mm) qu'elle peut être introduite dans les trous de sonde : on peut ainsi observer directement les terrains rencontrés jusqu'à une distance utile de 300 mètres ; un dispositif de télécommande assure le réglage et

<sup>(14)</sup> La firme américaine M.S.A. construit un appareil fonctionnant sur le même principe, il a été décrit dans le Bulletin Technique Inchar N° 48, p. 967/968 de septembre 1955. Un appareil de ce genre construit par la firme Reno-Lepaute a été décrit dans les A.M.B. 1953, juillet, p. 542.

<sup>(15)</sup> *Fördern und Heben*, 1957, octobre, p. 507.



Fig. 31. — Caméra de télévision pour trous de sonde de 65 mm de diamètre Gründig.

l'orientation de l'objectif permettant le repérage en coordonnées polaires. Cette camera peut aussi travailler sous eau (fig. 31).

### c) Télévision utilitaire A.C.E.C.

Les Ateliers de Construction Electrique de Charleroi fabriquent depuis longtemps déjà, du matériel de télévision utilitaire qui trouve son application dans l'industrie, le commerce ou les bureaux comme appareil de surveillance, de contrôle ou de communication (16). Les applications sont déjà nombreuses dans ces secteurs. La mise de la camera sous boîtier antidéflagrant étend le champ d'action de la « télévision utilitaire » aux mines et aux atmosphères nocives ou dangereuses.

Les installations de télévision utilitaire comportent trois parties, la camera et le téléviseur (fig. 32) d'une part, les circuits de liaison d'autre part.



Fig. 32. — Caméra utilitaire, support de caméra et téléviseur utilitaire A.C.E.C.

La camera se présente sous la forme d'un parallépipède compact dont toutes les commandes et

(16) I. Dujardin, La télévision utilitaire, Bulletin de l'Association Scientifique des Ingénieurs de Montefiore, 1957, juin et R. Anthoine, La télévision utilitaire, Pact, 1957, juin, n° 3.

fiches de raccordement sont à l'arrière. Les parois sont en tôle d'acier recouverte d'une peinture martelée cuite au four et des auvents d'aération ont été aménagés dans les parois latérales et supérieures. Elle comprend le tube de prises de vues, pièce maîtresse de la camera, les circuits d'alimentation, les générateurs de synchronisation et de balayage, l'amplificateur du signal vidéo. La sensibilité du tube de prises de vues permet de capter normalement les scènes baignées par une lumière incidente de 500 lux, soit 20 fois moindre que celle de la lumière du jour. Les contrôles de la camera et les raccordements sont rassemblés sur la face arrière du boîtier. La face avant supporte le système optique ; suivant les scènes à capter, on utilise les objectifs suivants :

- objectif normal : 1 : 1,4 F = 25 mm
- objectif grand angle : 1 : 2,2 F = 12,5 mm
- téléobjectif : 1 : 2,5 F = 75 mm

Ces objectifs peuvent éventuellement être montés sur une tourelle permettant le passage de l'un à l'autre.

Le téléviseur à écran de 45 cm est essentiellement conçu de manière industrielle : les ébénisteries sont remplacées par des boîtiers en tôle, toutes les pièces détachées sont du type « professionnel », l'unité très haute tension est réalisée en cuve à huile étanche, etc... Enfin, en plus de ces contrôles de l'image (contraste, brillance, synchronisation horizontale, cadrage vertical), le récepteur porte la commande à distance de la camera, concentration électrostatique du faisceau, intensité du faisceau et tension de la plaque signal. De la sorte, l'utilisateur de l'installation a immédiatement à portée de la main tous les réglages agissant sur la qualité de l'image. Il est en outre possible, à partir de coffrets de commande placés près du téléviseur, de commander à distance l'orientation de la camera, le choix de l'objectif et la mise au point optique. La camera ordinaire devra alors être dotée des accessoires ad hoc.

Les circuits de liaison. — Lorsque la distance entre camera et téléviseur reste inférieure à 500 mètres, le signal vidéo peut être transporté directement par câble coaxial du type semi-air space, d'impédance 75 ohms. Pour des distances comprises entre 500 mètres et trois kilomètres, on utilise, en plus de la camera, un oscillateur-modulateur qui crée un signal haute-fréquence (à 50 Mégahertz, par exemple) et module ce signal à l'aide du signal vidéo. En introduisant enfin un amplificateur (répétiteur) en ligne, on pourra, toujours par câble coaxial, porter la distance entre camera et téléviseur jusqu'à plus de 5 kilomètres. Pour mémoire, signalons que la liaison hertzienne peut être utilisée pour couvrir des distances plus grandes encore entre camera et téléviseur.

Suivant le problème, on peut connecter un nombre convenable de cameras à un même récepteur à travers un « sélecteur » ou également reproduire la même image sur plusieurs récepteurs. D'autres

combinaisons de cameras et de téléviseurs sont encore possibles.

Le coffret anti-déflagrant permet l'utilisation de la télévision dans la mine (fig. 35). La photo mon-



Fig. 35. — Camera dans un coffret anti-déflagrant avec ses couvercles.

tre la camera dans son coffret, à droite le couvercle avant avec la fenêtre qui se place devant l'objectif, à gauche le couvercle arrière. On voit en dessous du coffret les entrées de câbles et au-dessus les pattes de fixation. La fig. 34 montre une camera placée en face d'un accrochage (photo prise à la Mine Moderne, pavillon de la C.E.C.A., Exposition de Bruxelles). Le coffret a les caractéristiques suivantes :

- longueur : 600 mm
- diamètre : 300 mm
- poids : 35 kg



Fig. 34. — Montage d'une camera de télévision dans un accrochage.

**Barrages en coussins gonflables pour les galeries de mines (17).**

Dans les cas de barrages contre les risques d'explosion ou de barrages condamnant définitivement une zone exploitée, il est clair que le barrage mas-

sif en sable et briques est nécessaire. Il y a cependant des occasions dans d'autres circonstances — diminution du courant d'air, contrôle de l'assainissement de l'air à l'ouverture d'un barrage, changement de ventilation, etc. — où la vitesse d'érection d'un barrage est déterminante. Or, il peut se faire, que l'atmosphère soit viciée, ou que l'accès à l'endroit où le barrage doit être exécuté soit difficile. En outre, en cas d'incendie, un barrage classique peut demander 24 heures et plus pour être érigé.

Pour toutes ces raisons, des barrages provisoires, pouvant être facilement transportés et érigés, trouvent une utilisation avantageuse, notamment dans les cas suivants :

1. durant la réouverture de chantiers barrés, quand il est nécessaire d'assainir par étapes ;
2. comme barrage de secours, quand il est dangereux d'employer du personnel pour la construction de barrage permanent ;
3. comme barrage temporaire dans un retour d'air pollué, pour combattre immédiatement un incendie local ou pour assurer aux sauveteurs, occupés à la construction de barrage permanent, des meilleures conditions atmosphériques ;
4. pour changer temporairement la ventilation.

Le premier type était auto-gonflant et avait la forme d'une galerie avec revêtement en cadres, de 2 m de haut et 4 m de large (fig. 35). Il était

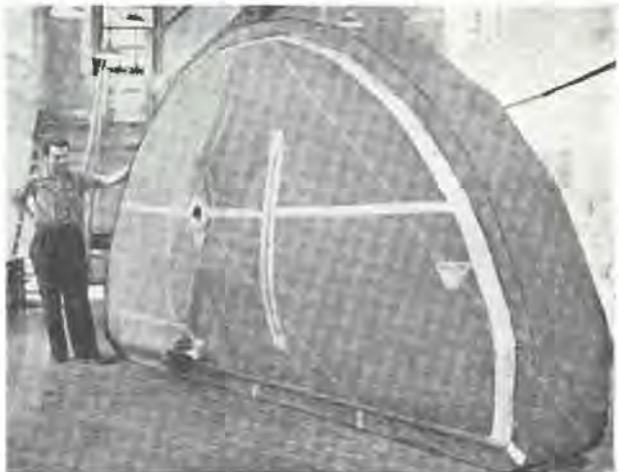


Fig. 35. — Type de barrage à gonfler en une seule pièce.

composé d'une ossature tubulaire gonflable au moyen d'une bouteille contenant un mélange de CO<sub>2</sub> et d'azote sous pression. Une soupape de sécurité fonctionnant à 0,14 kg/cm<sup>2</sup> et un bouchon de dégonflage complétaient l'ensemble. Cette ossature était recouverte sur ses deux faces par des panneaux. Des fermetures éclair ménagées dans ceux-ci (bandes verticales sur la photo, fig. 35) permettaient au personnel de passer à travers le barrage.

Les premiers coussins pesaient 70 kg, mais il a été prouvé que le matériel utilisé était trop léger et

(17) Extrait de Colliery Guardian, 1958, 13 février, p. 187-190. Voir également la traduction libre de L. De Coninck, note du Centre National Belge de Coordination des Centrales de Sauvetage, 8-8-1958,

donc trop perméable pour maintenir la pression de gonflage.

Lors de tests dans une galerie d'essai, ce barrage a été gonflé en 10 secondes ; soumis à une différence de pression de 50 mm d'eau les pertes ont été insignifiantes.



Fig. 36. — Barrage formé de coussins gonflables superposés.

Une construction plus simple a cependant vu le jour : le barrage est constitué de coussins de forme régulière et reliés entre eux par des anneaux et des lacets. Ces coussins sont gonflés, soit par une pompe à pied, soit par une bouteille à pression. Le tissu de ces coussins consiste en toile Wigan recouverte de caoutchouc à raison de 0,5 kg par m<sup>2</sup>. La fig. 36 montre un tel barrage constitué de 4 coussins de 90 cm de largeur par 60 cm de hauteur et ayant respectivement 4,50 m, 4,10 m, 4 m et 3,35 m de longueur. Le poids total est de 50 kg. Le barrage s'adapte bien à la section donnée en utilisant des coussins plus larges que la galerie afin que la pression les applique fermement sur le pourtour.

La faible pression de gonflage requise, 0,14 kg/cm<sup>2</sup>, rend l'étanchéité suffisante et élimine tout risque de perçage par une pierre pointue. On aurait cependant avantage à placer des bandes de caoutchouc mousse entre les coussins et les parois irrégulières d'une galerie. Un tel barrage peut être utilisé dans n'importe quelle forme de section à condition de disposer de coussins de longueurs différentes.

# Transformation d'un freineur à disques démontable en freineur à disques ripable

par A. GOHMANN

Ingénieur civil des Mines A.I.Ms.

Ingénieur divisionnaire à la S. A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine.

## Samenvatting

Het vervoer van de producten in steile en halfsteile lagen wordt meestal verzekerd door zwaartekracht, waarbij men de producten eenvoudig over de vloer van de laag of over platen laat glijden.

De schijven-transporteurs bieden t.o.v. deze procédé's gevoelige voordelen, zowel onder oogpunt van veiligheid en hygiëne als onder oogpunt van de valorisatie der producten, doordat de projecties en de verbrijzeling van de stukool vermeden worden.

Nochtans schijnt het gebruik van schijven-transporteurs zich tot hiertoe niet sterk verbreid te hebben in ons land. Deze toestand schijnt te moeten toegeschreven worden aan de moeilijkheden die men vóór de laatste wereldoorlog heeft ontmoet bij het indienststellen van de eerste transporteurs van dit type, die niet gestandaardiseerd en niet omkeerbaar waren, en waarschijnlijk ook aan de aarzeling die zekere ontginners aan de dag leggen om een mechanisch transportmiddel in de plaats te stellen van een vervoerwijze, die wel primitief is, maar toch geheel vrij is van iedere mogelijke kans op defecten.

Het is daarom niet van belang ontbloot een recente toepassing (februari 1955 tot januari 1957) te beschrijven van een moderne schijven-transporteur in een laag die zich op de grens bevindt van de halfsteile en de vlakke ligging (helling begrepen tussen  $30^\circ$  en  $45^\circ$ ).

De proef slaagde volkomen, zodanig dat de transporteur, in de loop van de ontginning en zonder de normale vooruitgang van de pijler te hinderen, op initiatief van de ontginner kon omgebouwd worden om de voordelen van het stijlenvrij front en van de gedeeltelijke mechanisatie der winning te kunnen uitbreiden tot bedoelde pijlers, in voorwaarden die vergelijkbaar zijn met deze die de pantserkettingen in de vlakke lagen vertonen.

De nota geeft de beschrijving van :

- 1) de gestandaardiseerde transporteur ;
- 2) de voorwaarden waarin hij werd gebruikt ;
- 3) de wijzigingen die aan de transporteur werden aangebracht om hem omschuifbaar te maken ;
- 4) de organisatie van de gemoderniseerde pijler en de bereikte resultaten.

Het rendement van de werkplaats werd verhoogd met ongeveer 15 %, terwijl de vermindering van de kostprijs ongeveer 30 F/t bedroeg.

## Introduction.

Le transport en taille, dans les semi-dressants et les dressants, est généralement assuré par simple glissement des produits sur le mur de la couche ou sur des tôles sous l'influence de la gravité. Par rapport à ce mode de transport, l'emploi des freineurs à disques est susceptible d'offrir dans ces couches de sérieux avantages, tant à l'égard de l'hygiène et de la sécurité que de la valorisation de la production, grâce à la réduction des projections et du bris des gaillettes et grains de charbon.

Les transporteurs freineurs ne paraissent cependant pas s'être largement répandus dans notre pays jusqu'à présent. Cette situation semble résulter pour une part des difficultés rencontrées avant la dernière guerre mondiale à l'occasion de la mise en service des premiers freineurs, non standardisés et non réversibles, et sans doute aussi de la crainte qu'éprouvent certains exploitants de substituer un transporteur mécanique à un mode d'évacuation primitif mais exempt de tout risque de panne.

C'est pourquoi il offre un certain intérêt de décrire une application récente (de février 1955 à janvier 1957) d'un transporteur freineur à disques moderne dans une couche qui se situe à la limite des semi-dressants et des plateaux (pente comprise entre 45 et 30°).

L'essai a été couronné de succès au point que le freineur a pu, en cours d'exploitation et sans arrêter la progression normale du chantier, être transformé à l'initiative de l'exploitant en vue de profiter des avantages du front dégagé et de la mécanisation partielle dans des conditions comparables à celles qui sont obtenues avec les transporteurs blindés dans les plateaux.

La note qui suit est consacrée à la description :

- 1) du transporteur-freineur standardisé mis en œuvre;
- 2) des conditions dans lesquelles il a été utilisé;
- 3) des modifications qui ont été apportées au transporteur-freineur pour le rendre ripable;
- 4) de l'organisation du chantier modernisé et des résultats qui y ont été obtenus.

Avant d'aborder cet exposé, l'auteur est heureux de faire l'hommage de sa gratitude à tous ceux qui l'ont aidé à réaliser la transformation du freineur et la mise au point de l'organisation du chantier, et particulièrement à ses collaborateurs de tous rangs ainsi qu'à ses supérieurs qui lui ont prodigué leurs encouragements incessants.

### I. — Description du transporteur-freineur à disques.

Le transporteur-freineur à disques universel (Einheits-Stauscheibenförderer) fabriqué par la firme Westfalia se compose d'une station motrice, de couloirs de glissement, d'une station de renvoi et d'une chaîne à disques (fig. 1).

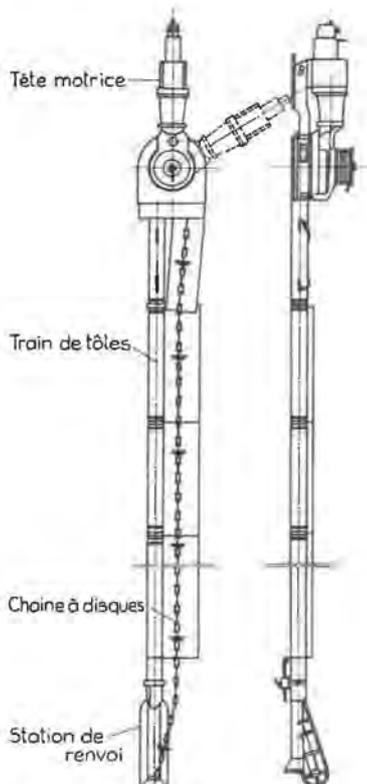


Fig. 1. — Vue d'ensemble du transporteur freineur à disque.

La station motrice s'installe en tête de taille. Montée sur un châssis en profilés, elle est commandée par un moteur turbine-air Westfalia, type G.E.W. 20-1500, réversible, qui développe à 1500 tr/min une puissance de 20 ch, sous une pression

de 4,5 kg/m<sup>2</sup> à l'admission. La transmission comprend un réducteur d'angle, dont le rapport de réduction est de 40/1, un accouplement à dents dont le diamètre extérieur est de 140 mm et un tambour d'entraînement de la chaîne à disques, de 382 mm de diamètre. Elle possède en outre, comme accessoires, un tambour d'enroulement pour câble de 9,5 mm de diamètre et un chariot utilisé pour la mise en place de la chaîne dans le tube de retour des couloirs de glissement.

Le poids total de la station motrice est de 1.680 kg, sa hauteur est de 815 mm, sa longueur de 2.175 mm et sa largeur de 915 mm.

Les couloirs de glissement se présentent en éléments de 1,50 m de longueur, d'un poids unitaire de 62 kg (fig. 2).

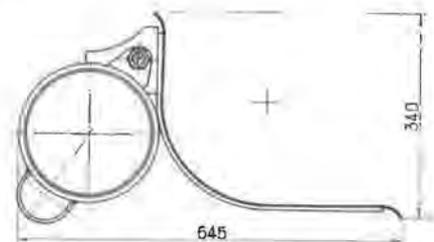


Fig. 2. — Coupe montrant l'assemblage des couloirs de glissement au tube de retour de la chaîne à disques. Assemblage dit « couloirs équerres ».

Ils comprennent le couloir de glissement proprement dit, le tube de retour de la chaîne à disques et le dispositif d'assemblage du tube et du couloir de glissement.

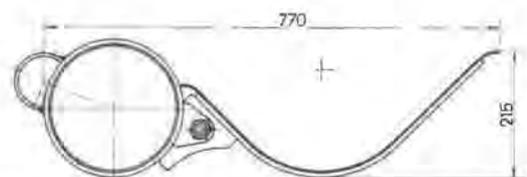


Fig. 5. — Assemblage du tube au couloir en « demi-lune ».

Le dispositif d'assemblage est également utilisé pour régler la position du couloir de glissement par rapport à celle du tube de retour. Grâce à cette facilité de réglage, il est possible de réaliser une évacuation sur couloirs « équerres » (fig. 2) ou une évacuation sur couloirs « demi-lunes » (fig. 3). Le tube de retour peut être en outre retourné bout pour bout sur le couloir de glissement. Le transporteur-freineur peut donc être utilisé dans une taille chassant vers le Levant, aussi bien que dans une taille chassant vers le Couchant.

La station de renvoi. Le tambour de renvoi équipé de roulement à billes est monté à l'extrémité du tube terminal, muni de deux plaques de guidage de la chaîne. Ce tube se raccorde à un couloir de sortie. La station est pourvue d'un dispositif de tension de chaîne, avec tube télescopique à collier et crémaillère. La station de renvoi pèse 193 kg; son encombrement est de 610 mm. La longueur maximum est de 3 m.

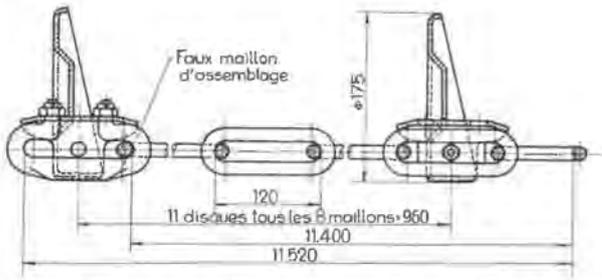


Fig. 4. — Tronçon de chaîne à disque avec faux-maillons d'assemblage.

La chaîne à disques (fig. 4) est constituée d'une chaîne marine pourvue de disques; elle est composée de tronçons standards de 11,40 m, pesant 6,5 kg/m courant. La charge de rupture des maillons est de 30 tonnes. Les tronçons sont assemblés par faux maillons, fermés au moyen d'un disque. Les disques, d'un diamètre de 175 mm, sont fixés sur les maillons à 96 cm d'intervalle; chaque tronçon de 11,52 m comprend 12 disques. On dispose en outre de divers jeux de mailles pour le réglage de la longueur totale de la chaîne.

**II. — Utilisation du freineur Westfalia dans la couche Cinq-Paumes.**

La taille dans laquelle le freineur fut employé était une taille chassante dans la couche Cinq-Paumes (ou Gros-Pierre) du massif du Carabinier au siège n° 24 de la S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine, entre le niveau de roulage principal de 850 m et le niveau de retour d'air de 790 m.

D'une longueur de 85 m au début pour une pente uniforme de 45°, elle s'allongea ensuite progressivement jusqu'à atteindre une longueur de 110 m pour une pente comprise entre 30 et 35°. L'ouverture de

la couche, assez régulière, a varié entre 1,15 m et 1,35 m. Sujette aux dégagements instantanés, la couche se présentait en deux sillons de puissance sensiblement égale séparés par un intercalaire schisteux, parfois dur, de 18 à 37 cm d'épaisseur.

Le toit est un schiste solide en gros bancs; la roche du mur est légèrement gréseuse et très résistante.

Au début, le soutènement était assuré par bèles de 3 m de longueur disposées suivant le mode chassant, posées sur quatre bois et garnies de sclimbés. Le contrôle du toit était obtenu par épis de remblais, les terres nécessaires étant fournies par le coupage de fausses voies non cadrées. On verra plus loin l'évolution de l'architecture du soutènement et de la méthode de contrôle du toit en fonction de la variation de la pente et l'incidence de cette évolution sur la transformation de l'installation de transport en taille. Initialement, ce dernier était assuré par glissement naturel sur le mur.

Le charbon de Cinq-Paumes étant friable et poussièreux, l'introduction d'un freineur à disques fut décidée dans le double but d'améliorer la granulométrie des produits et d'assainir le chantier.

La couche Cinq-Paumes étant classée en troisième catégorie, on ne peut tolérer qu'un très léger relevage. Dans le cas envisagé, l'extrémité inférieure de la taille était seulement 10 m en avance sur la ligne de plus grande pente passant par le sommet.

Dans de telles conditions, pour une pente naturelle de 45°, l'inclinaison des tôles est d'environ 44°; elle est donc pratiquement inchangée. A l'origine, le constructeur ne prévoyait pas l'utilisation du freineur sur une pareille pente. De fait, lors des premiers essais de fonctionnement de l'installation, les couloirs étant assemblés suivant la disposition « équerre », une bonne partie des produits abattus glissait à grande vitesse sans être retenue par les disques. Pour remédier le mieux possible à cet inconvénient, le bord des couloirs a été relevé et incliné au-dessus du mur de la couche par une béquille boulonnée au tube de retour (fig. 5).

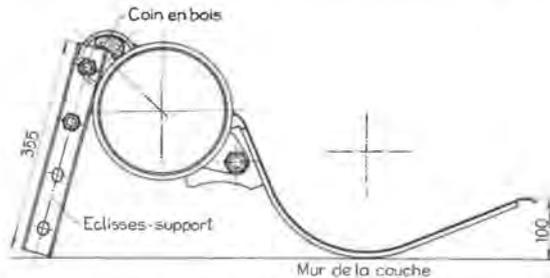


Fig. 5. — Eclisse support utilisée au relevage du couloir. La hauteur de l'extrémité du couloir côté front au-dessus du mur de la veine est de 100 mm.

Pratiquement, on a obtenu ainsi une disposition intermédiaire entre l'assemblage « en équerre » du constructeur et celui « en demi-lune ». Par rapport

à ce dernier système, la hauteur du bord antérieur du couloir, au-dessus du mur de la couche, se trouve ramenée à 100 mm, au lieu des 215 mm prévus par le fournisseur.

La mise en service du freineur à disques permit d'obtenir immédiatement les résultats escomptés :

a) L'empoussiérage du chantier fut fortement réduit. L'examen au densitomètre des échantillons de poussières prélevés en taille à l'aide de la « hand-pump » donna les résultats suivants de transmission de la lumière :

— avant l'utilisation du transporteur-freineur :

49,6 %;

— après mise en service du freineur : 74 %.

Dans les deux cas, six pulvérisateurs à eau du type « Colinet » étaient en service en taille.

b) Grâce à l'amélioration de l'hygiène et à la régularisation de l'évacuation du charbon abattu, le rendement à veine est passé de 8.620 à 9.140 kg.

De plus, des apprentis abatteurs ont pu être formés en toute sécurité dans le chantier équipé du transporteur-freineur.

c) Le rendement total du chantier est passé en même temps de 2.450 à 2.700 kg. Le supplément de quatre personnes pour le déplacement des installations a été compensé par une diminution du personnel au service des bois et par l'augmentation du rendement à veine. Il y a lieu de signaler toutefois qu'une partie de l'augmentation du rendement chantier était due à l'allongement de la taille.

d) La granulométrie des produits a subi une nette amélioration. Le tableau I ci-après donne la décomposition des produits chargés en wagonnets avant et après la mise en service du transporteur-freineur à disques. On observe une réduction de la fraction 0-10, fort importante d'ailleurs, au profit des produits de plus grande valeur marchande.

TABLEAU I

Granulométrie	Décomposition en poids d'une tonne de charbon nette produite			
	Avant l'utilisation du transporteur-freineur		Après l'utilisation du transporteur-freineur	
	Proportion ‰ en poids	Valeur FB/t	Proportion ‰ en poids	Valeur FB/t
+ 90	21	22,3	31	32,8
60-90	53	63,8	61	75,2
20-60	71	95,0	94	126,0
10-20	135	121,0	161	145,0
0-10	720	395,0	653	360,0
Total	1000	697,1	1000	737,0

(1) Prix de septembre 1955.

### III. — Transformation du transporteur-freineur.

#### A) But poursuivi.

Peu de temps après la mise en service du freineur, la pente de la couche diminua de 45 à 35-40°. Il apparut dès lors possible de remplacer les étauçons en bois par des étauçons en acier du type Gerlach 47, l'architecture du soutènement étant maintenue (bêles de 3 m disposées suivant le mode chassant et garnies de sclimbes). L'introduction des étauçons métalliques offrait l'avantage, énorme en troisième catégorie, de permettre le foudroyage intégral au lieu du contrôle du toit par fausses-voies et épis de remblais auquel on avait recours au début. Dans le cas particulier du chantier considéré, cet avantage acquerrait toute sa valeur du fait qu'il n'avait pas été possible d'exploiter sur toute la largeur du champ la couche égide voisine, de très petite ouverture.

En outre, la métallisation partielle du soutènement permettait une substantielle économie de personnel occupé au contrôle du toit et au service du

bois et du matériel, ainsi qu'une réduction de la consommation de bois.

La pente ayant encore diminué pour se stabiliser aux environs de 30-35°, il apparut possible de métalliser intégralement le soutènement en utilisant le matériel standard en usage à l'époque dans les plateaux au Charbonnage de Monceau-Fontaine : étauçons Gerlach 47 et bêles articulées Vanwersch de 1 m de longueur.

La métallisation intégrale du soutènement devait permettre d'atteindre un double objectif :

- réduction de la consommation de bois;
- réduction du personnel affecté au service du bois et du matériel.

L'idée vint tout naturellement de pousser plus loin la modernisation de la taille par la transformation du freineur en vue de le rendre ripable et de profiter ainsi, en outre, des avantages du front dégagé, à savoir :

- augmentation du rendement des abatteurs;
- suppression du poste consacré au démontage et au remontage du transporteur-freineur et des tuyauteries.

**B) Moyens mis en œuvre pour rendre le freineur ripable.**

Pour résoudre le problème du ripage, il était nécessaire :

- 1) de solidariser les éléments du freineur et de modifier les couloirs de façon à permettre le ripage en bloc;
- 2) d'amarrer l'installation à un dispositif permettant un ripage aisé;
- 3) de solidariser les tuyauteries et la signalisation avec le freineur de façon à réaliser le ripage simultané.

Ces trois points sont repris en détail ci-dessous.

**1) Liaison des divers éléments du freineur.**

Il s'agit :

- a) de transformer les couloirs de façon à pouvoir les ripper;
- b) de relier la tête motrice au train de tôles;
- c) de relier les tôles entre elles.

**a) Transformation des couloirs.**

On soude, sous l'arête de la tôle qui se place parallèlement au front, des bouts de tubes de 2" de diamètre et de 1,20 m de longueur. Ces tubes, bien visibles sur la figure 6, avaient pour but de relever le bord des tôles, ce qui permettait de ripper ces dernières sans risque de les voir s'accrocher au mur.

**b) Assemblage de la tête motrice au train de tôles.**

On a eu recours à une bielle pour pouvoir obtenir une déviation de 7 à 8° (fig. 7).



Fig. 6. — Vue de la taille avant ripage du transporteur-freineur. A l'avant plan, on aperçoit les tubes de 2" de diamètre et de 1,20 m de longueur qui permettent le ripage aisé des couloirs sur le mur de la veine.

La bielle s'articule par pivots goupillés sur deux goussets. L'un de ces derniers est soudé directement sur le carter de la tête motrice; l'autre est soudé sur la traverse d'appui du couloir spécial de raccordement.

Les bielles, pivots et goussets d'assemblage ont été calculés pour résister à l'effort de traction résultant du poids de l'installation.

**c) Assemblage des couloirs entre eux (fig. 8 et 9).**

Il faut permettre, pour le ripage, une déviation angulaire suffisante entre les couloirs, tout en limitant l'amplitude pour éviter les déboitements. Les articulations, déjà étudiées et réalisées par le constructeur, sont constituées de chapes solidaires de

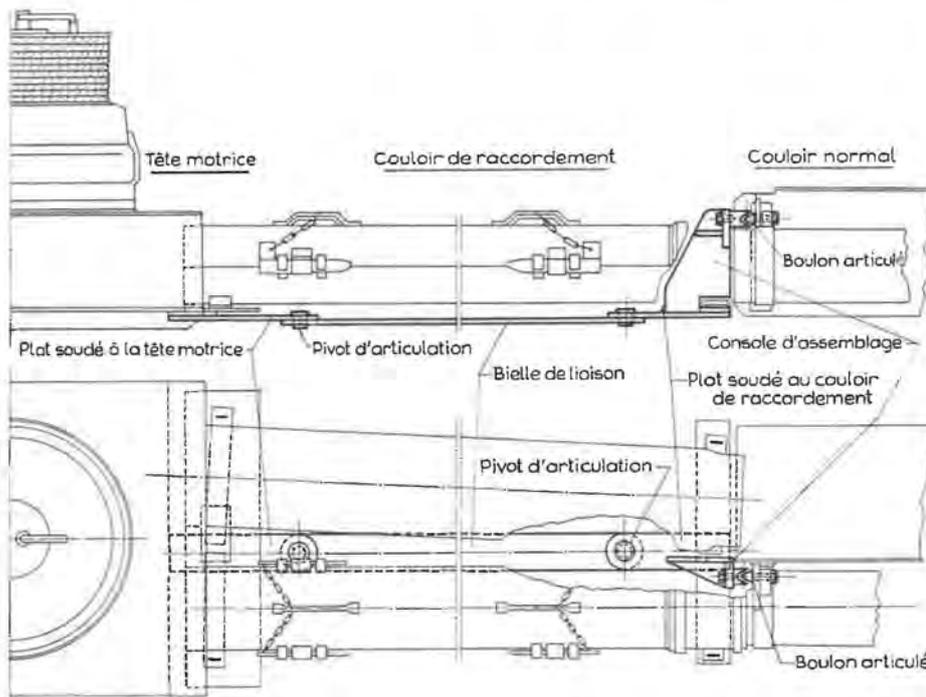


Fig. 7. — Bielle articulée par pivot, assurant la liaison de la tête motrice au couloir de raccordement. Elle permet d'obtenir des déviations de 7° à 8°.

tiges filetées qui se substituent aux boulons utilisés ordinairement pour l'assemblage des tubes-guides du brin de retour de la chaîne aux couloirs proprement dits (fig. 8).

Les butées limitant la déviation angulaire entre les couloirs consistent en attaches de profil spécialement étudié, percées d'un trou circulaire et d'une boutonnière (fig. 6 et bas de la fig. 8). Ces pièces se boulonnent sous les couloirs, du côté du front. Les trous nécessaires sont percés dans les couloirs en usine par le constructeur.

La forme des attaches de butée est conçue pour éviter leur accrochage dans le mur. Leur extrémité est percée d'un trou destiné à faciliter la traction à l'aide d'un palan ou l'amarrage des couloirs; cette



Fig. 8. — Détail de l'assemblage des éléments entre eux; en dessous on remarque la butée limitant la déviation angulaire entre les couloirs.



Fig. 9. — Vue montrant une jonction de couloirs du freineur en taille.

disposition ne s'est pas révélée utile jusqu'ici.

Le constructeur prévoyait une articulation par pivot à chaque jonction entre couloirs. L'absence d'un nombre suffisant d'articulations immédiate-

ment disponibles obligea à reconsidérer la question. Il fut décidé de ne placer qu'une articulation toutes les deux jonctions; les autres assemblages furent réalisés par boulons ordinaires et entretoises tubulaires de dimensions appropriées. L'essai fut concluant.

## 2) Amarrage et ripage.

L'installation est amarrée à un caisson soudé en profilés, maintenu par des broches de 40 mm de diamètre enfoncées dans le mur et par des étançons métalliques potelés en toit et en mur.



Fig. 10. — Tête motrice au cours du ripage; la tête motrice se trouve en tête de taille. On aperçoit le dispositif d'amarrage. Le câble passe sur une poulie de renvoi fixée à un étançon calé à front.

Le caisson est constitué d'éléments de 1 m de longueur utile, s'emboîtant les uns dans les autres (fig. 10). Dans le caisson roule un galet biconique solidaire d'un anneau auquel se fixent les chaînes d'amarrage du freineur. Ces chaînes sont doublées par d'autres, attachées directement à des étançons placés plus haut que le caisson.

On utilise pour le ripage de la tête motrice le treuil incorporé prévu par le constructeur pour la remise en place de la chaîne dans les installations démontables. Le câble passe dans une poulie de renvoi attachée à un étançon placé tout exprès à front et revient s'amarrer par crochet ou par boulon à une patte soudée sur la tête motrice. La tête motrice se ripe donc avec la chaîne à disques en mouvement. Il est nécessaire de prévoir une butée pour empêcher le déboîtement intempestif du galet à l'extrémité du caisson (déboîtement qui peut se produire accidentellement lorsque le caisson n'est pas bien horizontal ou lors d'une fausse manœuvre). Cette butée est réalisée très simplement par un fer cornière vertical boulonné sur le caisson. Une rangée d'étançons est posée le long du front dans l'alignement que devra atteindre la face antérieure du carter de la tête motrice en fin de ripage.

Pendant le ripage, il est prudent de maintenir les chaînes de sécurité attachées à des étançons, tout

en leur donnant un léger mou. On évite ainsi la descente en bloc de l'installation en cas de mise en défaut de l'amarrage principal.



Fig. 11. — Allée de circulation derrière le freineur et cylindre pousseur utilisé au ripage de l'installation. On remarque également les supports de tuyauterie.

La tête motrice se ripe en premier lieu. Les couloirs peuvent être poussés ensuite à front à l'aide de cylindres pneumatiques identiques à ceux employés pour le ripage des transporteurs blindés (fig. 11). Ces cylindres sont simplement attachés par des chaînes aux couloirs. Répartis le long du freineur à raison d'un tous les 10 m, ils permettent le ripage par deux ou trois hommes. Il est parfois plus simple de riper l'installation sans l'aide de pousseurs mécaniques : quatre à cinq personnes s'asseyant sur le mur et s'appuyant contre le soutènement arrivent à déplacer très facilement le freineur en le poussant avec les pieds.

La station de retour est simplement emboîtée sur le dernier couloir. Suspendue par chaînes à une bèle métallique durant le fonctionnement normal de l'installation, elle est déposée sur le mur pour le ripage qui se pratique manuellement. Il est très rare qu'elle se déboîte lors de cette manœuvre. Si cependant cet incident se produit, la station de retour reste retenue par la chaîne à disques. Trois hommes la remboîtent facilement et la suspendent dans sa nouvelle position après ripage.

### 3) Ripage simultané des tuyaux et du cordon de sonnette.

L'ouverture de la couche a permis de poser les tuyauteries sur des supports très simples en tôle de 10 mm, fixés tous les 6 m (fig. 6 et 11).

Ces supports reposent sur le tube-guide du brin de retour de la chaîne à disques. Ils sont maintenus par les boulons non articulés qui servent à l'assemblage des couloirs, une jonction sur deux. Les tuyauteries à rotules, en éléments standards de 5 m de longueur, sont maintenues en place à chaque support par une chaînette en rond de 6 mm de diamètre, boulonnée. L'extrémité supérieure de la chaînette

est constituée par une fausse maille dans laquelle s'introduit le cordon de sonnette.

## IV. — Organisation du chantier.

Le ripage du transporteur-freineur a permis de supprimer entièrement l'attelé du poste II, consacré antérieurement au nettoyage de la taille, ainsi qu'au démontage et au remontage des tuyauteries et des installations de transport. Il a fallu cependant maintenir à ce poste le coupage d'une voie creusée dans un dérangement.

L'organisation suivante a été adoptée :

### Poste I :

- Déhouillement d'une allée de 1 m.
- Pose de bèles métalliques.
- Ripage de l'installation en fin de poste.
- Coupage des voies (pied et tête de taille).

### Poste II :

- Néant (sauf éventuellement coupage des galeries).
- Entretien mécanique du freineur (voir ci-après).

### Poste III :

- Posc des étançons sous les bèles en arrière du freineur.
- Déplacement des tôles fixes au pied de taille, ainsi que des tronçons correspondants des tuyauteries.
- Déplacement des trémies de chargement.
- Foudroyage.
- Contrôle des bèles et étançons.
- Coupage des galeries.
- Service du matériel.
- Préparation d'une rame de berlines vides au pied de la taille.
- Forage en veine et tir d'ébranlement.

### Quelques détails d'organisation.

#### Poste I :

Le graissage du moteur du freineur est effectué par le machiniste. Ce dernier s'assure, à l'arrivée, du bon état de l'amarrage du freineur. Il aide l'abatteur qui déhouille en face de la tête motrice et allonge le caisson avec ce dernier en fin de poste.

En fin de poste également, les abatteurs nettoient leur tâche complètement et ripent le freineur sous la direction du porion. Les étançons ne sont placés derrière la nouvelle position du freineur qu'au poste de nuit suivant, sauf dans le bas de la taille, sous la station de retour, dans le tronçon équipé de tôles fixes non ripables. Il importe en effet, que, dans cette partie du chantier, le poste de nuit trouve les étançons placés afin de pouvoir y amarrer les tôles lors de leur remontage à front.

#### Poste II :

Un ajusteur effectue tous les deux jours une inspection minutieuse des dispositifs d'amarrage du

freineur. Il effectue tous les graissages à la pompe « Tecalemit » et procède à l'examen et à l'entretien du freineur.

Ces opérations prennent environ deux heures en moyenne.

#### Poste III :

A l'arrivée, on nettoie les tôles fixes du pied de la taille et on les déplace, ainsi que les tuyaux à air comprimé et à eau sur la longueur correspondante. (Le freineur ne court pas sur toute la longueur de la taille. On maintient 15 m de tôles fixes dans le bas de celle-ci pour servir d'accumulateur à charbon, destiné à absorber les à-coups de production). On pose les étauçons derrière le freineur, sous les bèles placées en porte-à-faux au poste du matin, puis on foudroie la taille sur toute sa longueur.

Les bèles et étauçons de réserve sont déposés dans l'allée de circulation que l'on conserve derrière le freineur.

Un épi de remblai de 3 m est construit avec des terres de foudroyage contre les cadres de la voie.

Aux trois postes : les remblayeurs en tête de taille suppriment eux-mêmes les bèles et étauçons métalliques à mesure que la construction du mur de remblai progresse.

### V. — Résultats obtenus.

#### 1) Rendement chantier.

Malgré la réduction de production résultant de la largeur plus faible de l'allée (1 m contre 1,25 m), le rendement chantier a augmenté de plus de 15 % (2.940 kg contre 2.560 kg). Ce résultat est surtout dû à la suppression de l'attelée du poste II. Le personnel récupéré à ce poste put être affecté à des travaux productifs (voir tableaux II et III de classement de personnel).

TABLEAU II  
CLASSEMENT DE PERSONNEL

Longueur de taille : 116 m

Avancement journalier : 1,25 m

Chantier équipé d'un freineur démontable

Production journalière : 172 t

Rendement à veine : 9,550 t

Période du 6 au 14-6-56

Rendement chantier : 2,560 t

		Matin	Après-midi	Nuit
Surveillance	Porions	1	1	1
	Boutefeux	—	—	—
Ouverture des galeries	Voie de base	2	2	2
	Voie de tête	1	1	1
Abattage de la houille	Remblayeurs	2	2	2
	Ouvriers à veine	18	—	—
	Apprentis à veine	—	—	—
Suite à l'abattage	Machiniste freineur	1	—	—
	Chargeur	1	—	—
	Régleur au retour du freineur	1	—	—
	Changement d'installation	—	9	—
	Nettoyeur	—	—	—
Contrôle du toit	Foudroyeurs	—	—	7
Transport en chantier	Rouleurs	2	—	—
	Conducteurs de chevaux	2	1	—
	Machiniste treuil	1	—	—
	Machinistes de loco	1	1	—
Entretien des galeries	Rabasnage	—	—	1
Travaux divers généraux	Service matériel	—	—	2
	Contrôleur étauçons métalliques	—	—	1

Récapitulation : Matin            55  
                          Après-midi        17  
                          Nuit                    17

67

TABLEAU III  
CLASSEMENT DE PERSONNEL

Longueur de taille : 100 m  
Avancement journalier : 1,00 m  
Chantier équipé d'un freineur ripable  
Production journalière : 132 t

Période du 14 au 20-9-56

Rendement à veine : 10,160 t

Rendement chantier : 2,940 t

		Matin	Après-midi	Nuit
Surveillance	Porions	1	—	1
	Boutefeu	—	—	1
Ouverture des galeries	Voie de base	2	—	2
	Voie de tête	1	1	1
Abattage de la houille	Remblayeurs	1	2	1
	Ouvriers à veine	13	—	—
	Apprentis à veine	—	—	—
Suite à l'abattage	Machiniste freineur	1	—	—
	Chargeur	1	—	—
	Régleur au retour du freineur	1	—	—
Contrôle du toit	Foudroyeurs	—	—	7
	Transport en chantier	Rouleurs	2	—
Entretien des galeries	Conducteurs de chevaux	2	—	—
	Machiniste treuil	1	—	—
	Conducteur de loco	1	—	—
	Rabasnage	—	—	1
Travaux divers généraux	Contrôleurs étaçons métalliques et bois	—	—	1

Récapitulation : Matin	27
Après-midi	3
Nuit	15
	<hr/>
	45

2) Bilan financier.

a) Coût de la transformation du freineur :

— fourniture d'atelier central (poutre et galet de ripage, anneaux, bielle)	F 21.500
— fournitures extérieures (boulons articulés et ordinaires, attaches de butées)	23.700
— cylindres ripeurs	80.000
— main-d'œuvre d'atelier du siège (charges sociales comprises)	6.000
— main-d'œuvre pour montage au fond (idem)	2.500
Coût total de la transformation du freineur	<hr/> 135.700

Le matériel employé pour la transformation du freineur est supposé avoir une durée égale à celle des couloirs, qui est estimée à trois ans au moins, à raison d'un poste de fonctionnement par jour.

Considérons un panneau de 750 m déhouillé par une taille de 110 m; la production totale atteindra 97.500 tonnes. Amorties sur cette production, les dépenses pour transformation du freineur représentent environ 1,40 F/tonne.

b) Economies de main-d'œuvre :

La transformation du freineur permet d'économiser chaque jour les prestations de douze personnes occupées antérieurement au nettoyage de la taille, ainsi qu'au démontage et au remontage de l'installation de transport et des tuyauteries.

Le salaire moyen de ce personnel étant de 277 F, et les charges sociales de 50 % (taux de l'époque où le chantier était en activité), le coût d'une journée de prestation atteint 415,50 F. L'économie réalisée en salaires s'élève ainsi, pour la seule transformation du freineur, à  $415,50 \text{ F} \times 12 = 4.986 \text{ F}$ , économie à réduire dans le rapport de 1/1,25 pour tenir compte de la réduction de largeur de l'allée. Pour la longueur de chassage de 750 m, l'économie réalisée est donc de  $4.986 \times (750/1,25) = 2.991.600 \text{ F}$  ou 30,68 F/tonne.

VI. — Conclusions.

1) En gisement relativement régulier, le freineur à disques constitue un excellent transporteur pour les tailles à front droit, en couche fortement inclinée

(30 à 45°). Le toit de la couche peut être quelconque; le mur doit présenter une certaine régularité. En deux ans, dans le cas d'application décrit, aucune perte de production due à une panne du freineur n'a été enregistrée.

2) Le soutènement métallique intégral a été réalisé dans un chantier ouvert dans une plateure à forte pente. Après modification du freineur pour le rendre ripable, il a été possible de profiter de

tous les avantages du front dégagé. Le rendement du chantier a augmenté de 15 % environ, tandis que le prix de revient a diminué d'environ 30 F/t.

Les avantages du front dégagé avec engin de transport ripable ont été étendus aux pentes de 30 à 40°, alors que l'emploi des seuls transporteurs blindés limitait généralement l'avantage du front dégagé à une inclinaison maximum de 30°.

---

# Calcul des Réseaux de Ventilation

## Méthode directe (\*)

L. VAN DEN DUNGEN

Ingénieur principal à Inchar.

### SAMENVATTING

De oplossing van ventilatienetten, hoe ingewikkeld ze ook wezen, is mogelijk dank zij de methode der opeenvolgende benaderingen (Methode van Cross). Dit werd in 1952 voor het eerst experimenteel bewezen door professor Hinsley (zie Transactions of Colliery Eng.). Dit is uiterst belangrijk, voornamelijk voor België, waar de diepte en de uitbreiding van de mijnwerken duizenden KW voor de luchtverversing vereisen, die men van verspilling in regeldeuren dient te vrijwaren.

Ieder net, hetzij van de eerste graad (zoals in de electriciteit), hetzij van een hogere graad, kan theoretisch opgelost worden door de wetten van Kirchhoff. In de praktijk echter lopen de berekeningen haast in het oneindige van zodra er 5 tot 6 mazen zijn. De methode van Cross, die uitgaat van een willekeurige oplossing en voortschrijdt met variaties is eveneens zeer langdradig.

Het leek aangewezen een methode te beproeven die het net niet eerbiedigt, maar die dit net vervangt door steeds eenvoudiger wordende netten, dank zij de identiteiten van Kennelly. Met een net van de eerste graad gaat zulks zonder moeite. Men bespaart zich overigens de berekeningen door rechtstreekse proeven op analoge machines.

De enige moeilijkheid die aan een rechtstreekse oplossing gesteld werd, bestond dus in het herleiden van een net van een hogere graad tot een net van de eerste graad.

Men toont aan dat men dit kan bereiken door met dunne schijven te werk te gaan.

De macht tot dewelke men het debiet dient te verheffen, verminderd met een eenheid, wordt ontbonden in eenvoudige breuken, die radicalen voorstellen.

Indien de druk weinig verandert, voor een voldoende aantal termen, verschilt de radicaal weinig van de vorige radicaal verminderd van een eenheid. Bovendien vermindert aldus de gemaakte totale fout regelmatig indien men het aantal schijven vermeerdert. Hieruit volgt een zeer snelle methode die een oplossing geeft waarvan de nauwkeurigheid naar believen kan gekozen worden.

### RESUME

Résoudre un réseau de ventilation est actuellement chose possible, si complexe soit-il, la méthode des approximations successives (méthode de Cross) permet d'en venir à bout. C'est le professeur Hinsley qui le premier en a donné la preuve expérimentale en 1952 (voir Transactions of Colliery Eng.). C'est chose bien utile actuellement, en Belgique notamment, où l'approfondissement et l'extension des travaux demandent des milliers de kW qu'il serait indécemment de gaspiller dans des guichets régulateurs.

Tout réseau, qu'il soit du premier degré (comme en électricité) ou de degré supérieur, est théoriquement soluble par les lois de Kirchhoff; dans la pratique cependant, dès qu'il y a 5 ou 6 mailles, les calculs s'allongent à l'infini. La méthode de Cross, qui part d'une solution quelconque et progresse avec les variations, est aussi très lente.

Il était tentant d'essayer une méthode qui ne respecte pas le réseau mais lui substitue des réseaux de plus en plus simples grâce aux identités de Kennelly. Avec un réseau du premier degré, cela va tout seul, on s'épargne d'ailleurs les calculs par l'expérience directe au moyen des machines analogiques.

(\*) Il s'agit d'une méthode nouvelle inaugurée par M. van den Dungen et mise au point en collaboration avec M. de Wasseige, Ingénieur à Inchar.

La seule difficulté pour une solution directe résidait donc à ramener un réseau de degré supérieur à un réseau du premier degré. En pratiquant par tranches minces, il est démontré ici qu'on peut y arriver. La puissance à laquelle il faut élever le débit, diminué d'une unité, est décomposée en des fractions simples représentant des radicaux. Quand la pression varie peu, pour un nombre de termes suffisant, le radical même diffère de peu du radical précédent augmenté d'une unité. De plus, l'erreur totale produite ainsi diminue régulièrement quand le nombre de tranches augmente. Il en découle une méthode très rapide fournissant une réponse aussi précise qu'on le désire.

### Introduction.

Quand il faut prévoir la ventilation pour une mine nouvelle ou améliorer la ventilation d'une mine existante, on est amené à estimer les pressions nécessaires pour les débits désirés en fonction des résistances d'un réseau qu'on doit ramener à ce que l'on appelait anciennement son orifice équivalent ( $s = 0,38 Q/\sqrt{H}$ ). Actuellement, pour la facilité des calculs, on considère la résistance de la mine :  $R = H/Q^2$ ;  $s$  et  $R$  sont ainsi liés par la relation  $s\sqrt{R} = 0,38$ . Les nombreux types de machines qui ont été inventés pour suppléer à la difficulté de ces calculs montrent suffisamment l'intérêt du sujet.

À part le tâtonnement, aidé des machines analogiques, on ne connaissait guère jusqu'à présent que la méthode de H. Cross (1856), remise en honneur par les Professeurs Potts et Hinsley. Elle se base uniquement sur les lois de Kirchhoff appliquées à la ventilation, ignorant systématiquement les pressions (ou potentiels selon le cas) des nœuds; elle procède par approximations successives. En outre, par suite de l'introduction d'une solution arbitraire (ce qui réduit beaucoup le travail), on est contraint de progresser à pas de pèlerin. La méthode est lente et ne peut donner la solution exacte. Elle se prête bien, cependant, à la mécanisation par l'ordinateur, la lenteur des calculs étant compensée par la rapidité de la machine. De plus, cette méthode est facile à « ordonner » puisqu'on ne traite qu'une maille à la fois.

La nouvelle méthode de calcul, présentée ici, diffère radicalement des autres. On part de la solution exacte en électricité et on s'achemine vers la solution exacte en ventilation. Si l'on se contente d'une solution à 5 % près, la solution est très rapide; elle est plus longue si l'on désire la solution exacte. La règle à calcul suffit, les machines hâtent cependant beaucoup la solution et suppriment les calculs fastidieux.

Cette méthode utilise les pressions aux différents nœuds du réseau, ce qui présente plusieurs avantages. Elles varient d'une façon plus régulière que les débits et s'étagent progressivement dans le sens du courant. De la formule  $H = R \cdot Q^2$ , on tire :

$$\lg H = \lg R + 2 \lg Q$$

donc  $dQ/Q = \frac{1}{2} dH/H$

une erreur sur le calcul de  $H$  n'entraîne donc qu'une

erreur proportionnelle moitié moindre sur le calcul de  $Q$ .

### I. — Exposé de la méthode.

Le calcul se déroule en plusieurs stades.

#### Premier stade.

On considère le réseau comme s'il était du premier degré, c'est-à-dire qu'en chaque branchement, la différence des pressions est admise :  $H = R \cdot Q$ .

Les pressions en certains points d'entrée et de sortie du réseau étant fixées, on calcule assez facilement les pressions intermédiaires et les débits. Cela se ramène à un système d'équations du premier degré. Toutefois, la résolution algébrique de ce système est longue; s'il a y 20 nœuds et 10 mailles, cela fait 30 équations du premier degré et les 30 déterminants sont d'ordre 30. Pour tourner cette difficulté, on réduit le réseau par parallélisations et en faisant sauter les nœuds (voir application) jusqu'à n'avoir plus qu'un branchement équivalent; on recompose alors le réseau en sens inverse en reportant à leur place les pressions cherchées. Cette méthode est très rapide, elle demande environ 5 minutes par maille avec le calcul à la règle et moins encore si l'on dispose d'une machine analogique.

On obtient ainsi la solution 0 ou électrique.

#### Deuxième stade.

Un réseau à  $p$  branchements du second ordre peut s'écrire :

$$H_i = R_i \cdot Q_i^2 \quad \text{avec } i \text{ variant de } 1 \text{ à } p,$$

ou, plus simplement, en laissant  $i$  sous-entendu :

$$H = R \cdot Q^2 \quad (1)$$

Les relations (1) peuvent encore s'écrire :

$$H = R \sqrt[n]{Q} \sqrt[n]{Q} \sqrt[n]{Q} \dots \times Q \quad (2)$$

.....  
n fois

$n$  étant quelconque.

L'avantage de cette identité, c'est que, si l'on fait abstraction des radicaux, on a la solution 0. Pour  $n$  grand, la racine  $n^{\text{me}}$  de  $Q$  diffère peu de 1. En

considérant successivement l'introduction d'un facteur  $\sqrt[n]{Q}$  supplémentaire, on s'écarte peu de  $Q_0$  tout en se rapprochant insensiblement du réseau du second degré.

Le réseau  $H_0 = R \cdot Q_0$  a été résolu au premier stade; au premier échelon du deuxième stade, on doit calculer un réseau :

$$H' = R \cdot \sqrt[n]{Q} \cdot Q$$

soit un système de degré fractionnaire  $(n + 1)/n$ , mais  $H$  variant peu dans un petit intervalle, on peut admettre  $H_0 = H'$ , c'est-à-dire :

$$R \cdot Q_0 = R \cdot \sqrt[n]{Q} \cdot Q$$

Il vient alors :

$$\sqrt[n]{Q} = \sqrt[n+1]{Q_0} \tag{3}$$

Comme  $R$  est donné et que  $Q_0$  a été calculé au premier stade, on peut donc poser :

$$R \cdot \sqrt[n]{Q} = R \cdot \sqrt[n+1]{Q_0} = R'$$

On se trouve en face du terme d'un nouveau réseau du premier degré :

$$H' = R' \cdot Q'$$

Par le même processus que celui du premier stade, on résout le réseau et on obtient donc  $H'$  et  $Q'$ .

On peut calculer alors une nouvelle résistance fictive :

$$R'' = R' \cdot \sqrt[n+1]{Q'} = R \cdot \sqrt[n+1]{Q_0} \cdot \sqrt[n+1]{Q'}$$

pour un troisième réseau à résoudre et ainsi de suite.

En poussant le calcul jusqu'au  $n^{\text{me}}$  échelon, il vient finalement :

$$H = R \cdot \underbrace{\sqrt[n+1]{Q_0} \cdot \sqrt[n+1]{Q'} \cdot \sqrt[n+1]{Q''} \dots}_{n \text{ fois}} \times Q_1 \tag{4}$$

Les indices ', ", "' ... montrent qu'il ne s'agit pas d'une simple multiplication, comme c'est le cas pour les équations (2), mais chaque fois d'une résolution du système d'équation dans lequel les résistances varient progressivement.

**Troisième stade.**

Théoriquement, il faudrait faire  $n = \infty$  pour obtenir la solution exacte. Le calcul pour une valeur élevée de  $n$  est très long, puisqu'il faudra résoudre autant de fois le système d'équation après avoir calculé les nouvelles résistances.

En fait, il suffit de calculer trois valeurs, par exemple la solution électrique (ou la solution pour  $n = 0$ ), et deux autres,

On peut démontrer, en effet, que les valeurs, trouvées dans les différentes hypothèses faites pour  $n$ , se trouvent sur une hyperbole équilatère. Il suffit dès lors d'en chercher les asymptotes pour trouver la valeur exacte, c'est-à-dire celle qui correspond à  $n = \infty$ .

Soit  $(H - X) \cdot (Y + n) = k$ , la formule générale où  $H$  et  $n$  sont respectivement les pressions trouvées pour un  $n$  donné et  $X$  et  $Y$  des constantes qui mesurent la distance des axes aux asymptotes.

Le calcul est dès lors simple; supposons que l'on connaisse :

- $H_0$  pour  $n = 0$
- $H_1$  pour  $n = 1$
- $H_m$  pour  $n = m$

On a donc (fig. 1) :

$$k = (H_0 - X) (Y + 0) = (H_1 - X) (Y + 1) = (H_m - X) (Y + m)$$

donc :  $Y (H_0 - H_1) = (H_1 - X)$

et  $Y (H_0 - H_m) = m (H_m - X)$

Divisant et séparant  $X$ , il vient :

$$X = \frac{(H_0 - H_1) m H_m - H_1 (H_0 - H_m)}{(H_0 - H_1) m - (H_0 - H_m)}$$

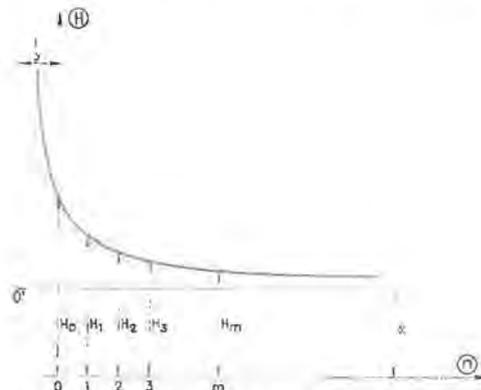


Fig. 1. — Calcul de l'asymptote en fonction des valeurs successives des pressions suivant les hypothèses sur la valeur de  $n$ .

**Quatrième stade.**

Les calculs à la règle laissent subsister une indétermination sur la 5<sup>me</sup> décimale. Lors du calcul des débits, on trouve des écarts aux sommets de 1 à 2 %. La toilette de la solution se fait en partant d'abord de l'entrée du réseau, en chaque sommet les courants sortants diffèrent des entrants d'un certain  $\mu$  que l'on distribue, changé de signe, selon formule des corrections proportionnelles :

$$C' = C \left( 1 + \frac{\mu}{C + D} \right)$$

A étant par exemple le courant avant et C + D après :

$$\mu = A - C - D$$

Sans tenir compte de cette première série de corrections, on recommence par l'autre extrémité (sortie) et fait la moyenne des deux séries de corrections. Les courants sont alors normalisés.

**II. — Méthode de réduction d'un réseau électrique.**

Rappelons d'abord brièvement comment on peut réduire un réseau électrique.

Au lieu d'employer les symboles courants :  $E = R \cdot I$ , nous adopterons immédiatement ceux qui seront ultérieurement utilisés en ventilation :  $H = R \cdot Q$ .

Dans un tel réseau, on peut appliquer la loi d'Ohm et les lois de Kirchhoff. Quand le réseau est simple, c'est-à-dire ne présente que des branchements parallèles ou en série mais sans présenter de mailles, les formules de réduction sont bien connues; les résistances de deux branchements en série peuvent être additionnées, tandis que les inverses des résistances de deux branchements en parallèle s'additionnent pour donner l'inverse de la résistance d'un branchement unique équivalent.

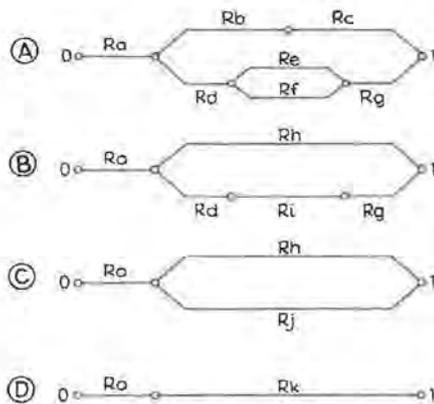


Fig. 2. — Réduction d'un réseau électrique simple.

Traisons un exemple; soit le réseau représenté en A (fig. 2).

Celui-ci se transforme dans le réseau B, dans lequel :

$$R_h = R_b + R_c \quad \text{et} \quad \frac{1}{R_l} = \frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_f}$$

soit  $\frac{R_f + R_e}{R_e \cdot R_f} = \frac{1}{R_l}$  soit  $R_l = \frac{R_e \cdot R_f}{R_e + R_f}$

Le réseau B se transforme en C (fig. 2) dans lequel :

$$R_j = R_d + R_l + R_g$$

Finalement, le réseau C donne le réseau D (fig. 2) dans lequel :

$$R_k = \frac{R_j \cdot R_a}{R_j + R_a} \quad \text{et} \quad R_{\text{total}} = R_a + R_k$$

Dans un réseau maillé, la réduction se fait au moyen des formules de Kennelly : on remplace une étoile par un triangle équivalent, faisant ainsi sauter les nœuds les uns après les autres. Une étoile ABCD peut être remplacée par un triangle ABD (fig. 3) dans le réseau à condition de choisir les résistances  $R_{AB}$ ,  $R_{BD}$  et  $R_{AD}$  de telle sorte que les potentiels en A, B et D ne soient pas changés et que les courants qui entrent ou sortent de A, B et D restent les mêmes.

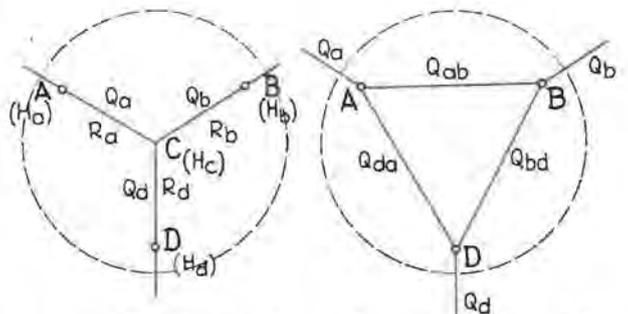


Fig. 3. — Transformation d'une étoile en un triangle équivalent en électricité.

Il suffit d'exprimer les lois d'Ohm et de Kirchhoff pour ces points pour trouver ces résistances  $R_{AB}$ ,  $R_{BD}$  et  $R_{AD}$  en fonction des résistances connues  $R_a$ ,  $R_b$  et  $R_d$  de l'étoile.

On convient que les courants convergeant vers le centre sont positifs, ceux qui s'en écartent négatifs. Il est évident que l'un des courants de l'étoile doit être négatif.

Considérons d'abord celle-ci :

Par la loi d'Ohm :

$$\begin{aligned} H_a - H_c &= R_a Q_a \\ H_b - H_c &= R_b Q_b \\ H_d - H_c &= R_d Q_d \end{aligned}$$

D'après la première loi de Kirchhoff, la somme algébrique des courants aboutissant en C est nulle

$$\frac{H_a - H_c}{R_a} + \frac{H_b - H_c}{R_b} + \frac{H_d - H_c}{R_d} = 0$$

Cette équation permet de tirer  $H_c$  :

$$\frac{H_a}{R_a} - \frac{H_c}{R_a} + \frac{H_b}{R_b} - \frac{H_c}{R_b} + \frac{H_d}{R_d} - \frac{H_c}{R_d} = 0$$

$$H_c \cdot \left[ \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} + \frac{1}{R_d} \right] = \frac{H_a}{R_a} + \frac{H_b}{R_b} + \frac{H_d}{R_d}$$

que l'on peut écrire :

$$H_c = \frac{\sum (H/R)}{\sum (1/R)} \tag{1}$$

Considérons maintenant un sommet du triangle; soit A; la même loi de Kirchhoff donne :

$$Q_a + Q_{DA} - Q_{AB} = 0$$

En appliquant la loi d'Ohm, elle devient :

$$\frac{H_a - H_c}{R_a} + \frac{H_d - H_a}{R_{DA}} = \frac{H_a - H_b}{R_{AB}}$$

Et à cause de (1) :

$$\begin{aligned} \frac{H_a}{R_a} - \frac{1}{R_a} \frac{\sum (H/R)}{\sum (1/R)} &= \frac{H_a - H_b}{R_{AB}} + \frac{H_a - H_d}{R_{AD}} \\ \frac{1}{R_a \sum (1/R)} (H_a \cdot \sum \frac{1}{R} - \sum \frac{H}{R}) &= \frac{H_a - H_b}{R_{AB}} + \frac{H_a - H_d}{R_{AD}} \\ \frac{1}{R_a \sum (1/R)} \left( \frac{H_a}{R_a} + \frac{H_a}{R_b} + \frac{H_a}{R_c} - \frac{H_a}{R_a} - \frac{H_b}{R_b} - \frac{H_d}{R_d} \right) &= \frac{H_a - H_b}{R_{AB}} + \frac{H_a - H_d}{R_{AD}} \\ \frac{1}{R_a \sum (1/R)} \left( \frac{H_a}{R_b} + \frac{H_a}{R_c} - \frac{H_b}{R_b} - \frac{H_d}{R_d} \right) - \frac{H_a - H_b}{R_{AB}} - \frac{H_a - H_d}{R_{AD}} &= 0 \\ \frac{1}{R_a \sum (1/R)} \left( \frac{H_a - H_b}{R_b} + \frac{H_a - H_d}{R_d} \right) - \frac{H_a - H_b}{R_{AB}} - \frac{H_a - H_d}{R_{AD}} &= 0 \\ (H_a - H_b) \left( \frac{R_a \sum (1/R)}{R_{AB}} - \frac{1}{R_b} \right) + (H_a - H_d) \left( \frac{R_a \sum (1/R)}{R_{AD}} - \frac{1}{R_d} \right) &= 0 \end{aligned}$$

Ceci doit être vrai quels que soient  $H_a$ ,  $H_b$  et  $H_d$ ; il faut donc :

$$\frac{R_a \sum (1/R)}{R_{AB}} - \frac{1}{R_b} = 0$$

et 
$$\frac{R_a \sum (1/R)}{R_{AD}} - \frac{1}{R_d} = 0$$

c'est-à-dire :

$$\begin{aligned} R_{AB} &= R_b \cdot R_a \sum (1/R) \\ R_{AD} &= R_d \cdot R_a \sum (1/R) \end{aligned}$$

c'est-à-dire :

$$R_{AB} = R_b \cdot R_a \left( \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} + \frac{1}{R_d} \right)$$

ou 
$$R_{AB} = R_b \cdot R_a \frac{R_b \cdot R_d + R_a \cdot R_d + R_b \cdot R_a}{R_a \cdot R_b \cdot R_d}$$

ou 
$$R_{AB} = \frac{R_a \cdot R_b + R_a \cdot R_d + R_b \cdot R_d}{R_d}$$

et 
$$R_{AD} = R_a \cdot R_d \frac{R_b \cdot R_d + R_a \cdot R_d + R_b \cdot R_a}{R_a \cdot R_b \cdot R_d}$$

ou 
$$R_{AD} = \frac{R_b \cdot R_b + R_a \cdot R_d + R_b \cdot R_a}{R_b}$$

En faisant le calcul à un autre sommet B ou D, on aurait ;

$$R_{BD} = \frac{R_a \cdot R_b + R_a \cdot R_d + R_b \cdot R_d}{R_a}$$

On remarque que le numérateur est identique dans les trois formules, on peut le noter par  $\sum R_a \cdot R_b$ ; le dénominateur est la résistance de la branche opposée à la branche nouvelle calculée : à  $R_{AB}$  correspond  $R_d$ , à  $R_{BD}$  correspond  $R_a$ , à  $R_{AD}$  correspond  $R_b$ .

Ainsi, d'une façon générale :

$$R_{ab} = \frac{\sum R_a \cdot R_b}{R_d} \tag{2}$$

Dans certains cas, il peut être utile de créer un sommet fictif pour en supprimer trois autres; on utilise alors les formules inverses faciles à trouver :

$$R_a = \frac{R_{ab} \cdot R_{ad}}{R_a + R_b + R_d} \tag{3}$$

Le numérateur est permutable, le dénominateur est constant.

### III. — Exemple de calcul d'un réseau de ventilation.

#### A. — Etablissement du réseau pour le calcul.

Soit le réseau représenté à la figure 4 (1), les résistances y sont données en Weisbach; on con-

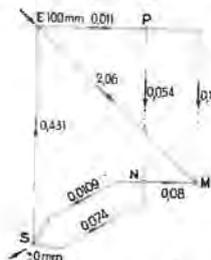


Fig. 4. — Exemple d'un réseau de ventilation maillé.

(1) Bergbautechnik, juillet 1956.

naît la pression en E égale à 100 mm d'eau et la pression en S égale à 0 mm d'eau.

Le débit sur le branchement ES peut être directement déterminé :

$$Q_{ES} = \sqrt[2]{100/0,431} = 15,23 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Nous n'en parlerons qu'à la fin du calcul.

Remplaçons les deux résistances parallèles entre S et N par une seule résistance équivalente : en ventilation, on a :

$$Q_{\text{composé}} = \sqrt{H/R_c} = \sqrt{H/R_a} + \sqrt{H/R_b}$$

divisant par H, il vient :

$$\begin{aligned} \sqrt{1/R_c} &= \sqrt{1/R_a} + \sqrt{1/R_b} \\ &= \frac{\sqrt{R_b} + \sqrt{R_a}}{\sqrt{R_a} \cdot \sqrt{R_b}} \end{aligned}$$

élevant au carré et prenant les inverses :

$$R_{\text{composé}} = \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b + 2\sqrt{R_a \cdot R_b}}$$

$$\text{Ici } R_c = \frac{0,0109 \times 0,074}{0,0109 + 0,074 + 2\sqrt{0,0109 \times 0,074}} = 0,0057$$

Pour ne pas travailler sur des chiffres si petits, remarquons qu'en électricité (où  $Q = H/R$ ) aussi bien qu'en ventilation (où  $Q = \sqrt{H/R}$ ), si on multiplie simultanément résistances et pressions par une même valeur, les débits ne changent pas, on peut donc multiplier les résistances et les pressions par 10.

Enfin, rien ne nous empêche de représenter P de l'autre côté de EM, on arrive ainsi au schéma simplifié de la figure 5.



Fig. 5. — Schéma du réseau de ventilation, prêt pour le calcul.

**B. — Calcul du réseau suivant la méthode directe.**

Comme le calcul se déroule par des résolutions successives du réseau considéré comme du premier degré dans lequel les résistances seules changent, il est plus aisé de le présenter en tableau; les explications des calculs figurent dans la première colonne. Elles se réfèrent à chacune des colonnes sui-

vantes. Le calcul se déroule colonne par colonne et non ligne par ligne. Les notes suivantes complètent l'explication du calcul développé dans la première colonne.

1) *Calcul des résistances de départ.*

Dans la première hypothèse, les résistances  $k$  sont connues; dans les autres approximations, elles sont calculées d'après les formules indiquées dans chaque colonne.

2) *Transformation de l'étoile en triangle.*

Les formules de Kennelly développées ci-dessus sont appliquées ici; on a appelé  $\lambda$  le produit des deux résistances, l'indice est celui du nœud opposé aux deux branchements; ce terme  $\lambda$  sera utilisé plus loin; S est la somme des termes  $\lambda$  (fig. 6).

3 et 4) *Combinaison des branchements parallèles.*

La formule est celle de l'électricité puisqu'on se trouve dans un système d'équations du premier degré (fig. 7 et 8).

5) *Calcul des pressions.*

La pression au nœud N s'obtient en rapportant les pressions en E et en S aux résistances entre EN et NS. Connaissant la pression en N, on peut calculer de même la pression au nœud M (fig. 7).

La pression en P s'obtient en écrivant que la somme des courants en P est nulle (fig. 5). Or, on a :

$$\begin{aligned} Q_{EP} &= \frac{H_E - H_P}{R_{EP}}; & Q_{MP} &= \frac{H_M - H_P}{R_{MP}}; \\ Q_{NP} &= \frac{H_N - H_P}{R_{NP}} \end{aligned}$$

on a donc :

$$\frac{H_E - H_P}{R_{EP}} + \frac{H_M - H_P}{R_{MP}} + \frac{H_N - H_P}{R_{NP}} = 0$$

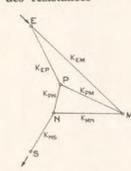
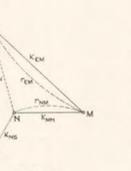
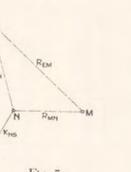
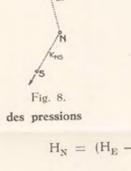
$$\text{ou } H_P \left[ \frac{1}{R_{EP}} + \frac{1}{R_{MP}} + \frac{1}{R_{NP}} \right] = \frac{H_E}{R_{EP}} + \frac{H_M}{R_{MP}} + \frac{H_N}{R_{NP}}$$

$$\begin{aligned} H_P &= \frac{R_{MP} \cdot R_{NP} + R_{EP} \cdot R_{NP} + R_{EP} \cdot R_{MP}}{R_{EP} \cdot R_{MP} \cdot R_{NP}} \\ &= \frac{H_E \cdot R_{MP} \cdot R_{NP} + H_M \cdot R_{EP} \cdot R_{NP} + H_N \cdot R_{EP} \cdot R_{MP}}{R_{EP} \cdot R_{MP} \cdot R_{NP}} \end{aligned}$$

compte tenu de l'appellation  $\lambda$ , et de S, on obtient :

$$H_P (\lambda_E + \lambda_M + \lambda_N) = H_E \cdot \lambda_E + H_M \cdot \lambda_M + H_N \cdot \lambda_N$$

$$H_P = \frac{H_E \cdot \lambda_E + H_M \cdot \lambda_M + H_N \cdot \lambda_N}{S}$$

Explication du calcul	Première hypothèse n = 0	Deuxième hypothèse n = 1	Troisième hypothèse n = 3
Formule générale du calcul :	$H_0 = K \cdot Q_0$	$H_1 = K \sqrt[2]{Q_0 \cdot Q_1}$	$H' = K \sqrt[4]{Q_0 \cdot Q}$
1. Calcul des résistances	 <p>Fig. 5.</p> <p> <math>K_{EM} = 20,6</math>  <math>K_{EP} = 0,11</math>  <math>K_{PM} = 1,20</math>  <math>K_{PN} = 1,54</math>  <math>K_{MN} = 0,80</math>  <math>K_{NS} = 0,057</math> </p>	$20,6 \sqrt[2]{29,20} = 111,30$ $0,11 \sqrt[2]{1,677,73} = 4,51$ $1,20 \sqrt[2]{347,48} = 22,37$ $1,54 \sqrt[2]{1,330,25} = 19,69$ $0,80 \sqrt[2]{376,70} = 15,52$ $0,057 \sqrt[2]{1,706,17} = 2,35$	$20,6 \sqrt[4]{29,20} = 47,88$ $0,11 \sqrt[4]{1,677,73} = 0,70$ $1,20 \sqrt[4]{347,48} = 5,18$ $1,54 \sqrt[4]{1,330,25} = 3,26$ $0,80 \sqrt[4]{376,70} = 3,52$ $0,057 \sqrt[4]{1,706,17} = 0,37$
2. Transformation du réseau étoile-triangle (formules de Kennelly)	 <p>Fig. 6.</p> <p> <math>\lambda_N = K_{EP} \times K_{PM} = 0,11 \times 1,20 = 0,1320</math>  <math>\lambda_M = K_{EP} \times K_{PN} = 0,11 \times 1,54 = 0,0594</math>  <math>\lambda_E = K_{PM} \times K_{PN} = 1,20 \times 1,54 = 0,6480</math>  <math>S = 0,8394</math>  <math>r_{EM} = \frac{S}{K_{EM}} = \frac{0,8394}{20,6} = 0,0407</math>  <math>r_{MN} = \frac{S}{K_{MN}} = \frac{0,8394}{0,80} = 1,0492</math>  <math>r_{EN} = \frac{S}{K_{NS}} = \frac{0,8394}{0,057} = 14,7263</math> </p>	$4,51 \times 22,37 = 100,7453$ $4,51 \times 19,69 = 88,7040$ $22,37 \times 19,69 = 440,3695$ $\frac{629,8118}{19,69} = 31,983$ $\frac{629,8118}{4,51} = 139,809$ $\frac{629,8118}{22,37} = 28,161$	$0,70 \times 5,18 = 3,6459$ $0,70 \times 3,26 = 2,2949$ $5,18 \times 3,26 = 16,8992$ $\frac{22,84}{3,26} = 7,004$ $\frac{22,84}{0,70} = 32,452$ $\frac{22,84}{5,18} = 4,409$
3. Combinaison des branchements parallèles de E à M et de M à N	 <p>Fig. 7.</p> <p> <math>R_{EM} = \frac{K_{EM} \times r_{EM}}{K_{EM} + r_{EM}} = \frac{20,6 \times 0,0407}{20,6 + 0,0407} = 1,445</math>  <math>R_{MN} = \frac{K_{MN} \times r_{MN}}{K_{MN} + r_{MN}} = \frac{0,80 \times 1,0492}{0,80 + 1,0492} = 0,724</math>  <math>R_{EN} = R_{EM} + R_{MN} = 2,169</math> </p>	$\frac{111,30 \times 31,983}{111,30 + 31,983} = 24,840$ $\frac{15,52 \times 139,809}{15,52 + 139,809} = 13,970$ $\frac{38,810}{24,840 + 13,970} = 1,611$	$\frac{47,88 \times 7,004}{47,88 + 7,004} = 6,110$ $\frac{3,52 \times 32,452}{3,52 + 32,452} = 3,178$ $\frac{9,288}{6,110 + 3,178} = 1,032$
4. Combinaison des branchements parallèles de E à N	 <p>Fig. 8.</p> <p> <math>Q_{EN} = \frac{r_{EN} \times R_{EN}}{r_{EN} + R_{EN}} = \frac{14,7263 \times 2,169}{14,7263 + 2,169} = 0,529</math>  <math>Q_{ES} = K_{NS} + Q_{EN} = 0,057 + 0,529 = 0,586</math> </p>	$\frac{28,161 \times 38,810}{28,161 + 38,810} = 16,319$ $2,35 + 16,319 = 18,669$	$\frac{4,409 \times 9,288}{4,409 + 9,288} = 2,990$ $0,37 + 2,990 = 3,360$
5. Calcul des pressions	$H_N = (H_E - H_S) \frac{K_{NS}}{Q_{NS}} = (1,000 - 0) \frac{0,057}{0,586} = 97,12$ $H_M = (H_E - H_N) \frac{R_{MN}}{R_{EN}} + H_E = (1,000 - 97,12) \frac{0,724}{2,169} + 97,12 = 398,48$ $H_P = \frac{H_E \cdot \lambda_E + H_M \cdot \lambda_M + H_N \cdot \lambda_N}{S} = \frac{1,000 \times 0,648 + 398,48 \times 0,059 + 97,12 \times 0,132}{0,8394} = 815,45$	$(1,000 - 0) \frac{2,35}{18,669} = 126,18$ $(1,000 - 126,18) \frac{13,970}{38,810} + 126,18 = 440,72$ $1,000 \times 440,3695 = 440,3695$ $440,72 \times 88,704 = 39,093,62$ $126,18 \times 100,7453 = 12,711,37$ $\frac{492,174,49}{629,8118} = 781,46$	$(1,000 - 0) \frac{0,37}{3,360} = 109,20$ $(1,000 - 109,2) \frac{3,178}{9,288} + 109,2 = 413,99$ $1,000 \times 16,8992 = 16,8992$ $413,99 \times 2,2949 = 950,07$ $109,2 \times 3,6459 = 398,13$ $\frac{18,247,40}{22,84} = 798,92$
6. Calcul des débits	$Q_{EM} = \frac{H_E - H_M}{K_{EM}} = \frac{1,000 - 398,48}{20,6} = 29,20$ $Q_{EP} = \frac{H_E - H_P}{K_{EP}} = \frac{1,000 - 815,45}{0,11} = 1,677,73$ $Q_{PM} = \frac{H_P - H_M}{K_{PM}} = \frac{815,45 - 398,48}{1,20} = 347,48$ $Q_{PN} = \frac{H_P - H_N}{K_{PN}} = \frac{815,45 - 97,12}{1,54} = 1,330,25$ $Q_{MN} = \frac{H_M - H_N}{K_{MN}} = \frac{398,48 - 97,12}{0,80} = 376,70$ $Q_{NS} = \frac{H_N - H_S}{K_{NS}} = \frac{97,12 - 0}{0,057} = 1,706,17$ $Q_{total} = \frac{H_E - H_S}{Q_{ES}} = \frac{1,000 - 0}{0,586} = 1,706,77$	$\frac{1,000 - 440,72}{111,30} = 5,03$ $\frac{1,000 - 781,46}{4,51} = 48,51$ $\frac{781,46 - 440,72}{22,37} = 15,24$ $\frac{781,46 - 126,18}{19,69} = 33,28$ $\frac{440,72 - 126,18}{15,52} = 20,26$ $\frac{126,18 - 0}{2,35} = 53,54$ $\frac{1,000 - 0}{18,669} = 53,54$	$\frac{1,000 - 413,99}{47,88} = 12,24$ $\frac{1,000 - 798,92}{0,70} = 285,70$ $\frac{798,92 - 413,99}{5,18} = 74,31$ $\frac{798,92 - 109,2}{3,26} = 211,52$ $\frac{413,99 - 109,2}{3,52} = 86,49$ $\frac{109,2 - 0}{0,37} = 297,95$ $\frac{1,000 - 0}{3,360} = 297,95$
7. Vérification	$Q_{tot} = Q_{NS} = Q_{EM} + Q_{EP} = 1,706,77 \approx 1,706,17 \approx 1,706,93$ $Q_{EP} = Q_{PM} + Q_{PN} = 1,677,73 \approx 1,677,73$ $Q_{MN} = Q_{EM} + Q_{PM} = 376,70 \approx 376,68$ $Q_{NS} = Q_{MN} + Q_{PN} = 1,706,77 \approx 1,706,95$	$53,54 \approx 53,54 \approx 53,54$ $48,51 \approx 48,52$ $20,26 \approx 20,27$ $53,54 \approx 53,54$	$297,95 \approx 297,95 \approx 297,94$ $285,70 \approx 285,83$ $86,49 \approx 86,55$ $297,95 \approx 298,01$
8. Calcul des pressions réelles	$H = \frac{(H_0 - H_1) \cdot m \cdot H_m - (H_0 - H_m) \cdot H_1}{(H_0 - H_1) \cdot m - (H_0 - H_m)}$ où : $H_0$ = pressions pour n = 0 $H_1$ = pressions pour n = 1 $H_m$ = pressions pour n = m ici : m = 3.	$\frac{(97,12 - 126,18) \times 3 \times 143,65 - (97,12 - 143,65) \times 126,18}{(97,12 - 126,18) \times 3 - (97,12 - 143,65)} = 163,67$ $\frac{(398,48 - 440,72) \times 3 \times 463,89 - (398,48 - 463,89) \times 440,72}{(398,48 - 440,72) \times 3 - (398,48 - 463,89)} = 487,69$ $\frac{(815,45 - 781,46) \times 3 \times 764,90 - (815,45 - 764,90) \times 781,46}{(815,45 - 781,46) \times 3 - (815,45 - 764,90)} = 748,62$	$\frac{6,640,06}{40,57} = 163,67$ $\frac{29,901,19}{61,31} = 487,69$ $\frac{38,494,05}{51,42} = 748,62$
9. Calcul des débits réels et vérification	$Q_{EM} = \sqrt{\frac{H_E - H_M}{K_{EM}}} = \sqrt{\frac{1,000 - 478,69}{20,6}} = 4,98$ $Q_{EP} = \sqrt{\frac{H_E - H_P}{K_{EP}}} = \sqrt{\frac{1,000 - 748,62}{0,11}} = 47,80$ $Q_{PM} = \sqrt{\frac{H_P - H_M}{K_{PM}}} = \sqrt{\frac{748,62 - 487,69}{1,20}} = 14,75$ $Q_{PN} = \sqrt{\frac{H_P - H_N}{K_{PN}}} = \sqrt{\frac{748,62 - 163,67}{1,54}} = 32,91$ $Q_{MN} = \sqrt{\frac{H_M - H_N}{K_{MN}}} = \sqrt{\frac{487,69 - 163,67}{0,80}} = 20,12$ $Q'_{NS} = \sqrt{\frac{H_N - H_S}{K'_{NS}}} = \sqrt{\frac{163,67 - 0}{0,109}} = 38,75$ $Q''_{NS} = \sqrt{\frac{H_N - H_S}{K''_{NS}}} = \sqrt{\frac{163,67 - 0}{0,74}} = 14,87$ $Q_{ES} = \sqrt{\frac{H_E - H_S}{K'_{ES}}} = \sqrt{\frac{1,000 - 0}{4,31}} = 15,23$	1) débit entrant = $Q_{EM} + Q_{EP} + Q_{ES} = 4,98 + 47,80 + 15,23 = 68,01$ débit sortant = $Q'_{NS} + Q''_{NS} + Q_{NS} = 38,75 + 14,87 + 15,23 = 68,85$ } écart 0,84  2) somme des débits au nœud P : débit entrant : $Q_{EP} = 47,80$ débit sortant : $Q_{PM} + Q_{PN} = 14,75 + 32,91 = 47,66$ } écart 0,14  3) somme des débits au nœud M : débit entrant : $Q_{EM} + Q_{PM} = 4,98 + 14,75 = 19,73$ débit sortant : $Q_{MN} = 20,12$ } écart 0,39  4) somme des débits au nœud N : débit entrant : $Q_{PN} + Q_{MN} = 32,91 + 20,12 = 53,03$ débit sortant : $Q'_{NS} + Q''_{NS} = 38,75 + 14,87 = 53,63$ } écart 0,60	

6) *Calcul des débits.*

Les débits sont calculés comme en électricité, soit du type  $Q = P/R$ . Les débits  $Q_0$  sont reportés dans le calcul des résistances des hypothèses suivantes. Il en est de même des débits provisoires  $Q'$  et  $Q''$  de la troisième hypothèse. Il n'est pas nécessaire de calculer les débits  $Q_1$ .

7) *Vérification.*

On a obtenu les débits en partant de l'application de la loi d'Ohm sur le réseau, mais les débits doivent satisfaire à la loi de Kirchhoff : celle-ci peut être vérifiée aux différents nœuds. On s'aperçoit que les erreurs sont très peu importantes, surtout dans les approximations  $n = 1$  et  $n = 3$ . On gagne en précision en faisant  $n = 5$  au lieu de 3, mais les calculs s'allongent.

8) *Calcul des pressions réelles.*

On applique la formule obtenue en faisant l'hypothèse que les résultats des différentes hypothèses

forment une hyperbole équilatère et en cherchant l'asymptote pour les pressions à chaque nœud.

9) *Calcul des débits réels et vérification.*

Puisqu'on connaît les pressions en chaque nœud et les résistances de chaque branchement, il est aisé de calculer les débits puisque l'on connaît la relation entre ces paramètres. On applique évidemment la formule de ventilation, soit  $H = R \cdot Q^2$ .

Ces débits doivent vérifier la loi de Kirchhoff. On procède ainsi à la vérification des résultats.

C. — *Correction des débits.*

Ainsi qu'on l'a indiqué, on peut faire la toilette de la solution en établissant, depuis l'entrée ou depuis la sortie, l'égalité des débits entrants et des débits sortants. Dans le calcul suivant, on partira de la moyenne arithmétique des débits sortant de E et entrant à S (fig. 5).

$$\left. \begin{array}{l} 1) \text{ débit entrant : } 4,98 + 47,80 + 15,23 = 68,01 \\ \text{débit sortant : } 14,87 + 38,75 + 15,23 = 68,85 \end{array} \right\} \text{ moyenne : } 68,43$$

2) *Correction en E* :  $EM + EP + ES = 68,43$  au lieu de 68,01, écart total : + 0,42.

$$Q_{EM} = 4,98 + 0,42 \cdot \frac{4,98}{68,01} = 4,98 + 0,031 = 5,01 \approx 5,0$$

$$Q_{EP} = 47,80 + 0,42 \cdot \frac{47,80}{68,01} = 47,80 + 0,295 = 48,09 \approx 48,1$$

$$Q_{ES} = 15,23 + 0,42 \cdot \frac{15,23}{68,01} = 15,23 + 0,094 = 15,32 \approx 15,3$$

3) *Correction en P* :  $PM + PN = 48,09$  au lieu de 47,66, écart total : + 0,43.

$$Q_{PM} = 14,75 + 0,43 \cdot \frac{14,75}{47,66} = 14,75 + 0,133 = 14,88 \approx 14,9$$

$$Q_{PN} = 32,95 + 0,43 \cdot \frac{32,91}{47,66} = 32,91 + 0,297 = 33,21 \approx 33,2$$

4) *Correction en M* :  $MN = 5,01 + 14,88 = 19,89$  au lieu de 20,12, écart : - 0,23.

$$Q_{MN} = 20,12 - 0,23 = 19,89 \approx 19,9$$

5) *Correction en N* :  $(NS)' + (NS)'' = 33,21 + 19,89 = 53,10$  au lieu de 53,62, écart total : - 0,52.

$$Q_{(NS)''} = 14,87 - 0,52 \cdot \frac{38,75}{53,62} = 14,87 - 0,376 = 14,50 \approx 14,5$$

$$Q_{(NS)'} = 38,75 - 0,52 \cdot \frac{14,87}{53,62} = 38,75 - 0,144 = 38,61 \approx 38,6$$

#### IV. — Conclusion.

Cette méthode de calcul est sans doute encore susceptible de perfectionnements et de nouveaux développements. Il nous a cependant paru utile de la faire connaître, malgré ses imperfections, pour qu'elle subisse la critique des théoriciens et l'épreuve des praticiens.

On peut en résumer ainsi les avantages :

- 1) possibilité de calcul, à la règle ou à la machine à calculer à 4 opérations, d'un réseau de ventilation quelconque avec obtention du résultat exact avec des calculs simples et courts;
- 2) en cas d'utilisation d'un analogue électrique, suppression totale des tâtonnements pour ob-

tenir les résistances variables avec l'intensité du courant : il suffit de calculer les résistances dans chaque hypothèse et de mesurer les débits et les potentiels;

- 3) le calcul est susceptible d'être « ordonné » très facilement — la présentation qui en a été faite le montre bien —; il peut donc être entrepris sur un ordinateur;
- 4) enfin, mis à part l'établissement des résistances, à chaque hypothèse, le calcul consiste en une série d'additions et de multiplications; il ne paraît pas impossible, à première vue, de l'exécuter sur des machines à cartes perforées traditionnelles.

## Sélection de 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 24

Fiche n° 20.966

E. DEGENS. *Geochemische Untersuchungen zur Faciesbestimmung im Ruhrkarbon und im Saarkarbon. Recherches géochimiques pour la détermination du faciès dans le Houiller de la Ruhr et de la Sarre.* — Glückauf, 1958, 12 avril, p. 513/520, 8 fig.

Les recherches géologiques s'intéressent fréquemment aux conditions d'un dépôt en eaux marines saumâtres ou douces. Elles sont facilitées par l'étude des conditions biologiques, mais celles-ci peuvent avoir évolué dans le temps, l'analyse des stratifications entrecroisées fournit d'autres critères. La présence de glauconie accuse un niveau marin. Des chercheurs ont pensé à trouver d'autres critères similaires en géochimie. L'auteur fait une application des résultats de ces recherches en Ruhr et en Sarre.

Par des comparaisons entre les teneurs en manganèse, fer, phosphore et carbonate, on arrive à établir avec une certitude statistique qu'un niveau est marin ou non. Ainsi, un rapport de la teneur en manganèse par rapport au fer de 0,014 accuse un niveau non marin ; un rapport de 0,025 accuse un niveau marin. Cela résulte de certaines réactions

colloïdales. Le Ba, Sr, Cu, Ni, Mo et Bo sont associés au Mn. La présence de certains éléments rares est aussi caractéristique. Le rapport Mn/Fe doit être observé à une certaine distance en stampe de la couche, le processus de houillification modifiant trop ce rapport dans le voisinage de celle-ci. Les observations en Sarre correspondent en général à celles de la Ruhr, cependant, eu égard à la haute teneur en matières bitumineuses des schistes, les variations post-sédimentaires s'étendent beaucoup plus loin qu'au contact immédiat de la couche.

IND. A 529

Fiche n° 20.646

H. ERTLE. *Turbinen-Bohren revolutioniert Tiefbohrtechnik. Le forage à la turbine révolutionne la technique du sondage.* — Schlägel und Eisen, 1958, février, p. 90/91, 2 fig.

Jusqu'à présent les sondages profonds pour la recherche du pétrole se faisaient par le procédé rotary (tricones ...), le record allemand de profondeur a atteint 5900 m dans le Holstein (en 1957). Les avancements moyens du rotary étaient de 1,20 à 2,60 m/h. La turbine au fond donne de 3,1 (minimum) à 36 fois cet avancement.

Résumé de l'évolution historique : l'idée a été émise en 1875 à Chicago, essais en 1924 en Cali-

forée : insuccès (manque d'étanchéité, usure exagérée). En Russie, c'est en 1923 que A. Kapelju-schuckow a créé le « turbotrépan » ; en 1932, la turbine à 1 étage et, en 1934, à plusieurs étages ; en 1940, la première installation dépassant le rotary a été créée avec jusqu'à 200 étages.

En France, W. Tirapolsky de la firme Neyrpic a écrit un article dans le Bulletin du Pétrole N° 118 (en 1956), la même firme a réalisé la même année des essais avec turbine à 80 étages. En Allemagne, la firme Salzgitter a pris une licence russe. Les premiers essais ont été réalisés à Barnstorf pour le compte de la Wintershall A.G.

IND. A 54

Fiche n° 20.849

X. Eine neue Elektrokarrotagemethode zur Bestimmung der Mächtigkeit von Kohlenflözen. *Une nouvelle méthode de carottage électrique pour l'estimation de la puissance des couches.* — *Bergbautechnik*, 1958, mars, p. 154, 2 fig.

Dans le carottage électrique, le potentiel naturel est dû à 3 causes : a) un potentiel de filtration dû au suintement des boues vers le terrain ou l'écoulement des eaux locales dans le sondage ; b) un potentiel de diffusion dû à la précipitation des sels de la boue dans les eaux naturelles ou inversement ; c) un potentiel d'oxydation par dégagement d'oxygène. Les 2 premières causes agissent dans le cas des grès et des schistes, la dernière est conditionnée par la présence de charbon. En 1948, les géophysiciens russes ont créé le procédé VPgr qui permet de séparer ces actions. Il consiste essentiellement en un complexe de 5 électrodes d'alimentation également distribuées et connectées entre elles et de deux électrodes de mesure dont l'écartement doit être choisi en fonction de la tension appliquée.

Des courbes comparatives montrent la supériorité du nouveau procédé, l'erreur dans l'appréciation de l'épaisseur d'une couche est de  $\pm 5$  cm.

IND. A 54

Fiche n° 20.960

W. LANDGRAEBER. Verteilung und Entfernung künstlich eingebrachter Kälte. *Appareil de vérification de la verticalité des trous de sonde pour le contrôle de la distribution et de l'écartement des zones congelées.* — *Bergbau Rundschau*, 1958, mars, p. 148/154, 3 fig.

La firme Gebhardt et König a mis sur le marché un appareil fusiforme qu'on descend en trou de sonde et qui est relié par câble avec un appareil similaire indicateur disposé à la surface. Celui-ci reçoit les impulsions périodiques, reçues au fond par des cellules photo-électriques, et produites par deux cadrans animés d'un mouvement de rotation régulier et éclairés ponctuellement, l'un par un pendule, et l'autre par une boussole en liaison avec des ampoules électriques. Le courant, pour l'éclairage des ampoules et le moteur, est fourni par une batterie sèche disposée à la base du fuseau. Ce dispositif

permet un enregistrement continu et simultané de la pente et de l'orientation pendant la descente du fuseau.

## B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 0 et B 420

Fiche n° 20.896

W. MIELES. Neue Gesichtspunkte für die wirtschaftliche Gestaltung der Ausrichtung einer Grube mit steiler Lagerung. *Nouveaux points de vue pour l'établissement économique des travaux préparatoires dans une mine à fort pendage.* — *Glückauf*, 1958, 29 mars, p. 441/454, 13 fig.

L'économie du personnel au fond se réalise dans deux directions : dans les chantiers en exploitation, par l'emploi de la mécanisation et de l'organisation ; pour les nouveaux chantiers, par une découpe économique. L'article traite spécialement ce second point. Il est montré, dans le cas d'une mine déterminée, alors que pour la moyenne de la Ruhr, de 1952 à 1957, on a réalisé une économie de 5,2 postes aux 100 t, dans cette mine en particulier (à fort pendage) on a réalisé une économie de 14,5 postes aux 100 t. Si on groupe en travaux productifs : l'abattage, le remblayage et le transport, dans ce genre de mine, cela représente 35 % des dépenses (dont 20 % seulement pour l'abattage), le reste passe dans les travaux préparatoires, les travaux d'entretien, de ventilation et divers. C'est là qu'il y a des économies à réaliser. Des exemples de découpes peu différentes montrent les économies réalisables, selon que l'on se trouve dans la stampe des charbons maigres, demi-gras, ou gras. Ces dernières s'accommodent mal de trop grands panneaux. Leur hauteur et l'espacement des puits intérieurs posent des problèmes similaires. Une conception moderne de l'exploitation par quartiers est exposée. Tableau comparatif des prix de revient avec puits et plans inclinés, niveaux intermédiaires, sans niveau intermédiaire, par quartiers.

On va en décroissant de 12,2 DM/t à 7,6 DM/t.

IND. B 117

Fiche n° 20.994

J. BADER. An application of the Cryderman mucker in vertical-shaft sinking. *Une application de la chargeuse Cryderman dans le fonçage d'un puits vertical.* — *Mining Congress Journal*, 1958, mars, p. 73/74, 1 fig.

Puits rectangulaire de 2,10 × 4,95 m au terrain. On a foncé 550 m en 142 jours ouvrables. Le fond était miné par moitié de la section, chaque moitié avançant alternativement de 1 m. Le déblayement a été pratiqué à la chargeuse Cryderman.

L'ensemble est remonté à 12-20 m au-dessus du fond lors des tirs. L'article fournit de nombreux détails sur le fonctionnement de la machine dans

ces conditions d'emploi. Des ennuis ont été éprouvés au début, dus surtout à l'inexpérience du mécanicien de la chargeuse. Elle a ensuite donné pleine satisfaction dès que le préposé a acquis l'habileté nécessaire. On a même pu assurer la vidange du puisard avec le grappin, vidant les eaux en même temps que les pierres dans le cuffat servant aux translations.

IND. B 22 et B 24

Fiche n° 20.964

**NUESSE und GRAEFER.** Hilfsgerät beim Schachtabteufen. *Accessoire pour creusement de puits.* — *Bergbau Rundschau*, 1958, mars, p. 165/166, 1 fig.

La technique du creusement des puits intérieurs en descendant a beaucoup progressé ces dernières années : le creusement préalable d'un sondage de 400 à 800 mm de diamètre présente de grands avantages pour la ventilation et l'évacuation des déblais. Un inconvénient se présente cependant : lors du bouchage du sondage par les déblais, non seulement l'évacuation est arrêtée, mais aussi la ventilation. Le brevet proposé y remédie en suspendant, par chaîne ou câble dans l'axe du trou de sonde, un tube de diamètre un peu plus petit dont la partie supérieure est un peu évasée pour empêcher la chute dans le sondage et remplie de ciment (béton ou sable) à l'exception de la partie centrale qui contient un tube vide de plus petit diamètre pour le passage de l'air. La partie inférieure du tube suspendu est vide et percée de trous de grand diamètre.

Pour le tir, on descend le tube et la partie pleine résiste au tir.

Pour le déblayage, on relève le tube, formant ainsi garde-corps pour les ouvriers et permettant l'évacuation des pierres par les ouvertures. Le courant d'air n'est jamais gêné.

### C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 4220

Fiche n° 16.300

**C. POMEROY.** The effect of lateral pressure on the cutting of coal by wedge-shaped tools. *Influence de la pression latérale sur le rabotage des couches de charbon.* — *Conférence des M.R.E. et D.S.I.R. les 1 et 2-4-58 à Londres*, p. 87/97, 9 fig.

Dans une taille, la pression exercée par le toit varie d'un endroit à l'autre. En laboratoire, l'auteur a réalisé des essais de résistance du charbon à la pénétration d'un outil-rabot de 12 mm de largeur et d'un angle de 50° en soumettant le charbon à des pressions latérales variant de 0 (charge uniaxiale) à 70 kg/cm<sup>2</sup>. On a aussi fait varier la profondeur de pénétration de l'outil de 2,5 à 12,7 mm, ainsi que l'orientation de la stratification et des cassures par rapport à l'outil. La force nécessaire pour obtenir l'enfoncement de l'outil varie cycliquement d'un minimum à un maximum; les fréquences et les amplitudes

varient suivant la charge latérale appliquée et les propriétés physiques du charbon. On observe que la force moyenne nécessaire pour faire pénétrer l'outil augmente avec la pression latérale jusqu'à un maximum, puis décroît. Ainsi la force nécessaire pour obtenir cette pénétration est maxima à 35 kg/cm<sup>2</sup> de pression latérale et à 55 kg/cm<sup>2</sup>; elle est revenue à celle nécessaire pour une pression latérale nulle dans le charbon provenant d'Ookdale. Pour le charbon de Deep Duffrey, on aura respectivement 53 et 70 kg/cm<sup>2</sup> de pression latérale pour avoir le maximum d'effort et la même force qu'avec une pression latérale nulle. Cette chute de l'effort nécessaire est surtout sensible pour des profondeurs d'attaque de plus de 10 mm par suite de l'importance plus grande des fissures et de l'irrégularité du charbon. L'énergie nécessaire pour rompre le charbon augmente avec la profondeur d'attaque de l'outil. Mais en tenant compte du volume plus grand de charbon abattu, l'énergie dépensée par unité de volume reste constante et décroît même légèrement avec l'augmentation de profondeur d'attaque de l'outil. Le rapport : volume du charbon abattu sur le volume de charbon découpé par l'outil augmente avec la profondeur d'attaque et avec l'augmentation de la pression latérale. Le pourcentage de poussières (< 1 mm) augmente légèrement avec la pression latérale, puis décroît. Il y a une profondeur optima pour chaque pression latérale.

IND. C 4220

Fiche n° 19.249

**I. EVANS and S. MURRELL.** The forces required to penetrate a brittle material with a wedge shaped tool. *Rabotabilité des matériaux fragiles.* — *Conf. des M.R.E. et D.S.I.R. les 1 et 2-4-58 à Londres*, p. 177/195, 11 fig.

On a mesuré l'effort nécessaire pour enfoncer perpendiculairement à une face de charbon un coin en acier. Le charbon est contenu sur toutes ses faces sauf celle où l'on enfonce le coin. Les échantillons de charbon ont 12 mm de hauteur et une section carrée de 25,4 mm de côté. Tous les essais se font dans les mêmes conditions. Les auteurs ont d'abord fait varier l'angle du coin de 10° à 140°. La charge  $P$  nécessaire pour enfoncer le coin est égale à :  $P = 2q_0 h w \tan \theta$  où  $2\theta$  est l'angle du coin -  $h$  est la profondeur de pénétration -  $w$  est la largeur de l'outil -  $q_0$  est la tension de rupture à la compression du charbon. Dans cette formule, on ne tient pas compte du frottement. Les essais ont été effectués sur du charbon provenant de Cwmillery (charbon à coke) et de Barnsley Hards (charbon bitumineux, MV : 35,9 %) ainsi que sur du brai et sur un mélange de brai et de sable. Pour un même charbon et un même angle de l'outil, la courbe charge-profondeur de pénétration est une droite. La charge croît aussi avec l'angle de l'outil de pénétration, mais pas tout à fait proportionnellement, car il faut tenir compte du frottement entre les pa-

rois du coin et le charbon. Si on tient compte du frottement, il faut tenir compte du facteur :  $p = p_0 (1 + \mu \cotg \theta)$  où :  $\mu$  qui varie de 0,2 à 0,6 est un facteur dépendant du frottement entre le coin et le charbon -  $p$  est la compression à la rupture exercée réellement -  $p_0$  est la tension de compression.

On photographie l'enfoncement de l'outil dans le charbon du matériau. Quand on observe la pénétration de l'outil dans le charbon, on remarque dans le charbon de Barnsley Hards des craquelures se propageant loin en avant de la pointe du coin. Ces craquelures suivent les fissures préexistantes et apparaissent dans les zones où le charbon est soumis à la traction. Tandis que pour le charbon Cwmtilery, la rupture se fait par cisaillement.

IND. C 4220

Fiche n° 19.252

C. POMEROY and J. BROWN. Friction between coal and metal surfaces. *Frottement entre les surfaces métalliques et le charbon.* — Conférence des M.R.E. et D.S.I.R. les 1 et 2-4-58 à Londres, p. 259/269, 5 fig.

Le frottement de l'acier ou du laiton sur le charbon augmente de beaucoup l'effort de traction nécessaire pour raboter ou haver le charbon. De même la poussière de charbon augmente l'usure des outils. La vitesse de rabotage ou de havage, la température et la teneur en eau du charbon font varier le coefficient de frottement du charbon sur le métal. L'auteur ne relate que des essais effectués à vitesse lente. Il semble que le coefficient de frottement ne dépend pas de l'orientation des bancs par rapport à la surface de frottement. Le coefficient de frottement de l'outil après quelques mètres, puis après avoir parcouru des distances plus grandes, ne varie pas. Le coefficient de frottement diminue lorsque la réaction de l'outil perpendiculairement à la surface de frottement augmente.

Le coefficient de frottement  $\mu = s/p$  où  $s$  est la résistance de cisaillement du charbon et  $p$  la tension limite d'élasticité du charbon. Comme la surface de contact entre les aspérités du charbon et de l'acier croît suivant une puissance de la charge appliquée variant de 1 à 2/3, on voit que  $\mu$  est inversement proportionnel à la charge. Le coefficient de frottement charbon/acier est plus grand que celui de laiton sur charbon. Le coefficient de frottement varie notablement avec la teneur en matières volatiles des charbons. Il est minimum pour une teneur de 20 % et maximum (50 % en plus) pour une teneur de 38 %.

IND. C 4222

Fiche n° 20.644

X. Amerikanische Versuche mit deutschen Kohlenhobel. *Essais américains avec les rabots allemands.* — Schlügel und Eisen, 1958, février, p. 85/89, 7 fig.

Essais de rabots allemands patronnés par le Bureau of Mines : depuis 1952, 5 grandes sociétés des

E.U. ont fait des essais de rabotage et produit 1,6 million de t de charbon. Le but était l'accroissement de la productivité dans les couches considérées comme petites aux E.U. et la suppression des massifs perdus.

Généralités sur l'adaptation du procédé aux mines américaines et sur l'équipement. Détails sur les essais :

A *Stotesbury* N° 11 et 8 : ouverture de la couche 1 m, profondeur entre 70 et 250 m, exploitation de piliers de 110 × 600 m, les moteurs électriques ont été exécutés pour les 60 périodes des E.U. Les étançons Uerdinger coulissants ont été remplacés par des rigides de la même firme. D'autres étançons ont aussi été essayés pour comparer. Les bèles n'étant pas arrivées à temps, on en a fait sur place avec articulation par sabot, longueur 95 cm et un étançon au milieu. La production moyenne a été 528 t (travail à 2 postes), pour 153 ouvriers du fond, quelques ennuis dans les pentes dépassant 15°.

A *Pine* N° 1 : couche de 1 m à 1,25 m, pente 7°, tailles de 150 m avec 300 à 500 m de panneau, production 425 t/j pour 145 ouvriers.

A *Island Creek* N° 22 : couche de 1,70 m, charbon plus dur, deux tailles de 150 m avec panneaux de 1000 m. Pendant 6 mois la production moyenne a atteint 530 t/j avec 190 ouvriers (certains jours la production a atteint 1230 t).

A *Amherst* N° 4 : couche de 1 m à 1,10 m ; profondeur 300 m, panneaux de 150 m, sur 800 à 1000 m ; production moyenne : 450 t avec 210 ouvriers.

A *Quality* N° 2 : couche de 75 à 85 cm (charbon maigre), profondeur 150 m. Les essais sont en cours.

IND. C 5 et E 48

Fiche n° 20.955

H. FREY. Les essais d'abattage et de transport hydrauliques au fond dans les houillères polonaises (Rapport de voyage en août 1957). — *Revue de l'Industrie Minière*, 1958, mars, p. 215/229, 13 fig.

Dans les mines polonaises, les méthodes d'abattage hydraulique ne sont pas encore au point. Les ingénieurs insistent sur l'aspect expérimental.

*Première partie* : l'abattage hydraulique du charbon. Les moniteurs — premiers essais au jour et en laboratoire — essais en cours au fond — description schématique d'un moniteur et construction — autres emplois des moniteurs.

*Deuxième partie* : le transport hydraulique dans les chantiers du fond. Principe — les couloirs — conditions d'utilisation — les tamis — les chambres de décantation — rentabilité.

*Troisième partie* : l'extraction hydraulique du charbon. Principes — études générales — méthodes directe et indirecte — principe de cette dernière — les doseurs.

Quatrième partie : visite des essais au siège Kozciusko (Haute-Silésie) — Abattage et transport hydraulique du charbon.

L'abattage hydraulique du charbon de dureté analogue à celle des charbons lorrains n'est pas au point ; pour ce qui est du transport en taille, l'économie paraît certaine ; par l'abattage hydraulique, on compte doubler le rendement : il faut tenir compte de ce que la mécanisation est peu avancée et que le transport des éléments de soutènement se fait encore à dos d'homme sur 200 à 300 m.

IND. C 5

Fiche n° 20.957

G. KINDERMANN. Hydraulischer Abbau in den Steinkohlengruben Neuseelands. *Abattage hydraulique du charbon dans les mines de Nouvelle-Zélande.* — *Bergbau Rundschau*, 1958, mars, p. 134/163.

La rédaction de la revue signale que le sujet n'est pas nouveau : en U.R.S.S., des millions de tonnes de charbon ont déjà été exploitées par ce procédé ; aux E.U., c'est la gilsonite (cire fossile) qu'on exploite par la même méthode. Les anciennes exploitations étaient dangereuses, actuellement elles ont beaucoup progressé. Le développement hâtif du procédé dans ces nouvelles mines n'est pas accidentel, beaucoup de leurs ouvriers proviennent d'anciennes mines d'or alluvionnaires. Déjà en 1920, les mines de charbon de Merrijigs près de Reefton étaient entièrement hydromécanisées. La population dans ces régions est clairsemée et difficilement adaptable aux travaux pénibles, en outre les charbons sont sujets à la combustion spontanée. L'exploitation se fait par rabattage dans 2 galeries conjuguées. Des mines qui avaient été fermées à la suite d'incendies sont actuellement remises en exploitation avec la méthode hydraulique.

#### D. PRESSIONS. ET MOUVEMENTS DE TERRAINS SOUTÈNEMENT

IND. D 1

Fiche n° 15.668

I. EVANS and C. POMEROY. The strength of cubes of coal uniaxial compression. *Résistance du charbon aux pressions uniaxiales.* — *Conférence des M.R.E. et D.S.I.R.* les 1 et 2-4-58 à Londres, p. 39/59, 12 fig.

Les premiers essais de compression du charbon ont été effectués en Allemagne en 1875. La charge de rupture d'un bloc de charbon est proportionnelle au côté du cube à la puissance 1,50 ; la tension de rupture est proportionnelle à l'inverse de la racine carrée du côté du cube. Afin de vérifier ces rapports, des essais systématiques sur un grand nombre d'échantillons ont été effectués en Grande-Bretagne. Pour le charbon de la couche Barnsley Hards, on a trouvé que la tension de rupture est inversement proportionnelle à la racine quatrième du côté du cube avec une dispersion des résultats de 20 % par rapport à la moyenne. Pour les cubes

de charbon de la couche Deep Duffreyn, la tension de rupture est inversement proportionnelle à la racine troisième du côté du cube avec une dispersion des résultats (par dimension de cubes) de 50 % par rapport à la moyenne. Comme la tension de rupture d'un cube croît si la dimension en diminue, on peut appliquer la théorie du chaînon le plus faible. On obtient :

$$P_b = P_a^{(a/b)^\alpha}$$

où  $P_b$  et  $P_a$  sont les probabilités qu'ont des cubes de dimension  $b$  et  $a$ , d'être supérieurs à une tension déterminée ;  $\alpha$  est un facteur qu'on peut trouver par essais, connaissant  $P_b$  et  $P_a$ .

$$\alpha = \log \left( \frac{\log P_b}{\log P_a} \right) / \log \frac{b}{a}$$

Par extrapolation, on peut estimer que si on comprimait un cube de charbon de quelques Å°, on obtiendrait :  $\sigma = 7.000 \text{ kg/mm}^2$ . Cette valeur est obtenue en estimant la dilatation maximum égale à 0,2. On a ainsi  $\sigma_{\text{limite}} = 0,2 \times E$ . Les valeurs des pores mesurées par rayons X varient de quelques Å° à 5.000 Å°. Certains auteurs ont trouvé 4 à 5 Å° comme limite inférieure.

IND. D 222

Fiche n° 20.981

I. EVANS. A mine floor penetrometer. *Appareil pour les mesures de poinçonnage des murs.* — *Colliery Engineering*, 1958, avril, p. 169/170, 2 fig.

Un des obstacles principaux au contrôle effectif des terrains est le poinçonnage des murs. On peut élargir la base des étaçons mais l'accroissement de portance est moins que proportionnel, en outre, on constate une interaction entre des étaçons à large base trop rapprochés : la portance totale est moindre que la somme des portances isolées. Pour ces études, l'étaçon dynamométrique est couramment utilisé, cependant il est lourd à manier. C'est pourquoi le M.R.E. a créé le « pénétromètre ». Il comporte un pied de 50 mm de diamètre qui s'enfonce dans le mur sous la poussée d'une presse hydraulique à racagnac. Au toit, il y a un anneau métallique dans un plan vertical dont l'écrasement mesure la charge et est accusé sur micromètre : on mesure ainsi le 1/400<sup>e</sup> de mm : l'échelle est en tonnes avec 5 t comme maximum. La pénétration dans le mur est mesurée sur une échelle portée par la presse, la graduation est en 1/2 pouces, mais un vernier permet d'apprécier 2,5 mm.

L'appareil, qui pèse 36 kg, a été essayé à la mine Hucknall, des courbes de pénétration obtenues sont représentées ; elles donnent la charge en fonction de la pénétration ; comme tous les murs tendres, la charge s'élève jusqu'à un maximum, puis oscille autour d'une valeur moins élevée. L'appareil, qui est d'un maniement aisé et permet un remplacement facile des pièces, est encore dans la période d'essai.

IND. D 231

Fiche n° 20.684<sup>I</sup>

**NATIONAL COAL BOARD.** Methods of rock burst prevention. Report by the Technical Mission of the N.C.B. *Prévention des coups de toit. Rapport de la Mission Technique du N.C.B.* — 1957, p. 1/6.

Les terrains houillers sont soumis à des contraintes élastiques qui trouvent leur achèvement normal dans des déformations plastiques, si celles-ci sont freinées par des bancs résistants, il y a menace de coup de terrain, leur cause exacte n'est pas bien connue mais le processus comporte une transformation d'énergie potentielle en énergie cinétique.

En U.R.S.S. dans le bassin de Kizel, les coups de terrain se produisent dans les couches 11 et 13 écartées de 18 à 22 m. La couche 11 (inférieure) a du grès très dur au toit et au mur. La stampe houillère a 90 m, elle est surmontée jusqu'à la surface de calcaires très durs, les 2 couches ont de 1,40 m à 2,70 m. Les coups de toit se produisent fréquemment dans les chassages poussés en avant des tailles, la zone dangereuse étant un peu en avant de la taille. La pente varie de 15 à 30° dans une mine, et de 45 à 50° dans une autre, la profondeur où ils débutent s'est située entre 230 et 300 m. Les observations sont analysées.

Mesures de prévention recommandées : a) réduire les zones de surcharge de toute espèce et spécialement les chassages en avant des tailles, celles-ci doivent être aussi rectilignes que possible avec le minimum de voies intermédiaires; b) le contrôle du toit doit être le foudroyage sur la plus grande partie des tailles, les bancs soutenus s'appuyant sur de bons remblais; c) l'exploitation d'un faisceau doit être étudiée comme un tout, les voies principales étant tracées dans les couches non susceptibles de coups de toit.

IND. D 53

Fiche n° 20.794

**H. WITWER.** Erfahrungen mit ortfesten Blasversatzmaschinen beim Abbau mehrerer flach bis halbsteil gelagerter Flöze. *Essais avec remblayeuse fixe pour l'exploitation de couches plates et en semi-dressants.* — Glückauf, 1958, 15 mars, p. 396/403, 16 fig.

Après un court exposé des conditions générales de gisement à la mine Möller, l'article traite spécialement du 4<sup>e</sup> quartier au Sud en semi-dressants. Jusqu'en 1946, la stampe était divisée en étages espacés de 100 m avec des puits intérieurs intermédiaires.

Les travaux préparatoires de 1949/1950 avec une hauteur d'étage de 100 m donnaient des longueurs de chantier entre les 2 niveaux de 250 à 270 m. Les convoyeurs-freineurs à disques d'une puissance de 20 ch (les seuls trouvables jusqu'en 1954) étaient insuffisants. C'est la firme Westfalia qui la première a créé le type de 32 ch, suffisant pour un développement de 250 m de taille avec fonds de bassin et dérangements. Le remblai pour l'ensemble

des 7 tailles du chantier est fourni par une seule remblayeuse à 3 cellules. L'article donne des détails sur l'installation et les performances.

En 1955, pour l'exploitation de la couche inférieure on a installé une remblayeuse à 2 cellules pour 3 tailles. Cette machine fournit aussi d'excellents résultats comme la précédente, elle a en outre l'avantage d'une plus faible hauteur ce qui permet le chargement des pierres locales. Ces machines peuvent envoyer du remblai à 1000 m de distance.

Des chiffres sont donnés sur la production, le personnel aux 100 t et les prix de revient dans ces chantiers.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1332

Fiche n° 20.987

**T. ELLIOT.** Development of the cable-belt conveyor. Initial difficulties and recent improvements. *Les progrès du convoyeur à courroie avec câbles. Les difficultés initiales et les récents perfectionnements.* — Iron and Coal T.R., 1958, 4 avril, p. 809/814, 6 fig.

Exposé des premiers essais d'installation de bandes transporteuses avec câbles supportant les efforts de traction, afin de permettre l'emploi de bandes plus longues et sur des pentes plus fortes. Ils datent de 1951 au Charbonnage Frances, Fife, sur un terril, environ 800 m de long, 150 t/h, forte pente. On a eu divers ennuis avec les premières installations dont les 2 câbles latéraux étaient fixés à la bande, de distance en distance. Les premiers essais avec bandes appuyées eurent lieu en 1954 au charbonnage de Kilnhurst sur environ 1150 m de long, 250 m d'élévation, débit 250 t/h. Les bords s'appuyaient sur les câbles par l'intermédiaire d'une rainure moulée en forme de boucle, qui fut remplacée par une rainure en V donnant plus d'adhérence.

De nombreux tâtonnements ont dû être effectués dans la construction des poulies d'appui, poulies motrices, moteurs, installations de déchargement etc., afin d'arriver à prolonger la durée des câbles, d'éviter les détériorations de la bande, les pertes de matières transportées et autres inconvénients. Des dispositions ont été prises pour permettre le transport des ouvriers par le convoyeur, sans danger spécial. L'article fournit des renseignements sur plusieurs installations récentes.

IND. E 413

Fiche n° 20.869

**P. HARVEY und E. KLEBERT.** Trends in the design of tower-mounted and ground-mounted friction winders. *Les tendances actuelles dans la construction des machines d'extraction du système Koepe montées sur le puits ou à côté.* — Mining Electr. and Mechan. Eng., 1958, mars, p. 247/265, 18 fig.

Après un aperçu historique du système Koepe, les auteurs exposent le principe de l'extraction par câbles multiples et ses avantages aux grandes profon-

deurs. Ils mentionnent deux autres systèmes, le système Whiting et le système Ohnesorge qui visent au même but que le système Koepe, mais sans paraître présenter d'avantages sensiblement plus grands. Ils abordent ensuite le problème des câbles, coefficients de sécurité, flexibilité, durée, confection des pattes, allongements. Ils comparent le procédé Koepe au tambour ou bobine ordinaire du point de vue de leurs avantages respectifs. Ils examinent l'aspect particulier des machines d'extraction à friction au point de vue du glissement du câble, puis le problème du freinage.

Les méthodes de calcul sont envisagées dans les différents cas et enfin l'équipement électrique utilisé.

En conclusion, il semble que les désavantages du système Koepe ont été compensés largement dans l'extraction à simple câble, mais que des études plus poussées doivent être faites dans l'extraction à câbles multiples, qui s'impose pour les fortes extractions à grande profondeur.

L'emploi d'un contrepoids permet de desservir plusieurs étages sans recourir à la complication d'attaches mobiles, et bien que ce moyen ne soit pas toujours aussi économique en énergie consommée que le double tambour, il est cependant toujours moins coûteux d'installation. Dans un puits à forte extraction, il sera plus avantageux grâce à la suppression de pertes de temps dues aux opérations de changement d'attaches.

IND. E 414 et E 415

Fiche n° 20.795

S. LUBINA. Zweckmässige Anordnung der Bremskränze bei Mehrseiltreibeisichen von Fördermaschinen. *Disposition adéquate des poulies de frein dans les machines Koepe multicâbles.* — Glückauf, 1958, 15 mars, p. 403/407, 8 fig.

Dans l'extraction Koepe par câbles multiples, le diamètre des câbles est réduit et par conséquent le diamètre des poulies, ceci entraîne de nombreuses économies, il ya toutefois un point qui demande un examen spécial : la réduction du diamètre de la poulie n'entraîne-t-elle pas une difficulté pour le freinage ? Dans les poulies Koepe à un seul câble on freine sur les bords de la poulie à l'aplomb des voiles. Si on fait la même chose avec les multicâbles il faudra une grande surlargeur, à déterminer par le calcul, au point de vue pression spécifique mais il y a aussi l'évacuation de la chaleur développée qui se fera mal. Il est donc intéressant d'utiliser l'espace perdu entre les diverses poulies d'entraînement pour y installer des poulies multiples de plus grand diamètre pour le freinage. L'auteur établit les formules générales et donne quelques exemples,

## F. AERAGE, ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND

IND. F 22

Fiche n° 20.978

F. PRITCHARD. Laboratory tests of methanometers. *Essais de laboratoire sur des méthénomètres.* — Colliery Engineering, 1958, avril, p. 159/164, 5 fig.

Description de divers méthanomètres : Riken, Toka, Shinko, Zeiss, tous portatifs de moins de 1,5 kg, et optiques, permettant d'apprécier 1/10 % de CH<sub>4</sub> dans l'air. Ils sont basés sur les mesures d'interférences et on expose la théorie du phénomène. L'effet de la température et de la pression est analysé. Plusieurs résultats d'essais de laboratoire sont exposés.

Ils permettent de comparer les divers instruments et d'apprécier leurs avantages respectifs.

IND. F 25

Fiche n° 20.684II

NATIONAL COAL BOARD. Outbursts of coal and gas. Report by the Technical Mission of the N.C.B. *Dégagements instantanés de charbon et de gaz. Rapport de la Mission Technique du N.C.B.* — 1957, p. 7/17.

Le premier dégagement instantané en U.R.S.S. a eu lieu dans le bassin du Donetz en 1905 dans la mine n° 11. Dans ce bassin ils se produisent en dessous de 270 m, spécialement (mais pas uniquement) dans les couches à fort pendage. Ils ont lieu le plus souvent en chassages, moins fréquemment en tailles et pour 2 à 3 % dans les bouveaux à la recoupe des couches. Pour 3 à 4 % ils ont eu lieu hors du poste de travail. Des travaux de recherche ont eu lieu en U.R.S.S. en prenant pour base de départ que la cause première était, ou la pression du toit, ou le gaz de la couche, mais cela a été contredit par les faits, en fait il faut y ajouter : les propriétés physiques et mécaniques de la couche en micro et macrostructure — et dans le cas de couches inclinées : le poids du charbon. La Commission Centrale a proposé une définition où la progressivité du phénomène est signalée ainsi que le grand dégagement de gaz accompagné de charbon broyé fin et la formation d'une cavité correspondante dans la couche. Les essais de laboratoire ont permis de reproduire le phénomène et ses conditions. La prévention des dégagements et l'avertissement du personnel ont aussi fait l'objet d'études : pour le 1<sup>er</sup> point, le moyen le plus efficace est d'exploiter d'abord une couche protectrice au toit ou au mur, les conditions de réalisation sont étudiées. Il y a aussi, dans la couche, les trous de sonde en avant du front ; ils doivent avoir au moins 250 à 350 mm de diamètre et une longueur de 3 à 5 m. Enfin, le présoutènement par tiges ou tuyaux d'acier ou perches en bois, ainsi que les écrans en galerie. Concernant la détection des dégagements imminents, elle recourt à l'observation des phénomènes préliminaires — ou bien de début de dégage-

ment : microfissures, diamètre des fines de charbon, taux d'émission de gaz, poussière résiduelle, vitesse des ondes en roche.

Liste des problèmes restant à résoudre.

IND. F 25 Fiche n° 20.959

**R. DUFRASNE.** Les dégagements instantanés de grisou aux Charbonnages Belges à Frameries (S. A. Cockerill-Ougrée). — *Publ. de l'Assoc. des Ing. de la Faculté Polytechn. de Mons (A.I.Ms.)*, 1958, n° 1, p. 1/18, 17 fig.

Introduction : situation géologique des couches aux Charbonnages Belges (Agrappe, Escouffiaux et Hornu et Wasmes). Caractères des couches à dégagements — Zones particulièrement actives dans le massif du Borinage.

Mécanisme des dégagements : les dégagements instantanés provoqués par le tir des mines désagrègent la veine — le charbon est réduit à l'état pulvérulent, les pores de la houille cédant sous la pression du gaz ; on observe le dégagement d'une grande quantité de gaz suivi d'effets mécaniques puissants. Détails sur trois exemples de dégagements instantanés. Des essais avec cintres sur piles n'ont pas donné de bons résultats.

La prévention des accidents en couches à dégagements instantanés :

a) la prévention dans les travaux d'exploitation : la limitation des avancements est le moyen le plus efficace — influence des terrains encaissants — disposition générale des fronts — exploitation d'une couche égide — foudroyage généralisé — tirs d'ébranlement.

b) la prévention dans les préparatoires : la limitation des avancements est aussi nécessaire ici — les communications par vallées au lieu de montage n'ont pas grand intérêt en faibles pendages ( $< 20^\circ$ ) — tir d'ébranlement, à ce sujet un plan de tir renforcé avec détos à court-retard et mines de 3 m (dont 1 m de bourrage) donne de bons résultats.

La technique des sondages : étudiée très soigneusement à Ressaix, permet de supprimer les tirs d'ébranlement.

Conclusion : aux Charbonnages Belges, en taille, on a adopté les sondages de grand diamètre ; à la voie de base du chantier, les sondages de grand diamètre combinés avec tir d'ébranlement sont impraticables, avec les voies creusées 20 m en avant, on pratique le tir d'ébranlement, en alignement avec la taille, on pourrait se contenter des sondages. En travaux préparatoires, les tirs d'abattage sont préférés.

IND. F 31 et F 42 Fiche n° 20.684<sup>III</sup>

**NATIONAL COAL BOARD.** Preventing coal dust explosions. Report by the Technical Mission of the N.C.B. *Prévention des coups de poussières. Rapport de la Mission Technique du N.C.B.* — 1957, p. 18/31, 4 fig.

Dans les mines poussiéreuses, une galerie est considérée comme dangereuse si la quantité de

poussière de charbon déposée provoque une teneur en poussières du courant d'air dépassant 0,02 à 0,03 gr/l. Là où la teneur en poussières de charbon est importante, la schistification seule est insuffisante : une teneur en poussière inertes dans le rapport de 7 : 1 est insuffisante pour arrêter une explosion si elle est recouverte d'une mince couche de poussières de charbon. On a donc recours à l'arrosage. Le liquide utilisé doit contenir une substance hygroscopique (qui combat la dessiccation par le courant d'air) et un agent mouillant parce que l'eau seule mouille difficilement les fines poussières. Les solutions économiques contiennent par exemple 25 % de solution saturée de chlorure de calcium ou de sodium et 2 à 3 % d'agent mouillant. Des tableaux montrent la durée d'efficacité pour des teneurs et des humidités de l'air diverses.

Méthodes de contrôle — Comparaison de l'efficacité de la schistification et de l'arrosage au point de vue prévention des coups de poussière.

Voir f. 20.684<sup>I</sup> - D 231.

f. 20.684<sup>II</sup> - F 25.

IND. F 413 Fiche n° 20.875

**NATIONAL COAL BOARD.** The Holman « Silver Three » wet drilling machine with « Autolock » back-head. *La perforatrice Holman « Silver Three » à injection d'eau avec culasse d'auto-verrouillage.* — *N.C.B. Inf. Bull.* 58/192, 3 p., 2 fig.

Le marteau perforateur à air comprimé Holman, à main, est pourvu d'une arrière culasse d'injection d'eau qui permet le contrôle à la fois de l'air et de l'eau. Dans ce dispositif, un piston vient enclencher, sous l'action d'un ressort, une cavité de l'admission d'air empêchant la manœuvre de celle-ci aussi longtemps que la pression d'eau n'a pas repoussé le piston.

Le levier de manœuvre de l'admission d'air permet 3 positions : fermé, en forage, en soufflage. Dans la première, le levier ne peut bouger avant que la pression d'eau soit établie.

La notice donne la description complète de l'appareillage et son mode de fonctionnement.

IND. F 441 Fiche n° 21.000

**G. DEGUELDRE.** Prélèvements de poussières sur une longue période dans un charbonnage témoin. - 1<sup>re</sup> partie : Validité des mesures faites à la « Handpump P.R.U. » dans les chantiers d'abattage. — *Inst. d'Hyg. des Mines, Comm.* n° 151, 1958, 15 février, 64 p.

Étude patronnée par la C.E.C.A. pour déterminer, dans un charbonnage déterminé (en l'occurrence Houthalen), quels sont les empoussiérages minima considérés comme inéluçables, et quels sont les effets sur le personnel ouvrier.

Exposé de l'organisation de cette expérience et des méthodes de travail. Procédés d'examen des échantillons prélevés, plaques du précipitateur thermique et du comimètre.

Mode de prélèvement des échantillons et d'emploi de la pompe à main. La notice aborde la validité des mesures faites à la « hand pump P.R.U. » dans les chantiers d'abattage. La formule qui exprime les résultats des analyses faites à l'aide de cette pompe contient une constante qui varie en réalité suivant les conditions de l'expérience. On examine le rendement du captage et la relation entre la granulométrie de l'échantillon et la mesure densimétrique.

De très nombreuses mesures dans les chantiers souterrains de Houthalen sont rapportées, avec données granulométriques et tous les renseignements utiles à l'appréciation des résultats, en vue de rechercher la signification la plus probable de ces résultats obtenus avec le secours de la handpump.

## H. ENERGIE.

IND. H 11

Fiche n° 20.967

G. SCHMITT, Entwicklung und Stand der Druckluftversorgung der Saargruben. *Evolution et situation de la distribution d'air comprimé dans les mines de la Sarre.* — Glückauf, 1958, 12 avril, p. 520/524, 9 fig.

Nombre de compresseurs installés dans la Sarre : 86, débit théorique total en  $m^3/min$  : 24.500 ( $1.466.000 m^3/h$ ). Les unités des turbos les plus courantes sont : 550, 500 et 650  $m^3/min$ . La proportion d'air comprimé produite par les turbos à vapeur est passée de 65 % en 1949 à 60 % en 1957. Les turbos à commande électrique sont passés de 18 % à 50 %. Les compresseurs à piston à commande électrique restent stationnaires aux environs de 12 %. Depuis 1948, la consommation d'air comprimé rapportée à la t de charbon est en constante diminution : 500  $m^3$  d'air aspiré par t nette en 1948 contre 345 en 1956.

Quant aux compresseurs au fond, on doit distinguer entre les compresseurs ordinaires et les surpresseurs. Les premiers perdent de leur importance, tandis que les seconds se développent.

Ainsi, des 10 compresseurs Joy et des 10 Ingersoll, chacun de 12  $m^3$  d'air aspiré/min, il n'en reste aucun en service en juillet 1957. Concernant les surpresseurs, il y en a 2 en service et 5 en commande.

IND. H 15

Fiche n° 20.880

M. MATHIEU. Le réseau d'air comprimé. — Bull. mensuel de l'Assoc. des Anc. Elèves de l'Ecole de Douai, 1958, février, p. 379/390, 2 planches.

Notions pratiques pour l'établissement de projets d'installation d'air comprimé dans la mine.

Installation des tuyauteries : les canalisations d'un nouvel étage sont établies à partir de celles de l'étage supérieur, « en boucle », Conduites dans les

ouits avec colliers et supports ; canalisations des voies au toit ou au mur ; élimination de l'eau, purges et séparateurs. Calcul des sections de tuyaux pour les différents quartiers. Raccords, types de brides, joints, coudes.

Lutte contre les fuites et les pertes de charges. Réservoirs d'air. Surpresseurs : entretien et prix d'installation et d'utilisation. Calcul du rendement de l'air comprimé.

Transport de l'air comprimé — son rendement.

Utilité des contrôles et vérifications du réseau.

## I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 14

Fiche n° 21.079

X. Mixing and blending. *Mélanges et homogénéisations.* — Coal Age, 1957, juillet, p. 152.

1. L'homogénéisation par mélange a pour but d'obtenir une complète uniformité de la teneur en cendres, en soufre ou en autres constituants. Elle est requise principalement pour les opérations métallurgiques. On l'obtient par des mélanges du tout-venant ou même par d'autres mélanges de charbons épurés.

2. Le mélange simple a pour effet de modifier des tranches granulométriques pour répondre à la demande de certains consommateurs. Les proportions dans les mélanges s'obtiennent par déchargement simultané de divers produits sur un même transporteur, le flot déchargé étant réglé par un distributeur à variateurs ou par l'ouverture progressive du casque des trémies d'alimentation.

IND. I 339

Fiche n° 20.889

F. AMBROSE and D. DAVIS. The twin-deck suspension type coal washing table. *Table hydraulique à deux étages du type suspendu pour le lavage du charbon.* — Mining Congress Journal, 1957, novembre, p. 41/44, 4 fig.

La première table de ce type, de dimension industrielle, a été installée à la Mathias Coal Co pour étudier ses performances.

Contrairement aux tables habituelles posées sur une infrastructure et avec commande positive, la nouvelle table est à deux étages et est commandée par balourds. Les avantages sont :

— Réduction de la surface nécessaire grâce aux 2 étages superposés.

— Réduction importante des efforts sur le bâtiment, ce qui permet une charpente plus légère.

Ce type de commande appliqué à 2 tables Delster Super Duty n° 7 a donné les résultats suivants :

Alimentation : 8,5 t/h par étage — 21,5 % de cendres.

Lavé : teneur en cendres 6,1 % pour les deux étages.

Refus global : teneur en cendres 70,7 %.

IND. I 342

Fiche n° 20.860

A. CHAKRAVARTI, G. SARKAR and A. LAHIRI. A study of the operation of a 6 in. diameter cyclone washer. *Etude du fonctionnement d'un cyclone épurateur de 150 mm.* — *Journal of the Inst. of Fuel*, 1957, novembre, p. 612/622, 13 fig.

L'article décrit l'influence de quelques facteurs de conception ou de travail sur les résultats de lavage obtenus au moyen d'un cyclone d'essai de 150 mm de diamètre. Ce cyclone traite en moyenne 2,5 t/h à la pression de 1 hectopièze. La tranche granulométrique traitée le plus efficacement est celle de 0,4 mm à 6 mm. Les dimensions des orifices permettent de jouer sur la densité de séparation, l'orifice de soutirage étant le plus commode à régler. Les dimensions optima pour la séparation sont respectivement de 57 mm au débord et 25 mm au soutirage. L'angle du cône influe sur la densité de séparation : pour 40° on a l'écart probable le plus bas. Comparant le fonctionnement des cyclones de 150 mm de diamètre à celui des cyclones de 75 mm de diamètre, on arrive à la conclusion que leurs caractéristiques d'épuration sont très voisines. Ce qui diffère essentiellement, c'est le débit admissible à l'alimentation et la dimension maxima des particules traitées. L'article comporte en outre un plan coté du cyclone, une vue d'ensemble de l'installation d'essai et des diagrammes et tableaux détaillés relatifs aux effets obtenus par modification de quelques variables telles que : dimensions des orifices, pression ou concentration à l'alimentation, forme du cône, densité du milieu, composition granulométrique, etc..

IND. I 35

Fiche n° 21.001

C. DELL. The future of froth flotation. *L'avenir de la flottation.* — *Colliery Guardian*, 1957, 7 novembre, p. 590/591.

Extrait d'une communication présentée au symposium sur la préparation du charbon à Leeds (21-25 octobre 1957).

L'auteur donne une série de défauts des installations actuelles de flottation : coût élevé du procédé, difficulté de contrôle du point de coupure lorsque l'alimentation est variable, impossibilité d'éliminer complètement l'argile en une seule opération, cette argile étant entraînée dans l'eau des mousses, tendance à perdre les gros grains de charbon dans les tailings, difficulté d'application à certains charbons (charbons jeunes très poreux, dilution de certains schistes dans l'eau).

Il propose différents remèdes : recherche d'un nouveau type de cellule plus économique, flottation en plusieurs étapes qui permet un meilleur contrôle du point de coupure, une élimination presque complète des argiles et une réduction de l'influence des variations de l'alimentation si l'on admet un surdosage du réactif.

Il faudrait mesurer de façon continue le débit de pulpe et sa teneur en solides.

Il y aurait intérêt à utiliser un procédé par gravité jusque 0,25 mm pour décharger la flottation et la filtration. La flottation fonctionnerait ainsi bien en dessous de son calibre limite.

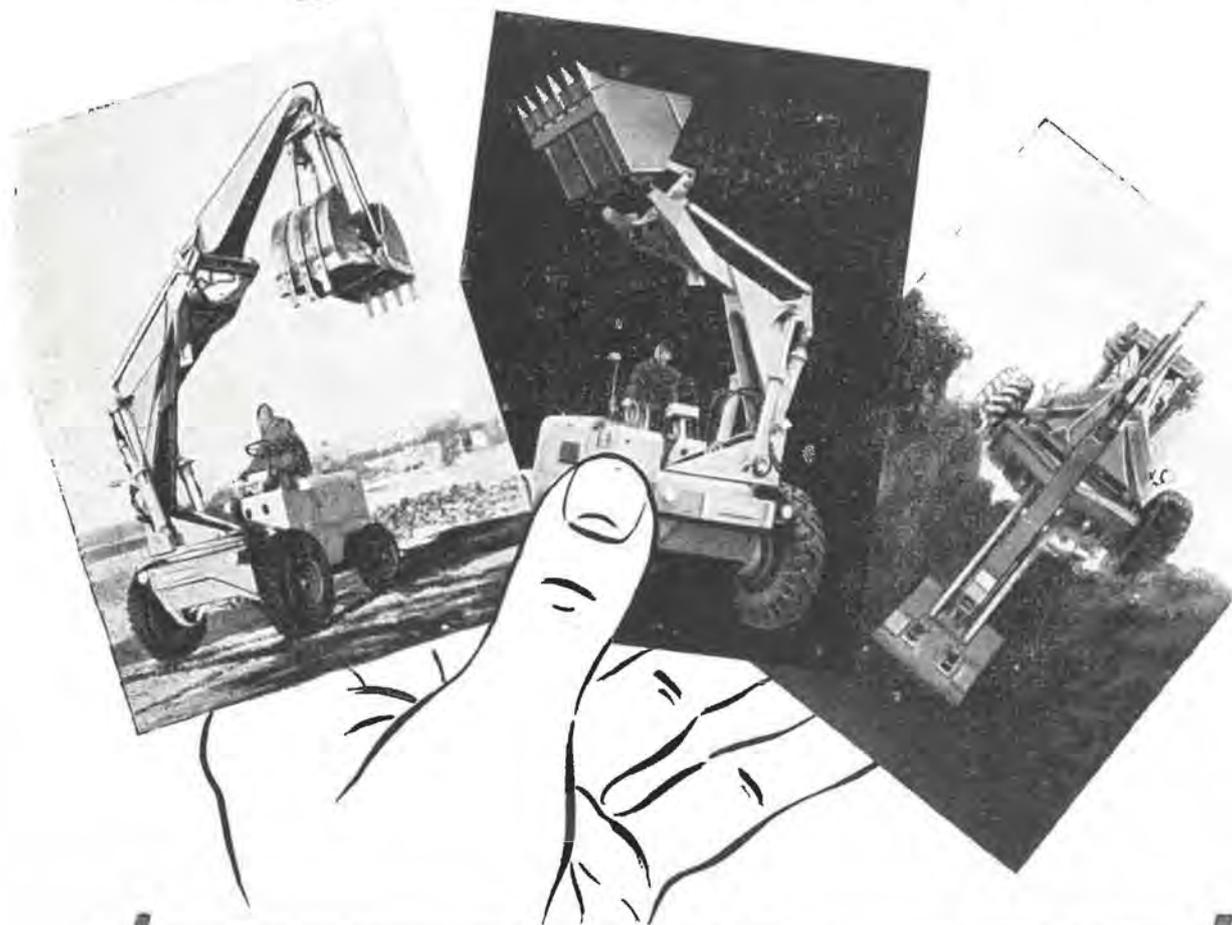
IND. I 44

Fiche n° 20.908

H. FLEMMING. Clarificateurs synthétiques dans le lavage du charbon. — *Chimie et Industrie*, n° 2, Vol. 79, 1958, février, p. 141/143, 1 fig.

L'auteur attire l'attention sur l'intérêt que présente l'emploi des clarificateurs synthétiques (dérivés des acides polyacryliques) de poids moléculaire allant de 50.000 à 100.000. Ces macromolécules fortement dissociées aux grandes dilutions provoquent l'inversion des charges des particules solides dispersées dans le liquide et les font déposer. Un minutieux examen au laboratoire doit précéder le choix du clarificateur. L'addition de 0,1 à 0,5 g de clarificateur par m<sup>3</sup> d'eau de lavage fait réaliser des gains de temps, de matériel et d'eau, considérables.

*Mettez toutes les cartes dans votre jeu...*



En vous équipant de la benne  
pelleteuse pivotante **AHLMANN**

Qui fait à elle seule, munie de ses  
accessoires:

★ Chargements en carrières, bri-  
queteries et tuileries.

★ Manutention de pierres, argile,  
charbon, gros blocs, rondins.

★ Remblayages, nivellements.

★ Tranchées, canalisations,  
fouilles.

★ Reprises et terrassements.

★ Et quantité d'autres travaux.

*Construite en 3 modèles différents d'une capacité de levage de 800 à 1.200 kg.*

**LA PELLE AHLMANN PIVOTE A 180° DEGRES**

Ce qui permet une rapidité de manutention inégalée.

*Sans aucun engagement de votre part, une documentation  
détaillée vous sera envoyée sur simple demande.*

**PIECES DE RECHANGES DE STOCK**

**MATERMACO**

710-714 Chaussée de Louvain Bruxelles - Tél. 33.97.80 (5 lignes)

Une simple carte postale suffit pour nous demander  
la très intéressante notice en français abondamment illustrée réf. AM 1058.

## Bibliographie

B. STOCES. — *Wahl und Beurteilung von Abbaufahrverfahren im Bergbau. Prinzipien für den Abbau von Lagerstätten.* Choix et discrimination des divers procédés d'abattage dans les mines. Principes à observer pour l'exploitation des gisements. Avec une introduction du Pr. D. HOSEMANN de l'Institut Technique Universitaire de Berlin. — Relié toile, 17 x 25 cm - 411 p., 275 fig. et 6 planches - 1958 - Editeur Ferdinand Enke, Stuttgart - Prix : broché 43 DM - relié toile 47 DM.

Cet ouvrage pourrait être aussi dénommé : la technologie de l'abattage; il ne concerne pas spécialement le charbon, mais le minerai en général.

Comme l'auteur le fait remarquer, il y a dans la mine deux opérations principales : l'abattage et le transport. Il est bien évident qu'il faut avec cela assurer l'exhaure, amener l'air frais aux chantiers, veiller à la sécurité, mais ce sont là des activités subsidiaires des deux premières. L'exploitation d'un gisement ne doit pas se faire au jour le jour; il faut prévoir une découpe du gisement rationnelle et adopter les dispositions qui rendront la tâche possible et même facile. Le choix de la méthode d'exploitation vient en première ligne et c'est ce sujet qui est développé dans l'ouvrage.

L'auteur débute par 544 questions pour préciser les conditions du chantier qui serait éventuellement à analyser. Elles sont naturellement groupées en paragraphes concernant : l'accès, l'exploitation, l'abattage, la productivité, l'exploitation chassante ou rabattante, la relation entre les diverses phases des travaux préparatoires, les dimensions du panneau, l'espacement des étapes, le mode de traitement du chantier exploité, le soutènement, la sécurité, le déblocage, la vitesse d'abattage, le taux d'enlèvement, la consommation de matériel, pureté, granulométrie et concentration des produits. L'analyse se poursuit ainsi encore longuement, ne laissant aucun point dans l'ombre. Le second des huit chapitres concerne le choix de la méthode d'exploitation et le troisième la systématisation du procédé d'abattage. Le quatrième met en évidence les avantages des différentes méthodes. Le cinquième expose l'estimation de la richesse d'un gisement. Le sixième concerne les travaux d'approche. Le septième les propriétés les plus importantes pour le choix de la méthode. Le huitième le déblocage.

Pr. Dr. Ing. Herbert SEDLACZEK. *Walzwerke.* Le laminoir. — Bibliothèque Göschen, Vol. 580/580a. - Brochure 11 x 16 cm - 224 p., 157 fig., 3 planches. - Walter de Gruyter et Cie, Berlin - 1958 - Prix : 4.80 DM.

La bibliothèque Göschen s'enrichit d'un nouvel ouvrage qui sera consulté avec avantage par les étudiants et les ingénieurs de laminoirs. Après des notions sur les diverses grandeurs qui interviennent dans le laminage et la théorie qui le concerne, ils y trouveront des descriptions détaillées des éléments essentiels des diverses sortes de laminoirs à chaud, à profilés, à tubes, etc. et sur ses accessoires, des détails sur les fours à réchauffer et l'exposé du fonctionnement des laminoirs à froid modernes. Enfin, une bibliographie sur le sujet qui cite près de 500 ouvrages.

Ce petit volume sera dans la bibliothèque du technicien métallurgiste, constructeur ou industriel en général, qui ne peut trouver le temps de s'intéresser à des ouvrages plus complexes.

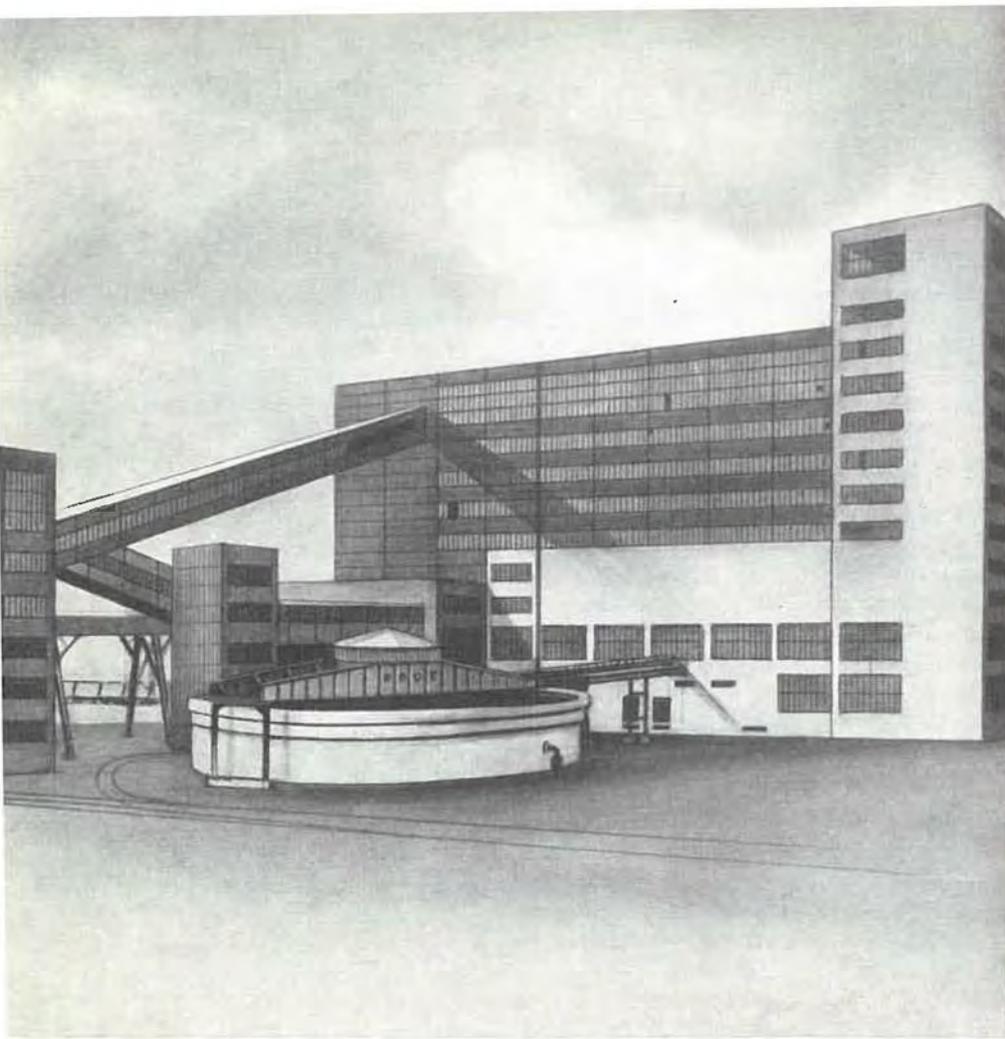
W. RAACK, P. SCHORN, E. SCHROEDTER. *Jahrbuch des deutschen Bergbaus 1958.* Annuaire de l'Industrie minière allemande 1958. — Edition Glückauf - 1464 p. - 16 x 21 cm - Prix relié toile : 36 DM.

Cet annuaire de l'industrie minière allemande paraît déjà depuis plus de 60 ans; c'est le seul manuel donnant des informations détaillées sur l'ensemble de l'industrie des mines allemandes (charbon, minerais, sel, pétrole et autres minéraux).

L'annuaire donne des renseignements précis sur l'adresse, le personnel, l'équipement technique, la production et les services. Il documente en outre sur l'organisation de la Communauté européenne du Charbon et de l'Acier et sur l'industrie charbonnière en Belgique, France, Italie, Hollande et Sarre. En outre, il contient des données détaillées sur les organismes et les instituts scientifique miniers, sur les entreprises de distribution de l'électricité, du gaz, de la chimie et du commerce du charbon, de la batellerie.

Ces documents sont complétés par une statistique très détaillée et des listes exactes des diverses productions des mines allemandes.

Le « Deutsche Jahrbuch » est connu dans le monde entier à cause de la plénitude de ses informa-



- Préparation par liquide dense au moyen de séparateurs (sink and float) ou de cyclones-laveurs
- Préparation mécanique par voie humide au moyen de bacs-laveurs ou tables
- Procédé de flottation
- Préparation magnétique au moyen de séparateurs électro-magnétiques et à magnétisme permanent
- En plus, nous fournissons tout le matériel pour :  
le concassage et le broyage, la classification, la manutention, le stockage, l'épaississement, l'égouttage et la déshydratation, la sélection et le dépeussierage.

## DOMAINE DE LA PREPARATION

NOUS CONSTRUISONS

**Des installations complètes de préparation de charbons, de minerais et de tous autres minéraux d'après le dernier progrès de la technique moderne.**

Nos laboratoires et stations d'essais sont à la disposition de notre clientèle. Prospectus spéciaux et notes explicatives sur demande.

**WEDAG**

**WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL AG. BOCHUM**

REPRÉSENTANT POUR LA BELGIQUE: **SYTECO S.P.R.L., BRUXELLES**

30 B, BOULEVARD DE DIXMUDE

tions, de sa forme caractéristique et de la précision de ses renseignements.

H. SCHNEIDERHOEHN. *Die Erzlagerstätten der Erde. Band I: Die Erzlagerstätten der Frühkristallisation.* Les gisements de minerai dans le monde. Vol. I : les gisements de première cristallisation. Avec 143 fig. dans le texte et sur dépliants. - 1958 - 314 p. in-8° - Editeur Gustav Fischer, Stuttgart. - Prix relié toile : 34 DM.

Cet ouvrage, dont le premier volume vient de paraître, est la deuxième édition du « Traité sur la science des gisements de minerais » publié en 1941. Ce traité est présenté actuellement sous la forme de manuels. Le premier volume contient les gisements de chrome, sulfure double de nickel et magnésie, platine métallique primaire, titanate de magnésie, gisements de transition magnétite-apatite (du type Kiruna) et apatite-néphéline (du type Chibine).

Les autres volumes de la même série sont dès à présent ordonnés et paraîtront prochainement. Le volume 2 sur la pegmatite est déjà à la rédaction.

Cet ouvrage est le premier depuis 50 ans qui se propose de donner un aperçu général sur les gisements économiques de minerais les plus importants du monde. La littérature qui abonde sur les matières intéressées sera prise en considération selon son importance. De nombreuses communications particulières sont enregistrées. Les parties génétiques et interprétatives contiennent les vues de l'auteur qui a travaillé le sujet pendant des dizaines d'années d'études et de voyages. L'ouvrage est pourvu de nombreuses cartes topographiques et géologiques de

points précis et de grandes régions, coupes et profils de gisement, croquis et micro-photographies. Chaque volume est complet en soi et contient ses tables des matières des sujets des lieux et personnes ainsi que la bibliographie.

Il s'adresse aux minéralogistes, géologues, mineurs, métallurgistes, chimistes, géographes, économistes, géologues des mines, prospecteurs et étudiants.

#### ANNALES DES MINES DE FRANCE - Juillet 1958

Les *formules de vente de minerai*, utilisées dans les négociations commerciales courantes, sont de types divers, mais assez simples quant au nombre de paramètres en jeu. Il est fréquent, cependant, que des malentendus surgissent à leur sujet. M. R. Duval suggère une *représentation nomographique* commode de ces formules par abaqués à droites courantes et donne quelques exemples pratiques.

M. Vigier, qui avait précédemment montré l'intérêt de la loi logistique dans l'explication du phénomène de convergence des épontes, montre que *fluage et mouvements de terrains* ressortissent à une même théorie.

Le *triage électronique* des minerais radio-actifs met en jeu un phénomène probabiliste, utilement analysé par M. Leveau.

Une notice sur les masques respiratoires anti-poussières, des renseignements sur l'utilisation des cendres volantes en France, la chronique habituelle des métaux, minerais et substances minérales diverses ainsi que des notes bibliographiques complètent la livraison.

# LES COURROIES ENGLEBERT

CONTRIBUENT À LA  
PRODUCTIVITÉ



toutes  
courroies  
de transmission  
et de transporteur

# ENGLEBERT

1, rue des Venues, LIEGE

# FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME  
CAPITAL : 100.000.000 DE FR.

**SONDAGES  
FONCAGE  
MATÉRIEL**

SIÈGE SOCIAL 13, PLACE DES BARRICADES  
BRUXELLES

CORRESPONDANTS EN FRANCE. ANGLETERRE. ESPAGNE

A GRANDE PROFONDEUR, RECHERCHES MINIÈRES, MISE EN VALEUR DE CONCESSIONS, SONDAGES  
SOUTERRAINS, SONDAGES D'ÉTUDE DES MORTS-TERRAINS, SONDAGES DE CIMENTATION ET DE  
CONGÉLATION.

DE PUIITS PAR CONGÉLATION, CIMENTATION, NIVEAU VIDE ET TOUS AUTRES PROCÉDÉS, TRAVAUX  
MINIERS.

SONDEUSES EN TOUS GENRES, POMPES ET TREUILS POUR LE SERVICE DU FOND.

ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN PRÈS HASSELT

# PRODUCTIONS

*de*

# QUALITÉ

pour  
l'équipement  
des matériels  
de

# MINES



BANDES TRANSPORTEUSES  
ET ÉLÉVATRICES

•  
ARTICLES TECHNIQUES  
EN CAOUTCHOUC

•  
PNEUS SPÉCIAUX

•  
COURROIES

•  
TUYAUX

## Kléber-Colombes

CL.31

Avenue Van Volxem, 295, Forest-Bruxelles - Tél. 43.51.80 (3 lignes)