

# Annales des Mines

DE BELGIQUE



# Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



Direction - Rédaction :

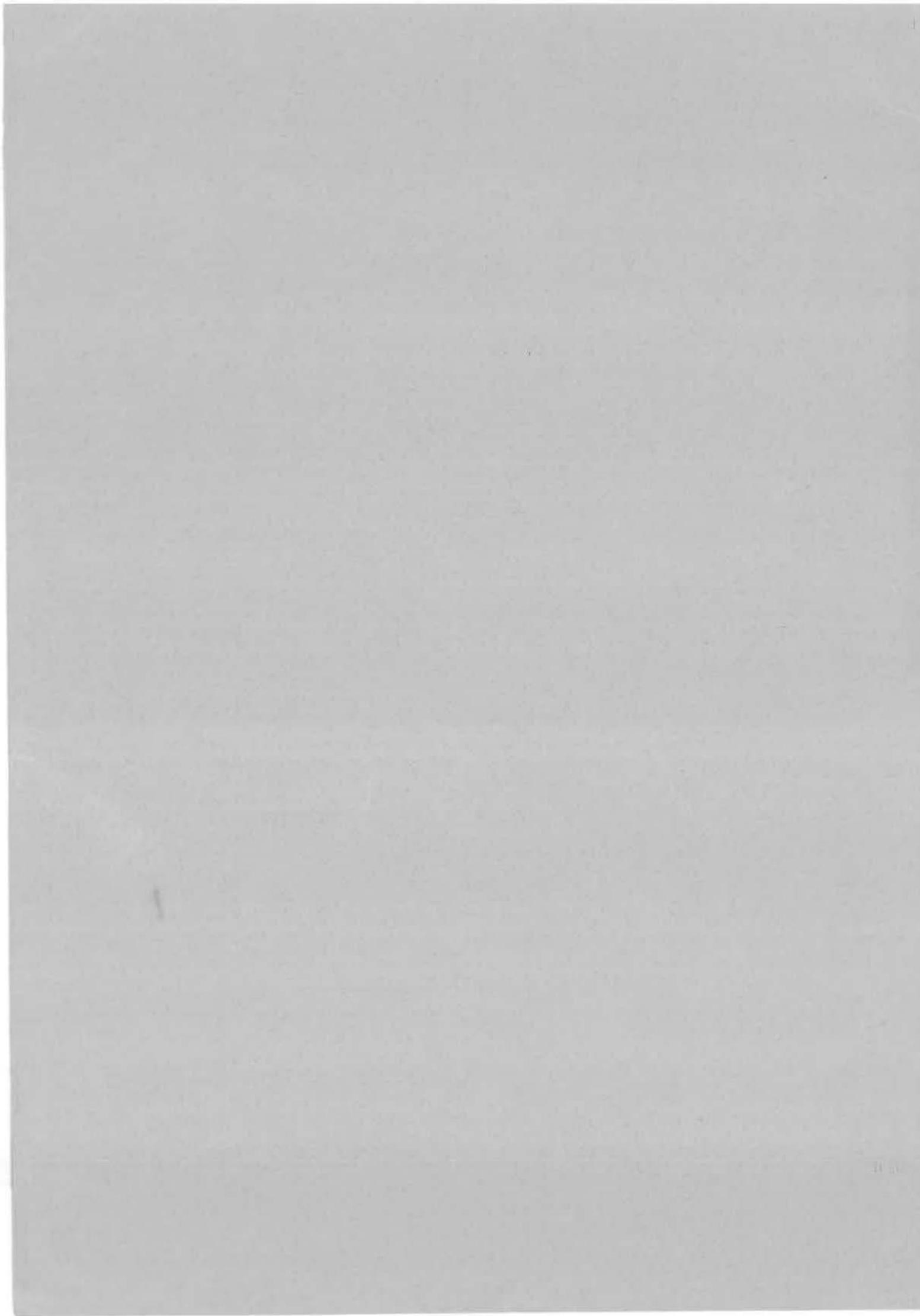
INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

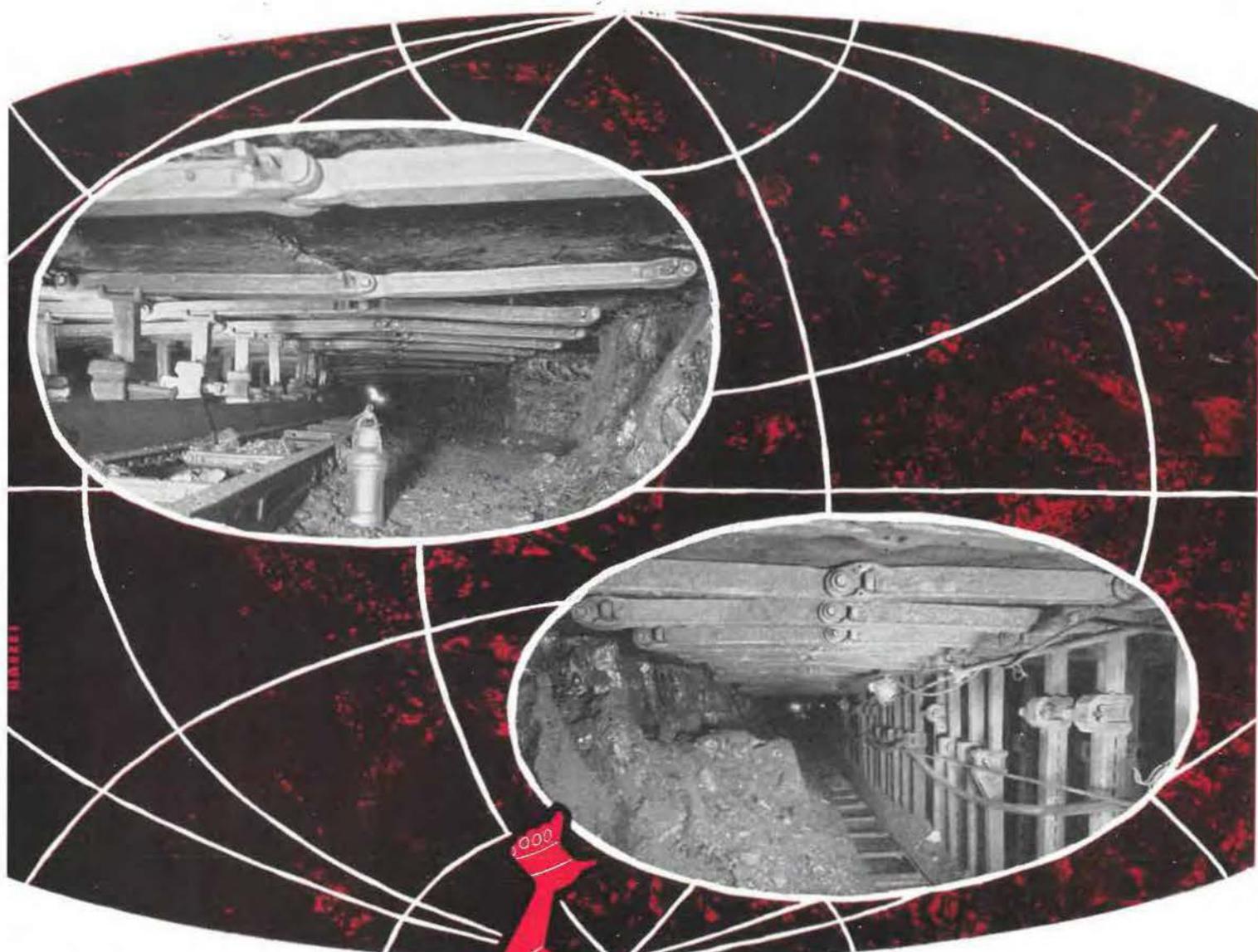
Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Renseignements statistiques. — Inichar : Creusement de boueaux de grande section au Charbonnage de Beeringen. — O. de Crombrughe et J. Remacle : Ventilation minière. — P. Gérard : Bedrijvigheid van het Kempisch Bekken tijdens 1957. — W. Unsworth et R.F. Ellis : Indicateur électronique. — Inichar : Littérature technique. — Bibliographie.





SECURITE  
ROBUSTESSE  
REVERSIBILITE

**BÈLES**

**GROETSCHHEL**

Existent  
en plusieurs profils  
et en toutes longueurs.

*Agents exclusifs :*



**MACHINES POUR MINES**

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

**DEHEZ**

97, avenue Defré - BRUXELLES 18

Téléphones : (02) 74.58.40 & 74.24.80

# TABLE DES ANNONCES

|   |      |   |                      |
|---|------|---|----------------------|
| <i>A.E.G.</i> . . . . .   | VI   | <i>Foraky.</i> — Sondages, fonçage, matériel . . .  | XVI                  |
| <i>Automatic Electric</i> . . . . .   | IX   | <i>Franki</i> (Pieux) . . . . .   | XVI                  |
| <i>Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage électrique<br>des mines . . . . .                      | XV   | <i>G.H.H.</i> — (Gütehoftnungshütte) Soutène-<br>ments de tailles, étançons (Sabémi, Liège)                 | XV                   |
| <i>Berry</i> . . . . .  | XIV  | <i>Kléber-Colombes</i> . . . . .  | 4 <sup>e</sup> couv. |
| <i>Bronswerk</i> . . . . .  | XVII | <i>Lambrecht (S. A.)</i> — Matériel minier  | XIII                 |
| <i>Conreur-Ledent &amp; C<sup>ie</sup>.</i> — Cribles vibreurs,<br>mécanique générale . . . . . | XIV  | <i>La Meuse</i> . . . . .   | XIII                 |
| <i>Coppée</i> (Société Evence) . . . . .  | VII  | <i>Locorail</i> . . . . .   | IV                   |
| <i>Cribla.</i> — Construction de triages et lavoirs<br>à charbon . . . . .                      | XII  | <i>Matermaco</i> . . . . .  | XXI                  |
| <i>David (Ets)</i> . . . . .  | XVI  | <i>Moussiaux</i> (Ateliers J.-M., S. A.) . . . . .  | VIII                 |
| <i>Dehez (Ets Léopold).</i> — Machines pour<br>mines . . . . .                                  | I    | <i>Prat-Daniel.</i> — Dépoussiéreur « Tubix » à<br>tubes cyclones . . . . .                                 | XX                   |
| <i>Destiné (Ets H.-F.).</i> — Taillants, fleurets,<br>éclairage antidéflagrant . . . . .        | X    | <i>Prochar</i> . . . . .  | V                    |
| <i>Dinnendabl</i> (Westfalia) . . . . .   | XXII | <i>Poudreries Rénnies</i> — Dynamites, explosifs  | XVII                 |
| <i>Dorr Oliver</i> . . . . .  | III  | <i>Sédis</i> . . . . .  | XIX                  |
| <i>Société d'Electronique et d'Automatisme</i> . . . . .  | XI   | <i>Vieille-Montagne.</i> — Zinc, blanc de zinc,<br>plomb, zincs ordinaires et électro . . . . .             | X                    |
| <i>Englebert.</i> — Les courroies Englebert de<br>transmission et de transport . . . . .        | XII  | <i>Votquenne.</i> — Entreprises de travaux mi-<br>niers, guidonnage à clavettes sans bou-<br>lons . . . . . | XV                   |
| <i>Fenzy et C<sup>o</sup></i> . . . . .   | XVI  | <i>Westfalia</i> . . . . .  | En cart              |

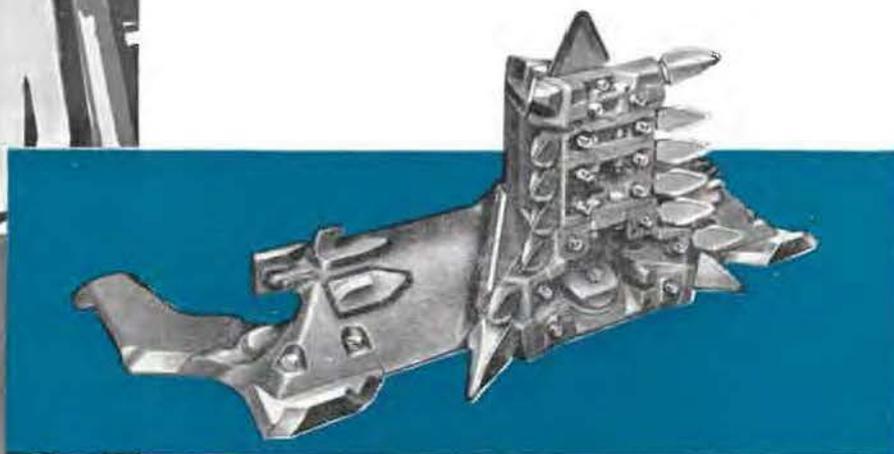
# Rabot adaptable WESTFALIA

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.

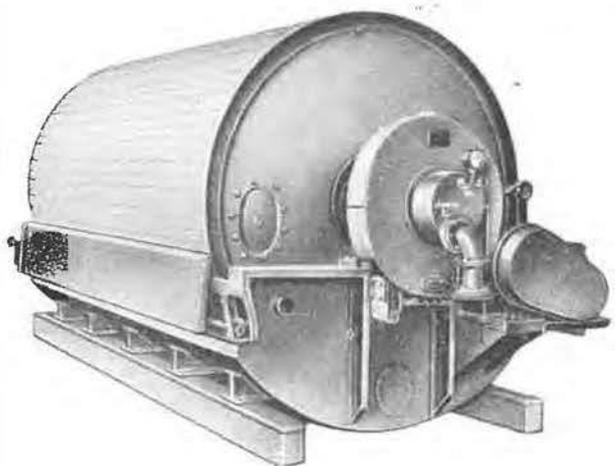


## WESTFALIA LÜNEN

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

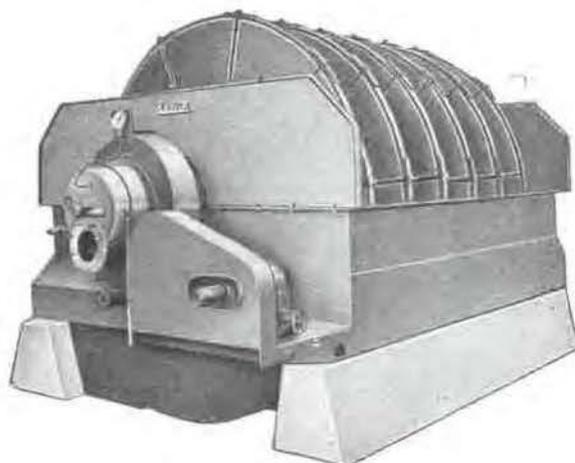


# FILTRES OLIVER CONTINUS



A  
TAMBOUR

A  
DISQUES



## FILTRES HORIZONTALAUX

45 années d'expérience

*Réputés dans le monde entier*



### DORR-OLIVER S.A.

6, Bd. DE BERLAIMONT - BRUXELLES - TÉL. 18.02.07 (2 lig.)

*Research engineering equipment available through the worldwide Dorr and Dorr Oliver organization*

STAMFORD U.S.A. — LONDRES — PARIS — AMSTERDAM — MILAN — WIESBADE

# DEUTZ



## LOCOTRACTEURS DIESELS DE MINES

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



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

# 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.

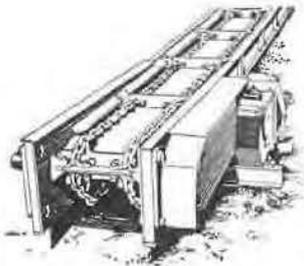


Courroies de transporteur  
LEONEX & RILON

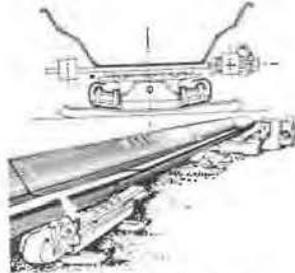


Toiles d'aérage.

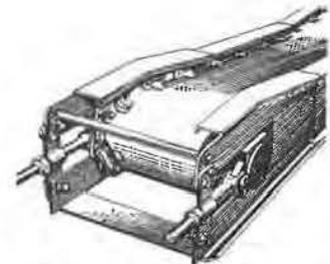
Matériel de **transport**  
**HALBACH-BRAUN** - Essen, Allemagne



Transporteurs à raclettes  
ordinaires ou blindés.

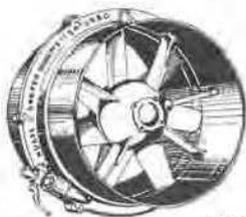


Couloirs oscillants  
ripables.

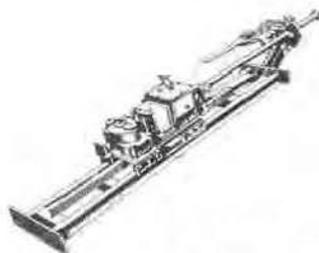


Transporteurs à courroies  
économiques.

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



Ventilateurs auxiliaires.



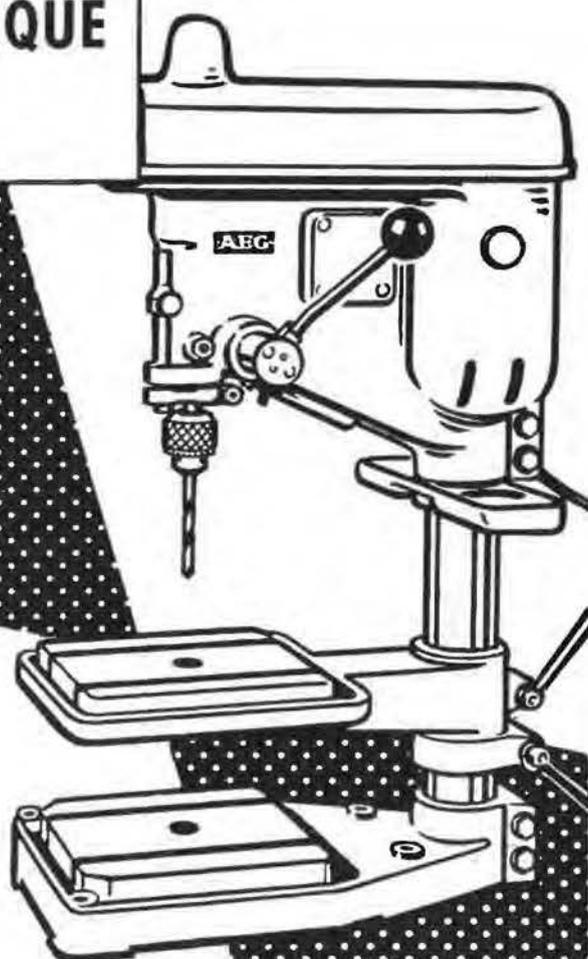
Sondeuses et Foreuses.



Pompes auxiliaires.

Graisseurs économiques **COSTES**

# OUTILLAGE ELECTRIQUE AEG



75 ans d'expérience

## Foreuses d'établi de précision

- Moteur puissant incorporé dans le bras de la colonne support.
- La broche de perçage, munie d'un guidage polygonal, tourne sur 5 roulements à billes.
- Mise en marche et arrêt du moteur par déplacements latéraux du levier de commande de la descente de la broche.
- Colonne très robuste, grande surface utile de la table de forage.
- Livable, sur demande, avec éclairage de la table de forage.

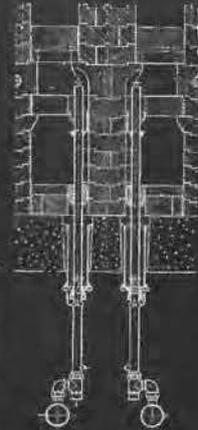
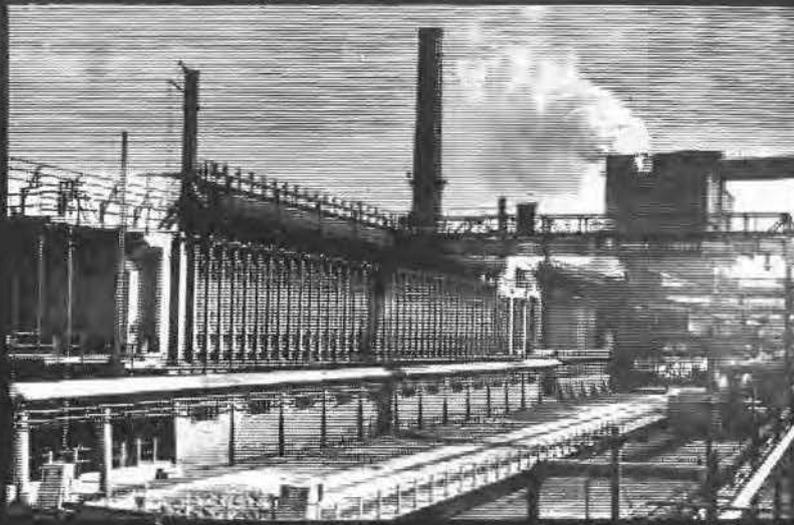
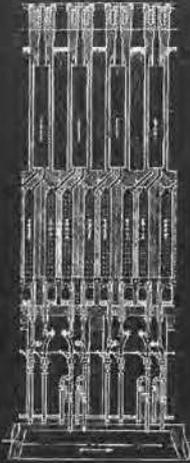
Représentation Générale pour la Belgique

RAY  
BER



**SOCIETE GENERALE D'ELECTRICITE**

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



## Intégralement Underjet

Telle est la batterie de 38 fours à coke construite à Tertre (Belgique) pour la S.A. Carbonisation Centrale. Non seulement le gaz riche mais encore le gaz pauvre et l'air sont distribués à chaque carneau par des tuyauteries situées sous la dalle des fours (figure ci-dessus à gauche). Le gaz pauvre et l'air sont introduits au bas de chaque cellule de régénérateur ne desservant qu'un seul carneau de chauffage. Chaque injecteur est combiné avec un obturateur rotatif qui règle au bas de chaque cellule la dépression dans l'orifice d'évacuation des gaz brûlés (figure ci-dessus à droite).

Ce four s'accompagne de divers perfectionnements et facilités, notamment:

- réglage aisé et précis du régime manométrique dans chaque circuit
- équilibre des pressions entre les circuits, supprimant ainsi des causes de repassage au travers des cloisons
- guide-coke totalement mécanisé avec verrouillages étudiés pour empêcher toute fausse manoeuvre
- portes autolutantes à verrouillage pneumatique.

Nous vous enverrons volontiers une documentation détaillée sur cette installation et nos constructions de fours à coke.

Nous pouvons aussi vous renseigner et faire des études dans d'autres domaines qui sont également de nos spécialités:

Usines à sous-produits — Fours industriels — Gazogènes — Criblages et lavoirs à charbon — Matériel minier.



Société d'Etude et de Construction EVENCE COPPÉE S.A.  
103, boulevard de Waterloo - BRUXELLES

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

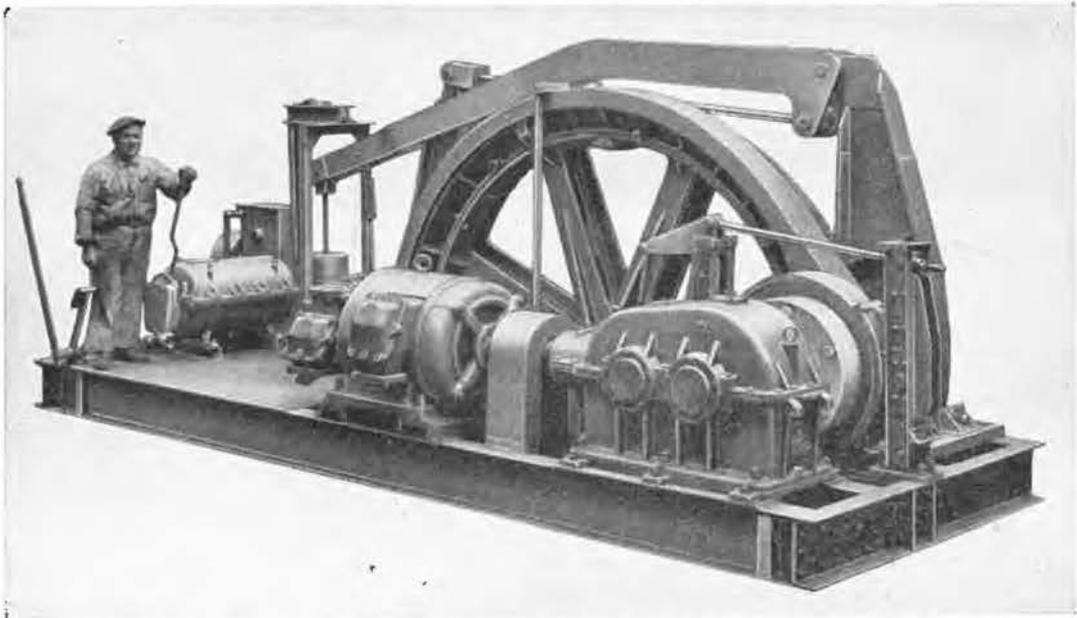
THE COPPEE CY (Great Britain) Ltd. 140, Piccadilly - LONDON W 1.

# 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

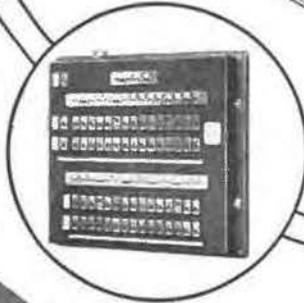
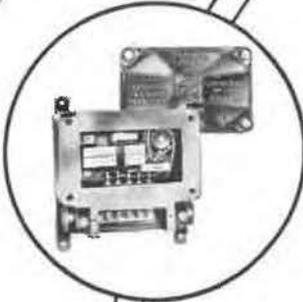
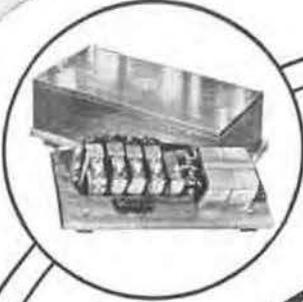


## TOUT POUR LE CRIBLAGE ET LE CLASSEMENT

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).**



### DU FOND A LA SURFACE Système - 45 AX

A tous les stades de l'extraction du charbon ou d'autres minerais, des installations de téléphone et de signalisation sont indispensables pour assurer la sécurité des conditions de travail et l'utilisation au maximum de l'effort productif. 50 années d'expérience dans la construction et la production d'appareils de téléphone et de signalisation dans les mines, donnent à A.T.E. une connaissance approfondie de tous les problèmes qui s'y rapportent.

La gamme des produits de la Compagnie comprend :  
TÉLÉPHONE DE FOND ET DE SURFACE AUTOMATIQUE  
ET A MAGNÉTO. SYSTÈMES DE SIGNALISATION POUR  
PUITS ET TREUILS D'EXTRACTION. SYSTÈMES DE  
SIGNALISATION POUR LOCOMOTIVES DE TRAINAGE  
SOUTERRAIN. STANDARDS TÉLÉPHONIQUES. CENTRA-  
LES AUTOMATIQUES. ÉQUIPEMENT RADIO PORTATIF.



Renseignements et détails :  
**AUTOMATIC TELEPHONE &  
ELECTRIC Co Ltd,**  
Arundel Street, 8, Londres WC2  
Concessionnaires pour la Belgique :  
H. F. Destiné S.A. - 33, rue de la Vallée,  
Bruxelles - Téléphone : 47.25.32  
Télégrammes ENITSED, Bruxelles



# VICTOR PRODUCTS Ltd, Wallsend-on-Tyne

- EQUIPEMENTS DE PERFORATRICES ELECTRIQUES OU A AIR COMPRI ME  
AUTOMATIQUES OU NON
- EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE ANTIDÉFLAGRANTS POUR TAILLES ET BOUVEAUX
- 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



**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** :

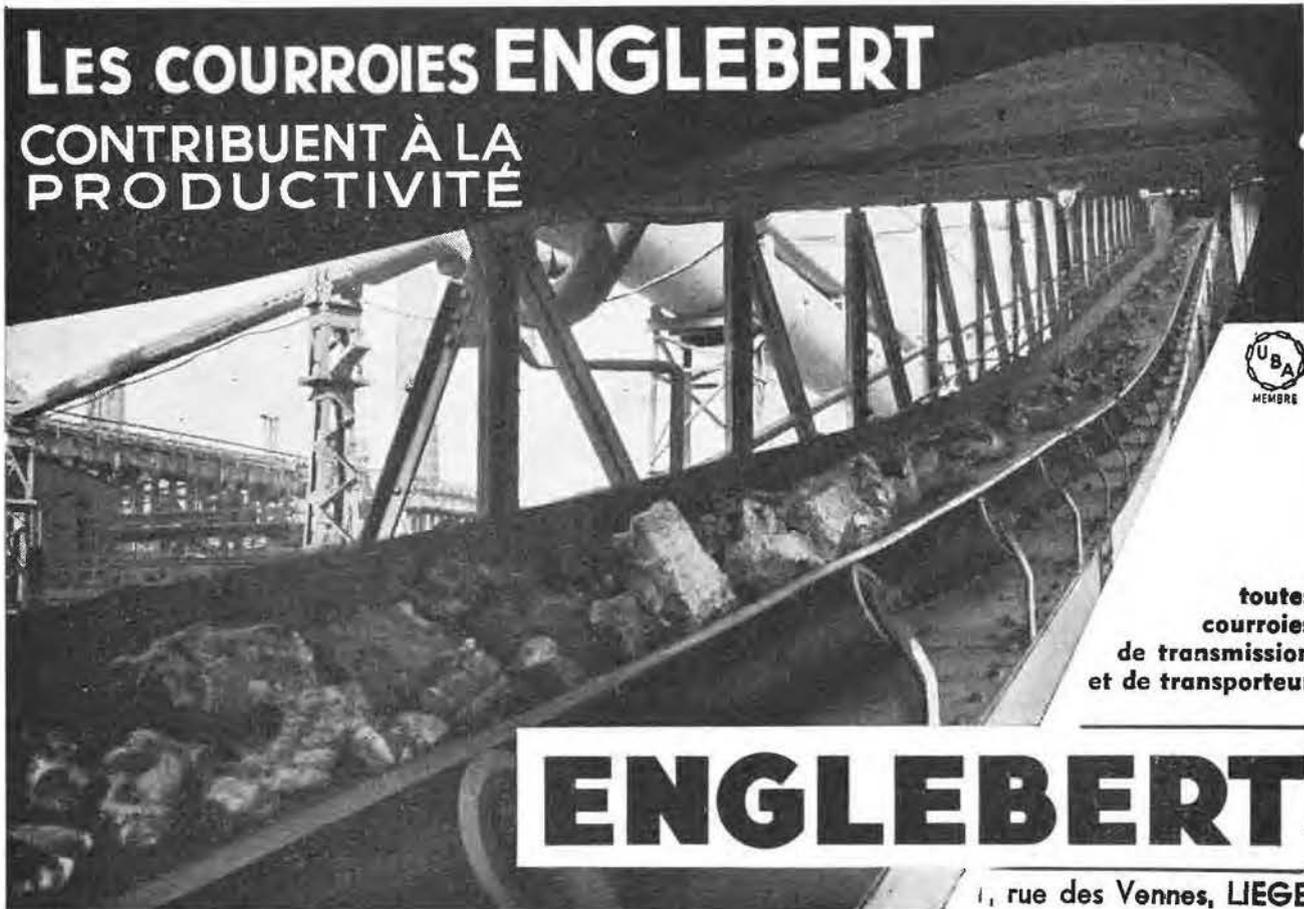
BUREAU TECHNIQUE BIA  
LEOPOLDVILLE - ELISABETHVILLE - BURAVU



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

# LES COURROIES ENGLEBERT

CONTRIBUENT À LA  
PRODUCTIVITÉ



toutes  
courroies  
de transmission  
et de transporteur

# ENGLEBERT

1, rue des Vennes, LIEGE

## 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 MECANIKES  
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

## 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

Société Anonyme des ATELIERS DE CONSTRUCTION

de

# LA MEUSE

LIEGE

FONDES EN 1835



Compresseurs d'air 40 et 80 m<sup>3</sup>/min. - Pression 8 kg/cm<sup>2</sup>.

TURBINES A VAPEUR - MACHINES D'EXTRACTION  
TURBO-COMPRESSEURS - COMPRESSEURS A PISTONS  
de 40, 80 et 120 m<sup>3</sup>/min.

LOCOMOTIVES A VAPEUR - LOCOMOTIVES SANS FOYER  
TRACTEURS DIESEL - MOTEURS DIESEL DE 6 à 800 CH.



# Etablissements **BERRY**

77, rue de Mérode - Tél. : 37.16.22  
BRUXELLES 6

Locomotive Diesel à cabine centrale type C.3755  
de 60 ch. Type normalisé par les Charbonnages  
de France.

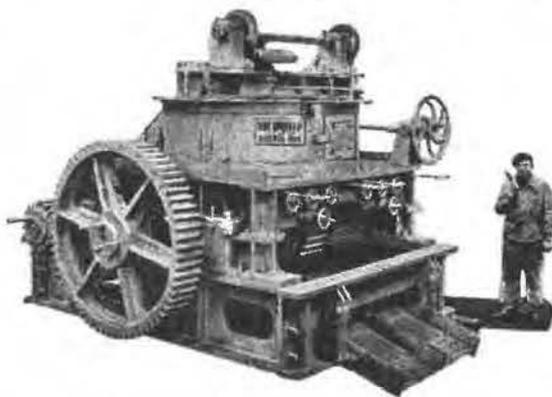
**LOCOMOTIVES DIESEL DE 7 à 200 ch.  
pour Mines, Travaux publics, Sidérurgie**  
**600 appareils en service**

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

FRETES 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

# 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



## ENTREPRISES DE TRAVAUX MINIERES Jules VOTQUENNE

S. P. R. L.

11, rue de la Station, TRAZENIES

TELEPHONE : Charleroi 55.00.91

FONÇAGE, GUIDONNAGE ET ARMEMENTS COMPLETS  
DE Puits DE MINES

EXECUTION DE TOUS TRAVAUX DU FOND

Creusement de galeries, boueux à blocs,  
boueux à cadres, burquins, recarrage,  
etc., etc.

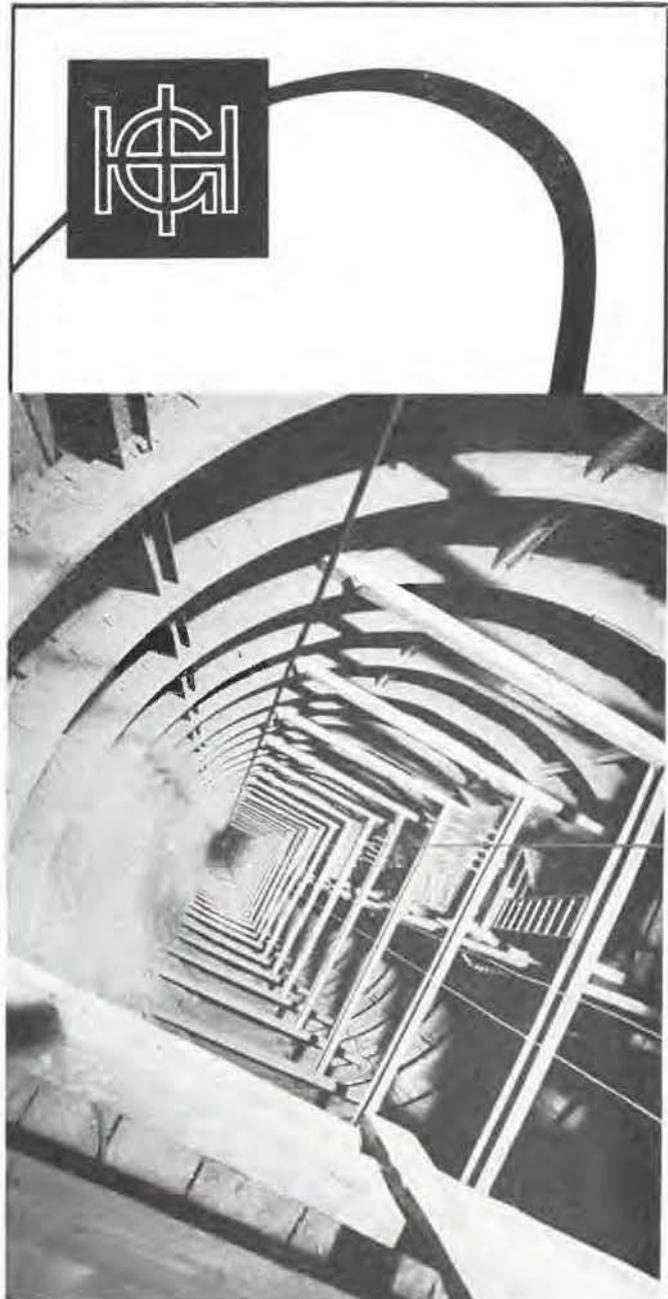
NOUVEAU SYSTEME DE GUIDONNAGE  
A CLAVETTES SANS BOULONS

Breveté en Belgique et à l'étranger

14 puits en service — 3 puits en cours de transformation

NOMBREUSES REFERENCES

Entreprises en tous pays - Longue expérience  
Visites, Projets, Etudes et Devis sur demande



## 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

*Pour tous travaux et Sauvetages*

*en milieu irrespirable*

## APPAREIL RESPIRATOIRE FENZY 56

Agrement N° 4 - 58 - B - 424

Appareil respiratoire isolant en circuit fermé d'un fonctionnement simple et sûr, exempt de tous organes délicats et de tous mécanismes complexes.

Durée d'utilisation fixe : 2 h. 30 à 3 h. 30 indépendante du travail effectué par le sauveteur et de son entraînement au port des appareils.

Circulation forcée de l'air respirable. Gêne respiratoire insignifiante.

Poids et encombrement réduits.

Prix et Documentation complète sur demande.

*Plus de 2000 appareils livrés en 1957 et 1958 aux Houillères Nationales, aux Mines de Fer, à l'Energie Atomique, à la Marine Nationale.*

**Société FENZY & Cie - MONTREUIL-sous-BOIS - PARIS**

18, Place de Villiers (Seine) - Téléphone : AVRon 20-78

# FORAKY

SOCIÉTÉ ANONYME  
CAPITAL : 100.000.000 DE FR.

**SONDAGES  
FONCAGE  
MATÉRIEL**

A GRANDE PROFONDEUR, RECHERCHES MINIÈRES, MISE EN VALEUR DE CONCESSIONS, SONDAGES SOUTERRAINS, SONDAGES D'ÉTUDE DES MORTS-TERRAINS, SONDAGES DE CIMENTATION ET DE CONGÉLATION.

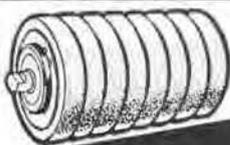
DE PUITS PAR CONGÉLATION, CIMENTATION, NIVEAU VIDE ET TOUS AUTRES PROCÉDÉS. TRAVAUX MINIERS.

SONDEUSES EN TOUS GENRES, POMPES ET TREUILS POUR LE SERVICE DU FOND.

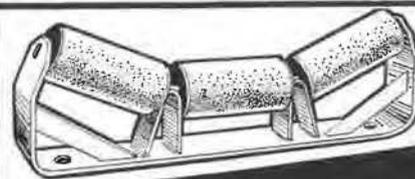
ATELIERS DE CONSTRUCTION A ZONHOVEN PRÈS HASSELT

SIÈGE SOCIAL - 13, PLACE DES BARRICADES  
BRUXELLES

CORRESPONDANTS EN FRANCE, ANGLETERRE, ESPAGNE



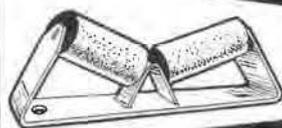
d'expérience



NOTRE  
FABRICATION  
AYANT  
AUGMENTÉE  
AVEC  
NOTRE  
CLIENTÈLE  
NOUS PRÉSENTONS

**rouleau david**

**ET'S DAVID**  
20 RUE EMILE DESCHANEL  
SAINT-ETIENNE  
LOIRE



*un rouleau de grande classe  
au prix d'un rouleau ordinaire*  
**rouleau étanche, robuste.**

pub. 01 VOISET &

BRONSWERK

## ECONDUST

le séparateur de  
poussières rotatif

Il aura raison de votre ennemi "Poussière", qui nuit à votre santé et à celle de vos collaborateurs, qui use vos machines et qui diminue la qualité de vos produits.



l'Econdust résout tous vos problèmes de dépoussiérage pour un minimum d'argent.

**Il peut être placé à l'endroit même où se produit la poussière. Il rend superflu les longs conduits.**

En hiver il conserve la chaleur dans vos locaux, parce qu'il nettoie l'air et le rend sur place.



**BRONSWERK S.A.**

1, Pont de Meir, Anvers  
Tél. 336311 - 326484

*Demandez prospectus illustré détaillé.*

EXPLOSIFS

PRB  
PRB  
PRB

publicité Dornu



POUDRERIES RÉUNIES DE BELGIQUE

BRUXELLES  
Rue Royale, 145

# CET IMMEUBLE

COMME DES MILLIERS  
D'AUTRES DANS LE MONDE

est fondé sur pieux FRANKI



Palais des Expositions de Charleroi.

1997 pieux Franki de 10 à 20 mètres de longueur et d'une capacité portante de 60 à 90 tonnes.

Les Pieux Franki se sont imposés à l'attention de tous ceux qui ont à résoudre un problème de fondations en mauvais sol. Quelles que soient les difficultés à surmonter, il existe une solution Franki pour chacune d'entre elles.

Architectes et ingénieurs savent qu'ils peuvent compter sans réserve sur un procédé qui fait ses preuves depuis plus de 40 années.

Vous aussi, vous serez documenté sur les applications multiples des pieux Franki en réclamant notre brochure illustrée.

## PIEUX FRANKI

196, RUE GRÉTRY, LIÈGE (BELGIQUE)

# 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.

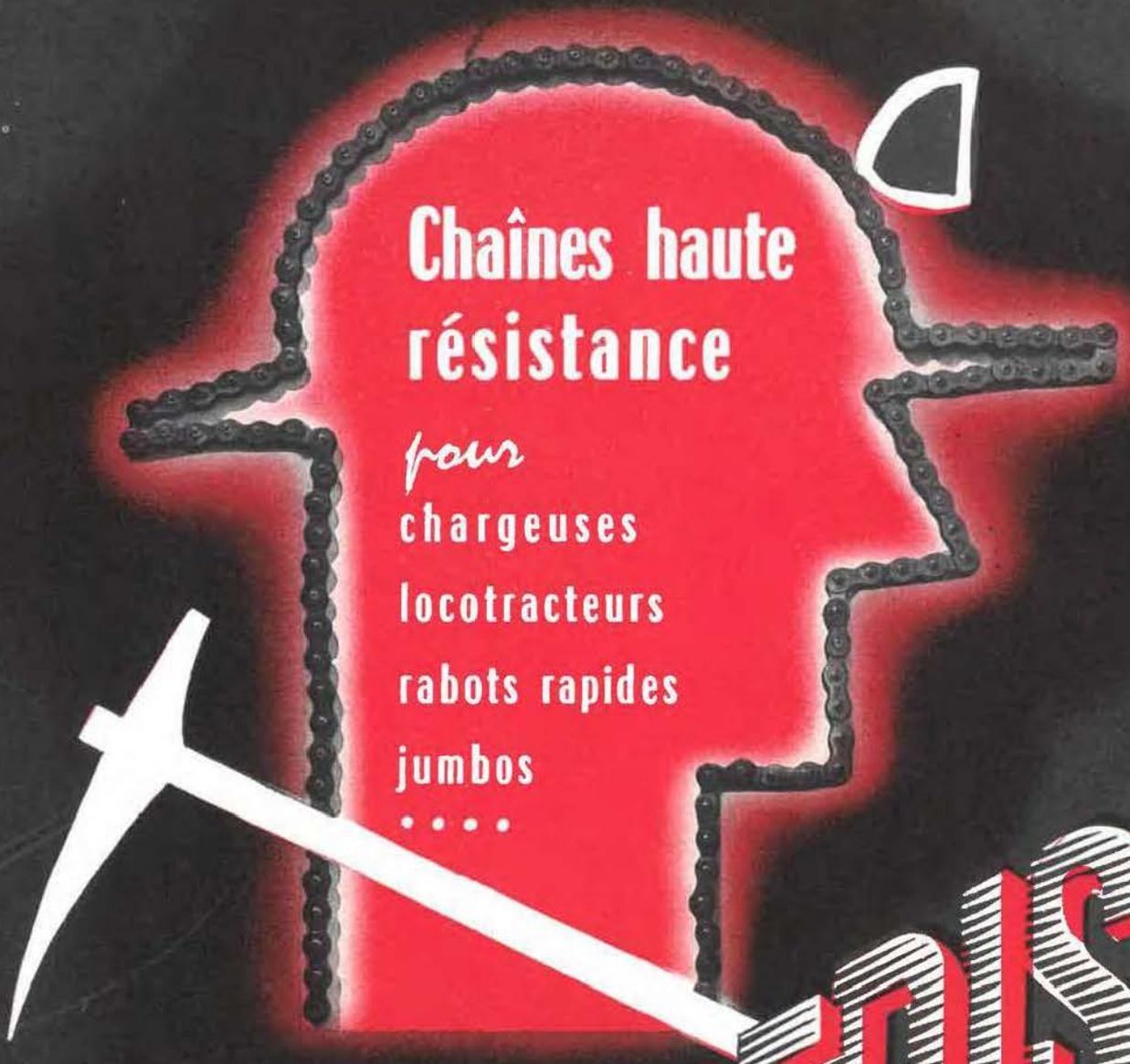
En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une garde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du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



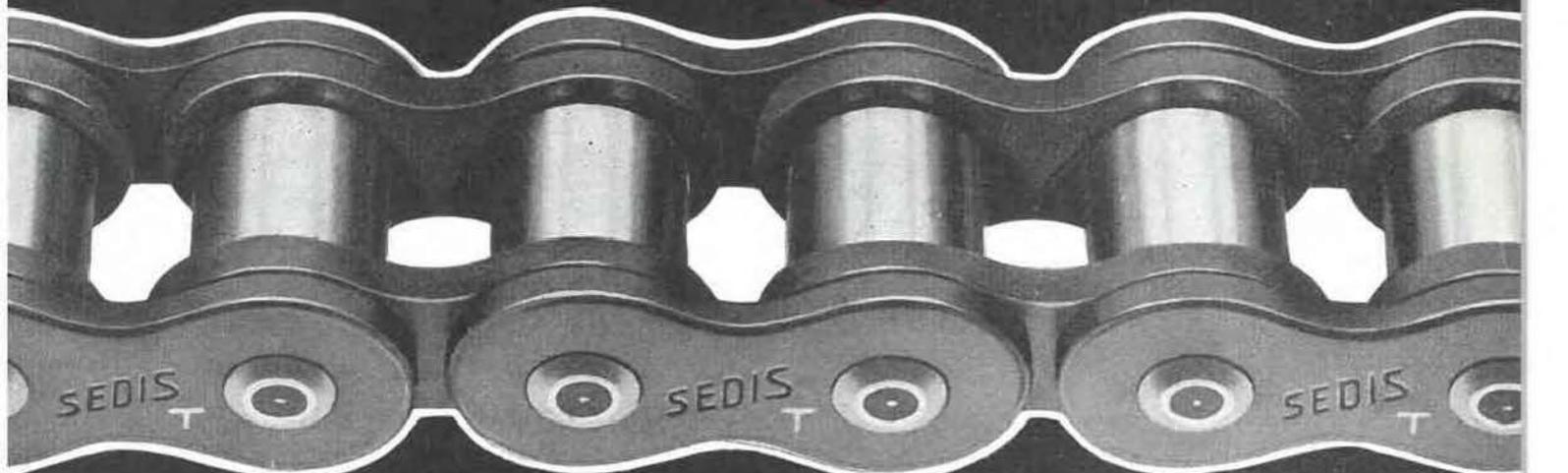
**Chaînes haute  
résistance**

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

*Au service du  
mineur belge*

**SEDIS**

DOCUMENTATION S.B. SUR DEMANDE



SEDIS  
T

SEDIS  
T

SEDIS  
T

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>e</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. — Inichar : Creusement de bouvaux de grande section au Charbonnage de Beeringen. — O. de Crombrugghe et J. Remacle : Ventilation minière. — P. Gérard : Bedrijvigheid van het Kempisch Bekken tijdens 1957. — W. Unsworth et R.F. Ellis : Indicateur électronique. — Inichar : 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 Acières 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 Acières Belges, à Bruxelles.  
J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.

## 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 Kolenmijnen 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 Kolenmijnen 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 Kolenmijnen 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 Kolenmijnen 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 Acières 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 Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.  
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.  
A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.  
A. MEYERS (Baron), Ere Directeur generaal der Mijnen, te Brussel.  
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.  
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen 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 Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.  
R. TOUBEAU, Ere-Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.  
P. van der REST, Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Acières Belges », te Brussel.  
J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken te Brussel.

## 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 LESPAL, 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 Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.  
C. DEMEURE de LESPAL, 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° 10 — Octobre 1958

ANNALEN  
DER MIJNEN  
VAN BELGIE

N° 10 — October 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 limitrophes . . . . . 855

**INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

**INICHAR** — Creusement de boueaux de grande section avec revêtement en claveaux de  
béton au Charbonnage de Beeringen . . . . . 855

**MEMOIRE**

**O. de CROMBRUGGHE et J. REMACLE** — Ventilation minière — Calcul des réseaux maillés . . . . . 875

**NOTES DIVERSES**

**P. GERARD** — Overzicht van de bedrijvigheid in de Divisie van het Kempisch Bekken tijdens  
het jaar 1957 . . . . . 898

**W. UNSWORTH et R. F. ELLIS** — Système indicateur électronique pour les mines — Traduc-  
tion par Y. de WASSEIGE . . . . . 926

**BIBLIOGRAPHIE**

**INICHAR** — Revue de la littérature technique . . . . . 930

Divers . . . . . 942

**COMMUNIQUES**

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEEN

**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 ouverts (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            | 242.430                    | 33.201   | 877.712                  | 16,94             | —                       | 13.243  | 18.138          | 0,17       | 0,38   | 0,97 | 1,36            | 1.028     | 733             | 81,02           | 84,22           | — 124                            | — 251                     | — 375     | 1.390.768                |
| Centre              | 203.808                    | 31.654   | 771.843                  | 15,73             | —                       | 11.523  | 15.658          | 0,14       | 0,36   | 0,92 | 1,29            | 1.084     | 772             | 85,8            | 87,75           | — 217                            | — 612                     | — 1129    | 2.305.441                |
| Charleroi           | 453.047                    | 45.107   | 1.520.313                | 17,96             | —                       | 20.825  | 29.337          | 0,16       | 0,33   | 0,86 | 1,25            | 1.169     | 798             | 85,23           | 87,23           | — 127                            | — 280                     | — 407     | 3.209.163                |
| Liège               | 274.475                    | 35.301   | 447.535                  | 18,87             | —                       | 15.571  | 21.096          | 0,17       | 0,42   | 1,11 | 1,54            | 903       | 650             | 83,5            | 85,98           | — 365                            | — 585                     | — 950     | —                        |
| Campine             | 811.201                    | 65.173   | 1.831.052                | 23,91             | —                       | 24.819  | 33.303          | 0,11       | 0,28   | 0,74 | 1,00            | 1.356     | 1.002           | 86,66           | 88,85           | + 117                            | — 194                     | — 77      | 1.871.620                |
| Le Royaume          | 1.984.961                  | 210.436  | 5.388.455                | 19,44             | —                       | 85.743  | 117.016         | 0,14       | 0,35   | 0,85 | 1,21            | 1.158     | 829             | 84,73           | 87,06           | — 1016                           | — 1922                    | — 2938    | 8.776.992 <sup>(8)</sup> |
| 1958 Juin           | 2.104.689                  | 214.540  | 5.000.461                | 19,41             | —                       | 90.515  | 122.336         | 0,14       | 0,33   | 0,86 | 1,18            | 1.167     | 846             | 86,24           | 88,15           | — 397                            | — 331                     | — 778     | 8.927.394 <sup>(8)</sup> |
| Mai                 | 2.329.187                  | 234.074  | 4.516.211                | 21,54             | 15.309                  | 94.171  | 128.620         | 0,14       | 0,34   | 0,87 | 1,19            | 1.148     | 841             | 86,07           | 87,97           | — 591                            | — 1230                    | — 1821    | 8.362.481 <sup>(8)</sup> |
| 1957 Juillet        | 2.061.425                  | 180.352  | 483.406                  | 20,80             | 13.322                  | 87.263  | 122.199         | 0,13       | 0,34   | 0,88 | 1,23            | 1.136     | 811             | 84,58           | 86,98           | — 147                            | — 502                     | — 649     | 8.773.972 <sup>(8)</sup> |
| Moy. mens.          | 2.423.866                  | 233.799  | 1.412.987 <sup>(7)</sup> | 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 <sup>(8)</sup> |
| 1956 Moy. mens. (9) | 2.455.079                  | 254.456  | 179.157 <sup>(7)</sup>   | 23,48             | 13.666                  | 82.537  | 112.943         | 0,14       | 0,35   | 0,86 | 1,19            | 1.156     | 838             | 84,21           | 86,29           | — 357                            | — 300                     | — 657     | 7.443.776                |
| 1954 » »            | 2.437.393                  | 270.012  | 2.806.020 <sup>(7)</sup> | 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     | 4.604.030                |
| 1952 » »            | 2.532.030                  | 199.149  | 1.678.220 <sup>(7)</sup> | 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 <sup>(7)</sup> | 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 <sup>(7)</sup>   | 24,42             | 19.519                  | 102.081 | 145.366         | 0,21       | —      | 1,14 | 1,64            | 878       | 610             | —               | 85,88           | —                                | —                         | —         | —                        |
| 1938 » »            | 2.465.404                  | 205.234  | 2.227.260 <sup>(7)</sup> | 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 <sup>(7)</sup>   | 24,10             | 24.844                  | 105.921 | 146.084         | 0,32       | —      | 1,37 | 1,89            | 731       | 528             | —               | —               | —                                | —                         | —         | —                        |
| Sem. du 13 au 10-58 | 469.640                    | —  | 6.443.708                | 4,65              | —                       | 66.669  | 91.295          | —          | —      | 0,86 | 1,18            | 1.165     | 847             | 62,47           | 65,01           | —                                | —                         | — 30      | —                        |

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 ouverts, 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 m<sup>3</sup> 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 Juillet | 269.030            | 16.299                    | 471.587  | 211          | 64.189                 | 125.804               | 7.996      | 3.797                     | 24.069             | 14.396             | 61.687                     | 2.666    | 21.459                  | 43.209                           | 31.395      | 10.265     | 14.829            | 203.228      | 1.386.557     |
| Juin         | 236.232            | 18.433                    | 488.983  | 290          | 65.149                 | 124.556               | 9.127      | 5.167                     | 20.170             | 17.461             | 68.172                     | 3.957    | 25.343                  | 45.491                           | 39.414      | 13.913     | 13.217            | 210.228      | 1.405.303     |
| Mai          | 232.710            | 18.933                    | 506.124  | 319          | 86.874                 | 158.460               | 10.559     | 5.643                     | 26.162             | 22.182             | 80.011                     | 3.581    | 16.214                  | 43.991                           | 33.953      | 14.125     | 13.138            | 223.379      | 1.496.462     |
| 1957 Juillet | 323.787            | 31.798                    | 391.733  | 441          | 104.738                | 221.176               | 4.998      | 3.117                     | 27.533             | 30.503             | 74.640                     | 5.265    | 28.615                  | 48.401                           | 80.660      | 13.756     | 20.961            | 332.002      | 1.744.119     |
| 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                | 256.063               | 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  | 1.733        | 109.037                | 240.372               | 24.211     | 12.299                    | 40.485             | 46.912             | 114.348                    | 14.500   | 30.707                  | 61.361                           | 62.818      | 19.898     | 30.012            | 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                 |         |         |                     | COKE (t)                              |                    |                           |            |                       |              |                |                 |              | Ouvriers occupés |                        |                        |       |
|---------------------|-------------------|----------------------|-------------|----------|----------|-----------------------|----------------------------|---------|---------|---------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|------------|-----------------------|--------------|----------------|-----------------|--------------|------------------|------------------------|------------------------|-------|
|                     | Batteries         | Fours                | Reçu        |          | Enfourmé |                       | Production                 |         |         | Débit               |                                       |                    |                           |            |                       |              |                |                 |              |                  |                        |                        |       |
|                     |                   |                      | Belge       | Etranger |          |                       | Gros coka de plus de 80 mm | Autres  | Total   | Consommation propre | Livraisons au personnel de la cokerie | Secteur domestique | Administrations publiques | Sidérurgie | Centrales électriques | Usines à gaz | Chemins de fer | Autres secteurs | Exportations |                  | Total                  | Stock en fin de mois † |       |
| PERIODE             |                   |                      |             |          |          |                       |                            |         |         |                     |                                       |                    |                           |            |                       |              |                |                 |              |                  |                        |                        |       |
| Minières . . .      | 8                 | 274                  | 124.738     | —        | 125.647  | 105                   | 78.595                     | 18.138  | 96.733  | 2.971               | 200                                   | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 85.486                 | 831   |
| Sidérurgiques . . . | 28                | 1.011                | 312.084     | 153.301  | 487.227  | —                     | 314.857                    | 61.374  | 376.231 | 2.848               | 4.027                                 | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 81.941                 | 2.635 |
| Autres . . .        | 11                | 287                  | 24.839      | 90.552   | 101.699  | 104                   | 58.354                     | 20.423  | 78.777  | 2.235               | 137                                   | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 65.686                 | 1.192 |
| Le Royaume . . .    | 47                | 1.572                | 461.661     | 243.853  | 714.573  | 209                   | 451.806                    | 99.935  | 551.741 | 8.054               | 4.364                                 | 7.662              | 3.011                     | 398.670    | 1.618                 | —            | 2.308          | 37.438          | 75.302       | 526.009          | 233.113                | 4.658                  |       |
| 1958 Juin . . .     | 47                | 1.564                | 493.106     | 223.885  | 720.180  | 250                   | 450.302                    | 105.508 | 555.810 | 9.348               | 3.312                                 | 8.936              | 3.854                     | 406.896    | 1.695                 | —            | 36             | 47.062          | 85.215       | 553.694          | 219.799                | 4.633                  |       |
| Mai . . .           | 47                | 1.566                | 508.420     | 187.912  | 736.399  | 460                   | 462.938                    | 103.608 | 566.546 | 9.768               | 3.210                                 | 5.526              | 3.844                     | 415.368    | 1.421                 | —            | 55             | 38.815          | 83.960       | 548.989          | 230.343                | 4.639                  |       |
| 1957 Juillet . . .  | 45                | 1.504                | 391.001     | 178.546  | 601.007  | 921                   | 372.406                    | 90.547  | 462.953 | 6.996               | 2.655                                 | 6.131              | 3.422                     | 253.288    | 3.112                 | —            | 2.114          | 36.468          | 94.640       | 369.175          | 224.191                | 4.606                  |       |
| Moy. mens. . .      | 46                | 1.574                | 576.162     | 198.803  | 768.730  | 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          | 237.403 <sup>(2)</sup> | 4.881                  |       |
| 1956 Moy. mens. (4) | 44                | 1.530                | 601.931     | 196.725  | 784.875  | 10.068 <sup>(3)</sup> | 492.676                    | 113.195 | 605.871 | 7.228               | 5.154                                 | 15.538             | 5.003                     | 433.510    | 1.918                 | 69           | 2.200          | 56.567          | 76.498       | 591.308          | 87.208 <sup>(2)</sup>  | 4.137                  |       |
| 1954 » »            | 42 <sup>(1)</sup> | 1.444 <sup>(1)</sup> | 479.201     | 184.120  | 663.321  | 5.813 <sup>(3)</sup>  | 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          | 127.146 <sup>(2)</sup> | 4.270                  |       |
| 1952 » »            | 42 <sup>(1)</sup> | 1.471 <sup>(1)</sup> | 596.891     | 98.474   | 695.365  | 7.624 <sup>(3)</sup>  | 421.329                    | 112.605 | 533.934 | 12.937              | 3.215                                 | 12.260             | 4.127                     | 368.336    | 1.039                 | 279          | 1.353          | 48.331          | 80.250       | 515.980          | 100.825 <sup>(2)</sup> | 4.284                  |       |
| 1950 » »            | 42 <sup>(1)</sup> | 1.497 <sup>(1)</sup> | 481.685     | 26.861   | 508.546  | 14.879 <sup>(3)</sup> | 297.005                    | 86.167  | 383.172 | 19.179              | —                                     | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 4.169                  |       |
| 1948 » »            | 47 <sup>(1)</sup> | 1.510 <sup>(1)</sup> | 454.585     | 157.180  | 611.765  | —                     | 373.488                    | 95.619  | 469.107 | —                   | —                                     | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 4.463                  |       |
| 1938 » »            | 56 <sup>(1)</sup> | 1.649 <sup>(1)</sup> | 399.963     | 158.763  | 557.826  | —                     | —                          | —       | 366.543 | —                   | —                                     | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 4.120                  |       |
| 1913 » »            | —                 | 2.898                | 233.858     | 149.621  | 383.479  | —                     | —                          | —       | 293.583 | —                   | —                                     | —                  | —                         | —          | —                     | —            | —              | —               | —            | —                | —                      | 4.229                  |       |

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

## BELGIQUE

## COKERIES

JUILLET 1958

| GENRE               | GAZ (en 1.000 m <sup>3</sup> ) (1) |                     |          |            |                   | SOUS-PRODUITS (t) |              |                         |        |                |                         |
|---------------------|------------------------------------|---------------------|----------|------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------------|--------|----------------|-------------------------|
|                     | Production                         | Consommation propre | Débit    |            |                   | Brai              | Goudron brut | Ammoniaque (en sulfats) | Benzol | Huiles légères |                         |
|                     |                                    |                     | Synthèse | Sidérurgie | Autres industries |                   |              |                         |        |                | Distributions publiques |
| PERIODE             |                                    |                     |          |            |                   |                   |              |                         |        |                |                         |
| Minières . . .      | 44.469                             | 19.305              | 25.263   | —          | 563               | 10.717            | —            | 3.384                   | 1.144  | 1.007          | —                       |
| Sidérurgiques . . . | 165.409                            | 80.332              | 42.87    | 47.740     | 3.227             | 41.347            | —            | 13.906                  | 4.625  | 3.315          | —                       |
| Autres . . .        | 38.180                             | 16.291              | 13.282   | —          | 2.812             | 11.706            | —            | 3.032                   | 859    | 805            | —                       |
| Le Royaume . . .    | 248.058                            | 115.928             | 81.415   | 47.740     | 6.402             | 63.770            | —            | 20.322                  | 6.628  | 5.127          | —                       |
| 1958 Juin . . .     | 251.380                            | 115.215             | 77.961   | 52.495     | 6.477             | 68.701            | —            | 20.489                  | 6.676  | 5.324          | —                       |
| Mai . . .           | 257.046                            | 117.296             | 82.145   | 51.672     | 7.063             | 70.211            | —            | 21.592                  | 6.710  | 5.535          | —                       |
| 1957 Juillet . . .  | 202.563                            | 99.961              | 63.517   | 28.165     | 7.716             | 52.664            | —            | 15.949                  | 5.110  | 4.201          | —                       |
| Moy. mens. . .      | 261.465                            | 98.077              | 73.980   | 53.321     | 9.452             | 70.071            | —            | 20.934                  | 6.827  | 5.613          | —                       |
| 1956 M. mens. (4)   | 267.439                            | 132.244             | 78.704   | 58.854     | 7.424             | 72.452            | —            | 20.628                  | 7.064  | 5.549          | —                       |
| 1954 » »            | 233.182                            | 135.611             | 69.580   | 46.279     | 5.517             | 68.791            | 1.630        | 15.911                  | 5.410  | 3.624          | 2.585                   |
| 1952 » »            | 229.348                            | 134.183             | 67.460   | 46.434     | 3.496             | 62.714            | 2.320        | 17.835                  | 6.309  | 4.618          | 747                     |
| 1950 » »            | 193.619                            | 126.601             | (2)      | (2)        | (2)               | (2)               | 1.844        | 13.909                  | 4.764  | 3.066          | 632                     |
| 1948 » »            | 105.334 <sup>(3)</sup>             | (2)                 | (2)      | (2)        | (2)               | (2)               | —            | 16.053                  | 5.624  | 4.978          | —                       |
| 1938 » »            | 75.334 <sup>(3)</sup>              | (2)                 | (2)      | (2)        | (2)               | (2)               | —            | 14.172                  | 5.186  | 4.636          | —                       |

(1) A 4.250 kcal., 0°C et 76 mm Hg. (2) Non recensé. (3) Non utilisé à la fabrication du coke. (4) Chiffres rectifiés.

## BELGIQUE

## FABRIQUES D'AGGLOMERES

JUILLET 1958

| GENRE              | Production (t) |            |         |                       | Matières premières (t)  |                      |        | Stock (fin de mois) † | Ouvriers occupés |
|--------------------|----------------|------------|---------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--------|-----------------------|------------------|
|                    | Boulets        | Briquettes | Totale  | Consommation propre † | Livraisons au personnel | Ventes et cessions † |        |                       |                  |
|                    |                |            |         |                       |                         | Charbon              | Brai   |                       |                  |
| PERIODE            |                |            |         |                       |                         |                      |        |                       |                  |
| Minières . . .     | 50.523         | 16.647     | 67.170  | —                     | —                       | —                    | —      | —                     |                  |
| Indépend. . .      | 898            | —          | 898     | —                     | —                       | —                    | —      | —                     |                  |
| Le Royaume . . .   | 51.421         | 16.647     | 68.068  | 2.315                 | 7.284                   | 64.412               | 5.024  | 46.992                |                  |
| 1958 Juin . . .    | 50.309         | 18.608     | 68.917  | 2.596                 | 7.461                   | 65.162               | 5.165  | 48.585                |                  |
| Mai . . .          | 71.360         | 20.792     | 92.152  | 3.165                 | 8.744                   | 87.165               | 6.306  | 41.953                |                  |
| 1957 Juillet . . . | 96.745         | 18.150     | 114.895 | 2.353                 | 6.646                   | 106.567              | 8.806  | 104.965               |                  |
| Moy. mens. . .     | 124.332        | 27.529     | 151.861 | 3.621                 | 12.119                  | 141.289              | 11.583 | 134.742               |                  |
| 1956 M. m. (2)     | 116.258        | 35.994     | 152.252 | 3.666                 | 12.354                  | 142.121              | 12.353 | 133.542               |                  |
| 1954 » »           | 75.027         | 39.829     | 114.856 | 4.521                 | 10.520                  | 109.189              | 9.098  | 11.737 <sup>(1)</sup> |                  |
| 1952 » »           | 71.262         | 52.309     | 123.571 | 1.732                 | 103                     | 115.322              | 10.094 | 119.941               |                  |
| 1950 » »           | 38.898         | 46.079     | 84.977  | 2.488                 | 377                     | 78.180               | 7.322  | 85.999                |                  |
| 1948 » »           | 27.014         | 53.834     | 80.848  | —                     | —                       | 74.702               | 6.625  | —                     |                  |
| 1938 » »           | 39.742         | 102.948    | 142.690 | —                     | —                       | 129.797              | 12.918 | —                     |                  |
| 1913 » »           | —              | —          | 217.387 | —                     | —                       | 197.274              | —      | —                     |                  |

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

| PERIODE                | Quantités reçues<br>m <sup>3</sup> |             |         | Consommet. totale<br>y compris les<br>exportations (m <sup>3</sup> ) | Stock<br>à la fin du mois<br>(m <sup>3</sup> ) | Quantités reçues<br>t |             |        | Consommation<br>totale<br>t | Stock<br>à la fin du mois<br>t | Exportations<br>t |
|------------------------|------------------------------------|-------------|---------|--|--|-----------------------|-------------|--------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|
|                        | Origine<br>indigène                | Importation | Total   |  |  | Origine<br>indigène   | Importation | Total  |                             |                                |                   |
| 1958 Juillet . . . . . | 55.243                             | 2.237       | 57.480  | 61.493   | 467.191  | 1.874                 | 718         | 2.592  | 5.024                       | 94.091                         | (1)               |
| Juin . . . . .         | 58.129                             | 1.503       | 59.632  | 66.278   | 471.730  | 3.070                 | 1.073       | 4.143  | 5.165                       | 96.523                         | 341               |
| Mai . . . . .          | 52.762                             | 3.442       | 56.204  | 73.618   | 478.838  | 3.055                 | 3.595       | 6.650  | 6.386                       | 97.545                         | 957               |
| 1957 Juillet . . . . . | 69.024                             | 11.502      | 80.526  | 64.912   | 615.401  | 3.830                 | 285         | 4.115  | 8.806                       | 73.259                         | 359               |
| Moy. mens. . . . .     | 63.425                             | 11.815      | 75.240  | 77.048   | 620.752 <sup>(2)</sup>                         | 7.116                 | 6.356       | 13.472 | 11.5 <sup>4</sup>           | 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<br>occupés |  |
|------------------------|----------------|-----------|------------|------------|----------------|--|------------|---|--|---------------------|--|
|                        | Cuivre<br>t    | Zinc<br>t | Plomb<br>t | Etain<br>t | Aluminium<br>t | Antimoine,<br>Cadmium,<br>Cobalt,<br>Nickel, etc.<br>t | Total<br>t | Argent,<br>or,<br>platine<br>etc.<br>kg | A l'exception<br>des métaux<br>précieux<br>t |                     | Argent,<br>or,<br>platine,<br>etc.<br>kg |
| 1958 Juillet . . . . . | 12.219         | 17.741    | 7.755      | 555        | 243            | 353  | 38.866     | 26.390                                  | 13.316                                       | 1.805               | 14.833                                   |
| Juin . . . . .         | 12.036         | 18.229    | 7.497      | 670        | 255            | 390  | 30.077     | 24.625                                  | 16.746                                       | 2.380               | 15.051                                   |
| Mai . . . . .          | 11.913         | 19.005    | 8.217      | 930        | 234            | 354  | 40.653     | 23.455                                  | 15.241                                       | 2.085               | 15.040                                   |
| 1957 Juillet . . . . . | 13.505         | 18.304    | 7.333      | 488        | 114            | 271  | 40.015     | 20.386                                  | 8.548  | 1.173               | 15.175                                   |
| Moy. mens. . . . .     | 12.713         | 19.637    | 8.272      | 793        | 180            | 404  | 41.999     | 23.937                                  | 16.150                                       | 1.982               | 15.655 <sup>(1)</sup>                    |
| 1956 » » . . . . .     | 14.072         | 19.224    | 8.521      | 871        | 228            | 420  | 43.336     | 24.496                                  | 16.604                                       | 1.944               | 15.919 <sup>(1)</sup>                    |
| 1954 » » . . . . .     | 12.809         | 17.726    | 5.988      | 965        | 140            | 389  | 38.018     | 24.331                                  | 14.552                                       | 1.850               | 15.447 <sup>(1)</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.

| PERIODE                | Hauts fourneaux<br>en activité | Produits bruts |                |                 | Produits demi-finis<br>(1)    |         | Produits            |  |                         |             |
|------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------------------|---------|---------------------|--|-------------------------|-------------|
|                        |                                | Fonte          | Acier<br>Total | Fer<br>de masse | Pour<br>relamineurs<br>belges | Autres  | Aciers<br>marchands | Profilés<br>et zorés<br>(1 et U de<br>plus de 80 mm) | Rails<br>et accessoires | Fil machine |
|                        |                                |                |                |                 |                               |         |                     |  |                         |             |
| 1958 Juin . . . . .    | 46                             | 447.747        | 488.580        | 5.134           | 43.664                        | 58.229  | 122.784             | 10.326   | 11.299                  | 34.22       |
| Mai . . . . .          | 48                             | 442.396        | 469.021        | 3.446           | 42.101                        | 56.720  | 116.679             | 11.600   | 10.401                  | 36.24       |
| Avril . . . . .        | 49                             | 447.561        | 500.090        | 4.738           | 33.164                        | 64.235  | 121.963             | 16.107   | 13.887                  | 38.35       |
| 1957 Juin . . . . .    | 50                             | 413.976        | 458.706        | 4.010           | 43.188                        | 30.319  | 134.157             | 26.741   | 8.270                   | 33.87       |
| Moy. mens. . . . .     | 51                             | 465.638        | 522.988        | 4.504           | 50.806                        | 40.028  | 134.827             | 24.136   | 8.466                   | 39.46       |
| 1956 » » . . . . . (2) | 51                             | 480.840        | 525.898        | 5.281           | 60.829                        | 20.695  | 153.634             | 23.973   | 8.315                   | 40.87       |
| 1954 » » . . . . .     | 47                             | 345.424        | 414.378        | 3.278           |                               | 109.559 | 113.900             | 15.877   | 5.247                   | 36.30       |
| 1952 » » . . . . .     | 50                             | 399.133        | 422.281        | 2.772           |                               | 97.171  | 116.535             | 19.939   | 7.312                   | 37.03       |
| 1950 » » . . . . .     | 48                             | 307.898        | 311.034        | 3.584           |                               | 70.503  | 91.952              | 14.410   | 10.668                  | 36.00       |
| 1948 » » . . . . .     | 51                             | 327.416        | 321.059        | 2.573           |                               | 61.951  | 70.980              | 39.383   | 9.853                   | 28.97       |
| 1938 » » . . . . .     | 50                             | 202.177        | 184.369        | 3.508           |                               | 37.939  | 43.200              | 26.010   | 9.337                   | 10.40       |
| 1913 » » . . . . .     | 54                             | 207.058        | 200.398        | 25.363          |                               | 127.083 | 51.177              | 30.219   | 28.489                  | 11.85       |

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Chiffres rectifiés.

| IMPORTATIONS                              |               |                   |                 |              | EXPORTATIONS                    |               |            |                 |
|---|---------------|-------------------|-----------------|--------------|---------------------------------|---------------|------------|-----------------|
| Pays d'origine<br>Périodes<br>Répartition | Charbons<br>t | Cokes<br>t<br>(1) | Agglomérés<br>t | Lignite<br>t | Destination                     | Charbons<br>t | Cokes<br>t | Agglomérés<br>t |
|   |               |                   |                 |              |                                 |               |            |                 |
| France . . . . .                          | 14.851        | 625               | —               | —            | France . . . . .                | 96.322        | 23.388     | 15.616          |
| Pays-Bas . . . . .                        | 57.407        | 6.299             | 6.739           | 346          | Luxembourg . . . . .            | 280           | 5.439      | 420             |
|   |               |                   |                 |              | Pays-Bas . . . . .              | 51.658        | 1.017      | —               |
| Pays de la CECA . . . . .                 | 261.433       | 13.904            | 11.276          | 8.495        | Pays de la CECA . . . . .       | 148.508       | 31.429     | 16.291          |
| Pologne . . . . .                         | 1.598         | —                 | —               | —            | Autriche . . . . .              | —             | 278        | —               |
| Royaume-Uni . . . . .                     | 42.168        | 1.272             | —               | —            | Danemark . . . . .              | —             | 33.294     | —               |
| Etats-Unis d'Amérique . . . . .           | 194.463       | —                 | —               | —            | Norvège . . . . .               | 2.600         | 23         | —               |
| U.R.S.S. . . . .                          | 4.095         | —                 | —               | —            | Royaume-Uni . . . . .           | 43.939        | —          | —               |
| Pays tiers . . . . .                      | 242.324       | 1.272             | —               | —            | Suède . . . . .                 | —             | 9.470      | —               |
| Ensemble juillet 1958 . . . . .           | 542.757       | 15.176            | 11.276          | 8.495        | Suisse . . . . .                | 8.433         | 105        | 55              |
| 1958 Juin . . . . .                       | 427.840       | 10.854            | 10.100          | 8.632        | Congo belge . . . . .           | 100           | 200        | —               |
| Mai . . . . .                             | 335.893       | 16.958            | 11.356          | 7.914        | Divers . . . . .                | —             | 296        | —               |
| Avril . . . . .                           | 388.347       | 13.648            | 10.525          | 8.378        | Pays tiers . . . . .            | 35.072        | 43.873     | 55              |
| 1957 Moy. mens. . . . .                   | 425.142       | 17.924            | 8.573           | 9.102        | Ensemble juillet 1958 . . . . . | 203.580       | 75.302     | 16.346          |
| Juillet . . . . .                         | 363.442       | 13.321            | 8.283           | 9.633        | 1958 Juin . . . . .             | 210.516       | 85.215     | 17.429          |
| Répartition :                             |               |                   |                 |              | Mai . . . . .                   | 224.701       | 83.960     | 18.146          |
| 1) Secteur domestique . . . . .           | 154.512       | 695               | 11.292          | 7.612        | Avril . . . . .                 | 201.426       | 82.233     | 8.068           |
| 2) Secteur industriel . . . . .           | 354.837       | 14.481            | —               | 883          | 1957 Moy. mens. . . . .         | 330.166       | 75.390     | 58.970          |
| Réexportations . . . . .                  | 352           | —                 | —               | —            | Juillet . . . . .               | 356.524       | 94.640     | 57.983          |
| Mouvement des stocks . . . . .            | - 5.944       | —                 | - 16            | —            |                                 |               |            |                 |

(1) Y compris coke de gaz

## URGIE

JUN 1958

## ION (t)

inis

| Tôles fortes<br>4,76 mm<br>et plus | Tôles moyennes<br>3 à 4,75 mm | Larges plats | Tôles fines<br>noires                                | Tôles galvanisées,<br>plombées<br>et étamées | Feuillards,<br>bandes à tubes,<br>sans soudure | Ronds et carrés<br>pour tubes | Divers | Total   | Tubes d'acier<br>sans soudure<br>et tubes soudés | Ouvriers<br>occupés |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------|--|--|--|-------------------------------|--------|---------|--|---------------------|
| 38.340                             | 8.380                         | 987          | 79.942   | 23.702                                       | 11.689   | 832                           | 6.152  | 327.952 | 13.034   | 52.162              |
| 37.708                             | 6.484                         | 1.464        | 75.964   | 20.576                                       | 16.947   | 972                           | 7.046  | 321.525 | 10.943   | 52.757              |
| 47.274                             | 6.325                         | 2.050        | 84.007   | 22.171                                       | 13.736   | 957                           | 7.940  | 352.600 | 9.962  | 52.503              |
| 49.523                             | 5.575                         | 1.684        | 49.524   | 19.906                                       | 17.033   | —                             | 3.370  | 327.752 | 7.554  | 55.553              |
| 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 | 3.656  | 41.994              |
| 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<br>tôles fines,<br>tôles<br>magnétiques | 11.096                                       | 20.949   | —                             | 2.878  | 243.859 | 1.981  | 36.415              |
| Grosses<br>tôles                   | Tôles<br>moyennes             |              | Tôles<br>fines                                       | Tôles galva-<br>nisées                       | Feuillards<br>et tubes<br>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        | 14.715   | —  | 13.958   |                               | 1.421  | 144.852 | —  | 33.924              |
| 19.672                             | —                             | —            | 9.883  | —  | —  |                               | 3.530  | 154.822 | —  | 35.306              |

| PRODUCTION                                | Unités         | Jun 1958 | Mai 1958 | Jun 1957 | Moyenne mensuelle 1957 | PRODUCTION                          | Unités         | Jun 1958                      | Mai 1958                     | Jun 1957                      | Moyenne mensuelle 1957 |
|---|----------------|----------|----------|----------|------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
|   |                | (a)      | (b)      |          |                        |                                     |                | (a)                           | (b)                          |                               |                        |
| <b>PORPHYRE :</b>                         |                |          |          |          |                        | <b>PRODUITS DE DRA-</b>             |                |                               |                              |                               |                        |
| Moellons . . . . .                        | t              | 114      | 84       | 210      | 274                    | GAGE : Gravier                      | t              | 146 984                       | 144.213                      | 152.186                       | 133.814                |
| Concassés . . . . .                       | t              | 357.693  | 342.482  | 353.151  | 338.406                | Sable . . . . .                     | t              | 35 (52)                       | 21.428                       | 26.190                        | 23.342                 |
| Pavés et mosaïques . . . . .              | t              | 985      | 995      | 1.780    | 1.765                  | CALCAIRES :                         | t              | 265.804                       | 272.282                      | 249.497                       | 187.034                |
| <b>PETIT-GRANIT :</b>                     |                |          |          |          |                        | CHAUX :                             | t              | 127.415                       | 134.004                      | 139.621                       | 138.727                |
| Extrait . . . . .                         | m <sup>3</sup> | 9.601    | 7.816    | 10.601   | 10.934                 | PHOSPHATES                          | t              | 541                           | 833                          | 160                           | 1.344                  |
| Scié . . . . .                            | m <sup>3</sup> | 10.026   | 4.522    | 5.609    | 5.863                  | CARBONATES NATUR.                   |                |                               |                              |                               |                        |
| Façonné . . . . .                         | m <sup>3</sup> | 1.344    | 1.279    | 1.507    | 1.571                  | (Creie, marne, tuf-<br>eau)         | t              | 28 822                        | 26.790                       | 26.607                        | 32.341                 |
| Sous-produits . . . . .                   | m <sup>3</sup> | 14.931   | 16.581   | 19.552   | 16.625                 | CARBON. DE CHAUX                    |                |                               |                              |                               |                        |
| <b>MARBRES :</b>                          |                |          |          |          |                        | PRECIPITES                          | t              | (c)                           | (c)                          | (c)                           | 2.494                  |
| Blocs équarris . . . . .                  | m <sup>3</sup> | 597      | 596      | 633      | 508                    | CHAUX HYDRAULI-<br>QUE ARTIFICIELLE | t              | 901                           | 1.372                        | 734                           | 652                    |
| Tranches raménées à<br>20 mm . . . . .    | m <sup>2</sup> | 40.190   | 37.524   | 42.628   | 42.109                 | DOLOMIE : Crue                      | t              | 32 948                        | 21.198                       | 23.250                        | 27.693                 |
|   |                |          |          |          |                        | Frittée                             | t              | 18.650                        | 19.915                       | 18.561                        | 20.897                 |
| Moellons concassés                        | t              | 2.137    | 1.792    | 2.266    | 2.008                  | PLATRE :                            | t              | 4.089                         | 3.662                        | 3.237                         | 3.032                  |
| Bimbeloterie . . . . .                    | Kg             | 28.181   | 30.395   | 90.801   | 84.113                 | AGGLOM. PLATRE                      | m <sup>2</sup> | 106.569                       | 101.067                      | 108.078                       | 109.888                |
| <b>GRES :</b>                             |                |          |          |          |                        |                                     |                | 1 <sup>er</sup> trim.<br>1958 | 4 <sup>e</sup> trim.<br>1957 | 1 <sup>er</sup> trim.<br>1957 | Moy. tr.<br>1957       |
| Moellons bruts . . . . .                  | t              | 28.735   | 24.873   | 22.603   | 23.119                 | SILEX : Broyé                       | t              | 973                           | 1.432                        | 399                           | 706                    |
| Concassés . . . . .                       | t              | 81.530   | 71.282   | 98.459   | 84.993                 | Pavés . . . . .                     | t              | 891                           | 1.146                        | 1.047                         | 1.042                  |
| Pavés et mosaïques . . . . .              | t              | 2.795    | 1.777    | 8.395    | 886                    | FELDSPATH & GALETS                  | t              | 75                            | 152                          | 185                           | 140                    |
| Divers taillés . . . . .                  | t              | 8.063    | 6.852    | 7.140    | 6.435                  | QUARTZ                              |                |                               |                              |                               |                        |
| <b>SABLE :</b>                            |                |          |          |          |                        | et QUARTZITES                       | t              | 23.519                        | 47.905                       | 27.837                        | 52.754                 |
| pour métallurgie . . . . .                | t              | 54 635   | 57.165   | 73.502   | 68.938                 | ARGILES :                           | t              | 59.209                        | 79.663                       | 73.388                        | 79.923                 |
| pour verrerie . . . . .                   | t              | 80.897   | 99.114   | 74.688   | 83.344                 |                                     |                | Jun<br>1958                   | Mai<br>1958                  | Jun<br>1957                   | Moy. mens.<br>1957     |
| pour construction . . . . .               | t              | 151.016  | 111.339  | 167.787  | 147.808                | Ouvriers occupés                    |                | 12.123                        | 12.217                       | 13.244                        | 13.135                 |
| Divers . . . . .                          | t              | 44.335   | 58.328   | 61.903   | 61.360                 |                                     |                |                               |                              |                               |                        |
| <b>ARDOISE :</b>                          |                |          |          |          |                        |                                     |                |                               |                              |                               |                        |
| pour toitures . . . . .                   | t              | 638.615  | 625.142  | 695      | 682                    |                                     |                |                               |                              |                               |                        |
| Schiste ardoisier . . . . .               | t              | 152.860  | 106.440  | 202      | 152                    |                                     |                |                               |                              |                               |                        |
| Coticule (pierre à<br>aiguiser) . . . . . | Kg             | 4.210    | 4.870    | 5.299    | 5.393                  |                                     |                |                               |                              |                               |                        |

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

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

JUILLET 1958

| PAYS                                    | Houille produits<br>(1000 t.) | Nombre d'ouvriers<br>inscrits<br>(1000) |                       | Rendement par<br>ouvrier et par poste<br>Kg |                       | Nombre de jours<br>ouverts | Absentéisme<br>en %  |                       | Coke de four<br>produit par 1000 t. | Agglomérés<br>produits<br>1000 t | Stocks<br>(1000 t)   |                      |
|---|-------------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
|   |                               | Fond                                    | Fond<br>et<br>surface | Fond  | Fond<br>et<br>surface |                            | Fond                 | Fond<br>et<br>surface |                                     |                                  | Houille              | Cokes                |
|   |                               | <b>Allemagne</b>                        |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet . . . . .                  | 11.512,9                      | 334,9                                   | 486,7                 | 1.650                                       | 1.281                 | 25,19                      | 21,25                | 19,96                 | 3.726,7                             | 594 <sup>(1)</sup>               | 6.652 <sup>(1)</sup> | (6)                  |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 11.096                        | 340,8                                   | 493,5                 | 1.586                                       | 1.222                 | 25                         | 16,89                | 15,47                 | 3.766                               | 652                              | 735 <sup>(2)</sup>   | 622 <sup>(2)</sup>   |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 11.469,5                      | 337,7                                   | 491,1                 | 1.644                                       | 1.268                 | 26,03                      | 19,39                | 18,22                 | 3.839,9                             | 670                              | 667                  | 203                  |
| <b>Belgique</b>                         |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet . . . . .                  | 1.984,9                       | 108,3                                   | 143,6                 | 1.158                                       | 829                   | 19,44                      | 15,27 <sup>(3)</sup> | 12,94 <sup>(3)</sup>  | 551,7                               | 68                               | 5.388,4              | 223,1                |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 2.423,8                       | 117                                     | 152,9                 | 1.150                                       | 838                   | 23,29                      | 15,14 <sup>(3)</sup> | 13,51 <sup>(3)</sup>  | 596,3                               | 151,8                            | 1.413 <sup>(2)</sup> | 237,4 <sup>(2)</sup> |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 2.061,4                       | 108,4                                   | 143,9                 | 1.136                                       | 811                   | 20,8                       | 15,42 <sup>(3)</sup> | 13,02 <sup>(3)</sup>  | 462,9                               | 114,8                            | 483,4                | 224,2                |
| <b>France</b>                           |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet . . . . .                  | 4.721,7                       | 140,5                                   | 202,2                 | 1.682                                       | 1.138                 | 25,17                      | 12,57                | 6,95 <sup>(4)</sup>   | 1.043,2                             | 593,7                            | 6.868,4              | 117,6                |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 4.733                         | 142,2                                   | 204,1                 | 1.682                                       | 1.119                 | 24,74                      | 14,01                | 8,24 <sup>(4)</sup>   | 1.047                               | 688                              | 4.685 <sup>(2)</sup> | 148 <sup>(2)</sup>   |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 4.873,7                       | 142,6                                   | 204,4                 | 1.889                                       | 1.130                 | 26,95                      | 14,42                | 7,86 <sup>(4)</sup>   | 1.043,9                             | 613,9                            | 4.921,7              | 283,9                |
| <b>Sarre</b>                            |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet . . . . .                  | 1.411,4                       | 38,3                                    | 56,6                  | 1.777                                       | 1.171                 | 25,87                      | 12,38                | 7,1 <sup>(4)</sup>    | 345,2                               | —                                | 737,8                | 54,9                 |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 1.371                         | 37,2                                    | 56,7                  | 1.800                                       | 1.144                 | 24,58                      | 11,58                | 6,59 <sup>(4)</sup>   | 360                                 | —                                | 188 <sup>(2)</sup>   | 53 <sup>(2)</sup>    |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 1.469,2                       | 37                                      | 56,1                  | 1.804                                       | 1.157                 | 26,90                      | 11,67                | 6,07 <sup>(4)</sup>   | 361,8                               | —                                | 169,6                | 35,2                 |
| <b>Italie</b>                           |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet (1) . . . . .              | 56                            | 4,5                                     | (6)                   | 1.006                                       | (6)                   | (6)                        | (6)                  | (6)                   | 284                                 | 0                                | 108                  | 23 <sup>(2)</sup>    |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 85                            | 5                                       | 5,7                   | 957   | (6)                   | (6)                        | 20,70                | 18,35                 | 307                                 | 1,3                              | 50 <sup>(2)</sup>    | 129 <sup>(2)</sup>   |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 100                           | 5                                       | (6)                   | 1.002                                       | (6)                   | (6)                        | 18,14                | 16,61                 | 315                                 | 2                                | 16                   | 58                   |
| <b>Pays-Bas</b>                         |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet (1) . . . . .              | 1 058                         | 31,4                                    | (6)                   | 1.518                                       | (6)                   | (6)                        | (6)                  | (6)                   | 337                                 | 98                               | 698                  | 29                   |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 948                           | 30,7                                    | 47,5                  | 1.499                                       | (6)                   | 24,41                      | 18,51                | 16,35                 | 354                                 | 95                               | 312 <sup>(2)</sup>   | 16 <sup>(2)</sup>    |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 1.012                         | 30,6                                    | 46                    | 1.515                                       | (6)                   | 26                         | 19,45                | 16,70                 | 356                                 | 104                              | 354                  | 115                  |
| <b>Communauté</b>                       |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Juillet . . . . .                  | 20.739                        | 650,5                                   | (6)                   | 1.590                                       | (6)                   | (6)                        | (6)                  | (6)                   | 6.279                               | 1.410                            | 20.330               | 4.197                |
| 1957 Moy. mens. . . . .                 | 20.657                        | 658,5                                   | 907,4                 | 1.545                                       | (6)                   | (6)                        | 21                   | 19,37                 | 7.273                               | 1.588                            | 7.273 <sup>(2)</sup> | 1.653 <sup>(2)</sup> |
| 1957 Juillet . . . . .                  | 20.986                        | 653,8                                   | (6)                   | 1.557                                       | (6)                   | (6)                        | 25,41                | 23,65                 | 6.379                               | 1.504                            | 6.536                | 920                  |
| <b>Grande-Bretagne</b>                  |                               |   |                       |   |                       |                            |                      |                       |                                     |                                  |                      |                      |
| 1958 Semaine du<br>27 juillet au 2 août | 2.116,5 <sup>(5)</sup>        | (6)                                     | 693,8                 | à front<br>3.722                            | 1.174                 | (6)                        | (6)                  | 13,46                 | (6)                                 | (6)                              | (6)                  | (6)                  |
| 1957 Moy. heb. . . . .                  | 4.300,8 <sup>(5)</sup>        | (6)                                     | 710,1                 | 3.363                                       | 1.213                 | (6)                        | (6)                  | 13,81                 | (6)                                 | (6)                              | (6)                  | (6)                  |
| 1957 Sem. du<br>28 juillet au 3 août    | 2.712 <sup>(5)</sup>          | (6)                                     | 708,5                 | 3.179                                       | 1.092                 | (6)                        | (6)                  | 13,87                 | (6)                                 | (6)                              | (6)                  | (6)                  |

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

# Le creusement des bouveaux de grande section avec revêtement en claveaux de béton au Charbonnage de Beeringen

Résumé du Bultec « Mines » Inichar n° 61.

## SAMENVATTING

De werkwijze, beschreven in huidige bijdrage werd ontworpen, ter uitvoering gelegd en op punt gesteld door de ingenieurs en het technisch personeel van de kolenmijn van Beeringen.

Het betreft de uitvoering van een steengang van 4,50 m nuttige doormeter, hetgeen een delvingsdoormeter van ongeveer 6 m, hetzij een sectie van 28 m<sup>2</sup>, vereist.

De dagelijkse vooruitgang bereikt 1,80 m, met inbegrip van het plaatsen van de bekleding en het betonneren. Dit resultaat werd bereikt met een bezetting van 4 werklieden op 3 diensten, en een schietmeester per dag, hetgeen een vooruitgang betekent van 14 cm per man-dienst.

De bijdrage is verdeeld in twee hoofdstukken: het eerste is gewijd aan de beschrijving van het materieel, vooral van het nieuwe materieel, ontworpen door de kolenmijn van Beeringen; het tweede betreft de organisatie van het werk en de verkregen resultaten.

Een grondige studie werd reeds aan de werkmethode, schema's, plannen en werkregeling gewijd (1). Huidige bijdrage beperkt zich bijgevolg tot de algemene beginselen die werden toegepast en tot een overzicht van de organisatie van de werkplaats.

## INTRODUCTION

La technique décrite dans cet article a été élaborée, réalisée et mise au point par les ingénieurs et le personnel technique du Charbonnage de Beeringen.

L'exemple choisi se rapporte à un bouveau de 4,50 m de diamètre intérieur, ce qui représente le creusement à terre nue d'un cylindre de près de 6 mètres de diamètre (28 m<sup>2</sup> de section).

L'avancement journalier atteint 1,80 m, y compris la pose du revêtement en claveaux et le bétonnage. Ce résultat est obtenu en attelant le bouveau à 3 postes de 4 hommes, plus 1 boutefeu par jour, ce qui donne un avancement par homme poste de 14 cm.

Cette étude est divisée en deux chapitres; le premier est consacré à la description du matériel, surtout du matériel nouveau créé par le Charbonnage de Beeringen, et le second à l'organisation du travail et aux résultats obtenus.

Une étude détaillée et approfondie (1) donne toutes les explications, schémas, plans et organisation du travail pour le praticien. Cet article s'en tiendra donc aux principes généraux mis en œuvre et à une vue d'ensemble de l'organisation du chantier.

### I. — DESCRIPTION DU MATERIEL

Le matériel est classé d'après l'ordre des opérations principales: forage, minage et tir, chargement des terres, boilage provisoire, pose des claveaux, bétonnage, pose du raillage et de l'équipement, déchargement du matériel de consommation.

#### 1. Forage.

On utilise, pour la foration, des marteaux perforateurs légers Atlas BB 41 (poids 25 kg) montés sur béquilles pneumatiques Atlas. Ces marteaux réalisent des vitesses d'avancement élevées grâce à leur cadence de frappe très rapide jointe à une rotation puissante.

(1) Bulletin Technique « Mines » Inichar n° 61, par MM. Stassen, de Wasseige, Tamo et van Duyse.

Il y a 3 marteaux et 3 béquilles en service et 2 marteaux et 1 béquille en réserve. Pour la foration, on intercale un graisseur de ligne entre le flexible d'alimentation et le marteau perforateur.

Les fleurets sont d'un type monobloc en acier hexagonal de 22 mm sur plat, avec taillant en métal dur de 32 mm de diamètre. Ils ont généralement 2,40 m de longueur.

La nourrice de distribution d'air comprimé et d'eau est placée sur des broches contre une paroi du bouveau à 2,50 m du front. Elle comporte 7 robinets à air comprimé et 3 robinets à eau :

— 3 robinets pour flexibles de 1 1/4" pour les marteaux-perforateurs ;

— 4 robinets pour flexibles de 3/4" pour la lampe électropneumatique, les souffleurs, les marteaux-piqueurs, la pompe d'exhaure et les treuils de levage ;

— 3 robinets pour flexibles de 3/4" pour l'alimentation des marteaux-perforateurs en eau.

Ces deux nourrices sont raccordées aux tuyauteries d'air et d'eau, respectivement par des flexibles de 60 mm et de 40 mm de diamètre et de 40 m de longueur.

## 2. Minage et tir.

Lorsqu'il n'y a pas de charbon dans la section du bouveau, on utilise la dynamite n° III (volées de 1,80 m).

On travaille généralement par passe utile de 1,80 m de longueur et on fore 53 mines. On tire toutes les mines en une seule volée. La consommation d'explosifs est de 50 kg par passe de 1,80 m de longueur. La section à terre nue étant de 28 m<sup>2</sup>, le volume de roche en place est de 50 m<sup>3</sup>, ce qui donne une consommation de 600 g/m<sup>3</sup> en place.

Quand il y a du charbon dans la section de bouveau, on utilise de l'explosif SGP et on travaille généralement par passe de 1,50 m.

On emploie des détonateurs à long retard (500 ms), échelonnés entre eux d'une demi-seconde, la durée totale du tir est de 4 secondes. Généralement, on utilise les retards de 0 à 8.

Les bourres d'argile, saupoudrées de schiste broyé, sont faites à l'arrière du front pendant le forage par un manoeuvre supplémentaire ou par le boutefeu, quand il a le temps.

## 3. Chargement des terres.

La chargeuse utilisée est la Gardner GD 14. La capacité du godet est de 250 litres et la largeur de balayage est de 2,38 m pour un bouveau qui a plus de 3 m de largeur au niveau des rails. Par contre, elle a le grand avantage d'avoir le même écartement de roues que les berlines (600 mm), ce qui simplifie les déplacements à front et en arrière des fronts.

Le jet de pelle d'une chargeuse GD 14 est totalement insuffisant pour remplir complètement une berline de 2.500 litres de 3,16 m de longueur. Les techniciens de Beeringen ont conçu une remorque spéciale qui en assure le chargement correct (fig. 1).



Fig. 1. — Vue de la remorque de chargement dans le bouveau.

La photo a dû être prise sous un angle faible par rapport à l'axe de la voie, à cause du peu de recul dans le bouveau. On voit, dans l'ordre, la berline engagée sous la remorque de chargement, la remorque de chargement, le plateau étant relevé aux deux tiers de sa course environ et la chargeuse-pelleteuse dont le godet est également levé à mi-course. On remarque la roue avant de la chargeuse; la roue arrière est cachée par le châssis de la remorque de chargement. Les deux galets de la remorque de chargement sont situés de part et d'autre du cylindre de commande du plateau relevable. L'avant de la berline s'engage donc au-dessus de ces galets.

Cette remorque est constituée d'un châssis monté sur 4 galets au même écartement que les berlines (600 mm) ; elle est accrochée en permanence à la chargeuse par un pivot placé sous le crochet d'attelage. La berline est introduite dans le châssis de la remorque et accrochée à la chargeuse. La remorque comporte une trémie fixe côté chargeuse pour centrer le jet de pierres et un plateau relevable articulé autour d'un axe situé à peu près au milieu.

Les mouvements du plateau mobile sont assurés par deux cylindres pneumatiques disposés de part et d'autre du châssis de la remorque. Ils sont synchronisés avec les mouvements du godet de la pelle et commandés par la même manette. Quand le godet monte, le plateau descend de façon à être prêt à recevoir la charge et, inversement, quand le godet descend, le plateau se relève et les pierres glissent dans la seconde moitié de la berline. Un robinet, fixé sur la chargeuse, permet de bloquer le plateau mobile en position levée pendant le chargement de l'avant de la berline.

## 4. Boisage provisoire et revêtement définitif.

Le boisage provisoire est composé de 8 bèles en bois de 3,20 m de longueur : elles s'appuient, d'une part, sur la dernière passe de claveaux et, d'autre



Fig. 2. — Vue du boisage provisoire.

La photo prise du plancher vers le haut montre le soutènement provisoire placé avant le revêtement en claveaux. On voit les huit bêles portées à front (seule l'extrémité de la bêle inférieure droite est visible sur la photo). Quatre bêles sont supportées par des chandelles qui posent sur le gros bois parallèle au front. Celui-ci repose sur deux bêles et est appuyé contre le front par deux poussards. Toutes les bêles sont entretoisées du côté du front et reposent à l'arrière sur la dernière passe de claveaux. Un garnissage de lambourdes (sclimbés) et de fagots complète ce boisage.

Un gros bois inférieur est appuyé contre le front approximativement dans l'axe du bouveau. On peut le voir de façon précise sur la fig. 3.

part, sur un gros bois parallèle au front calé par deux poussards. Elles sont entretoisées entre elles du côté des fronts. Des lambourdes (sclimbés) et fagots assurent le garnissage (fig. 2).

Le revêtement définitif des bouveaux de 4,50 m de diamètre est constitué de claveaux ; ils ont les dimensions suivantes :

épaisseur : 58 cm  
 largeur : 30 cm  
 hauteur :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{face intrados } 27 \text{ cm} \\ \text{face extrados } 35 \text{ cm.} \end{array} \right.$   
 Ils pèsent 133 kg.

Tous les claveaux sont pourvus d'un trou de 30 mm de diamètre et de 180 mm de profondeur sur la face intrados. Ce trou est prévu au moment de la fabrication. Il est à la base de la mécanisation des manutentions de ces lourdes pièces, aussi bien à la surface qu'au fond. On peut aussi y enfoncer des broches, ce qui permet d'établir rapidement des planchers de travail à n'importe quel ni-



Fig. 3. — Vue d'ensemble du front de creusement du bouveau.

La photo a été prise au début de la pose des claveaux; les claveaux du radier sont déjà en place. On remarquera spécialement que les claveaux sont munis d'un trou circulaire au milieu de leur face intrados, pour en permettre une manutention aisée.

Le large cintre repose sur deux fers U par l'intermédiaire de planchettes de réglage, les deux fers U s'appuient eux-mêmes sur des broches fichées dans le trou des claveaux. Un monorail de déchargement des claveaux est fixé, en couronne, à ce cintre (le bras de commande, les flexibles d'alimentation et le câble sont bien visibles sur la photo). Les rails (à droite et à gauche à mi-hauteur du cintre) servent à supporter des madriers pour constituer des planchers de travail à front, ils coulisent dans des œillets soudés au cintre.

Le boisage provisoire en couronne est en grande partie caché par le cintre, mais on voit clairement le soutènement du front, environ dans l'axe du bouveau, réalisé par un gros bois horizontal appuyé par deux poussards et maintenant des planches contre la roche.

veau et des étagères pour l'entreposage du matériel à l'arrière du front.

Une passe de 1,80 m comporte 6 tours complets de claveaux ( $0,30 \times 6 = 1,80$  m). Il faut 46 claveaux par tour, soit 276 claveaux par passe.

Pour assurer l'élasticité du soutènement, on intercale entre les claveaux des planchettes en bois de sapin de 4 cm ou des panneaux en fibre de bois.

## 5. Pose et manutention des claveaux.

### Cintre.

L'édification de la voûte est obtenue en plaçant les claveaux sur un cintre métallique de la largeur d'une passe, soit 1,80 m.

De chaque côté, le cintre repose sur deux fers U, placés eux-mêmes sur des broches fichées dans les trous des claveaux. Le réglage et le calage du cintre sont obtenus par des planchettes (fig. 3).

A environ 90 cm de la base, le cintre porte des œillets dans lesquels couissent deux rails de 25 kg/m. Ces rails servent d'appui à un plancher de travail qui est utilisé pendant différentes opérations, tels le chargement des mines, le boisage, la pose des claveaux, le bétonnage.



Fig. 4. — Monorail de déchargement des claveaux.

Le monorail roule sur une poutrelle fixée au cintre; l'alimentation en air comprimé se fait par deux flexibles à partir d'un distributeur fixé au bras de commande du monorail (visible sur la photo). Le câble est terminé par une cosse dans laquelle le crochet de suspension des claveaux est fixé par un étrier.

### Monorail de déchargement.

A la partie supérieure du cintre dans l'axe du bouveau est fixée une poutrelle I de 3 m de longueur, sur laquelle se déplace un chariot monorail portant un petit treuil Sullivan à air comprimé qui assure les mouvements de levage; il est déplacé à la main (fig. 4).

Le câble du treuil est terminé par une cosse dans laquelle se fixe le crochet de manutention des claveaux.

### Mât.

Le mât pour la pose des claveaux des parois se compose de trois parties (fig. 5) :

- un pied auquel est fixé le treuil de levage ;
- un montant qui se fixe au pied par deux goupilles et qui comporte en tête une poulie de renvoi ;
- un mât articulé dans une genouillère du pied, retenu au montant par un bras réglable.

Le mât, qui pivote, peut prendre les claveaux dans la berline et les déposer aux parois (fig. 3). Un bipode d'appui (fig. 2) est fixé à la partie supérieure du montant d'une part et au cintre de l'autre.

### Elévateur.

Après la pose des claveaux des parois, le mât incliné est démonté; le pied et le montant restent en place, mais sont tournés d'un quart de tour. Un plateau coulisse le long du montant (fig. 5).

## 6. Bétonnage.

Le bétonnage a pour but de combler le vide entre la voûte des claveaux et le terrain de façon à resserrer la maçonnerie à la roche et répartir les charges d'une façon uniforme.

Le transport et la mise en place du béton sont assurés par une cuve à pression. Celle-ci est constituée d'une cuve munie d'un couvercle en forme de cône qui peut être actionné à l'aide d'un levier. La cuve est placée sur un châssis roulant sur les rails et amenée à proximité des fronts au moment du bétonnage. A la partie supérieure, elle est raccordée à la tuyauterie d'air comprimé, à la partie inférieure, à une tuyauterie de refoulement de 125 mm de diamètre (fig. 6).

## 7. Aérage.

L'aérage à front est obtenu par un ventilateur électrique de 5 ch, débitant dans une conduite de canars de 500 mm de diamètre. Les canars sont à joints rapides par une seule agrafe, système Schwezig.

Pendant le tir des mines, on utilise un dispositif de renversement d'aérage pour mettre le personnel

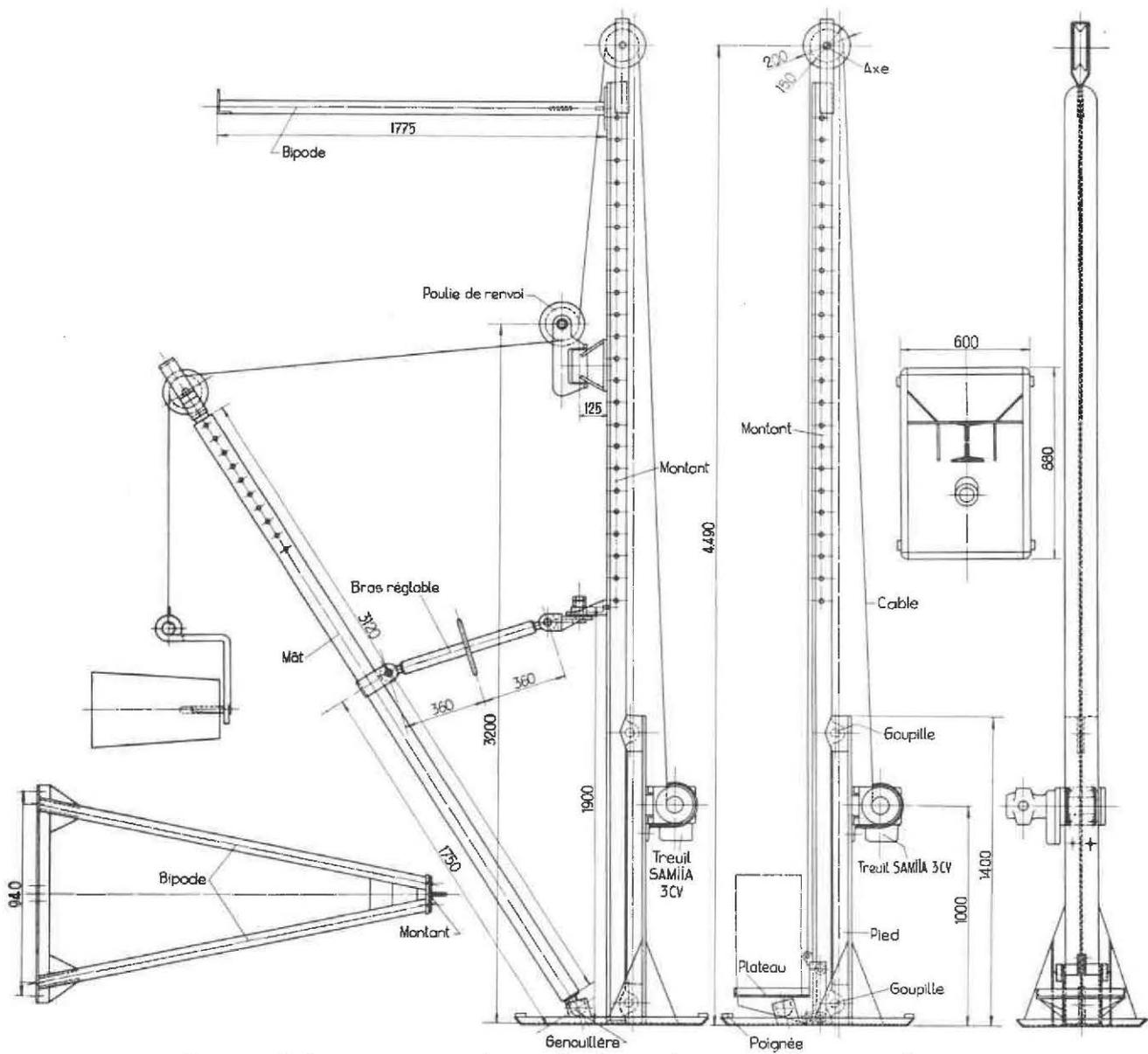


Fig. 5. — Pied, montant, mât pour la pose des claveaux des parois et élévateur pour la pose des claveaux du cintre.

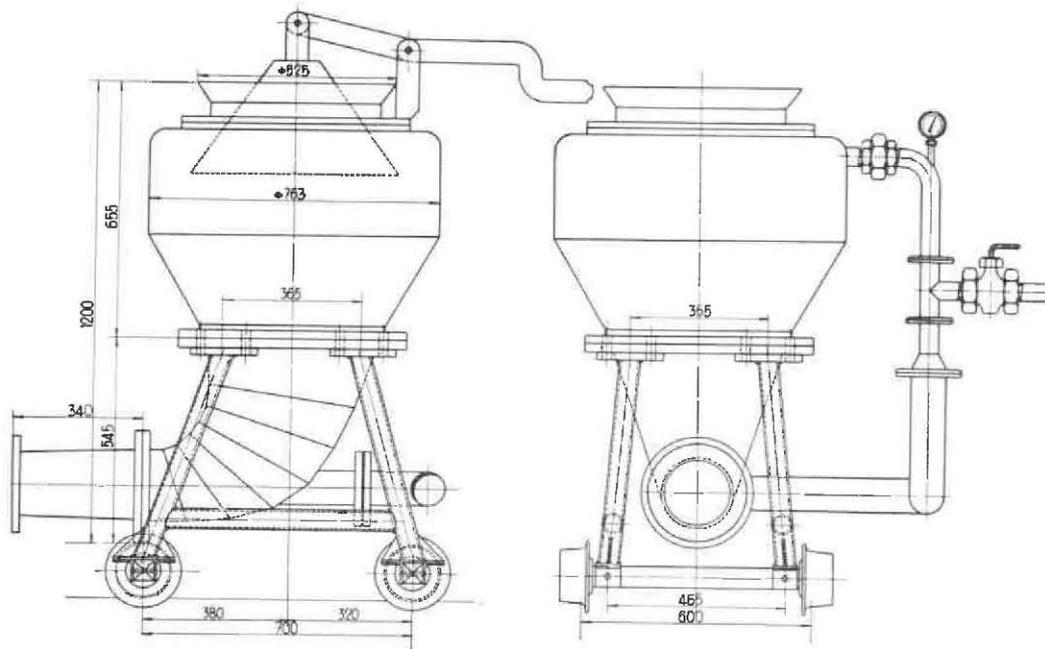


Fig. 6. — Cuve à pression pour la mise en place du béton.

à l'abri des fumées et des poussières. Ce dispositif est placé à l'endroit du tir. Il est constitué de deux dériviatives de 30° piquées sur la conduite de canars, l'une vers le front, l'autre vers l'arrière ; cette

ses soudées. Il est posé à simple voie, à partir d'un aiguillage, à mesure de l'avancement du front.

Une seconde voie est placée par tronçons de 30 m au moment où on avance l'aiguillage.

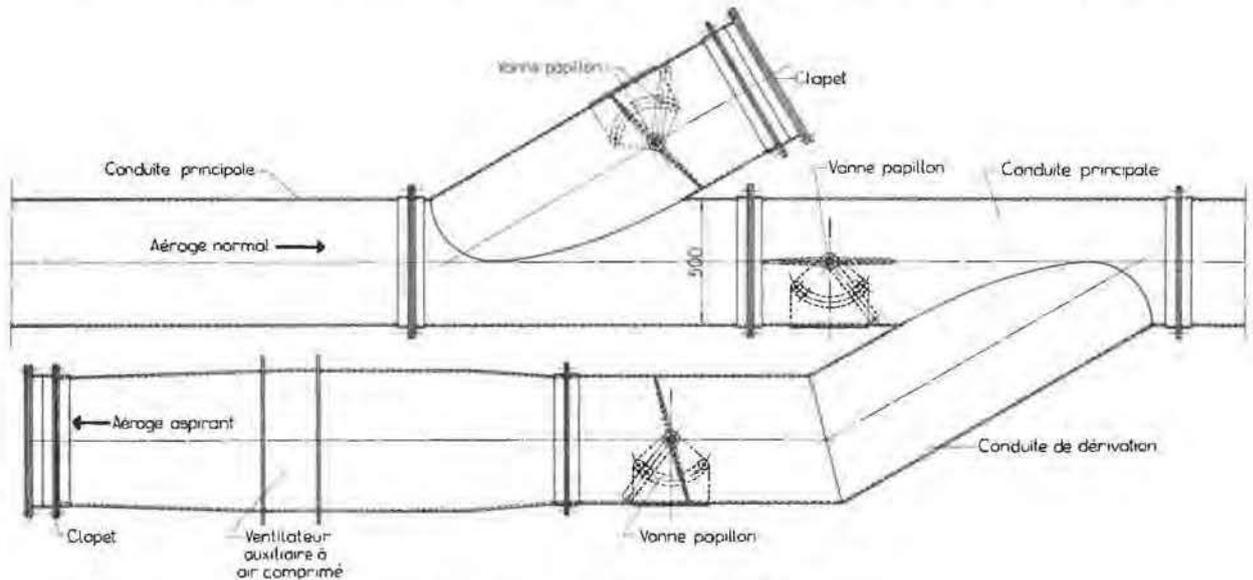


Fig. 7. — Dispositif de renversement de l'aéragé.

dernière et équipée d'un petit ventilateur à air comprimé (fig. 7). Un jeu de vannes papillons disposées sur chacune de ces dériviatives et sur la conduite principale entre les deux prises permet d'aspirer à front les fumées et les poussières et de les rejeter dans le bouveau en arrière du point de tir, où se trouve le personnel. L'aéragé normal est donc soufflant, mais ce dispositif permet une aspiration des fumées et poussières de tir et leur rejet en arrière du personnel situé dans l'air frais.

### 8. Tuyauterie.

Les tuyauteries définitives sont immédiatement placées entre 20 et 40 m des fronts. Elles sont prolongées par tronçons de 18 à 24 m. Des flexibles assez longs, raccordés à des prises sur les tuyauteries, permettent un travail aisé à front, même en cas de retard de l'avancement de l'équipement.

Toutes les tuyauteries sont en acier galvanisé avec joints Unicône ; la tuyauterie à air comprimé a 250 mm de diamètre, les tuyauteries à eau propre et à eau d'exhaure ont 125 mm de diamètre.

### 9. Raillage.

Le raillage définitif des bouveaux comprend en général deux voies constituées de rails de 32 kg/m en éléments de 9 m de longueur placés sur traverses en bois, tirefonnés, avec plaques d'appui. Ces traverses sont elles-mêmes posées sur un bon ballast.

Le raillage provisoire est constitué de tronçons en rails de 23 kg/m, de 2,33 de longueur, à traver-

### 10. Transport.

Jusqu'à 150 m en arrière des fronts, toutes les manœuvres des berlines sont assurées par trois treuils à air comprimé repérés respectivement,  $T_{r1}$ ,  $T_{r2}$  et  $T_{r3}$  (fig. 8).

Les deux treuils  $T_{r2}$  et  $T_{r3}$  assurent la traction des rames entre le front et l'arrière. Ils sont placés sur des planchers formés de deux solides bois équarris potelés dans les parois de claveaux, à 3 m au-dessus du niveau des rails.

### 11. Amenée et entreposage du matériel.

Pour faciliter les manœuvres des berlines, il faut absolument les acheminer vers le chantier dans un ordre bien déterminé.

Chaque jour, il faut :

- 35 à 40 grandes berlines vides de 2.500 litres ;
- 12 grandes berlines de claveaux ;
- 10 petites berlines de gravier et ciment (béton) ;
- 1 ou 2 trucks de bêtes ;
- 4 à 5 petites berlines de matériel de boisage et divers.

À intervalles réguliers, il faut :

- 1 grande berline de canars ;
- 1 truck de tuyauteries à eau et à air comprimé.

Les différents éléments du matériel, équipement ou consommation, sont entreposés le long des parois du bouveau. Ces éléments avancent en général avec la progression du bouveau, étant donné que le déchargement se fait en avant du stockage précédent (fig. 8).



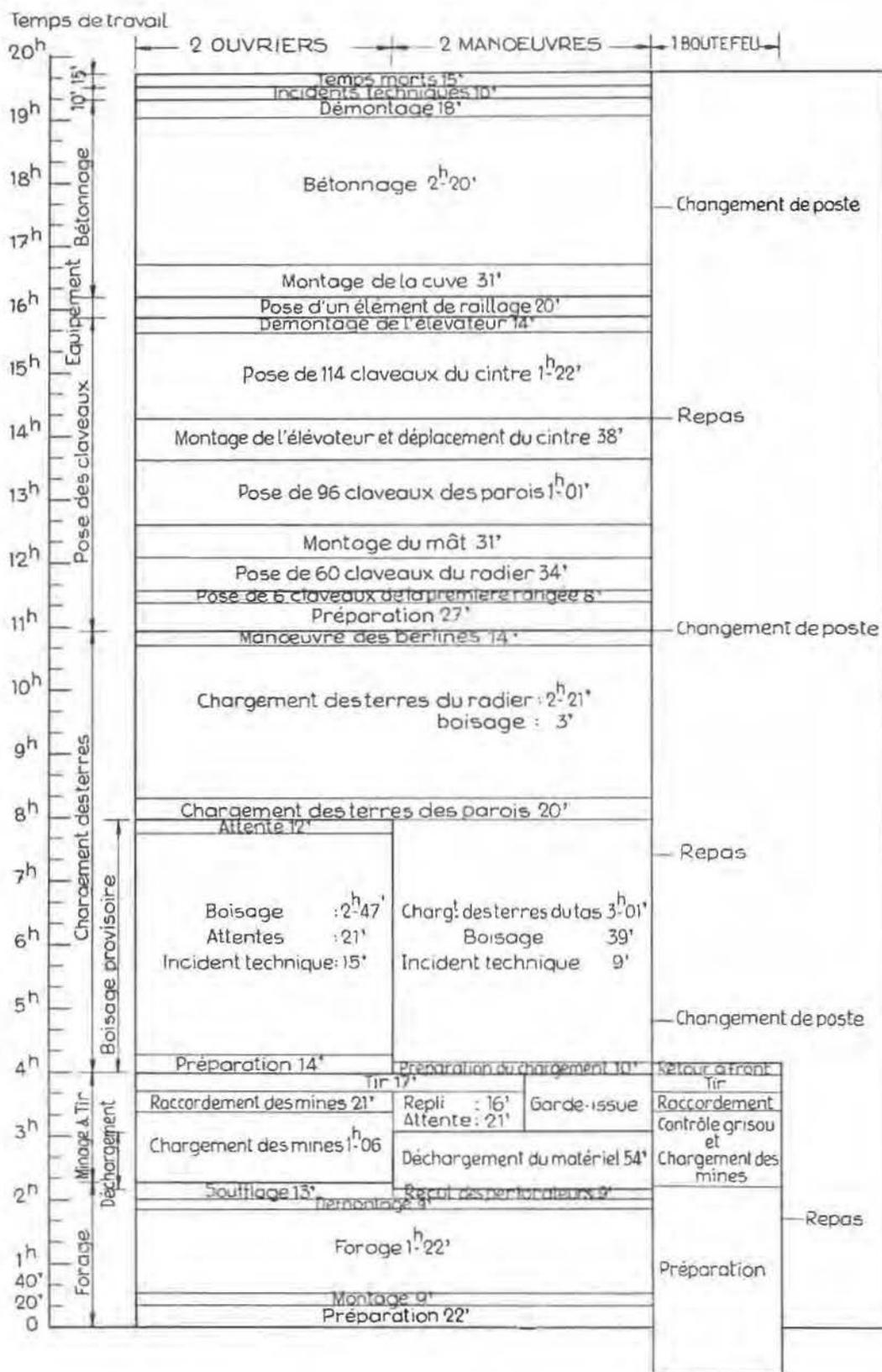


Fig. 9. — Organisation générale du cycle de travail.

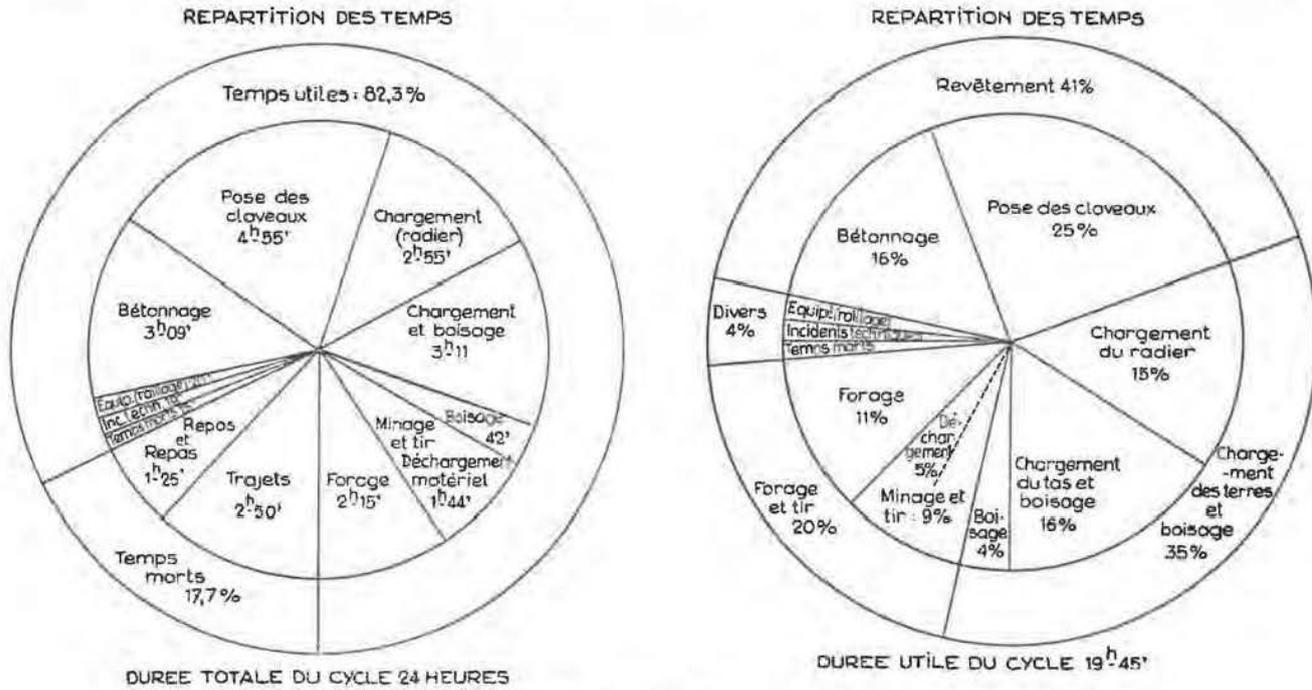


Fig. 10. — Répartition de la durée des opérations en fonction du temps total et du temps utile.

TABLEAU I.

Temps total des opérations principales (\*)

|   | Temps     |
|---|-----------|
| <b>A. Temps utiles</b>                              |           |
| 1. Forage des mines                                 | 2 h 15'   |
| 2. Minage et tir                                    | 1 h 44'   |
| 3. Charge-ment des terres                           | 6 h 06'   |
| Arrêt (incident technique)                          | (9')      |
| 4. Boisage  |           |
| Temps des ouvriers                                  | (3 h 47') |
| Attente   | (12')     |
| Temps des manœuvres                                 | 4 h 55'   |
| 5. Pose des claveaux                                | 42'       |
| 6. Bétonnage  | 3 h 09'   |
| 7. Equipement du bouveau (Prolongement du raillage) | 20'       |
| 8. Déchargement de matériel de consommation         | (56')     |
| 9. Incidents techniques                             | 19'       |
| 10. Temps morts                                     | 15'       |
|   | 19 h 45'  |
| <b>B. Temps non utiles</b>                          |           |
| 1. Trajets aller et retour                          | 2 h 51'   |
| 2. Repas et repos                                   | 1 h 24'   |
|   | 4 h 15'   |
| <b>Total</b>  | 24 h      |

(\*) Les temps repris entre parenthèses sont ceux qui se rapportent à des opérations qui se font en même temps que d'autres. Ils ne faut donc pas les cumuler pour avoir la durée totale du cycle.

**Opération 1 : Forage des mines.**

*Description.*

Un plancher de forage est établi immédiatement sous le niveau du cintre, c'est-à-dire à 0,35 m sous l'axe du bouveau.

Des broches sont enfoncées dans la rangée de claveaux immédiatement inférieure à celle qui supporte le cintre. Deux madriers latéraux sont avancés sur ces broches ; 12 madriers de 4,40 m de longueur sont posés en travers sur les deux madriers latéraux.

Les derniers madriers sont fixés au cintre par des chaînes et des planchettes y sont intercalées pour l'appui des béquilles de perforateurs.

Le matériel de forage : perforateurs, béquilles, flexibles, graisseurs de lignes et souffleurs, chargé à l'arrière sur la chargeuse et sa remorque, est amené à front et monté.

En dehors des 8 trous de mines du radier, tous les autres - 45 mines - ont leur orifice situé au-dessus du plancher de forage. Les mines ont une longueur de 1,90 m à 2,10 m. Le front est divisé en trois secteurs dans chacun desquels travaille un foreur, le secteur droit, le secteur gauche et le secteur comprenant les mines centrales et celles du radier.

Le quatrième homme de l'équipe aide alternativement chacun des foreurs à l'amorçage des trous et au retrait des fleurets.

Pendant le soufflage des mines, le matériel de forage est replié à l'arrière.

#### Analyse des temps.

Le temps total de l'opération de forage est de 2 h 15. Il est détaillé au tableau II. Le diagramme fig. 11 en donne une illustration. Le forage proprement dit représente 61 % du temps total. Les 39 % restants sont occupés, principalement, par la préparation et le soufflage.

Le temps de forage se décompose en temps de foration proprement dit et en intervalle entre deux trous successifs. Le tableau III donne, pour les trois perforateurs, l'addition des temps de foration et des intervalles. On peut en tirer les temps moyens par mine.

TABLEAU II.  
Temps de forage

|  | Heures min.    | %            |
|--|----------------|--------------|
| a) Préparation   | 22'            | 16,3         |
| Construction du plancher de forage                           |                |              |
| Amenée du matériel à front                                   |                |              |
| Déchargement du matériel                                     |                |              |
| b) Montage des perforateurs et des béquilles                 | 9'             | 6,7          |
| c) Forage des mines supérieures et inférieures               | 1 h 22'        | 60,7         |
| d) Démontage et évacuation des perforateurs et des béquilles | 9'             | 6,7          |
| e) Soufflage des mines                                       | 13'            | 9,6          |
| <b>Total</b>   | <b>2 h 15'</b> | <b>100,0</b> |

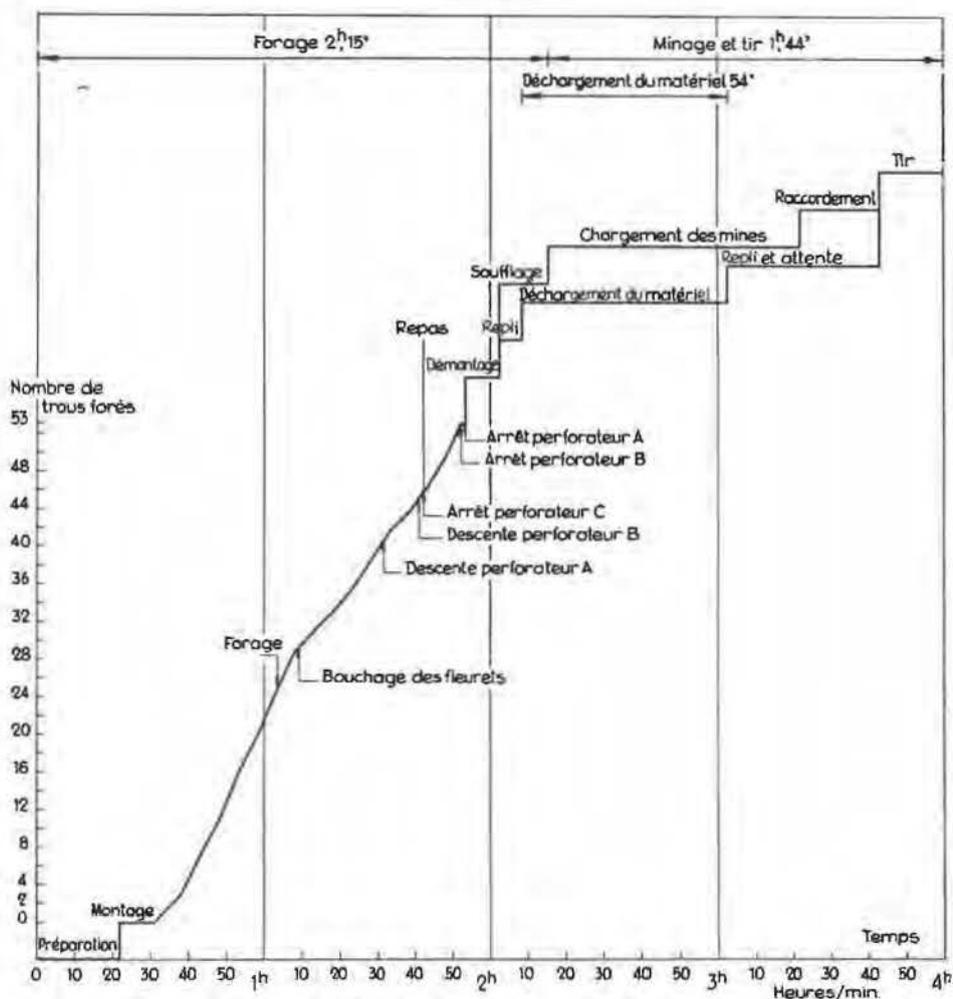


Fig. 11. — Diagramme de l'opération forage et de l'opération minage et tir en fonction du temps.

TABLEAU III.  
Temps de foration et intervalles.

|            | Ensemble des 3 perforateurs |     | Nombre de mines | Temps moyen par mine par perforateur |                 |
|------------|-----------------------------|-----|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
|            | Minutes                     | %   |                 | par mine                             | par perforateur |
| Foration   | 168'                        | 86  | 53              | 3'10"                                |                 |
| Intervalle | 28'                         | 14  | 53              | 32"                                  |                 |
| Total      | 196'                        | 100 | 53              | 3'42"                                | 65'             |

**Opération 2 : Minage et tir.**

*Description.*

Le boutefeu procède seul aux travaux de minage proprement dit : recherche du grisou, amorçage des cartouches, chargement de la cartouche amorce et premier bourrage, raccordement des mines. Il est aidé par les deux ouvriers qui chargent les cartouches sans détonateurs, complètent le bourrage et replient le matériel : lampe électropneumatique, nourrice d'air comprimé et d'eau, etc.

Les manœuvres ne sont pas nécessaires pour cette opération : ils sont garde-issuie et peuvent être occupés à l'arrière du front.

Pendant le tir, les cinq hommes se retirent à 100 m du front, à l'endroit du renversement d'aérage.

En arrivant à l'endroit du tir, deux hommes avaient retiré les clavettes de fixation des clapets placés sur les orifices des canars (fig. 7). Une minute après le tir, on met en marche le ventilateur aspirant et on inverse les vannes papillons en sorte que l'air frais sort des canars à proximité de l'endroit où se trouve le personnel, tandis que les fumées de tir et les poussières sont aspirées par le canar et refoulées quelques mètres en arrière.

L'aérage est inversé pendant 4 minutes, il est rétabli normalement pendant 2 minutes et ensuite inversé à nouveau pendant 4 minutes. On arrête alors le ventilateur auxiliaire, les clapets sont refermés et clavetés. Le soufflage intermédiaire est nécessaire pour chasser les fumées des fronts et les amener près de l'orifice des canars.

Le boutefeu retourne à front environ 10 minutes après le tir, suivi de près par les ouvriers. Le tas de déblais n'est que faiblement étalé. Aucune pièce de l'équipement du bouveau n'est abîmée par le tir ou les projections ; le cintre en particulier ne bouge pas. Le gros bois parallèle au front, qui reprend les bèles longitudinales, se retrouve intact au-dessus du tas de déblais. Le personnel du bouveau rapporte le matériel à front, en commençant par un flexible d'arrosage.

*Analyse des temps.*

Cette opération est longue, elle dure 1 h 44' ; le chargement des mines représente la plus grande partie, soit 1 h 06'. Le tableau IV donne le détail

des temps de l'opération minage et tir. Le diagramme figure 11 l'illustre.

TABLEAU IV.  
Temps de minage et tir

|                           | heures minutes | %     |
|---------------------------|----------------|-------|
| a) Chargement des mines   | 1 h 06'        | 63,5  |
| b) Raccordement des mines | 21'            | 20,2  |
| c) Evacuation et tir      | 17'            | 16,3  |
| Total                     | 1 h 44'        | 100,0 |

**Opération 3 : Chargement des terres.**

*Description.*

Le chargement des terres est une des plus longues opérations du cycle entier : elle demande au total près de 7 heures de travail, si l'on y inclut les temps morts dus au boisage et au garnissage.

Le chargement des terres du tas est effectué par la chargeuse pelleteuse en grandes berlines par l'intermédiaire de la remorque de chargement déjà décrite. Deux manœuvres effectuent ce travail, l'un conduit la chargeuse, l'autre manipule les berlines vides et accroche les berlines pleines. Le tas comprend normalement 38 berlines.

Le chargement des terres des parois est effectué directement par la chargeuse, mais les terres doivent être ramenées vers le centre au pic ou au piqueur. Deux hommes sont nécessaires à front, le troisième conduit la chargeuse et le quatrième approvisionne les berlines vides. Ces pierres remplissent 3 berlines.

Le chargement des terres du radier se fait par pelletage manuel devant la chargeuse d'abord, dans le godet ensuite. Les quatre hommes sont occupés à front, l'un des quatre actionne la chargeuse quand il le faut ; 6 berlines sont remplies de cette façon.

Pendant le chargement des terres du tas, les deux ouvriers sont occupés au boisage et garnissage (voir opération 4). Ce travail donne lieu à certaines interruptions du chargement pour pose du plancher ou pour passage de matériel. Il faut donc envisager les deux opérations simultanément.

*Analyse des temps.*

Le découpage de cette opération, qui demande au total près de 7 heures de travail, est difficile à préciser, car il n'y a pas de limites définies entre

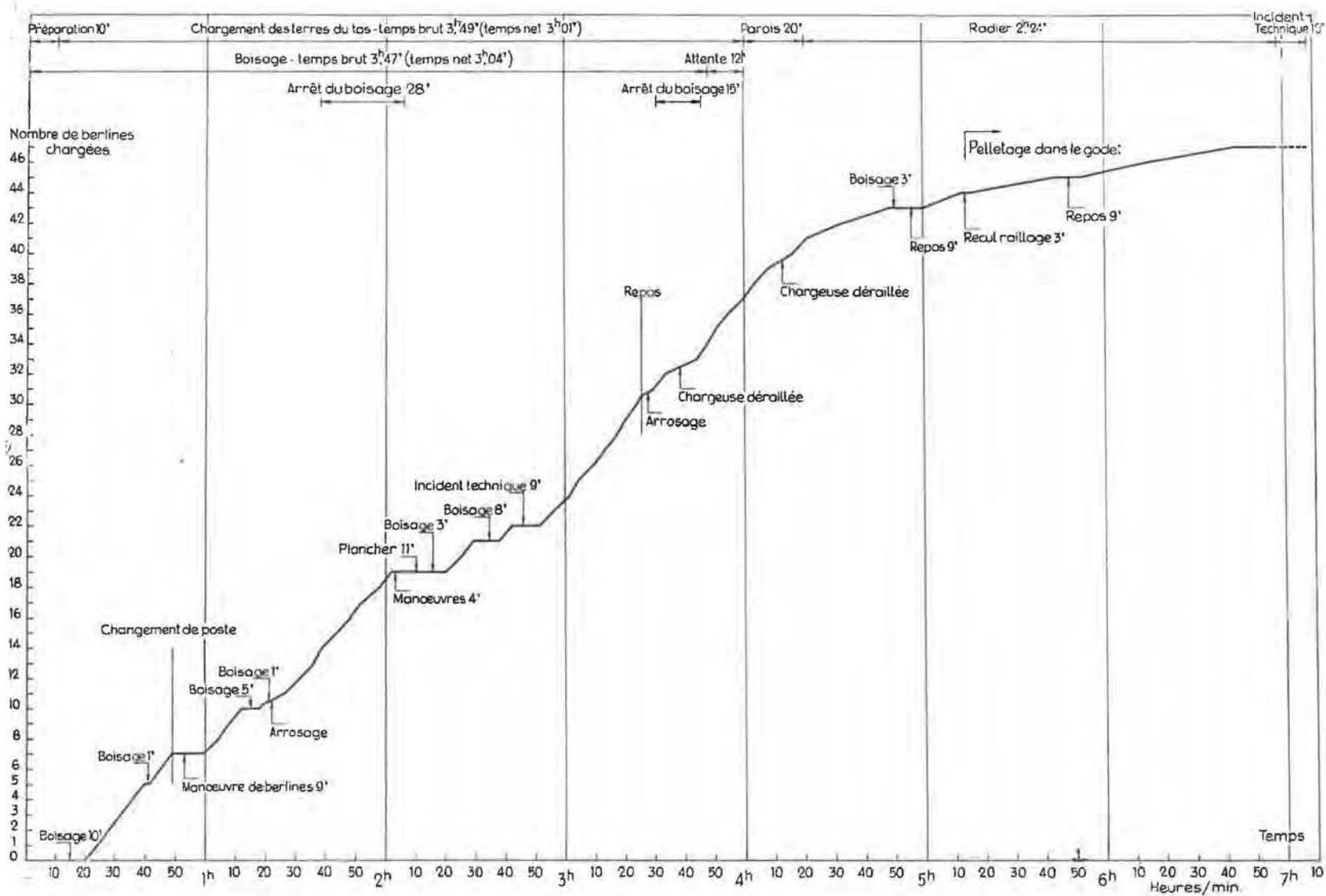


Fig. 12. — Diagramme de l'opération de chargement des terres en fonction du temps.

les phases. Par exemple, le passage du chargement des terres des parois à celui des terres du radier est progressif. De même, cela ne correspond pas toujours à un nombre entier de berlines et il est difficile d'estimer des fractions de berlines.

Le tableau V donne le temps de chargement des terres et le diagramme figure 12 en fournit une illustration graphique.

Le tableau VI donne, dans la première colonne la moyenne des résultats disponibles, dans la seconde colonne, une moyenne des temps de manœuvres des berlines avec recul de la rame et, dans la troisième, la même moyenne sans recul de la rame.

TABLEAU V.  
Temps de chargement des terres

|   | Temps bruts | Arrêts pour |           | Temps nets |       |
|---|-------------|-------------|-----------|------------|-------|
|   |             | boisage     | incidents | h, min.    | %     |
| a) Préparation du chargement                        | 10'         | —           | —         | 10'        | 2,7   |
| b) Chargement des terres du tas :<br>38 berlines    | 3 h 49'     | 39'         | 9'        | 3 h 01'    | 49,5  |
| c) Chargement des terres des parois :<br>3 berlines | 20'         | —           | —         | 20'        | 5,4   |
| d) Chargement des terres du radier :<br>6 berlines  | 2 h 24'     | 3'          | —         | 2 h 21'    | 38,6  |
| e) Manœuvre des berlines,<br>recul de la chargeuse  | 14'         | —           | —         | 14'        | 3,8   |
|   | 6 h 57'     | 42'         | 9'        | 6 h 06'    | 100,0 |

TABLEAU VI.  
Détail des temps de manœuvres  
Distance du front à la pointe de l'aiguillage : 18,60 m.

|                               | Moyenne générale | Avec recul de la rame | Sans recul de la rame |
|-------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) Recul de la berline pleine | 20,6             | 31,8                  | 13,8                  |
| b) Avance de la chargeuse     | 10,6             | 12,8                  | 9,3                   |
| c) Amenée de la berline vide  | 16,3             | 16,7                  | 14,6                  |
| d) Accrochage                 | 13,3             | 14,3                  | 14,0                  |
| e) Avance à front             | 7,3              | 9,2                   | 7,0                   |
| Total                         | 68,1             | 84,8                  | 58,7                  |

En pondérant les durées du tableau V par le nombre d'hommes occupés, il faut 6 h 02' de travail pour charger 38 berlines de 2.500 litres avec les terres du tas et 10 h 44' pour charger 9 berlines avec les terres des parois et du radier.

Le tableau VI met en évidence les temps de manœuvre des berlines.

Il faut considérer deux cas bien distincts, avec une différence du simple au double dans les temps de recul. Cela s'explique par le fait que, parfois, la chargeuse, après avoir repoussé la berline pleine, repousse toute la rame de pleins d'une longueur égale à 3 berlines environ.

**Opération 4 : Boisage provisoire.**

*Description.*

Ce soutènement n'a qu'une utilité temporaire puisque, quelques heures après sa pose, le revêtement définitif en claveaux est mis en place. Il ne s'écoule que 16 heures entre le début de l'un et l'achèvement de l'autre.

Huit bèles sont placées à la couronne par les deux ouvriers pendant que les deux manœuvres effectuent le chargement des terres du tas. Au début, les ouvriers se tiennent sur le tas de pierres ; dès qu'il y a possibilité, on établit le plancher de travail, formé de dix madriers posés sur les deux rails qui coulisent à mi-hauteur du cintre.

Les bèles reposent, d'une part, sur les derniers tours de claveaux par l'intermédiaire de planchettes et elles sont, d'autre part, potelées à front dans la roche.

Un gros bois transversal parallèle au front est placé sur les deux bèles inférieures contre la roche, il reprend, soit directement, soit au moyen de chandelles, les six bèles supérieures. Il est maintenu contre la roche par deux poussards qui s'appuient sur les claveaux de la passe précédente.

Du côté front, les bèles sont solidement entretoisées. Des lambourdes forment le garnissage; celui-ci est à peu près continu sur les quatre bèles à couronne, il est plus lâche sur les côtés.

Quand l'affaissement du tas de pierres le permet, un second gros bois est placé contre le front, légèrement en dessous de l'axe du bouveau et également calé par deux poussards qui prennent appui sur la dernière passe de claveaux. Des planches et des lambourdes sont calées entre la roche et les deux gros bois parallèles au front.

Les poussards sont retirés au moment de la pose des claveaux (voir opération 5) et ils sont réutilisés au cycle suivant. Le gros bois inférieur est enlevé avant le forage (voir opération 1), tandis que le gros bois supérieur se retrouve sur le tas de déblais (voir opération 2); ces bois sont réutilisés au cycle suivant. Par contre, les bèles de couverture restent en place.

#### Analyse des temps.

L'opération de boisage occupe les deux ouvriers pendant un temps brut de 3 h 50'. Cependant, il faut y ajouter le temps pendant lequel les manœuvres passent le matériel de boisage à front et décompter les arrêts pour le chargement des pierres.

TABLEAU VII.

#### Temps de boisage et garnissage

|   | Ouvriers | Manœuvres |
|---|----------|-----------|
| a) Préparation  | 14'      |           |
| b) Pose des 4 bèles de couronne                       | 1 h 05'  |           |
| c) Pose des 4 bèles latérales et du gros bois frontal | 1 h 07'  |           |
| d) Pose du deuxième gros bois frontal                 | 3'       | 3'        |
| e) Amenée du matériel et montage du matériel          | 28'      | 28'       |
| f) Pose du plancher                                   | 7'       | 11'       |
|   | 3 h 04'  | 42'       |
| Repos, attentes                                       | 31'      |           |
| Autres opérations                                     | 15'      |           |
| Total   | 3 h 50'  | 42'       |

Le temps net de l'opération est de 3 h 04' pour les 2 ouvriers et de 42' pour les 2 manœuvres.

Le tableau VII donne quelques détails de cette opération.

#### Opération 5 : Pose des claveaux.

##### Description.

Tout comme le chargement des terres, cette opération est une des plus longues, elle demande 5 heures de travail.

Les quatre hommes y sont occupés; les ouvriers posent les claveaux, tandis que les manœuvres assurent l'amenée, le déchargement et l'approvisionnement des claveaux.

Toutes ces opérations de manutention des claveaux ont pu être mécanisées par l'utilisation de claveaux munis d'un trou de 18 cm de profondeur et 30 mm de diamètre dans la face intrados. Grâce à cela, les manutentions en surface ont également pu être très mécanisées.

L'opération totale de pose de claveaux se compose de quatre sous-opérations nettement distinctes:

- pose de la première rangée;
- pose des claveaux du radier;
- pose des claveaux des parois;
- pose des claveaux de couronne (ou de cintre).

Chacune de ces quatre sous-opérations comporte le montage du matériel de pose des claveaux, la pose des claveaux proprement dite et le démontage du matériel. La pose des claveaux de la première rangée comporte en particulier l'avancement de la direction et du niveau, d'où dépendent l'alignement correct de toute la passe et les manœuvres de berlines.

Rappelons qu'une passe de claveaux comporte 46 rangées de 6 claveaux, soit 276 claveaux.

##### Pose des claveaux de la première rangée.

Les berlines de claveaux, amenées par une locomotive jusqu'à l'aiguillage (a<sub>2</sub>), sont traînées à front par les treuils, déjà mentionnés. Les deux manœuvres s'occupent de cette manutention. Pendant ce temps, les ouvriers placent la direction, matérialisée par un fil accroché au boisage du côté du front. Un morceau de bois fixé dans ce fil détermine le centre du bouveau. Le niveau est reporté par le porion tous les deux ou trois jours.

Le monorail de déchargement, fixé au cintre, est alors raccordé à la nourrice d'air comprimé et la première berline de claveaux est descendue à front.

Les claveaux sont posés à partir de la dernière passe vers le front. Les trois premiers claveaux sont descendus dans le radier par le monorail et redressés directement en place; les trois suivants sont descendus dans le radier à proximité de la dernière

passee et roulés en place par le manoeuvre et un des ouvriers, tandis que l'autre règle la position du claveau précédent.

La direction, le niveau et la profondeur de toute la passe dépendent de la position de la première rangée. Il faut donc veiller à la placer correctement.

La première rangée est alors calée contre la roche du front par des planchettes.

*Pose des claveaux du radier.*

Les claveaux sont déchargés au monorail, fixé au cintre, par l'un des manoeuvres, roulés en place par le second manoeuvre et posés alternativement à gauche et à droite par chacun des deux ouvriers (fig. 13).

Cinq rangées de part et d'autre de la première rangée inférieure sont ainsi placées.

*Pose des claveaux des parois.*

Sur les rangées de claveaux du radier, on place un plancher formé d'un tronçon de rail et d'un madrier recouverts de planches et de tôles. On y dépose le pied du mât, ensuite le montant est fixé dans ce pied. Pendant qu'un ouvrier monté sur le plancher fixe le bipode d'appui au mât et au cintre, les autres amènent le mât et son bras réglable et les montent.

Le déchargement des claveaux de la berline et leur pose sur les parois se font en une seule manutention au mât qui, actionné par un manoeuvre, pivote pour desservir les ouvriers à droite ou à



Fig. 13. — Pose des claveaux du radier.

Au milieu, un claveau est suspendu au monorail de déchargement (la berline a été reculée pour les besoins de la photo), mais on voit le raillage à l'avant-plan. Le claveau va être déposé sur le plancher, redressé et roulé vers l'un des côtés. L'ouvrier de gauche met un claveau en place après l'avoir fait rouler; un manoeuvre lui passe une planche (il s'agit ici de planches en bois comprimé d'une seule pièce pour toute la surface à couvrir). L'ouvrier de droite achève la pose du claveau. A remarquer à l'avant-plan à droite, le petit plancher, constitué de 2 madriers sur deux claveaux; il facilite la prise des claveaux dans la berline et la commande du monorail, visible au-dessus de la photo.

Les planches qui se trouvent au-dessus et dans le fond de chaque berline de claveaux sont déchargées par les manoeuvres et posées sur des broches enfoncées dans les deux parois de la dernière passe de claveaux; les ouvriers prennent directement les planches nécessaires pour faire les joints entre chaque rangée de claveaux.

gauche. Pendant que l'on pose une rangée d'un côté, on règle la rangée du côté opposé (fig. 14).

Huit rangées de chaque côté sont placées à l'aide de cet équipement; à mesure que l'édification des parois progresse, les ouvriers se tiennent sur de petits planchers constitués de planches posées sur des broches enfoncées dans les claveaux des rangées inférieures.



Fig. 14. — Pose des claveaux des parois.

Le manœuvre (à droite) actionne le treuil de la main gauche, il fait pivoter le mât de la main droite; le volant, qu'il tient dans la main droite permet de faire varier l'inclinaison du mât. L'ouvrier (à gauche) guide le claveau en place; il réglera la rangée de claveaux et posera les planchettes intermédiaires, stockées à sa portée (visibles à l'avant-plan gauche) pendant que le manœuvre servira l'autre ouvrier travaillant à l'autre paroi.

On peut remarquer le plateau de l'élévateur calé sur le montant à hauteur du boisage. Ce plateau servira à monter les claveaux sur le cintre à la phase suivante de l'opération.

On voit également le boisage provisoire contre le front, formé d'un gros bois horizontal calé par deux poussards (le poussard gauche est visible sur la photo). Deux madriers visibles sur la photo sont entreposés sur ce gros bois; ils serviront à établir un plancher de travail.

#### Pose des claveaux du cintre.

Le mât et son bras réglable sont démontés, de même que le bipode d'appui et la poulie de renvoi; le pied et le montant restent en place. Le montant est amarré en tête au boisage provisoire et le câble du treuil est fixé au cintre.

Le cintre est décalé d'un côté et puis de l'autre; on décale au pic les planchettes qui ne sont pas trop serrées et les autres au marteau-piqueur. Le cintre est alors soulevé à l'aide d'un cric. Le fer U sur lequel il prend appui est libéré et avancé sur une rangée de broches, puis le cintre est à nouveau déposé sur cette pièce. La même opération se répète de l'autre côté.

En actionnant le treuil de l'élévateur, le cintre est tiré vers le front: il roule par 4 galets sur les



Fig. 15. — Manutention des claveaux à l'élévateur.

La photo montre les manutentions de claveaux depuis la berline jusqu'au cintre. Le claveau à droite monte vers le cintre sur le plateau de l'élévateur tiré par le câble qui passe sur une poulie de renvoi, située au-dessus du montant et s'enroule sur le treuil Samiia, visible sur la photo. Le claveau, posé sur un autre claveau couché, sera basculé à la main par le manœuvre du treuil, petite face sur la tôle, il sera alors basculé une nouvelle fois, grande face sur le plateau de l'élévateur, lequel sera redescendu entretemps.

Le claveau de gauche a été retiré de la berline par le monorail, il sera déposé sur le claveau couché.

2 fers U de support. Une fois en place, le cintre est levé au cric d'un côté d'abord puis de l'autre et recalé à l'aide de planchettes.

On constitue, en avant du cintre, un petit plancher formé de deux madriers; le montant de l'élévateur passe entre ce plancher et le cintre. Un plateau coulissant sur le montant et accroché au câble du treuil transforme le mât en élévateur.

Les claveaux sont déchargés à l'aide du treuil monorail du cintre de la même manière que celle décrite pour la première rangée. Toutefois, le claveau est déposé sur un autre claveau couché, de telle manière qu'en basculant il se trouve debout sur la petite face (fig. 15).

Un nouveau basculement amène le claveau sur le plateau de l'élévateur. Cette manœuvre est faite par l'opérateur de l'élévateur, qui actionne aussitôt le treuil, et le claveau se présente au sommet du cintre, la petite face vers le haut.

L'ouvrier qui se trouve sur le plancher bascule le claveau sur le cintre et le met ensuite debout sur la petite base au sommet du cintre.

Un ouvrier monté sur la paroi de claveaux déjà édiflée reçoit les claveaux debout sur leur petite face. Par petits balancements, il amène le claveau en face du tour où il doit venir et le laisse ensuite glisser sur le cintre tout en évitant le basculement. Le claveau tombe littéralement à sa place.

Les claveaux sont d'abord posés rangée par rangée, d'un seul côté en commençant toujours de la passe précédente vers le front. Ils sont ensuite placés sur différentes rangées de sorte que le recouvrement progresse en diagonale. On ne dépasse évidemment jamais le milieu du cintre.

La même opération est reprise de l'autre côté, les ouvriers changeant de place.

Entre chaque rangée, on place toujours des planches : longitudinalement jusqu'à la 16<sup>me</sup> rangée, transversalement pour les suivantes jusqu'au sommet. Entre la rangée supérieure et l'une des rangées voisines, on place des planchettes en forme de coin. Elles sont chassées à la masse, pour serrer chaque tour de claveaux.

Entre la passe précédente et la passe en cours, on introduit cinq fers plats de 1 m de longueur, percés d'un trou à chaque extrémité qui serviront à la suspension des tuyauteries et canars.

Une fois les claveaux posés, l'élevateur est démonté et ses différentes parties sont reportées en place, en arrière du front.

*Analyse des temps.*

La pose des claveaux proprement dite dure 3 h 05', soit 62,8 % du temps total. Le montage et le démontage des appareils de manutention, l'avancement de la direction et les manœuvres de berlines demandent 1 h 50', soit 37,2 % du temps total.

Le détail des temps est d'ailleurs donné au tableau VIII.

Le tableau IX donne les temps de pose moyens par rangée pour chacune de ces sous-opérations.

TABLEAU IX.

*Temps de pose moyen par rangée*

|                        | Nombre de rangées | Temps total de pose et réglage | Temps moyen par rangée |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1 <sup>re</sup> rangée | 1                 | 8'                             | 8'                     |
| radier                 | 10                | 34'30"                         | 3'27"                  |
| parois                 | 16                | 61'                            | 3'49"                  |
| cintre                 | 19                | 81'30"                         | 4'17"                  |
| Total :                | 46                | 185'                           | 4'01"                  |

TABLEAU VIII.

*Temps de pose des claveaux*

|   | Temps         | %           |
|---|---------------|-------------|
| a) 1 <sup>re</sup> rangée                   |               |             |
| Préparation et manœuvre des berlines :      | 27'           | 9,2         |
| Pose de claveaux :                          | 8'            | 2,7         |
| b) Radier                                   |               |             |
| Pose de 10 rangées de claveaux du radier :  | 34'30"        | 11,7        |
| c) Parois                                   |               |             |
| Préparation :                               | 31'30"        | 10,7        |
| Pose de 16 rangées de claveaux des parois : | 1 h 01'       | 20,7        |
| d) Couronne                                 |               |             |
| Préparation :                               | 38'           | 12,9        |
| Pose des 19 rangées de claveaux du cintre : | 1 h 21'30"    | 27,6        |
| Démontage :                                 | 13'30"        | 4,6         |
|   | <hr/> 4 h 55' | <hr/> 100,0 |

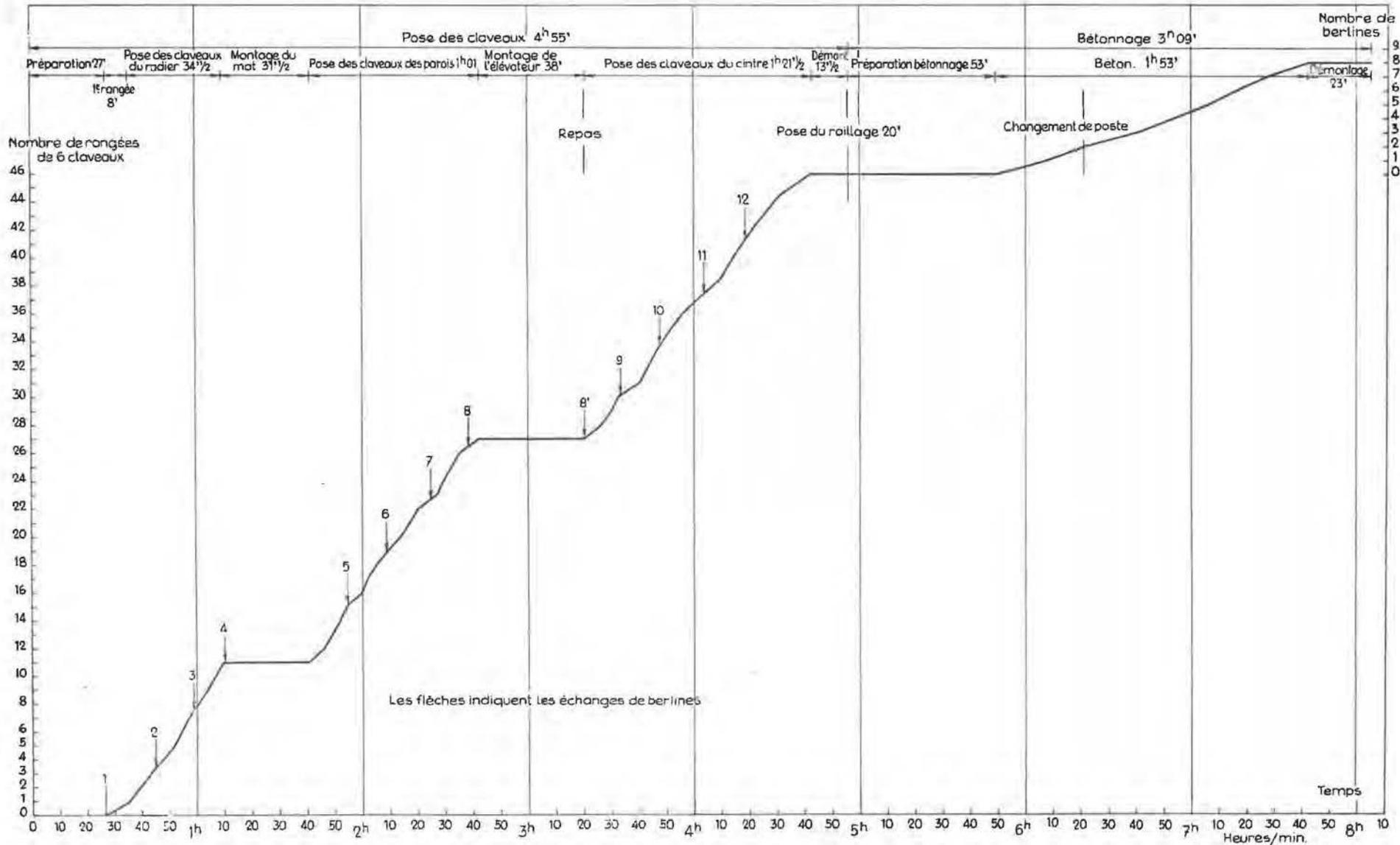


Fig. 16. — Diagramme des opérations de pose des claveaux et de bétonnage en fonction du temps.

On remarque que le temps de pose des claveaux (cette pose se fait toujours par 2 ouvriers, travaillant soit isolément, soit en équipe, tandis que les 2 manœuvres assurent le déchargement et l'amenée des claveaux à pied d'œuvre) ne varie que très légèrement à mesure que le soutènement progresse.

Le diagramme figure 16 donne la vitesse de pose du soutènement ; en abscisse, figure le temps et, en ordonnée, le nombre de rangées de 6 claveaux. Les changements de berlines sont indiqués d'un trait, on en voit l'influence sur la vitesse de pose du soutènement. Le diagramme de pose des claveaux est prolongé par celui du bétonnage (opération 6).

**Opération 6 : Bétonnage.**

*Description.*

Il reste un vide, assez grand, entre les claveaux qui couvrent le cintre et le rocher. Ce vide est nécessaire pour la pose des claveaux et le boilage de protection. Ce vide est rempli par un béton maigre, mis en place par une cuve à pression d'air comprimé qui chasse le béton par une tuyauterie au-dessus des claveaux.

Le bétonnage comprend le montage et le démontage de la cuve à pression et des tuyauteries, le culbutage de 8 à 10 petites berlines de gravier, sable et ciment, le remplissage de la cuve et la chasse du béton.

Les quatre hommes de l'équipe sont occupés à ce travail, les deux manœuvres basculent les berlines et remplissent la cuve à la pelle, un ouvrier actionne la cuve et règle l'arrivée d'eau. Le second ouvrier se trouve sur le plancher de bétonnage près du cintre, il effectue le coffrage avec des planches clouées sur les joints des claveaux, il obture les passages à l'aide de toile de jute et oriente le tuyau de décharge du béton.

Ce travail d'obturation est assez long ; il l'est d'autant plus que le béton est plus fluide, aussi a-t-on intérêt à ne pas mettre trop d'eau. Un béton trop sec ne convient pas non plus ; dans ce cas, la chasse dans les tuyauteries est difficile.

*Analyse des temps.*

La durée totale de l'opération est de 3 h 09' ; elle se décompose comme au tableau X.

TABLEAU X.  
Temps de bétonnage

|                             | Temps   | %     |
|-----------------------------|---------|-------|
| a) préparation              | 31'     | 16,4  |
| b) bétonnage de 10 berlines | 2 h 20' | 73,1  |
| c) démontage                | 18'     | 9,5   |
| Total                       | 3 h 09' | 100,0 |

Le temps de chargement de la cuve est voisin de 2 minutes et une berline permet de remplir 4 cuves. Le temps moyen par berline est alors de 13 minutes. L'écart entre le temps de chargement de la cuve et le temps total comprend le temps de chasse du béton, les manœuvres de berlines, le culbutage de la berline et quelquefois une attente pour le coffrage.

Le diagramme figure 16 donne le bétonnage en fonction du temps — le nombre de berlines de béton est porté en ordonnée — à la suite du soutènement. Étant donné l'introduction récente de ce dispositif de bétonnage au moment des chronométrages, cette partie du diagramme n'est pas représentative d'un travail routinier.

**Opération 7 : Pose de l'équipement du bouveau.**

Le *raillage* est avancé journallement par l'équipe normale du bouveau par tronçon de 2,33 m, rails de 25 kg/m.

Au cours du cycle observé, la pose du raillage a eu lieu immédiatement après la pose des claveaux et avant le bétonnage. Cependant cette opération se fait parfois après le bétonnage.

Le dernier élément du raillage est fixé au précédent par des éclisses à serrage par coin pour le passage des rails allonges de chargement.

Les éclisses à coin sont décalées et placées au nouvel élément. Deux éclisses à boulons les remplacent à l'arrière.

Deux hommes placent et serrent les éclisses normales à boulons. Les deux autres posent et serrent, à la masse, les éclisses à coin de serrage et mettent en place les allonges de chargement de la chargeuse. Le temps de pose est de 16 minutes ; le placement des éclisses dure 4 minutes.

Les *canars* à emboîtement et agrafage sont placés très rapidement par les hommes de l'équipe. On constitue un petit plancher sur une berline ou bien on utilise la remorque de chargement de la chargeuse. Les canars ont 5 m de longueur ; il suffit donc d'en placer un tous les deux jours.

Les *tuyauteries* sont actuellement placées par une équipe spéciale de deux hommes à environ 20 m du front ; les tuyauteries sont accrochées par des chaînes aux tiges de suspension placées entre les passes de claveaux. Les tuyauteries sont levées à hauteur par un petit treuil à main. Il est indispensable que les tuyauteries soient placées à bonne hauteur.

**Opération 8 : Déchargement du matériel de consommation.**

Les claveaux, les planchettes et les matériaux pour le béton sont déchargés à front, à mesure de leur utilisation.

Les autres consommations sont déchargées et entreposées en arrière du front, le plus souvent sur des broches fichées dans les trous des claveaux.

Les éléments du boisage sont les plus importants: bèles, lambourdes, fagots, toile de jute, planches.

Il faut deux manœuvres pour le déchargement et le stockage.

La durée de déchargement est de l'ordre de 7 minutes par berline, soit environ 50 minutes au total.

## CONCLUSION

Les résultats signalés dans ce rapport ne peuvent être obtenus qu'en attachant un soin tout particulier à la formation du personnel. La réussite tient précisément dans la régularité du travail: le cycle complet des opérations s'exécute sur 3 postes, en sorte que chacun retrouve la même opération pendant une semaine.

D'autre part, le travail d'équipe suppose que chacun des hommes soit, à chaque moment, exactement au courant de la besogne qu'il doit exécuter, et connaisse également celle des autres. Il faut donc que le travail soit étudié avec soin, organisé et réparti entre les membres de l'équipe. Ceux-ci, à leur tour, doivent l'exécuter suivant la séquence prévue.

En vue de conserver un bon climat de travail, il est absolument indispensable de veiller tout particulièrement à la *régularité* de l'approvisionnement du chantier, aussi bien en berlines vides qu'en matériel ou en matériaux divers. Il est extrêmement décourageant, pour une équipe qui met son point d'honneur à terminer le travail assigné, d'attendre pour manque de vides ou retard d'approvisionnement. La *qualité* du matériel fourni joue un rôle analogue, aussi faut-il, au besoin, organiser parallèlement un entretien systématique des machines et de l'outillage: marteaux-perforateurs, marteaux-piqueurs, chargeuse, treuils, etc.

Ces résultats remarquables obtenus au charbonnage de Beeringen, dans le creusement de bouveaux à claveaux de grande section, méritent une attention toute particulière vu les grandes difficultés éprouvées jusqu'à présent pour accélérer l'avancement des travaux préparatoires.

L'examen attentif des chronométrages montre que le temps est bien employé, mais que le cycle n'est pas trop tendu et que l'organisation adoptée en permet un déroulement harmonieux et stable. La mécanisation de la manutention et de la pose des claveaux constitue un progrès marquant et la solution conçue et réalisée au charbonnage de Beeringen allège considérablement un travail qui, jusqu'à présent, était lourd et fatigant.

La technique décrite dans ce rapport ne met en jeu que du matériel simple, mais ce matériel est utilisé avec efficacité. Il est bien évident que la technique est toujours en évolution et qu'elle subira encore de nouveaux perfectionnements. Cependant, il a paru opportun à la Société de Beeringen et à Inichar de faire connaître dès maintenant l'organisation actuelle afin de mettre tout le fruit de cette expérience à la disposition de l'industrie charbonnière.

Un Bulletin Technique « Mines », publié par Inichar, sous le numéro 61, donne tous les détails nécessaires tant du matériel utilisé que de l'organisation du travail de chacune des opérations.

Ce document doit permettre à un jeune ingénieur de se mettre aisément au courant de la technique dans ses moindres détails et de démarrer un nouveau chantier en bénéficiant de tout le travail de recherche et de mise au point accompli dans un siège voisin.

Ce bel exemple de collaboration technique entre mines confrontées avec les mêmes problèmes servira sans aucun doute les intérêts de l'industrie minière belge toute entière.